Alma Mater Studiorum – Università di Bologna
in cotutela con Università Paul Valéry Montpellier 3

DOTTORATO DI RICERCA IN

Storia Culture Civiltà

Ciclo XXX

Settore Concorsuale: 10/A1 - ARCHEOLOGIA

Settore Scientifico Disciplinare: L-ANT/01 - PREISTORIA E PROTOSTORIA

GÉOARCHÉOLOGIE DU VILLAGE :

Variabilité des modes d'occupation de la fin du Néolithique à l'âge du Bronze en Italie et en France méridionale. Implications culturelles.

Presentata da: Alessandro Peinetti

Coordinatore Dottorato
Francesca Cenerini

Supervisore
David Lefèvre

Supervisore
Maurizio Cattani

Esame finale anno 2021

Thèse pour obtenir le grade de Docteur

Délivré par l'Université Paul Valéry Montpellier 3

en co-tutelle avec l'Alma Mater Studiorum-Università di Bologna

Préparée au sein de l'école doctorale 60 Territoires, temps, sociétés et développement

Et de l'unité de recherche UMR 5140, Archéologie des sociétés méditerranéennes

Présentée par

Alessandro Peinetti

GÉOARCHÉOLOGIE DU VILLAGE :

Variabilité des modes d'occupation de la fin du Néolithique à l'âge du Bronze en Italie et en France méridionale. Implications culturelles.

Texte illustré – Volume I

Soutenue le 26 novembre 2021 devant le jury composé de :

Mme Marie BESSE, Professeure, Université de Genève	Rapporteuse
M. Maurizio CATTANI, Professeur, Università di Bologna	Co-directeur
Mme Anna DEPALMAS, Professeure, Università di Sassari	Examinatrice
M. David LEFÈVRE, Professeur émérite, Université Paul Valéry	Directeur
M. Olivier LEMERCIER, Professeur, Université Paul Valéry	Examinateur
M. Cristiano NICOSIA, Professeur, Università di Padova	Rapporteur
Mme Giulia RECCHIA, Professeure, Università Sapienza di Roma	Examinatrice
Mme Julia WATTEZ, Docteure, Ingénieure de Recherches, INRAP	Tutrice

Ce travail a été réalisé dans le cadre d'un contrat doctoral financé par le Laboratoire d'Excellence ARCHIMEDE au titre du programme "Investir L'Avenir" ANR-11-LABX-0032-01
et avec le soutien de l'Université Franco-Italienne au titre du programme "Vinci"

GÉOARCHÉOLOGIE DU VILLAGE: Variabilité des modes d'occupation de la fin du Néolithique à l'âge du Bronze en Italie et en France méridionale. Implications culturelles.

Entre la fin du Néolithique et l'âge du Bronze, la présence d'habitats groupés de type village est un phénomène diffus, tant en Italie qu'en France méridionale. Néanmoins, la prise en compte de la variabilité des formes de la stratification des sites interroge. En quoi l'enregistrement sédimentaire des sols d'habitat permet-il d'appréhender la question de l'organisation villageoise et de sa variabilité entre la fin du Néolithique et l'âge du Bronze ? Quelle image cet enregistrement sédimentaire donne-t-il de l'organisation sociale et économique du village ?
Afin d'aborder ces questions, nous avons choisi de mener une étude géoarchéologique sur des sites de formes différentes, issus de contextes chrono-culturels et environnementaux variés. La démarche, fondée sur l'emploi de la micromorphologie des sols en tant qu'outil analytique, vise à caractériser l'organisation spatio-temporelle des sols d'occupation à l'échelle du site, selon une approche spatiale des processus de formation de la stratification archéologique.
L'élaboration d'un modèle, qui repose sur une classification des micro-faciès sédimentaires selon le système d'activité, et son application à des sites-laboratoires permettent de qualifier les techniques de construction en terre, l'usage du sol et les dynamiques d'occupation propres à chaque site, dans le but de déterminer les comportements socio-économiques et les spécificités du mode de vie villageois enregistrées par les sols. Cette approche permet d'évaluer les constantes et les variables qui qualifient les différents types d'occupation. Le sol, conçu comme matérialité de l'espace villageois, devient ainsi un témoignage direct de la variabilité culturelle et des différentes formes d'organisation des communautés de la fin du Néolithique et de l'âge du Bronze.

Mots-clés : Géoarchéologie, Micromorphologie des sols, Village, Processus de formation de la stratification archéologique, Néolithique, âge du Bronze, Italie, France méridionale.

VILLAGE GEOARCHEOLOGY: Variability of occupation patterns from the Late Neolithic to the Bronze Age in Italy and southern France. Cultural implications.

Between the Late Neolithic and the Bronze Age, the presence of grouped village-type settlements is a diffuse phenomenon, both in Italy and in southern France. Nevertheless, taking into account the variability of the forms of the stratification of the sites leads to the question of how the sedimentary record of occupation surfaces allows us to understand the village organization and its variability and what image it gives of the social and economic organization of the village.
In order to address this question, we have chosen to conduct a geoarchaeological study on sites of different shapes, from various chrono-cultural and environmental contexts. The approach, based on the use of soil micromorphology as an analytical tool, aims to characterize the spatio-temporal organization of the archaeological soils at the site scale, according to a spatial approach of the formation processes of the archaeological stratification.
The development of a model, based on a classification of sedimentary micro-facies according to the activity system, and its application to ''laboratory sites'', allow the qualification of earthen construction techniques, the use of space and the occupation dynamics specific to each site, with the aim of determining the socio-economic behaviors and specificities of the village lifestyle recorded by the soils. This approach makes it possible to evaluate the constants and variables that qualify the different types of occupation. The soil, conceived as the materiality of village space, thus becomes a direct testimony to the cultural variability and different forms of organization of Late Neolithic and Bronze Age communities.

Keywords: Geoarchaeology, Soil Micromorphology, Village, Formation processes of the archaeological stratification, Neolithic, Bronze Age, Italy, Southern France.

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier le Professeur David Lefèvre et le Professeur Maurizio Cattani d'avoir accepté de diriger cette thèse. L'intérêt qu'ils ont porté à mes recherches et leurs conseils m'ont permis de mener à bien ce travail et de m'épanouir.

Ma profonde reconnaissance va également au Docteure Julia Wattez, qui a assuré ma formation en géoarchéologie tout au long de ces années et m'a initié à la micromorphologie. Son soutien sans faille, sa présence constante et sa bienveillance ont permis de bâtir un environnement de travail serein et stimulant. Son implication dans ma thèse et les échanges assidus ont fourni des bases solides sur lesquelles fonder mes recherches.

Je remercie également le Docteur Luc Jallot pour ses conseils et pour la confiance dont il m'a gratifié, tout en m'initiant à l'archéologie néolithique languedocienne.

Mes plus vifs remerciements vont aussi aux deux rapporteurs, les Professeurs Marie Besse et Cristiano Nicosia, ainsi qu'aux trois examinateurs les Professeurs Anna Depalmas, Olivier Lemercier et Giulia Recchia, pour avoir accepté d'évaluer ce travail.

Ma reconnaissance va aux institutions qui ont contribué au financement de ce travail : le LabEx ARCHIMEDE (programme IA- ANR-11-LABX-0032-01) et l'Université Franco-Italienne (projet Vinci). Dans ce cadre, je remercie le Directeur, le Professeur David Lefèvre, et les membres du Conseil de Pilotage du LabEx ARCHIMEDE pour la confiance qu'ils m'ont témoignée, ainsi que l'Equipe Projets du LabEx: Sandra Reboullet, Chef de projet, et Célia Lagarde-Ramora, Éléonore Marchadier et Séverine Vidal. Je remercie également tout le personnel de l'École doctorale ED 60 de l'Université Paul-Valéry Montpellier 3, de l'École doctorale Storia Culture Civiltà et du bureau Internazionalizzazione del Dottorato di Ricerca de l'Alma Mater Studiorum-Università di Bologna pour le suivi administratif de ma thèse en cotutelle.

Toute ma gratitude est adressée à l'ensemble des chercheurs, des doctorants et du personnel administratif de mon laboratoire d'accueil « Archéologie des Sociétés Méditerranéennes » UMR 5140, à ses directeurs et directeurs-adjoints actuels et passés Armelle Gardesein, David Lefèvre, Christophe Pellecuer et Réjane Roure, ainsi qu'à Benoît Devillers, Eric Gailledrat et Thibault Lachenal, directeurs des équipes « Archéologie des Milieux et des Ressources » et « Sociétés de la Préhistoire et de la Protohistoire ».

Je remercie également le laboratoire « ECOSYS » UMR 1402 d'Agro-Paris-Tech à Grignon et les membres du Pôle Science du Sol qui m'ont gentiment accueilli dans leurs locaux pour la fabrication et l'analyse des lames minces, notamment l'ancien directeur d'équipe Pierre Benoît et l'actuelle directrice Patricia Garnier, Valéry Dumeny, Marjolaine Dechamps, Jean-Marc Gilliot, Cyril Girardin, Dalila Adjar, Joël Michelin, David Montaigne, Eric Vachet, Emmanuelle Vaudour et Laure Vieuble-Gonod, ainsi que Cécilia Cammas (Inrap) de l'équipe de micromorphologie.

Un remerciement particulier est destiné aux directeurs scientifiques et aux responsables des différentes opérations de fouilles dont l'étude géoarchéologique m'a été confiée et dont les résultats ont participé à l'élaboration de cette thèse et au développement des référentiels : Paolo Boccuccia, Lorenza Bronzoni, Maurizio Cattani, Rossana Gabusi, Dalia Gasparini, Cathy Georjon, Lisa Guerra, Giulia Guidorzi, Luc Jallot, Mélie Le Roy, Laura Manca, Michel Maillé, Monica Miari, Demis Murgia, Florian Soula, Sebastiano Tusa et Marica Venturino. Merci pour votre confiance.

Je remercie également tous les responsables de secteur, les spécialistes et les collègues que j'ai pu côtoyer lors des fouilles effectuées sur les différents sites en Italie et en France avec lesquels j'ai pu engager des échanges fructueux : Alessandro Armigliato, Francesca Barchiesi, Marco Benatti, Lorenzo Bonazzi, Paolo Bonometti, Maria Letizia Carra, Annamaria Conti, Rossana Conti, Kévin Costa, Julien Couchet, Jonas Dankers, Florencia Debandi, Natascia Druscovic, Fabio Fiori, Jean Graziani, Nadia Gugliuzza, Paola Iacono, Andrea La Torre, Alessandra Magrì, Elena Maini, Giulia Mannino, Demis Murgia, Marta Pais, Carlo Persiani, Serena Sarti, Mehmet Shah et Barbara Vaccari. Un grand remerciement va également à tous les étudiants, les bénévoles et les professionnels de l'archéologie qui ont participé aux fouilles programmées et préventives sur lesquelles j'ai pu intervenir ces dernières années et qui ont pu m'aider. Je souhaiterais plus particulièrement remercier toutes les personnes qui ont participé et qui m'ont épaulé lors de la fouille du secteur F de Mursia à Pantelleria et des secteurs 3 et Canale Martini du site de via Ordiere à Solarolo.

J'exprime aussi ma gratitude aux autres chercheurs qui ont porté un intérêt à mes travaux et qui m'ont apporté du soutien à la fois scientifique, amical et matériel, ouvrant parfois de nouvelles perspectives de travail : Annette et Grégoire Bailleux, Veronica Cicolani, Vanessa Elyzagoyen, Louis Enjalbert, Émilie Léal, Marina Giaretti, Tony Hamon, Régis Issenmann, Emmanuelle Langelin, Elisabeth Panloups, Kéwin Pêche-Quilichini, Maria Pia Riccardi, Claudia Speciale, Giovanni Tasca, Yaramila Tcheremisinoff, Pascal Tramoni, Lorenzo Zamboni, ainsi que tous les membres de l'association Réseau Terre. Je remercie également Émilie Blaise, Stefano Cremonini, Christophe Jorda, Stefano Marabini, Giuseppe Montana, Silvio Giuseppe Rotolo et Régine Verlaque pour leurs conseils et les échanges que nous avons entretenus.

Merci au groupe de travail informel Mapplo/Agrégat formé par Lucie Cez, Wassel Eddargach, Pantelitsa Mylona, Marylise Onfray, Thibaud Paulmier, Julienne Piana, Quim Sisa et Mélaine Stevenato. Ce travail n'aurait pas été possible sans leur soutien et leurs conseils.

Un grand merci à tous ceux qui ont participé aux relectures de mon manuscrit de thèse pour leur implication : Agnès Bergeret, Veronica Cicolani, Stefano Cremonini, Christophe Jorda, Pantelitsa Mylona, Marylise Onfray, Mireille Papin, Ingrid Sénépart et Claudia Speciale. La valeur de leurs observations et de leurs conseils a été inestimable.

Je voudrais adresser une pensée particulière à Filippo Maria Gambari, récemment disparu. Ses cours à l'Università di Torino m'ont donné le goût de l'étude de la Préhistoire et de la Protohistoire.

Je souhaite également remercier tous mes amis et ma famille, en particulier Joannes et Sylvie, Mireille et mes parents, Domenica et Luciano, pour leur soutien indéfectible et leurs encouragements permanents. Enfin, le plus grand merci va à Marine, qui a partagé mes réussites et mes doutes. Habituée à analyser les chefs d'œuvre français du XVIII^{e} siècle, elle a su s'intéresser et m'écouter parler d'un sujet humble, tels que les sédiments archéologiques. Merci pour ta patience et ta compréhension.

SOMMAIRE

Sommaire ..... - 5 -
Introduction ..... - 11 -

Première partie - Cadre théorique et contextuel

Chapitre 1 – Le sol villageois, produit du système socio-économique : une problématique de la géoarchéologie ..... - 21 -

1.1. Le village : un espace physique et un produit social aux formes variées ..... - 25 -

1.1.1. Variabilité de la morphologie des sites et de l'organisation de l'habitat à la fin du Néolithique et à l'âge du Bronze en France méditerranéenne et en Italie .... - 26 -
1.1.2. Le village comme espace géographique ..... - 51 -
1.1.3. Forme et fonction de l'espace villageois au croisement entre variables environnementales, sociales et culturelles ..... - 59 -

1.2. Le sol, archive culturelle ..... - 63 -

1.2.1. L'Homme, acteur de la pédogénèse ..... - 64 -
1.2.2. Les sols archéologiques, des documents culturels ..... - 66 -

1.3. Pour une géoarchéologie du village ..... - 69 -

1.3.1. La géoarchéologie entre archives environnementales et culturelles ..... - 69 -
1.3.2. La micromorphologie des sols et des sédiments archéologiques: de la caractérisation des activités humaines à l'organisation des systèmes d'activité ..... - 71 -

Chapitre 2 - Le contexte de l'étude : le cadre environnemental et culturel des trois fenêtres d'observation ..... - 79 -

2.1. Première fenêtre d'étude. Le Languedoc oriental et ses marges au Néolithique final - 83 -

2.1.1. Cadre paléogéographique et paléoenvironnemental ..... - 84 -
2.1.2. Cadre chrono-culturel ..... - 89 -
2.1.3. L'habitat, les modes d'occupation du sol et le système socio-économique ..... - 94 -

2.2. Deuxième fenêtre d'étude. L'Emilia-Romagna et ses marges à l'âge du Bronze..... - 117 -

2.2.1. Cadre paléogéographique et paléoenvironnemental ..... - 119 -

2.2.2. Cadre chrono-culturel..... - 126 -

2.2.3. L'habitat, les modes d'occupation du sol et le système socio-économique.... - 130 -

2.3. Troisième fenêtre d'étude. Pantelleria, un exemple de peuplement en milieu insulaire à l'âge du Bronze ..... - 153 -

2.3.1. Cadre paléogéographique et paléoenvironnemental ..... - 155 -

2.3.2. Cadre chrono-culturel..... - 160 -

2.3.3. L'habitat, les modes d'occupation du sol et le système socio-économique.... - 163 -

Chapitre 3- Le corpus de l'étude : des sites à stratification de forme variée ..... - 179 -

3.1. Les sites-laboratoires : cadre archéologique ..... - 183 -

3.1.1. La Capoulière (Hérault) : un site fontbuxien arasé à réseaux de fossés..... - 184 -

3.1.2. Via Ordiere-Solarolo (Ravenna) : un site à stratigraphie complexe proche des Terramare ..... - 198 -

3.1.3. Mursia (Pantelleria, Sicilia) : un site stratifié et aménagé en pierres sèches en milieu insulaire..... - 213 -

3.2. Les sites de référence..... - 228 -

3.2.1. Présentation de la base de données des sites de référence ..... - 228 -

3.2.2. Description des principaux sites de référence ..... - 231 -

Deuxième partie - Démarche de l'étude et élaboration du modèle

Chapitre 4 - Matériels et méthodes..... - 245 -

4.1. Modalités d'acquisition des données sur le terrain et stratégie d'échantillonnage. ... - 248 -

4.1.1. Modes d'intervention sur le terrain..... - 248 -

4.1.2. L'étude pédo-stratigraphique..... - 250 -

4.1.3. Stratégies de documentation des séquences et d'échantillonnage ..... - 252 -

4.2. Le matériel d'étude : données de terrain et échantillonnage..... - 256 -

4.2.1. La Capoulière (Mauguio, Hérault)..... - 256 -

4.2.2. Via Ordiere-Solarolo (Ravenna, Emilia-Romagna)..... - 272 -

4.2.3. Mursia (Pantelleria, Trapani, Sicilia) ..... - 288 -
4.2.4. Le matériel d'étude des principaux sites de référence ..... - 305 -
4.3. Démarche de l'étude micromorphologique en lame mince ..... - 317 -
4.3.1. Les concepts et les fondements de la micromorphologie des sols ..... - 317 -
4.3.2. La procédure d'analyse adoptée ..... - 319 -
4.3.3. Les principaux indicateurs pédo-sédimentaires retenus ..... - 321 -
Chapitre 5 - De la classification des micro-faciès à la proposition d'un modèle ..... - 331 -
5.1. Classification des micro-faciès selon les systèmes d'activité ..... - 334 -
5.1.1. Les micro-faciès liés à l'aménagement des sols (classe I) ..... - 334 -
5.1.2. Les micro-faciès des modes d'usage des sols (classe II) ..... - 356 -
5.1.3. Les micro-faciès post-fonctionnels (classe III) ..... - 383 -
5.1.4. Les micro-faciès liés à l'abandon (classe IV) ..... - 386 -
5.2. Un modèle qui décrit les modes d'occupation selon les activités et l'organisation de la trame villageoise ..... - 390 -
5.2.1. La classification des micro-faciès comme fondement du modèle ..... - 390 -
5.2.2. Un modèle théorique pour caractériser les constantes et les variables du mode d'occupation en contexte villageois ..... - 393 -

Troisième partie - Analyse contextuelle et discussion des résultats

Chapitre 6 - Modes d'occupation des sols et organisation villageoise : l'application du modèle aux sites-laboratoires ..... - 403 -
6.1. Les dynamiques d'occupation du sol du village de La Capoulière ..... - 406 -
6.1.1- Phase 1 – Les conversions d'une unité architecturale : d'un usage à vocation domestique à un lieu de parcage ..... - 411 -
6.1.2. Phase 2 - Une unité domestique à vocation agricole : histoire fonctionnelle d'un ensemble architectural segmenté ..... - 424 -
6.1.3. Première image des modes d'usage du sol et des dynamiques d'occupation d'un secteur du village de La Capoulière ..... - 456 -

6.2. Les dynamiques d'occupation du sol du village de Via Ordiere (Solarolo) ..... - 473 -

6.2.1- Phase 1 – L'installation et l'occupation des maisons sur pilotis et des espaces proches à vocation agricole ..... - 477 -

6.2.2- Phases 2 et 3 – La construction de maisons sur plateforme en terre et les changements d'usage du sol villageois ..... - 498 -

6.2.3. L'enregistrement sédimentaire des modes d'usage du sol et des pratiques socio-économiques du village de Via Ordiere ..... - 531 -

6.3. Les dynamiques d'occupation du sol du village de Mursia ..... - 547 -

6.3.1- Les premières phases d'occupation : des unités et des ensembles fonctionnels à vocation domestique ..... - 551 -

6.3.2- La dernière phase d'occupation dans le secteur F : un ensemble fonctionnel à vocation domestique et artisanale ..... - 581 -

6.1.3. L'enregistrement sédimentaire des modes d'usage du sol et des pratiques socio-économiques du village de Mursia ..... - 604 -

Chapitre 7 - Modes d'occupation du village entre la fin du Néolithique et l'âge du Bronze : un premier bilan ..... - 617 -

7.1. Forme des sites et dynamiques de formation de la stratification ..... - 620 -

7.1.1. Stratification des sites et contexte géomorphologique et pédologique ..... - 620 -

7.1.2. Stratification des sites et systèmes d'activités ..... - 621 -

7.1.3. Forme et taphonomie des sites ..... - 624 -

7.1.4. Intensité *vs* durée de l'occupation comme facteurs de développement de la stratification ..... - 626 -

7.2. La fabrique du village : résultat d'un projet architectural ..... - 629 -

7.2.1. L'implantation du village : la fondation de l'habitat ..... - 629 -

7.2.2. L'implantation des bâtiments : le chantier de construction ..... - 631 -

7.3. L'usage de la terre crue dans la construction : un phénomène récurrent ..... - 634 -

7.3.1. Les ressources exploitées pour la construction en terre ..... - 634 -

7.3.2. Les techniques de réalisation du gros œuvre et des élévations en terre ..... - 636 -

7.3.3. Les techniques de réalisation du second œuvre ..... - 646 -

7.3.4. Les équipements en terre crue : ameublement de l'espace bâti et réalisation d'installations domestiques et artisanales ..... - 649 -

7.3.5. Vers une caractérisation des cultures constructives de la fin du Néolithique à l'âge du Bronze ..... - 652 -

7.4. Modes d'usage et dynamiques d'occupation du sol, témoins de l'organisation villageoise et des pratiques socio-économiques ..... - 659 -

7.4.1. La place des différentes activités dans l'organisation villageoise : traits communs et particularités ..... - 659 -

7.4.2. La Capoulière et les villages fontbuxiens des plaines : des établissements ruraux habités par une société segmentée ? ..... - 662 -

7.4.3. Le site du Planet (Fayet, Aveyron) : établissement spécialisé ou village « industriel» ? ..... - 668 -

7.4.4. Le site de Cà Nova (Minerbio, Bologna) : un « village diffus » témoignant d'activités pratiquées collectivement? ..... - 670 -

7.4.5. Le village de via Ordiere-Solarolo et les *terramare* : témoins d'une société paysanne fortement structurée ? ..... - 672 -

7.4.6. Mursia (Pantelleria): un village à caractère résidentiel, particulier à l'égard d'autres établissements insulaires ou fortifiés de l'âge du Bronze? ..... - 677 -

7.4.6. La trajectoire du village : ruptures et continuités entre la fin du Néolithique et l'âge du Bronze ..... - 681 -

7.5. Vers une meilleure compréhension de l'organisation villageoise à travers l'étude des archives sédimentaires d'habitat ..... - 686 -

Conclusion ..... - 691 -

Liste des illustrations ..... - 698 -

Bibliographie ..... - 728 -

Table des matières ..... - 840 -

Volume annexes

ANNEXES ..... - 847 -

INTRODUCTION

Le village, habitat groupé réunissant plusieurs habitations occupées simultanément de façon stable, est un élément caractéristique du paysage culturel des sociétés sédentaires (Leclerc, Tarrête 1997). En Méditerranée occidentale, dès le Néolithique et jusqu'à la naissance des premières formes d'urbanisme au cours de l'âge du Fer, la formation d'agglomérations de type villageois est couramment observée. Elle constitue un élément pivot dans l'organisation de ces communautés pratiquant une économie de subsistance essentiellement agro-pastorale, bien que des formes d'habitat plus dispersées, ou dont le statut de village n'est pas avéré, soient également documentées (*i.e.* Beeching 2009 ; Carozza *et al.* 2017 ; Gascò 2001 ; Guilaine 2008 ; 2016 ; Leonardi 2012 ; Negroni Catacchio 2020 ; Pétrequin 2000 ; Steffé, Degasperi 2019 ; Vaquer, Gandelin 2014a).

Pour qualifier cette longue période qui voit le développement de ces sociétés sédentaires préurbaines, nous utiliserons le terme de « Protohistoire » dans son acception la plus large, comme proposée par J. Guilaine (2017, p. 13-15), étendue donc aux sociétés néolithiques et non seulement limitée aux âges de Métaux. Cette suggestion vise à souligner les caractères communs de ces sociétés, depuis la sédentarisation jusqu'à la naissance de la ville, du point de vue de leur mode de production et de leur mode de vie. Elle évoque aussi l'un des grands « temps » qui caractérisent l'évolution des relations sociétés-milieux et sociétés-sols sur le long terme : celui des « interactions », marqué par une emprise grandissante de l'Homme sur son milieu, sans pour autant aboutir à des dynamiques de forçage durables et généralisées (Burnouf *et al*. 2001 ; 2007 ; Carcaud 2016). Interroger la trajectoire de développement de l'habitat et du village constitue ainsi une manière d'appréhender l'évolution des sociétés protohistoriques et la variabilité des modes d'occupation du sol.

La transition entre la fin du Néolithique et l'âge du Bronze (IV^{e}-II^{e} millénaire BC) est considérée comme l'un des moments clés dans les processus de transformation de ces sociétés. Des changements d'ordre climatique, le développement de la métallurgie, l'intensification de l'exploitation des produits secondaires et l'introduction de l'araire, des

changements qui touchent la sphère sociale tant à l'échelle de son organisation que des idéologies, sont autant de phénomènes qui s'entremêlent et qui sont évoqués pour décrire les transformations qui touchent ces communautés à partir de la fin du Néolithique (Barfield 2002 ; Besse *et al.* 2007 ; Cazzella, Guidi 2011 ; Dolfini 2013 ; Gallay 2006 ; Greenfield 2010 ; Helmer *et al.* 2018 ; Lemercier 2018 ; Leonardi *et al.* 2015 ; Lull *et al.* 2015 ; Magny *et al.* 2009 ; Peroni 1996 ; Pétrequin *et al.* 2006 ; Strahm 2005). Par ailleurs, une plus forte connectivité entre communautés se développe au cours de l'âge du Bronze autour des trafics en Méditerranée, participant à la circulation d'idée, de biens et de personnes (Broodbank 2013 ; Guidi 2010). Des continuités et des ruptures sont à la fois observées dans la production de la culture matérielle et dans les modes d'occupation du sol.

Si l'on se place à l'échelle de l'Italie et de la France méditerranéenne, l'aire d'étude que nous avons choisie, on identifie pour cette période des sites d'habitat de forme différente. Cette diversité s'exprime sur le plan des dimensions des sites, du contexte d'installation, de la façon de structurer l'espace habité et des formes du bâti. Elle se manifeste par des degrés variés de développement et d'expression de la stratification archéologique. Des sites arasés de la fin du Néolithique, dont se conservent seulement les structures en creux (fosses et fossés), ont été par exemple mis à jour dans le secteur des plaines littorales et alluviales du Languedoc ou en Provence (Gilabert, Jallot 2018). D'autres sites faiblement stratifiés, qui conservent les vestiges de bâtiments en pierres sèches ou de bâtiments sur poteaux plantés, sont très répandus entre la fin du IV^{e} et le début du II^{e} millénaire, tant dans le Sud de la France qu'en Italie (*i.e.* Bernabò Brea *et al.* 2017 ; Carboni *et al.* 2020 ; Fugazzola Delpino *et al.* 2003 ; Gilabert, Jallot 2018 ; Lachenal 2014 ; Lemercier, Gilabert 2009). Au contraire, certains sites de l'âge du Bronze se définissent par des stratifications plus dilatées. C'est le cas, par exemple, des palafittes et des *terramare* du Nord de l'Italie (Baioni *et al*. 2018 ; Bernabò Brea *et al.* 1997 ; 2018), mais également de certains sites du sud de la Péninsule italienne ou installés en milieu insulaire, par exemple en Corse, en Sardaigne, en Sicile ou dans les îles mineures (*i.e* Cazzella, Recchia 2013a ; Depalmas 2018 ; Giannitrapani 2014 ; Martinelli 2005 ; Pêche-Quilichini 2018).

Si cette diversité de formes peut être en partie due à des processus d'ordre taphonomique, elle est également la conséquence de modes d'occupation différents, susceptibles de refléter l'organisation socio-économique des sociétés protohistoriques. Le village, lieu de vie par excellence de ces communautés devient ainsi, par sa forme et son organisation, un témoignage direct de la manière d'habiter et des pratiques socio-

économiques qui s'y rattachent (Carozza *et al.* 2017 ; Gascò 2001 ; Lachenal 2014 ; Leonardi 2018 ; Pétrequin 2005 ; Rapoport 2000 ; Ségaud 2008 ; Vaquer, Gandelin 2014a).

Le rapport entre organisation de l'espace villageois, systèmes d'activités et organisation socio-économique a été questionné par l'archéologie à travers l'étude de la répartition des vestiges (structures, artefacts, écofacts) ou la lecture des plans au sol et des formes de l'espace bâti (*i.e*. Alberti 2017 ; Baioni *et al*. sous presse ; Besse *et al*. 2014 ; Burri-Wyser *et al.* 2015 ; Carozza *et al.* 2005 ; Cazzella, Recchia 2015 ; 2018a ; Jallot 1990 ; Lucci *et al*. 2020 ; Mentesana 2015 ; Martinelli, Speciale 2017). En revanche, dans certains cas, l'approche fonctionnelle de l'habitat et de l'espace villageois se heurte à des problèmes de conservation, de reconnaissance ou de lecture des sols d'occupation, certains types de structures ou certaines activités n'ayant laissé que des traces discrètes, difficiles à interpréter au cours de la fouille (Beeching, Brochier 2003 ; Billaud 1999 ; Brochier 1994 ; 1999 ; Cavulli 2008 ; Jallot, Sénépart 2014 ; Onfray 2019 ; Sénépart 2014 ; Wattez, Onfray 2014).

Les recherches en géoarchéologie ont désormais démontré que les sédiments archéologiques sont des archives environnementales et culturelles des sociétés passées et non un simple contenant de vestiges (Brochier 1986 ; Burnouf *et al*. 2003 ; Courty, Miskovsky 2002). Outil privilégié de la géoarchéologie (Stoops 2010), la micromorphologie a en effet montré que les sols d'occupation sont le résultat de processus liés aux activités humaines et aux conditions de milieux. Ils constituent ainsi, avec l'ensemble des composants de la stratification, des enregistrements des systèmes d'activité et des comportements socio-économiques qui en découlent (Butzer 1982 ; Brochier 1988 ; Cammas *et al.* 1996 ; Courty *et al.* 1994 ; Gé *et al*. 1993 ; Goldberg *et al*. 1993a ; Macphail *et al.* 2017 ; Matthews *et al*. 1997 ; Wattez *et al.* 1998).

Le propos de notre recherche géoarchéologique se place donc dans cette perspective anthropologique qui touche l'analyse des archives sédimentaires. Nous avons choisi d'interroger la diversité des formes des stratifications observées en s'intéressant aux différents éléments structurants du village, comme les sols d'occupation et les structures de terre crue qui peuvent leur être associés, considérés en tant que témoins matériels des manières de structurer et d'habiter l'espace villageois protohistorique. Il s'agira alors de comprendre en quoi l'enregistrement sédimentaire des sols d'habitat permet d'appréhender la question de l'organisation villageoise et de sa variabilité entre la fin du Néolithique et l'âge du Bronze

dans l'aire d'étude choisie, en raison des systèmes d'activités et des pratiques socio-économiques adoptées par ces sociétés.

Cette recherche a donc pour but de poser les bases d'une géoarchéologie du village, permettant de documenter les modalités d'usage des sols et les comportements socio-économiques telles qu'ils sont retranscrits par les archives sédimentaires archéologiques. De ce fait, le village se place au cœur de la problématique de la géoarchéologie touchant aux relations sociétés-sols.

L'objectif sera de dégager un modèle théorique, réplicable sur différents types de site, qui repose sur une classification fonctionnelle des sols d'habitat. Ce modèle sera appliqué à trois sites laboratoires différents, issus de contextes chrono-culturels et environnementaux variés d'Italie et France méridionale, afin de délimiter les variables des modes d'usage et des dynamiques d'occupation du sol villageois. Une telle approche vise à mieux cerner les implications culturelles et sociales exprimées par l'organisation et la structuration des sols d'occupation, tant à l'échelle des unités d'habitat élémentaires qu'à celle du village.

Pour mener à bien ce projet, dans le **chapitre 1** nous nous attacherons à délimiter le périmètre de la recherche d'un point de vue théorique. Il s'agira alors de définir le village protohistorique et le sol en tant qu'objets d'étude, d'évaluer la variabilité des formes des sites d'habitat entre la fin du Néolithique et l'âge du Bronze dans l'aire géographique sélectionnée pour mener cette recherche, puis de mesurer les apports actuels de la géoarchéologie envers la détermination des activités et de l'organisation des habitats, pour comprendre dans quelle mesure ils peuvent contribuer à la construction d'une géoarchéologie du village.

Dans le **chapitre 2** il sera question de faire un bilan des connaissances actuelles sur les contextes environnementaux et chrono-culturels des trois différentes fenêtres d'étude choisies : le Néolithique final du Languedoc oriental (France), l'âge du Bronze en Emilia-Romagna (Italie) et le Bronze ancien-moyen à Pantelleria, petite île au large des côtes siciliennes (Italie). Ce bilan permettra d'identifier, entre autre, les différentes formes de site qui caractérisent ces contextes et les problématiques qui leur sont propres, donnant un cadre aux sites sélectionnés pour faire partie du corpus d'étude.

Le **chapitre 3** est destiné, en revanche, à présenter plus en détail les trois sites-laboratoire, de forme différente, qui constituent le cœur de notre corpus de recherche : La Capoulière (Mauguio, Hérault, France), site fossoyé des plaines côtières du Languedoc

oriental, daté du Néolithique final 3 ; Solarolo-via Ordiere (Solarolo, Ravenna, Italie), site du Bronze moyen à stratigraphie complexe, qui se place dans les plaines alluviales de l'Emilia-Romagna ; le site architecturé en pierre sèche de Mursia (Trapani, Sicilia, Italie), qui témoigne de l'occupation du Bronze ancien-moyen de Pantelleria. Afin d'augmenter la variété des contextes pris en compte, des sites de référence ont été intégrés dans la base de donnée de l'étude. Ils sont représentatifs d'autres types de forme d'habitat et issus pour la plupart de contextes chrono-culturels proches de ceux des sites-laboratoires

Le **chapitre 4** est consacré à la présentation du matériel et des méthodes de l'étude géoarchéologique. L'outil de base choisi, la micromorphologie des sols telle qu'elle a été adaptée à l'étude des contextes archéologique, permet un *continuum* d'observations, depuis la caractérisation de la stratigraphie sur le terrain jusqu'aux échelles microscopiques. Les pratiques d'intervention sur le terrain, les stratégies d'échantillonnage, la description des séquences étudiées et prélevées seront ainsi détaillées dans ce chapitre. Il sera aussi question de définir la démarche de l'étude en micromorphologie, qui repose non pas sur la reconnaissance de traits sédimentaires isolés, mais de microfaciès définis par des indicateurs (combinaison de traits). Cette démarche permet d'identifier la nature des sols d'occupation et le registre fonctionnel auquel ils appartiennent (domestique, artisanal, etc.) ainsi que les modalités de préparation et de mise en œuvre de la terre crue.

Le **chapitre 5**, qui est au cœur de cette recherche, constitue la proposition d'un premier modèle fondé sur la classification des micro-faciès reconnus et organisés en raison du type d'activité et du degré de fréquentation des sols, selon les paramètres d'aménagement, d'usage du sol et de déprise de l'occupation, temporaire ou permanente. Ce modèle, de type qualitatif, décrit ainsi la dynamique de formation des sols archéologiques selon l'organisation de l'habitat et des pratiques socio-économiques qui en découlent.

L'application du modèle aux trois sites-laboratoire, dans le **chapitre 6**, permet de mettre en relief les modes d'organisation et d'occupation des sols de chaque site et de voir en quoi ils sont révélateurs de comportements socio-économiques particuliers. Il vise à décrire différents modes de vie villageois en comparant des contextes géographiquement et culturellement distincts et à caractériser l'organisation de ces communautés à travers une reconstitution de l'histoire fonctionnelle de sites et de l'organisation spatio-temporelle des activités qu'y était pratiquées.

Enfin, le **chapitre 7** s'attachera à dégager les lignes de force des archives sédimentaires pour discuter de la particularité de chaque type de forme de site, afin de le replacer dans son contexte chrono-culturel et environnemental et d'évaluer les constantes et

les variables qui qualifient les différents types d'occupation villageoise. Cela permet de dégager certains aspects d'ordre culturel, qui constituent des traits communs ou particuliers des dynamiques d'occupation du sol dans ces différents contextes, relatifs aux modalités d'implantation du village et du bâti, aux procédés adoptés dans la construction en terre et à l'organisation du système socio-économique tel que retranscrits par les archives des sols villageois. Ce premier bilan sur les apports de la géoarchéologie à la compréhension de l'organisation villageoise et de sa variabilité entre la fin du Néolithique et de l'âge du Bronze dans les contextes étudiés permet de tester la viabilité du modèle et d'ouvrir des perspectives pour retracer les diversités des formes et des trajectoires d'évolution du village avant la naissance de la ville.

Première partie

-

Cadre théorique et contextuel

– CHAPITRE 1 –

LE SOL VILLAGEOIS, PRODUIT DU SYSTÈME SOCIO-ÉCONOMIQUE : UNE PROBLÉMATIQUE DE LA GÉOARCHÉOLOGIE

L'étude des relations sociétés-sols, qui est au cœur des problématiques géoarchéologiques, amène à s'interroger en quoi les sols d'occupation matérialisent la forme et la fonction de l'habitat – notamment lorsqu'il se structure en village – et de quelle manière ils reflètent l'organisation du système socio-économique.

Il sera donc question dans ce chapitre d'évaluer, dans sa première partie, la variabilité des formes des sites d'habitat en termes d'expression et d'organisation des couches et des structures archéologiques, en se limitant à l'aire géographique et la période chronologique de référence que nous avons choisi : l'Italie et la France méditerranéenne entre la fin du Néolithique (« Néolithique final » français et « Énéolithique » italien)[1] et les phases centrales de l'âge du Bronze (**fig. 1.1**). Cet *excursus* permettra d'interroger la notion de village pour la période protohistorique au sens large du terme - utilisé par J. Guilaine pour se référer aux communautés sédentaires préurbaines (*supra*) - abordant ensuite la question du rapport entre forme/fonction du site et la variabilité de l'organisation de l'habitat.

Cette perspective, centrée sur l'image du mode de vie des sociétés anciennes que la stratification archéologique donne, ouvre sur la définition de l'objet d'étude, qui sera abordée dans la deuxième partie du chapitre : le sol, conçu comme la matérialité de l'espace villageois et comme une archive des activités qu'y été pratiquées.

Enfin, dans la troisième partie, il sera question de présenter les concepts qui sont au fondement d'une géoarchéologie à visée anthropologique, tournée vers la reconstitution du cadre spatio-temporelle des sociétés passés et de la compréhension de leurs modes de vie, dont la démarche repose sur les principes de la micromorphologie des sols et des sédiments archéologiques. L'objectif est ainsi de poser les bases d'une géoarchéologie du village.

[1] Différentes appellations et scansions chronologiques sont employées pour se référer à la période comprise entre le milieu du IV^{e} et le deuxième quart du III^{e} millénaire, selon les traditions d'étude nationales et régionales. Afin de palier à ces différences, nous avons retenu les termes le plus répandus dans les périodisations de chaque pays de l'aire d'étude : « Énéolithique » pour l'Italie et « Néolithique final » pour la France (*i.e.* Cazzella, Guidi 2011 ; Jallot, Gutherz 2014 ; Lemercier 2007). L'appellation « Néolithique final » a partiellement supplantée le terme « Chalcolithique » dans les études et les chronologies élaborées en France méridionale (Beeching 2002 ; Cauliez 2011 ; Jallot, Gutherz 2014 ; Lemercier 2010 ; Vital 2007). Cependant le terme « Chalcolithique » demeure encore utilisé, notamment pour indiquer la période 3300-2300/2200 BC (*i.e.* Guilaine 2017 ; Carozza *et al.* 2005). En revanche, la période chalcolithique de la péninsule italienne est désignée de préférence par les termes « *età del Rame* » ou « *Eneolitico* » (Cazzella, Guidi 2011).

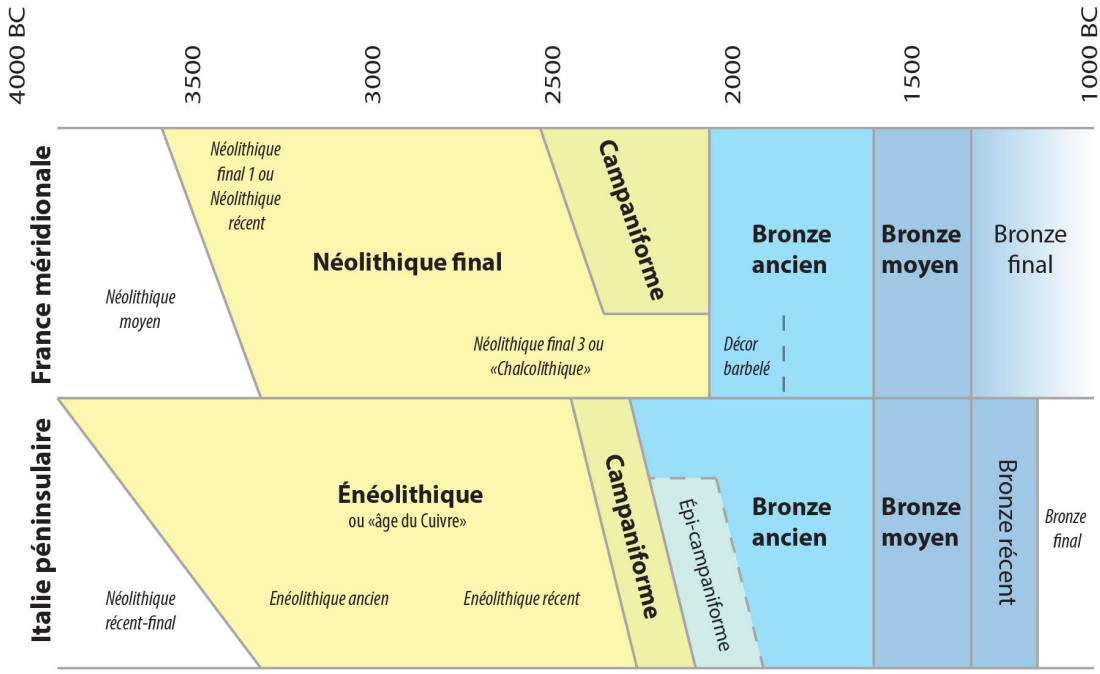


Fig. 1.1 – Tableau synthétique avec principaux éléments de chronologie pour la période comprise entre le IV[e] et le II[e] millénaire BC en France méridionale et en Italie continentale/péninsulaire (élaboré d'après Cocchi Genick 2013 ; de Marinis 1997 ; 2002 ; Jallot 2014 ; Lachenal 2014 ; Lemercier 2007 ; Pacciarelli, Talamo 2011).

1.1. Le village : un espace physique et un produit social aux formes variées

Entre la fin du Néolithique et l'âge du Bronze, en Italie et en France méridionale on observe une multiplicité de formes de sites d'habitat, tant en termes de conservation et d'expression de la stratification archéologique, que des contextes d'implantation, des dimensions du site et des formes du bâti. Le degré de lecture qu'on peut avoir de ces espaces est tout aussi variable selon les contextes. Le terme générique de « habitat » - et plus en particulier de « habitat groupé » - est souvent utilisé de façon interchangeable avec celui de « village » pour désigner ces établissements, quand ils sont constitués d'un regroupement de structures et de bâtiments. La variété de formes évoque différentes modes d'occupation du sol, ainsi que différentes manières d'organiser l'espace d'habitat et les activités qui prennent place en son sein.

L'habitat est classiquement défini comme un ensemble d'installations, de structures et d'espaces dans lesquels un système d'activités est mis en œuvre (Rapoport 1990 ; 2001, p. 145). Il est aussi décrit comme un « assemblage fonctionnel comportant au moins une unité d'habitation et les structures d'articulation avec l'environnement » (Leroi-Gourhan 1972, p. 325). Pour les ethnologues et les géographes, il doit être d'abord considéré comme le « mode de répartition des unités d'habitation sur un territoire donné » (Bromberger 2016a ; cf. Roberts 1996). De ce fait, si l'habitation est une des unités élémentaires de l'espace construit, l'habitat est ce qui structure ces unités dans leur ensemble (Cresswell 2010). L'habitat dispersé et l'habitat groupé constituent alors deux modes alternatifs de distribution des unités d'habitation au sein du territoire, mais représentent en réalité deux extrêmes d'un *continuum* d'articulations spatiales possibles (Roberts 1996 ; ici **fig. 1.2**). Cette distribution évoque aussi la mise en place de différents modes d'exploitation du territoire et matérialisent une diversité dans le déploiement des structures sociales et économiques.

Le village peut être ainsi considéré comme un type d'habitat groupé, qui se différencie d'une part des agglomérations urbaines ou protourbaines et d'autre part de l'habitat constitué d'unités d'habitation dispersées (*i.e*. fermes isolées). Toutefois, sa définition véhicule aussi un ensemble de valeurs et de significations particulier, qui demande à être exploré pour être adapté aux contextes préurbains « protohistoriques » du Néolithique et de l'âge du Bronze, afin de cerner la variabilité de ses configurations.

Dans un premier temps, il sera donc question d'examiner la variabilité des formes de site en termes anatomiques, faisant référence aux types de stratification observés, pour aborder ensuite la question des réalités écologiques, sociales et culturelles que cette variabilité reflète.

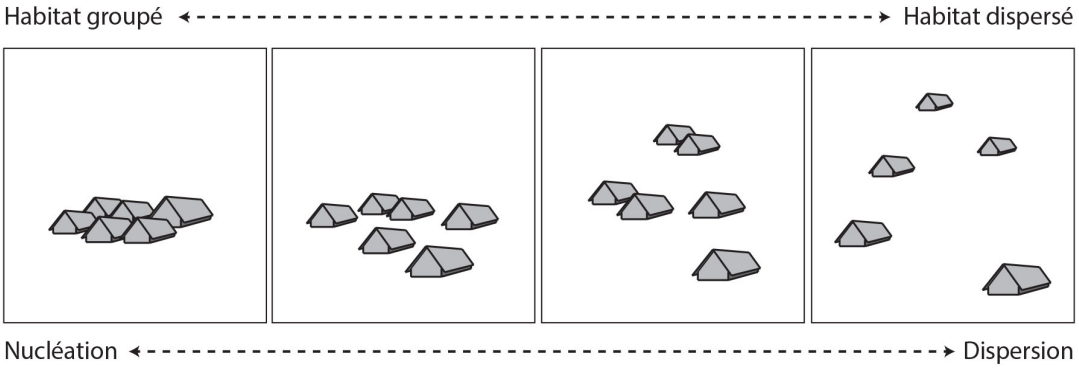


Fig. 1.2 –Différentes modes de distribution des unités d'habitation sur le territoire qui évoquent les articulations spatiales possibles entre les deux pôles représentés par l'habitat groupé et l'habitat dispersé.

1.1.1. Variabilité de la morphologie des sites et de l'organisation de l'habitat à la fin du Néolithique et à l'âge du Bronze en France méditerranéenne et en Italie

L'application de la notion de village à la période protohistorique et la possibilité d'en produire une conception univoque se heurte à la diversité des réalités qu'elle recouvre, notamment en raison des différentes formes que l'habitat groupé affiche selon les contextes géographiques et culturels, et ceci dès le Néolithique (Vaquer, Gandelin 2014a). S'intéressant notamment aux premières communautés sédentaires néolithiques, A. Beeching (2009) pointa par exemple que la seule condition d'un regroupement d'habitation à des fins résidentielles ne suffit pas pour désigner le village. Il inclut des critères concernant la durée d'occupation, qui dépasse la halte saisonnière, et la mise en place d'un système d'activité qui demande une certaine pérennité de l'habitat. Il évoque aussi la présence d'une organisation collective avérée, qui se manifeste notamment par la réalisation de travaux d'ampleur ou la présence de structurations communes : structures d'enceinte, rues, places, bâtiments exceptionnels, etc. (cf. Vaquer, Gandelin 2014a ; Leonardi 2012).

La caractérisation du « village archéologique » et de son organisation est davantage rendu difficile par une série de facteurs, qui peuvent toucher la conservation des sols d'occupation, la possibilité d'établir une contemporanéité d'occupation entre différentes structures et bâtiments identifiés sur le terrain, ou concerner les limites d'observation posées par l'extension des surfaces fouillées, empêchant d'avoir une image complète de l'articulation spatiale des sites. Des sols d'occupation peu exprimés, aux caractères peu differeciés et de difficile lecture, peuvent également limiter la perception de la nature et des rythmes de l'occupation. Enfin, la question des différentes formes de sites rejoint la problématique liée à

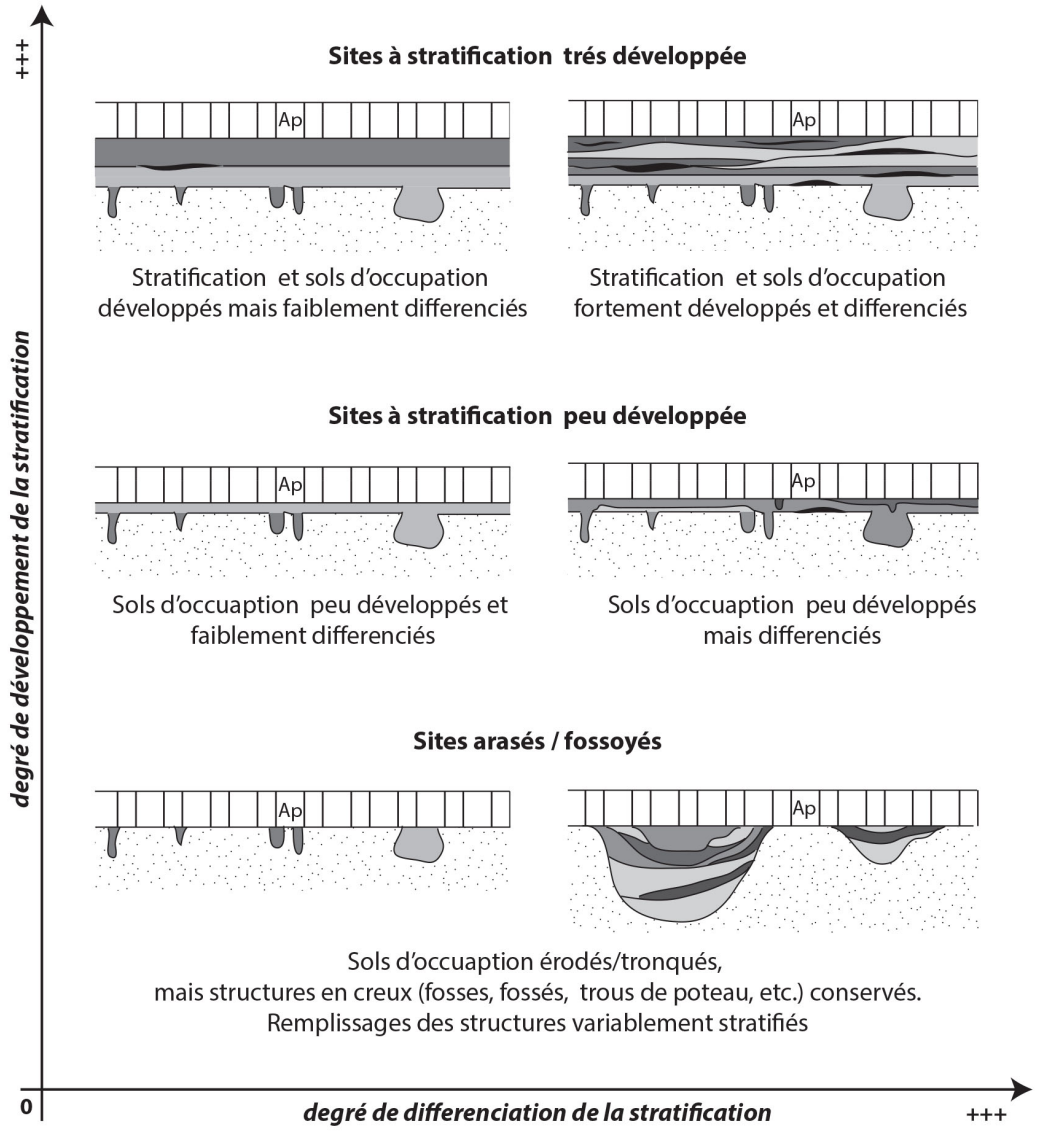
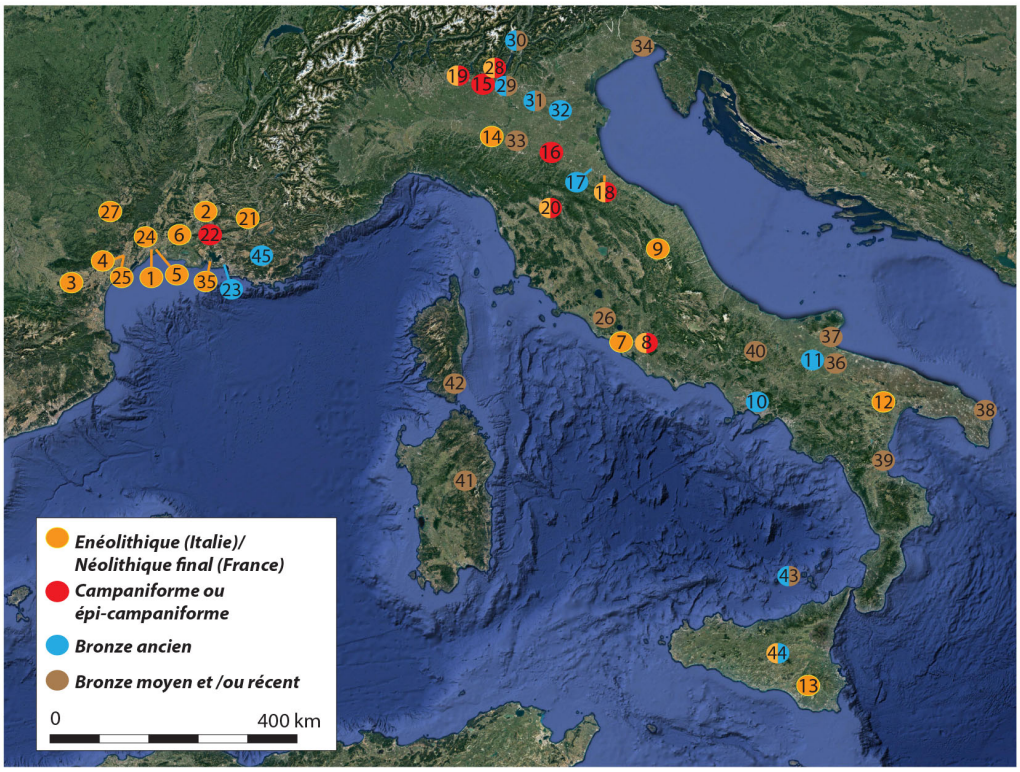


Fig. 1.3 – Types de forme de site exprimés selon le degré de développement et de différenciation de la stratification, des sols et des structures archéologiques.

l'identification de leur fonction et de leur statut. Un même site peut rassembler plusieurs fonctions qui vont au-delà du caractère résidentiel, et la trame de l'habitat peut aussi se composer de sites spécialisés ou au caractère complémentaire (Beeching 2009 ; 2011 ; Cazzella 2009 ; Gascò 2001 ; Vaquer, Gandelin 2014a, p. 13). La question du rapport entre forme et fonction des sites est donc au cœur des problématiques qui touchent à la compréhension des manières d'habiter, de l'organisation socio-économiques des communautés anciennes et, par ce biais, à la caractérisation du mode de vie villageois.

Lorsqu'on se place à une échelle d'observation large, qui dans le cas présent est celle de la Méditerranée occidentale entre France et Italie à la fin du Néolithique et à l'âge du Bronze, il est possible d'apprécier la diversité des formes de l'habitat et de son organisation, malgré les lacunes dans les connaissances qui affectent certaines aires géographiques et certains périodes. Plusieurs types de forme de site peuvent être reconnus selon leur anatomie, exprimée notamment par l'organisation des couches et des structures archéologiques et leur conservation (Cammas, Wattez 2009, p. 184). Cette diversité morphologique peut être ordonnée selon un gradient qui concerne le degré de développement des couches et des sols d'occupation et la différenciation de la stratification (**fig. 1.3**). On distingue d'une part des sites dits « arasés » ou « fossoyés », dont les structures en creux apparaissent directement sur le substrat après le décapage de l'horizon cultivé ou humique, et d'autres sites aux sols d'occupation et structures mieux conservés qui peuvent présenter soit une stratification peu développée, soit un fort développement de celle-ci, avec un agencement complexe de couches et de structures.

D'autres critères, tels les dimensions du site, sa position topographique et son contexte pédologique et géomorphologique d'installation, ou la nature et l'organisation du bâti et des aménagements au sein de l'espace habité, ainsi que les matériaux employés pour sa construction, participent davantage à exprimer la variabilité de formes de site d'habitat. Toutefois, parmi cette extrême variété, un certain nombre de formes couramment rencontrées se dégagent (**fig. 1.4**).



Sites arasés «à fosses» et fossoyés
1 - Plaine de Chrétien et La Cavalade (Montpellier, Hérault)
2 - Mourre du Tendre (Courthézon, Vaucluse)
3 - Carsac (Carcassonne, Aude) et Mourral (Trèbes, Aude)
4 - Puech Haut (Paulhan, Hérault)
5 - La Capoulière (Mauguio, Hérault)
6 - Mas de Vignolles IV (Nîmes, Gard)

Villages à trame « diffuse » avec bâtiments sur poteaux et sols lacunaires ou peu developpés
7 - Le Cerquete-Fianello (Maccarese, Roma, Lazio)
8 - Quadrato di Torre Spaccata et Osteria del Curato-via Cinquefondi (Roma, Lazio)
9 - Maddalena di Muccia (Macerata, Marche)
10 - Nola-Croce del Papa (Napoli) et Gricignano d'Aversa (Caserta, Campania)
11 - Posta Rivolta (Foggia, Puglia)
12 - Trasano (Matera, Basilicata)
13 - Roccazzo (Chiaramonte Gulfi, Ragusa, Sicilia)
14 - Parma - via Guidorossi (Parma, Emilia-Romagna)
15 - S. Polo (Brescia, Lombardia)
16 - Castenaso Stellina (Bologna, Emilia-Romagna)
17 - Forlì-via Ravegnana (Forlì, Emilia-Romagna)

Villages à trame « diffuse » aux sols d'occupation moderemment stratifiés
18 - Provezza (Cesena, Emilia-Romagna)
19 - Trescore Balneario (Bergamo, Lombardia)
20 - Neto-via Verga ou Via Leopardi (Sesto Fiorentino)

Sites sur éperon barré, d'hauteur ou installés en milieu collinaire aux sols peu développés ou érodés
21 - La Fare (Forcalquier, Alpes-de-Haute-Provence)
22 - Les Calades (Orgon, Bouches-du-Rhône) et Les Barres (Eyguières, Bouches-du-Rhône)
23 - Camp de Laure (Rove, Bouches-du-Rhône)
24 - Cambous (Viols-en-Laval, Héraul) et Boussargues (Argelliers, Hérault)
25 - Roquemengarde (Saint-Pons-de-Mauchiens, Hérault) et Capitelle de Broum (Péret, Hérault)
26 - Luni sur Mignone (Blera, Lazio)

Sites fortement stratifiés installées sur pente terrassée
27 - Jas del Biau (Millau, Aveyron)
28 - Monte Covolo (Villanuova sul Clisi, Lombardia)

Sites fortement stratifiés de type palafitte ou terramare lato sensu
29 - Lavagnone (Desenzano sul Garda, Brescia) et Lucone (Polpenazze, Brescia)
30 - Fiavé (Trento)
31 - Canar (Rovigo)
32 - Oppeano (Verona)
33 - Montale (Cstelnuovo Rangone, Modena) er S. Rosa di Poviglio (Fodico, Reggio Emilia)
34 - Cà Baredi-Canale Anfora (Aquileia, Udine)

Villages stratifiés aménagés en pierre et architecture mixte
35 - Collet-Redon et Ponteau-Gare (Martigues, Bouches-du-Rhône)
36 - Santa Maria di Ripalta (Cerignola, Foggia, Puglia)
37 - Coppa Nevigata (Manfredonia, Foggia, Puglia)
38 - Roca Vecchia (Melendugno, Lecce, Puglia)
39 - Broglio di Trebisacce (Cosenza, Calabria)
40 - Rocca di Oratino (Campobasso, Molise)
41 - Tanca Manna (Nuoro, Sardegna)
42 - Casteddu di Tappa (Porto Vecchio, Corse-du-Sud)
43 - îles Eolie et site de Montagnola di Capo Graziano (Filicudi)
44 - Case Bastione (Enna)

Villages éclatés aux sols peu développés
45 - Chemin d'Herbous , Chemin de Barjols et Clos de Roque (Saint Maximin, Var)

Fig. 1.4 – Carte des sites cités dans le texte.

Les sites arasés et fossoyés : des établissements aux sols d'occupation non conservés

Ces formes de site sont bien représentées en France méditerranéenne, notamment en milieu de plaine alluviale et littorale tout au long du Néolithique final (**fig. 1-5**), bien qu'elles soient déjà présentes, par exemple, au Chasséen (*i.e.* Gandelin *et al*. 2018a ; Sendra *et al.* 2018 ; Vaquer, Gandelin 2014b). Seules les structures négatives se conservent, notamment des fosses ou des fossés creusés dans le substrat meuble. L'interprétation du site repose dans ce cas sur les seules données concernant leur organisation et leurs remplissages.

Dans les plaines du Languedoc oriental, les occupations du Néolithique final 2 de tradition Ferrières (3300-2700/2600 BC) sont notamment matérialisées par des groupements de fosses (dépotoirs, silos, etc.. ; **fig. 1.5, a-b**) qui évoquent, en l'absence de sols d'occupation conservés, des espaces en relation avec des unités domestiques (Gilabert, Jallot 2006 ; Jallot 2009 ; 2011b ; 2014a ; cf. chapitre 2.1). Les emprises investiguées montrent que ces établissements peuvent s'étendre sur des surfaces d'extension variable, comme pour les sites de la Plaine de Chrétien et de La Cavalade (Montpellier, Hérault), respectivement de 1 ha et de 7 ha (Jallot 1992 ; Convertini 2016a). On retrouve la même situation dans les zones de plaine en Provence entre la fin du IV^{e} et le milieu du III^{e} millénaire, au Couronien et pour les occupations de tradition Rhône-Ouveze plus tardives, telles que la Mourre du Tendre à Courthézon, dans le Vaucluse (Gilabert 2009 ; Gilabert, Jallot 2018 ; Lemercier, Gilabert 2009). Ces sites sont qualifiés de « sites à fosses » et traduisent la présence d'un habitat ouvert. La chronologie relative entre différents groupements de fosses et leurs éventuelles synchronies sont par contre difficiles à établir, en raison du manque de relations stratigraphiques directes. La trame de l'habitat demeure ainsi compliquée à caractériser.

D'autres sites arasés se distinguent par la présence de fossés d'enceinte. En Languedoc centro-occidental, dès la fin du IV^{e} millénaire et au cours de la première moitié du III^{e} millénaire, l'habitat du Vérazien peut se manifester sous la forme d'enceintes délimitées par un fossé unique ou double, le plus souvent circulaire, comme à Carsac (Carcassonne, Aude) et sur le site du Mourral (Trèbes, Aude), où le fossé est doublé d'une palissade (Gandelin, Vaquer 2009 ; Guilaine *et al.* 1986 ; Vaquer 2004 ; ici **fig. 1.5, c**). Au Puech Haut (Paulhan, Hérault), site installé sur une basse colline, l'enceinte initialement palissadée est restructurée entre 2800 et 2500 BC, avec le creusement d'un fossé et la mise en place d'une levée de terre, puis d'un rempart, dont les vestiges se conservent dans le comblement du fossé (Carozza *et al.* 2005 ; ici **fig. 1.5, d**). Les sols d'occupation de ces sites sont rarement conservés, mais livrent

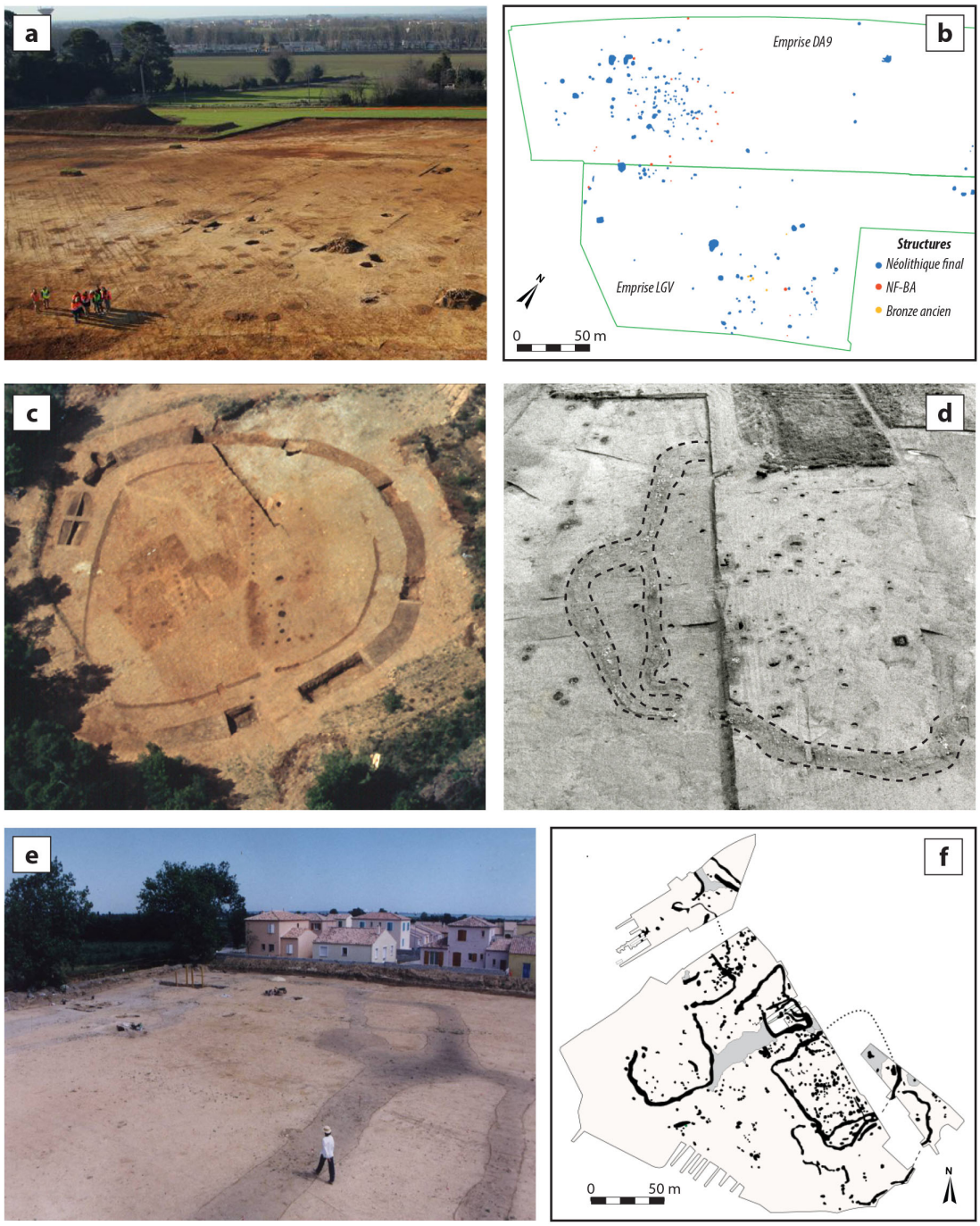


Fig. 1.5 – Exemples de sites arasés et fossoyés :
(a-b) groupements de fosses et plan des structures du site de La Cavalade (Montpellier, Hérault) (images inrap.fr et Convertini et al. 2016, fig. 3); (c) enceinte fossoyé de Le Mourral-Millegrand (Trèbes, Aude), qui renferme des bâtiments sur poteaux de grandes dimensions (Vaquer 2004) ; (d) enceinte fossoyé du Puech Haut (Paulhan, Hérault), avec restes des levées de terre et de structures d'enceinte en pierre dans le remplissage du fossé (d'après Carozza, fig. 1) ; (e) apparition du réseau de fossé après décapage mécanique sur le site de La Capoulière (Mauguio, Hérault) (cliché L. Jallot) ; (f) plan du site de Moulin Villard (Caissargues, Hérault) (Freitas et al. 1991).

parfois des fosses et des traces de quelques bâtiments sur poteaux de grandes dimensions. C'est le cas au Puech Haut (Carozza *et al.* 2005), mais aussi sur le site du Mourral, où l'un des bâtiments atteint les 30 m de longueur (Vaquer 1994).

Les sites fossoyés fontbuxiens du Néolithique final 3 (env. 2700/2600-2300/2200 BC), situés dans les plaines alluviales et littorales du Languedoc oriental, se distinguent par leur forme davantage complexe (**fig. 1.5, e-f**). Ils sont composés de vastes réseaux de fossés et de fosses, organisés en un ou deux enceintes principales pourvus d'enclos satellites, et occupent des surfaces pouvant atteindre au maximum 10 ha (Gilabert, Jallot 2018 ; Jallot *et al*. 2018). L'absence des sols d'occupation, érodés par les travaux agricoles récents, limite fortement la lecture spatiale de l'organisation spatiale de l'habitat (*i.e*. Freitas *et al.* 1991 ; Gandelin *et al.* 2018b ; Jallot, Sénépart 2014). Cependant, des restes de bâtiments en terre crue sont conservés dans certaines parties des structures en creux, comme à La Capoulière (Mauguio, Hérault) et à Mas de Vignolles IV (Nîmes, Gard) (Gutherz *et al.* 2011 ; Jallot 2003b ; 2004).

L'ensemble de ces sites arasés est rarement qualifié de village de manière explicite, en raison du manque de conservation des sols d'occupation qui, le plus souvent, empêche de caractériser la structuration de la trame du bâti. Des termes plus neutres, tel celui de « établissement », sont parfois préférés pour exprimer leur caractère de lieu d'habitation.

Les villages à trame « diffuse » : des habitats ouverts aux sols arasés ou peu développés, conservant les vestiges de bâtiments sur poteaux

En Italie, en revanche, une autre forme de site apparaît assez répandue tout au long de l'Énéolithique (env. 3500/3300-2300 BC). On observe de façon récurrente des habitats plutôt ouverts, qui se caractérisent par des sols d'occupation peu exprimés ou lacunaires mais qui conservent des plans de bâtiments sur poteau. Ces édifices ont généralement des plans de forme elliptique ou rectangulaire avec un ou deux absides, plus ou moins allongés ou trapus, ou encore rectangulaires ou rectangulaires à angles arrondis. Ils s'organisent de façon espacée, mais se recoupent parfois, signalant plusieurs phases architecturales et des occupations répétées. Les bâtiments peuvent former des petits regroupements de quelques unités d'habitation ou se distribuer sur des surfaces plus amples, comprises entre 0,5 et 3 ha. Des fosses et des alignements de poteaux signalent la présence de structures accessoires. Des formes similaires perdurent au cours des phases campaniformes et même au Bronze ancien, témoignant d'un fort ancrage de ce type d'habitat dans les traditions de la Péninsule.

En Italie centrale, dans les environs de Roma, pour les phases anciennes de l'Enéolithique (*facies* Rinaldone-Gaudo), on connait par exemple le village de Le Cerquete-Fianello (Maccarese, Roma), installé à proximité d'étangs littoraux et occupé durant la période 3370-2900 BC (Manfredini 2002). Il se compose de quelques bâtiments sur poteau, tout comme les sites plus tardifs de Quadrato di Torre Spaccata et Osteria del Curato-via Cinquefondi (**fig. 1-6, a-b**). Ces deux sites, culturellement rattachés au groupe de Ortucchio avec éléments campaniformes pour les phases plus récentes, sont installés aux pieds du massif volcanique des Colli Albani et datent entre 2700 et 2300 BC (Anzidei, Carboni 2007 ; Anzidei *et al.* 2007). Plus au nord, le site de Maddalena di Muccia (Macerata, Marche), daté de la première moitié du III^{e} millénaire et installé sur un plateau, est un établissement plus conséquent en nombre de bâtiments reconnus, qui s'élève à douze, mais présente une organisation similaire aux précédents (**fig. 1-6, c**). Il constitue en revanche l'un des exemples de sites de ce type muni d'une palissade d'enceinte (Manfredini 2014 ; 2020).

Les mêmes formes sont aussi observées en Italie méridionale. Plusieurs établissements de ce type, datés à la deuxième moitié du III^{e} millénaire (*facies* di Laterza), ont été fouillés dans la plaine campanienne, près de Naples (Fugazzola Delpino *et al.* 2003 ; 2007 ; Laforgia *et al.* 2007 ; Nava *et al.* 2007). Dans ce même secteur, l'héritage énéolithique est visible dans les sites du Bronze ancien du *facies* de Palma Campania (derniers siècles du III^{e} – première moitié du II^{e} millénaire). Ils présentent des sols d'occupation peu développés avec des vestiges de bâtiments à abside et charpentes en bois, enfouis sous des dépôts pyroclastiques (Albore Livadie 2011 ; Di Vito *et al*. 2009 ; Fugazzola Delpino *et al.* 2003 ; Nava *et al.* 2007 ; Matarazzo 2015). L'excellente conservation des sols d'occupation des sites de Nola-Croce del Papa (Napoli) et de Gricignano d'Aversa (Caserta), parmi d'autres, fournissent une image détaillé de l'organisation villageoise (**fig. 1.6, d**): des habitations séparées par des cours, des aires de battage et de parcage, des voiries, des espaces cultivés proches de la zone d'habitat (Albore Livadie 2008 ; 2011 ; Albore Livadie *et al.* 2011 ; Vanzetti *et al.* 2019). Des organisations similaires, appartenant aux mêmes traditions culturelles, se retrouvent aussi en Puglia, comme dans le site de Posta Rivolta près de Foggia (Tunzi *et al.* 2017 ; 2020). Le site énéolithique de Trasano (Matera), en Basilicata, a également restitué les plans d'une quinzaine de bâtiments sur poteau de forme circulaire, elliptique et à abside, datés au III^{e} millénaire de tradition Laterza. Ils apparaissent directement sur le substrat rocheux, sous l'horizon humique superficiel, répartis de façon espacée mais avec des recoupements (Guilaine *et al.* 2014 ; Guilaine 2016 ; ici **fig. 1.6, e**).

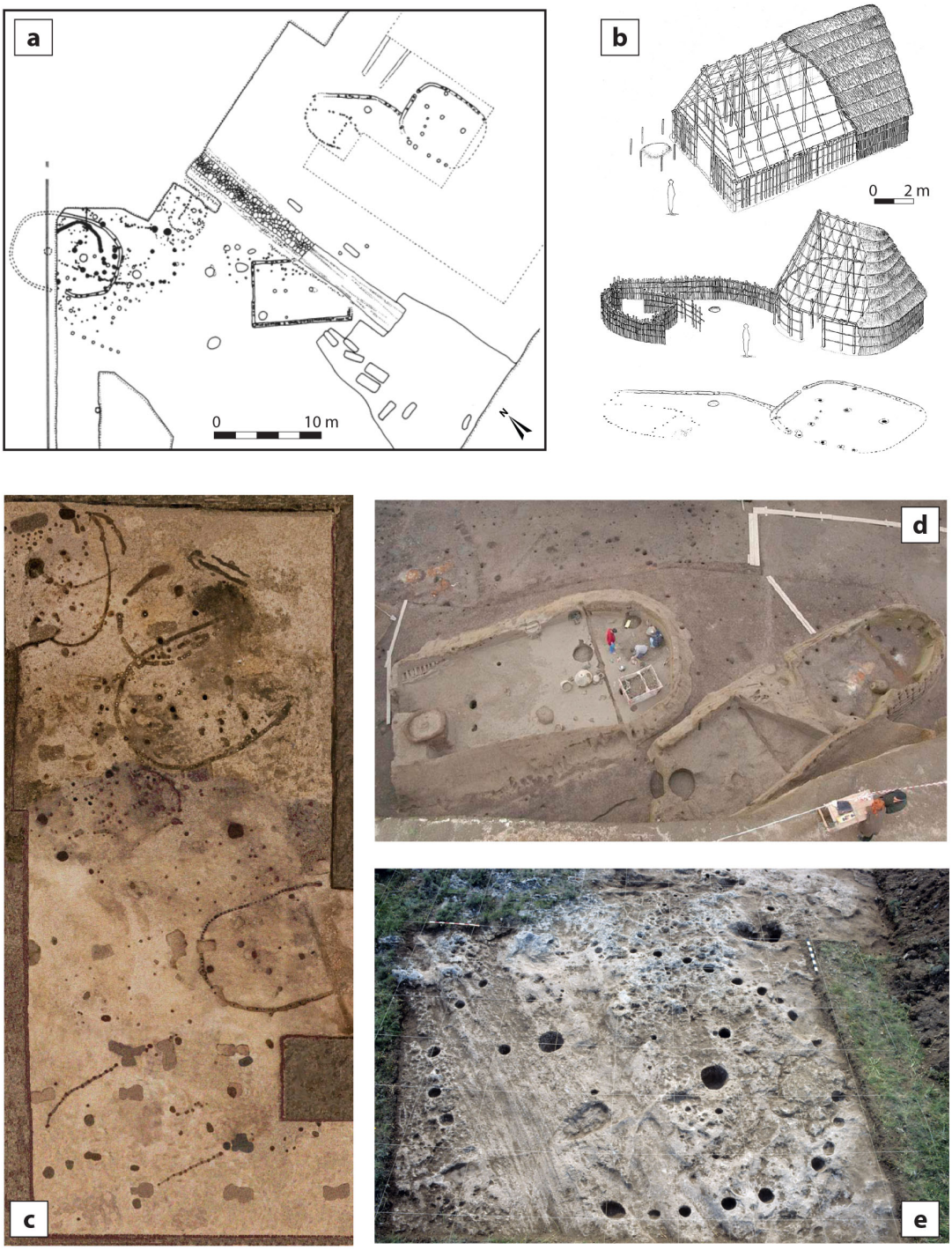


Fig. 1.6 – Exemples de villages à trame « diffuse » avec bâtiments sur poteaux :
(a-b) plan et reconstitution de deux ensembles bâtis du site de Quadrato di Torre Spaccata (Roma) (Anzidei, Carboni 2007, fig. 2 et 5) ; (c) répartition des bâtiments et des structures du site de Maddalena di Muccia (Macerata, Marche) (Manfredini 2014, fig. 2) ; (d) bâtiments en cours de fouille à Nola-Croce del Papa (Napoli) (Albore Livadie et al. 2011, fig. 4) ; (e) bâtiment du site de Trasano (Matera, Basilicata) (Guilaine 2016, fig. 17).

En Sicile, de petits sites installés en zone collinaire sont également connus pour les premières phases énéolithiques de la fin IV^e^-première moitié du III^e^ millénaire. Ils livrent les traces de bâtiments rectangulaires sur poteaux, avec ou sans abside (**fig. 1.7, a**), mais les sols d'occupation sont érodés ou très peu exprimés (Cazzella, Maniscalco 2012 ; Giannitrapani 2012b ; Giannitrapani *et al*. 2014 ; Maniscalco *et al.* 2020 ; McConnell 1992 ; Tusa, Di Salvo 1988-1989).

Ce type d'habitat est aussi attesté dans le Nord de l'Italie. Il a été reconnu en Emilia-Romagna, par exemple autour de Parma, dans des sites de haute plaine alluviale datés entre la fin du IV^e^ et le début du III^e^ millénaire. Les sols son parfois préservés mais se présentent sous la forme d'une couche homogène et peu épaisse (**fig. 1-7, b-c**). Les plans des bâtiments rectangulaires à abside, de longueur comprise entre 10 et 50 m, apparaissent clairement quand

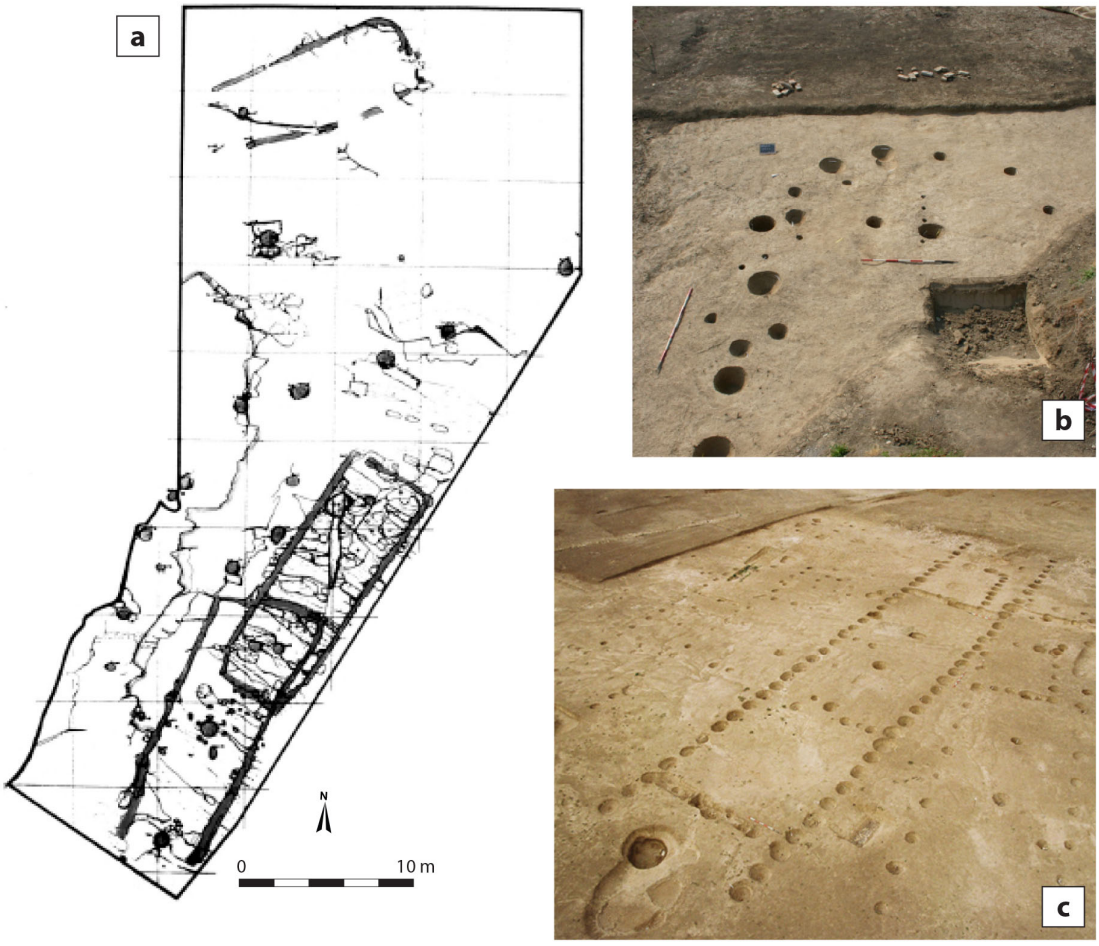


Fig. 1.7 – Exemples de villages à trame « diffuse » avec bâtiments sur poteaux : (a) bâtiments du site de Roccazzo (Chiaramonte Gulfi, Ragusa, Sicilia), installés sur substrat rocheux (d'après Maniscalco, Robb 2011, fig. 2.2); (b-c) plan de bâtiments allongé à abside et sols conservés mais peu développés et indifférenciés en cours de fouille du site de Parma-via Guidorossi (d'après Alfieri et al. 2011, fig. 4).

la fouille atteint le substrat (Alfieri *et al.* 2011 ; Bernabò Brea *et al.* 2017 ; Bronzoni 2017a ; cf. chapitre 2.2). En Lombardia, le site de plaine de S. Polo (Brescia, Lombardia) correspond à un petit habitat occupé exclusivement au Campaniforme, aux sols tronqués, qui a livré des traces de bâtiments de forme ovales (Poggiani Keller *et al*. 2006b). Le site de Castenaso Stellina (Bologna), occupé entre 2100-1900 BC env., constitue un bon exemple de continuité de cette forme d'habitat pour les phases épi-campaniformes du Bronze ancien de la plaine du Po. Il est formé par trois bâtiments rectangulaires sur poteau, dont les sols ne sont pas conservés (Cadeddu *et al.* 2011b). Les grands bâtiments allongés à abside découverts à Forlì-via Ravegnana en Emilia-Romagna se réfèrent à un moment plus avancé du Bronze ancien (1880-1610 BC, Cattani, Miari 2018, p. 37). Dans ce cas, les sols d'occupation, peu exprimés et aux caractères homogènes, sont conservés (Miari *et al.* 2018a). Ce site atteste également d'une continuité avec les formes d'habitat énéolithiques de la région, notamment avec les sites qui présentent des maisons longues, comme ceux de Parma (*supra*).

Malgré le faible développement ou le manque de conservation des sols d'occupation, le qualificatif de « village » est souvent employé pour décrire les sites de cette forme, car la trame de l'habitat est clairement retranscrite par les alignements de trous de poteau et les plans des bâtiments, permettant de lire l'organisation de l'espace et la répartition des structures. Les rythmes et la temporalité de l'occupation sont, par contre, difficiles à cerner. Les travaux effectués dans la région de Roma ont pu mettre en évidence une occupation énéolithique distribuée de façon capillaire sur le territoire et formée de petits regroupements ouverts de structures d'habitat, situés à faible distance l'un de l'autre. Ce constat a permis de proposer le terme de « village diffus » pour décrire ce mode d'occupation (Carboni *et al.* 2020, p. 116). L'avancement des recherches pointe des situations similaires pour les autres régions d'Italie où ces formes d'habitat ont été reconnues (cf. Bernabò Brea *et al.* 2017 ; Miari *et al.* 2018a ; Nava *et al.* 2007).

Des villages à trame « diffuse » aux sols d'occupation stratifiés

Certains sites avec une trame similaire aux précédents mais davantage stratifiés, caractérisés par des occupations qui s'étalent sur la longue durée, sont également attestés. Ils sont sourtout connus en Italie. En Romagna, le site de Provezza (Cesena) présente des séquences de sols d'occupation peu développés mais mieux exprimés par rapport aux sites contemporains de la région. Sa fréquentation couvre plutôt les phases centrales et finales de l'Enéolithique et l'occupation se prolonge aux phases épi-campaniformes (Miari *et al.* 2009a ;

2011). À Trescore Balneario (Bergamo, Lombardia), l'occupation s'articule en plusieurs phases. Celle datée au Campaniforme se caractérise par deux bâtiments sur poteaux de forme rectangulaire et espacés entre eux. Ils sont associés à une voie de circulation avec des ornières et à des traces de labour, faisant suite à une précédente occupation énéolithique (Baioni, Poggiani Keller 2008).

D'autres sites stratifiés de plaine alluviale peuvent aussi présenter plusieurs phases d'occupation énéolithiques et campaniformes, intercalées à des épisodes de recouvrements naturels. Différents exemples ont été reconnus en Toscana et présentent des différences par rapport aux sites contemporains d'Italie centrale (Fugazzola Delpino *et al.* 2003). Dans les sites de Neto-via Verga ou Via Leopardi (Sesto Fiorentino), l'occupation énéolithique se caractérise par des sols aux caractères diffus, qui peuvent être aménagés par des radiers, par des fosses empierrées et par des trous de poteaux épars. Ces différentes structures ont été interprétées comme des restes d'espaces couverts et de plateformes destinées à limiter l'humidité, sans pouvoir déterminer d'avantage le statut de l'établissement (Fenu *et al.* 2002 ; Sarti, Martini 2005).

Les établissements sur éperon barré, de hauteur ou installés en milieu collinaire aux sols peu développés ou érodés

Cette forme de site, assez diffuse tant à l'échelle géographique que chronologique, est directement rattachée au choix du contexte topographique d'implantation de l'habitat. Bien que de tels sites puissent présenter une stratification développée (*infra*), les cas de mauvaise conservation des sols ou d'un faible développement de la stratification sont courants.

On rencontre par exemple ce type de sites au Néolithique final, dans les zones collinaires et montagneuses provençales. Les habitats du Couronien sont de petite taille, avec des surfaces souvent inférieures à 0,5 ha (Lemercier, Gilabert 2009). Il s'agit en particulier de sites de hauteur avec des éperons barrés, comme celui de La Fare (Forcalquier, Alpes-de-Haute-Provence). Cet habitat se caractérise par des structures en creux (**fig. 1.8, a**), en particulier des tranchées de fondation avec des calages de poteau et des fosses, qui ne permettent pas de dégager une vision complète ni de sa forme, ni de sa fonction (Lemercier *et al.* 2004). Pour les phases de tradition Rhône-Ouveze/Campaniforme, le site des Barres (Eyguières, Bouches-du-Rhône) est décrit comme un « véritable village » (Barge 2009, p. 269). Situé sur une butte, en position d'interfluve dans le piémont du massif des Apilles, il conserve diverses unités d'habitation aménagées en pierres sèches (**fig. 1.8, b**), des structures en creux et des sols peu

développés mais différenciés, qui permettent de lire l'organisation spatiale du site sur une surface de 2500 m^2 (Barge 2009). En revanche, pour les mêmes phases (2470-2270 BC), le site voisin de Les Calades (Orgon, Bouches-du-Rhône) est un exemple de site d'hauteur de surface réduite, dont le modèle se rapproche de celui de l'habitat dispersé. Cet établissement ouvert, aux sols faiblement exprimés, se compose de deux bâtiments ovales en pierre réaménagés à plusieurs reprises (Barge 2009 ; Lemercier, Strahm 2018).

Des sites sur éperon barré sont également observés en zone provençale au début du Bronze ancien (Bronze ancien 1, env. 2100-1950 BC ; Lachenal 2017). Par exemple, à Camp de Laure (Rove, Bouches-du-Rhône) la partie interne de l'habitat est mal conservée : les sols sont fortement érodés et dénudés de traces de bâtiment. Cet habitat, de type site arasé, s'étend sur une surface de 1,5 ha (Lachenal 2017).

Dans l'arrière-pays collinaire du Languedoc oriental, au Néolithique final 3 de tradition fontbuxienne (env. 2700/2600-

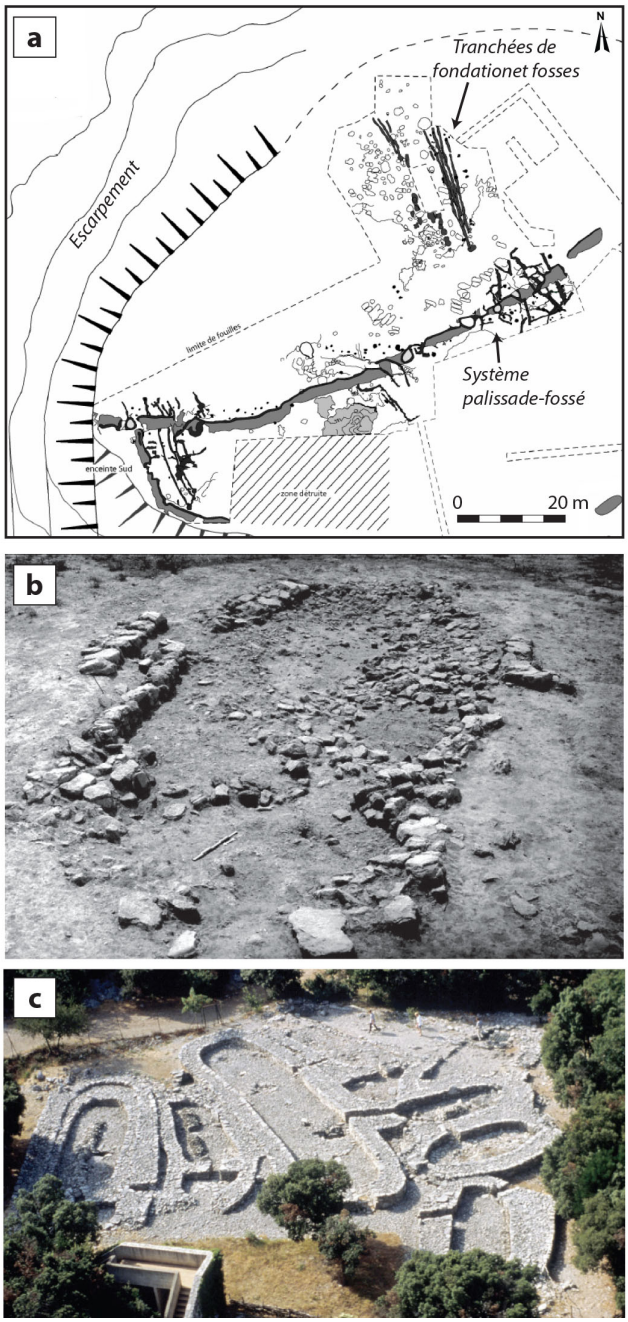


Fig. 1.8 – Exemples de sites sur éperon barré, d'hauteur ou installés en milieu collinaire aux sols peu développés ou érodés : (a) plan du site de La Fare (Forcalquier, Alpes-de-Haute-Provence) (d'après Lemercier et al. 2004, fig. 3) ; (b) bâtiment et sols d'occupation du site des Barres (Eyguières, Bouches-du-Rhône) (Barge-Mahieu 2009, fig. 5) ; (c) hameau A du site de Cambous (Viols-en-Laval, Hérault), après restauration des structures en pierres sèches (Guilaine 2016).

2300/2200 BC) on observe une densification de l'habitat dont les formes différent de celles des pleines littorales. En effet, le paysage est dominé par des petits villages et des hameaux construits en pierres sèches, occupant des positions topographiques variées et repartis sur le territoire selon un maillage très dense (Gascò 1976 ; Gilabert, Jallot 2018 ; Gutherz 1975 ; Gutherz, Jallot 1999). Ils se composent de quelques bâtiments à abside, parfois dépassant la dizaine d'unités, et forment un habitat agglutiné (**fig. 1.8, c**). Dans des rares cas, les hameaux sont fermés par un petit mur d'enceinte, comme à Boussargues (Argelliers, Hérault) (Colomer *et al.* 1990 ; Coularou *et al.* 2008a). La sédimentation dans ces contextes est faible et les sols sont très peu développés, mais les structures d'habitat qui se conservent donnent une bonne image de l'organisation de l'espace.

Plus à l'ouest, en Languedoc central, le site vérazien de Roquemengarde (Saint-Pons-de-Mauchiens, Hérault), occupé à partir des derniers siècles du IV^{e} et au III^{e} millénaire, est installé sur un éperon de roche calcaire, barré par un fossé doublé d'un mur en pierre. Il se démarque par la présence de sols d'occupation préservés à certains endroits du site, qui forment une séquence faiblement stratifiée (**fig. 1-9, a-b**). Des concentrations de mobilier, des radiers et la présence de fosses et de structures de combustion permettent de délimiter des zones occupées par des unités d'habitation (Guilaine *et al.* 1987 ; 1989). Des sites aux sols préservés se rencontrent dans d'autres sites de la région, occupés au début du III^{e} millénaire, tel la Capitelle de Broum (Péret, Hérault). Ce site, installé sur un replat de versant, livre une stratification peu développée mais différenciée, conservant des structures d'habitat et d'autres structures qui témoignent d'une spécialisation du site dans la transformation de minerais cuivreux (Ambert *et al*. 2002).

En Italie, l'éperon barré de Conelle (Arcevia, Marche), daté de la deuxième moitié du IV^{e} millénaire, se détache par sa forme et son extension dans le panorama des sites contemporains. Cet habitat, fermé par un profond fossé (**fig. 1-9, c**), occupe un plateau d'environs 4 ha et les sols d'occupations ne sont pas conservés (Cazzella, Moscoloni 2001 ; Cazzella, Recchia 2014). Des sites de hauteur de grandes dimensions (1-10 ha), installés sur des plateaux et des collines, sont également attestés en Italie centrale à l'âge du Bronze, en particulier en Etrurie méridionale, mais demeurent peu explorés pour les phases qui précédent le Bronze final (Depalmas, di Gennaro 2020). À Luni sur Mignone (Blera, Lazio), site aux sols partiellement érodés, des unités d'habitations à base encaissée et au plan allongé sont fréquentées entre le Bronze moyen de tradition *appenninica* et le Bronze récent (env. XV-XIII siècle BC ; **fig. 1.9, d**). Elles ont été mises à jour au sein d'une structure d'enceinte excavée dans le substrat rocheux et remployée (Östenberg 1967).

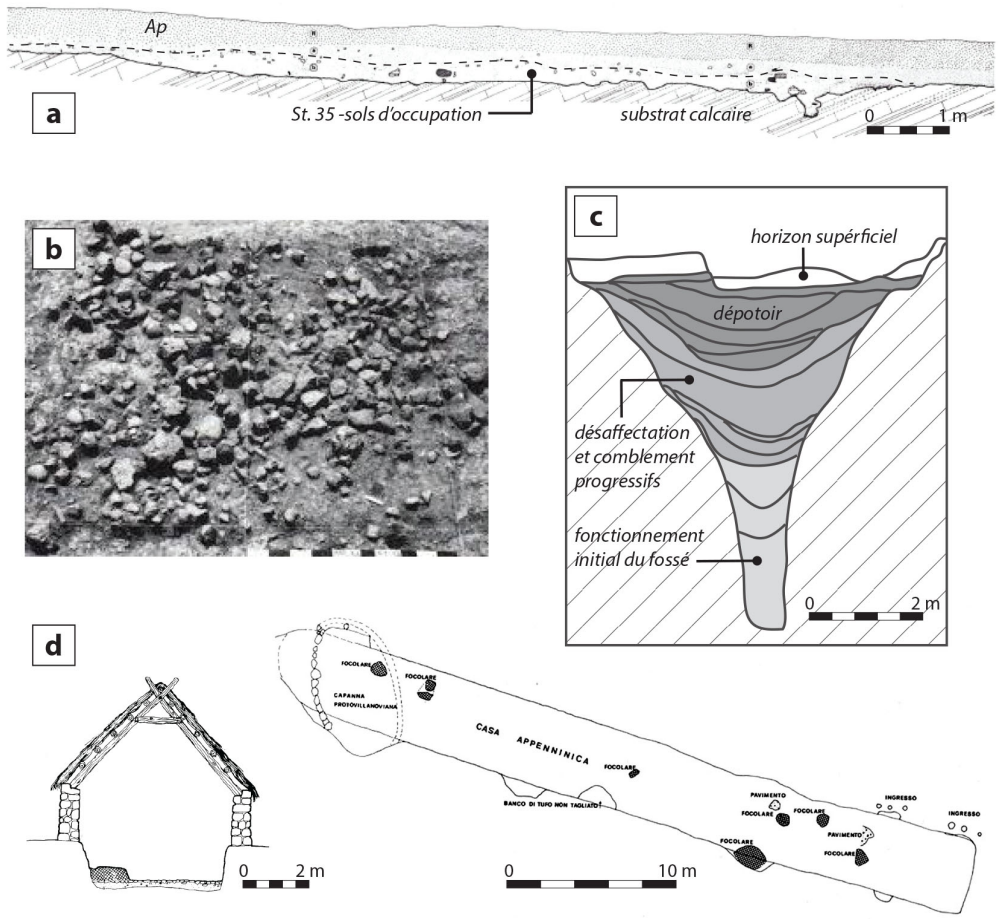


Fig. 1.9 – Exemples de sites sur éperon barré ou d'hauteur : (a-b) coupe stratigraphique en photo oblique de la structure 35 du site de Roquemengarde (Saint-Pons-de-Mauchiens, Hérault), formée par des radiers et des concentrations de mobilier (Guilaine et al. 1987, fig. 8 et 13) ; (c) stratigraphie du remplissage du fossé de Conelle (Arcevia, Marche), barrant l'accès au plateau du site (Cazzella, Recchia 2014, fig. 3) ; (d) reconstitution et plan du bâtiment semi-excavé de Luni sul Mignone (Blera, Lazio) (Östenberg 1967).

Les sites d'habitat fortement stratifiés installées sur pente terrassée

Certains sites installés sur des versants terrassés ont subi, en revanche, une érosion seulement partielle et se démarquent par la conservation d'une épaisse séquence stratigraphique. Un bon exemple est le site stratifié du Jas del Biau, sur les Grands Causses en France (Millau, Aveyron, env. 3600/3500-3300/3200 BC; **fig. 1.10, a**). Il offre une image assez bien conservée d'un habitat composé de bâtiments en pierres sèches et en terre crue, installés sur un système de terrasses aménagées, et dont les sols d'occupation sont préservés (Jallot 2001 ; 2003c).

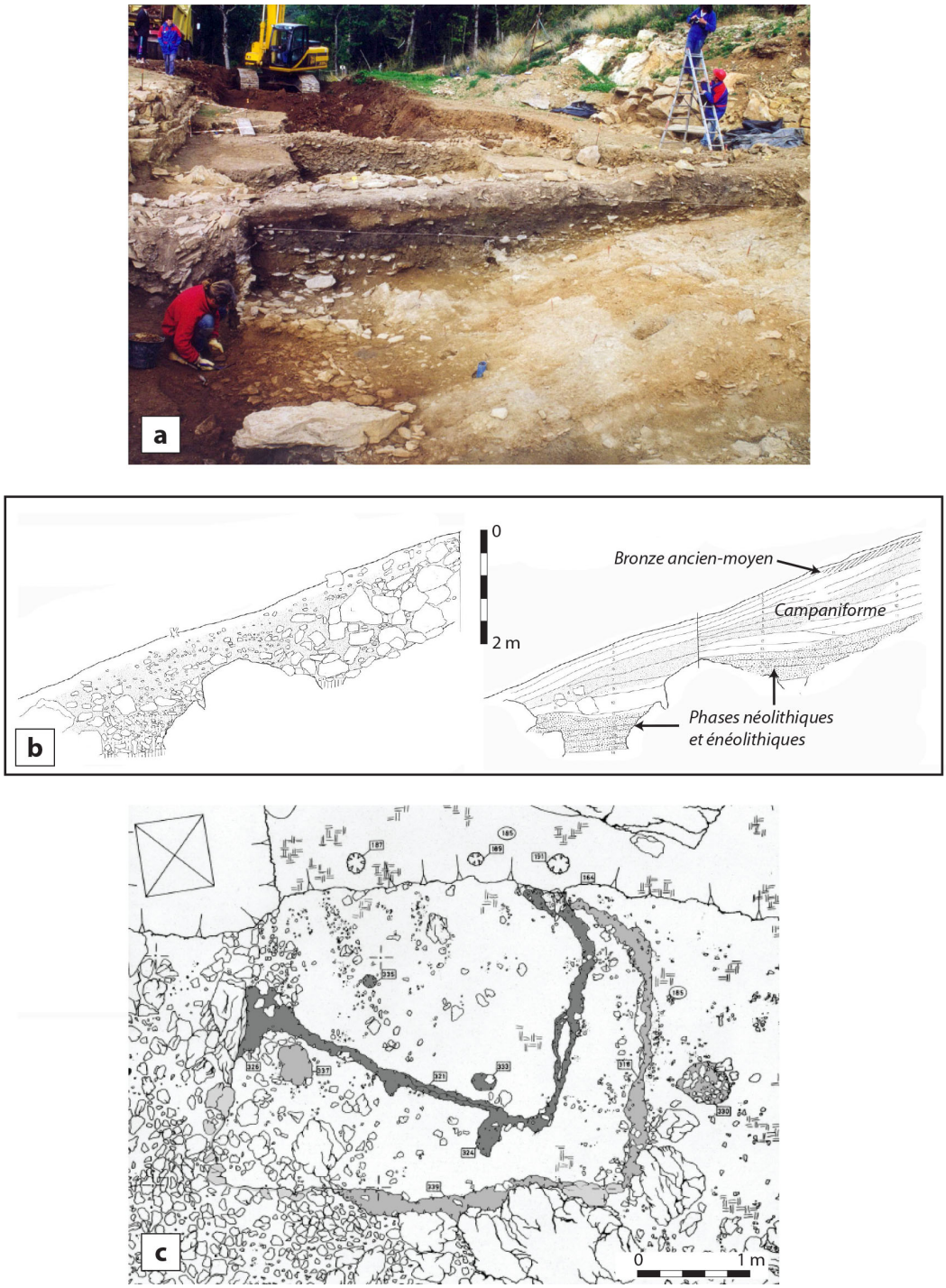


Fig. 1.10 – Exemples de sites stratifiés installées sur pente terrassée : (a) site du Jas del Biau (Millau, Aveyron) en cours de fouille (image J. Wattez) ; (b) relevé de coupe et séquence chrono-stratigraphique du site de Monte Covolo (Villanuova sul Clisi, Lombardia) (Barfield et al. 1995, fig. 3) ; (c) plan d'une terrasse aménagée avec deux structures rectangulaires successives des phases énéolithiques de Monte Covolo (Poggiani Keller et al. 2010, fig. 11).

En Italie, les habitats du groupe de Civate de La Val Camonica, qui occupent des situations de versant ou de plateau, sont également des sites stratifiés. Leur occupation peut s'étaler entre le Néolithique moyen-tardif (*Neolitico medio* et *Neolitico tardo*) pour se terminer au Bronze ancien (Baioni, Poggiani Keller 2008, p. 156). À Monte Covolo (Villanuova sul Clisi, Lombardia) une succession d'habitats est établis sur des terrasses aménagées (**fig. 1.10, b-c**). Au cours de la période d'occupation énéolithique et campaniforme (deuxième moitié IV^{e} – troisième quart du III^{e} millénaire), la forme de l'habitat ne présente pas de changements majeurs. Elle se caractérise par des restes de bâtiments qui s'alternent, de manière espacée, avec des zones d'extérieur aménagées, suggérant plutôt la présence d'un petit village ouvert à trame lâche. L'hypothèse d'une occupation continue est privilégiée par les chercheurs (Baioni, Poggiani Keller 2008 ; Barfield *et al.* 1975-76 ; Poggiani Keller *et al.* 2006a ; 2010).

Les villages de type palafitte et terramare : des sites à stratification développée et complexe

Dans les bassins morainiques aux pieds des Alpes italiennes, l'implantation au Bronze ancien (2300/2200- 1650 BC) d'un réseau dense de petits villages palafittiques de surface moyenne d'1 ha atteste d'une occupation persistante du milieu péri-lacustre (*i.e.* Baioni *et al*. 2018 ; Balista, Leonardi 1996 ; de Marinis 1997 ; Menotti 2001 ; Rubat Borel 2009). Des sites finement stratifiés et bien conservés de la culture de Polada, comme ceux de Lavagnone (Brescia), Lucone di Polpenazze (Brescia) ou Fiavé (Trento), fournissent une image détaillée de ces villages au plan régulier, caractérisés par une évolution complexe de leur organisation (Baioni *et al.* 2007 ; de Marinis *et al.* 2005 ; Perini 1984 ; 1988 ; ici **fig. 1.11, a**). L'expansion du réseau palafittique vers les zones humides des plaines, entre Bronze ancien et début du Bronze moyen, est documentée, par exemple, à Canar (Rovigo) et à Oppeano (Verona), en Veneto (Balista, Leonardi 1996 ; 2003 ; Gonzato *et al.* sous presse). D'autres sites palafittiques sont aussi attestés, dans l'aire géographique qui nous concerne. Par exemple, à partir du Bronze moyen, les rives des étangs littoraux languedociens et provençaux sont également occupées par de petits établissements palafittiques, de dimensions modestes (inferieures à 0,5 ha), qui demeurent peu explorés (Lachenal 2014, p. 31-33).

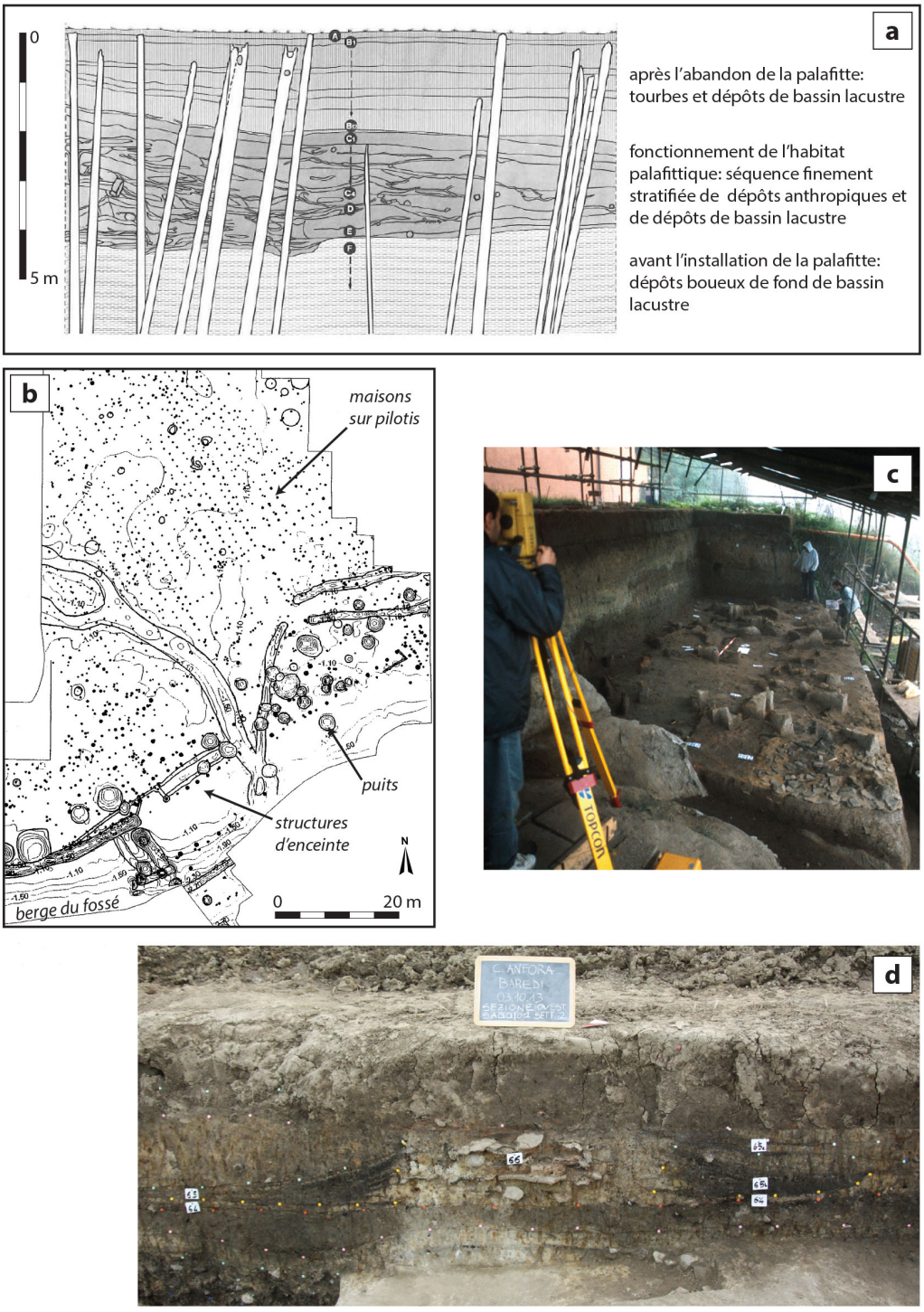


Fig. 1.11 – Exemples de sites fortement stratifiés d'Italie du Nord : (a) coupe de la séquence stratigraphique de la zone 2 de la palafitte de Fiavé (Trento) (Perini 1984) ; (b) plan d'un secteur du Villaggio Grande de la terramara de Santa Rosa di Poviglio (Fodico, Reggio-Emilia) (d'après Bernabò Brea, Cremaschi 2004, fig. 1) ; (c) séquence fortement stratifiée en cours de fouille dans la terramare de Montale (Castelnuovo Rangone, Modena) (image A. Cardarelli) ; (d) séquence finement stratifié avec soles de foyer, couches charbonneuses lenticulaires et aménagements de sol sur le site de Cà Baredi-Canale Anfora (Aquileia, Udine), habitat ouvert des plaines littorales du Friuli (Borgna et al. 2019, fig. 7).

À partir des phases centrales du Bronze moyen (BM2, env. 1550-1450 BC), certaines régions de la péninsule italienne témoignent d'un intense processus de nucléation avec l'émergence d'habitats de forme complexe et de grande taille, matérialisés par des sites fortement stratifiés (**fig. 1.11, b-c**). C'est le cas notamment des *terramare*, situées dans les plaines alluviales d'Italie du Nord entre Emilia-Romagna, Lombardia méridionale et Veneto. Un réseau dense de villages, souvent fermés par des talus ou des palissades et des fossés, perdure ici jusqu'au Bronze récent (Bernabò Brea *et al.* 1997 ; 2018 ; Cardarelli 2015 ; Cupitò, Leonardi 2015). Ces établissements s'étendent sur des surfaces de plusieurs hectares (1-2 ha, jusqu'à 20 ha). Ils présentent une organisation interne dense et régulière, avec des maisons sur pilotis, type architectural le plus répandu, mais aussi des bâtiments construits à même le sol, comme à Montale (Modena) ou S. Rosa di Poviglio (Reggio Emilia) (Bernabò Brea, Cremaschi 2004a ; 2004b ; Cardarelli, Labate 2004). Leurs séquences stratifiées sont pour la plupart fortement développées et complexes, attestant d'une occupation intense et prolongée (Bernabò Brea *et al.*1997 ; 2018). Des sites à stratification moins développée et aux sols d'habitat homogènes, comme à Tabina di Magreta (Modena), rendent compte d'occupations de plus courte durée (Cardarelli 1988b ; Cremaschi 1988). Des sites stratifiés morphologiquement proches des *terramare*, formant des habitats à la fois ouverts ou ceinturés, sont également attestés jusqu'aux plaines alluviales du Friuli (Borgna *et al*. 2019 ; Cassola Guida *et al.* 2004 ; Tasca *et al.* 2015 ; ici **fig. 1.11, d**).

Les habitats palafittiques et de type terramare sont couramment définis comme des villages, notamment en vertu de leur organisation régulière ou des ouvrages qui témoignent d'un effort collectif entrepris par la communauté des habitants, soit-elle de petite ou grandes dimensions.

Autres formes d'habitat groupé : des sites stratifiés aménagés en pierre, terre et bois

Parmi les sites stratifiés on rencontre d'autres formes, différentes de celles précédemment décrites. Le degré de développement et d'expression de la stratigraphie varie selon l'intensité, le mode d'occupation, la position topographique ou les modes d'aménagement du site.

Des sites stratifiés aux séquences peu développées sont par exemples attestés sur des plateaux le long du littoral provençal au Néolithique final de tradition couronienne (**fig. 1.12, a**). Les sites du Collet-Redon ou de Ponteau (Martigues, Bouches-du-Rhône), se caractérisent

par des bâtiments à architecture mixte (pierre, bois, torchis) associés à des espaces extérieurs et dont les sols sont conservés (Durrenmath *et al*. 2010 ; Gilabert *et al*. 2004 ; Margarit *et al.* 2009). À Ponteau, cette organisation dessine un habitat groupé dont la surface connue est de 0,5 ha (Lemercier, Gilabert 2009, p. 262).

En Italie méridionale, des sites d'hauteur occupés à partir du Bronze moyen peuvent conserver une stratification aux sols bien exprimés et développés, qui traduisent une occupation intense et de longue durée, comme à Santa Maria di Ripalta (Cerignola, Foggia, Puglia). Dans ce site, la fouille a mis en évidence la tranchée de fondation d'un bâtiment rectangulaire à abside qui témoigne de l'emploi d'un probable architecture en torchis (Tunzi Sisto *et al.* 2002). Dès le XVIII^{e} siècle BC, des sites fortifiés apparaissent également le long des côtes adriatiques et ioniennes, en zone littorale ou sub-littorale, mais aussi en Sicilia (Cazzella, Recchia 2013a). Les sites littoraux peuvent prendre place à proximité de zones lagunaires et parfois sur des promontoires. Parmi eux, les sites stratifiés et de longue durée de Coppa Nevigata (Manfredonia, Foggia) ou de Roca Vecchia (Melendugno, Lecce) en Puglia présentent d'imposants murs d'enceinte en pierre, avec bastions et fossés, et s'étendent sur des surfaces respectivement de 2,5 et 5 ha (Cazzella, Recchia 2013a ; Scarano 2017 ; ici **fig. 1.12, b**). La trame du village de Coppa Nevigata, dans les secteurs fouillés à l'intérieur mais aussi en dehors du mur d'enceinte, est constituée d'un arrangement de bâtiments et de structures séparés par des voies de circulation et des espaces extérieurs aménagés (Cazzella, Recchia 2015 ; Cazzella *et al.* 2018 ; **fig. 1.12, c**). D'autres grands villages proches du littoral, comme celui de Broglio di Trebisacce (Cosenza, Calabria) qui occupe une surface de 11 ha, ne présentent pas forcement de structures d'enceinte imposantes, mais semblent jouer un rôle de premier plan dans ce système de peuplement (Cazzella, Recchia 2013a, p. 53-54 ; Peroni, Trucco 1994). L'architecture du site est de type mixte, mêlant notamment de la pierre et du torchis (Moffa 2002).

Ces grands établissements sont néanmoins présents de façon ponctuelle et se juxtaposent à un réseau de sites de plus petites dimensions qui s'étendent vers l'arrière-pays collinaire et dans les zones montagneuses de l'Apennin, le plus souvent connus par des prospections (Cazzella, Recchia 2018b ; Cazzella *et al.* 2020 ; Iacono 2020 ; Radina 2010 ; 2012 ; Recchia 2009). Dans l'arrière-pays montagneux, des sites d'hauteur ceinturés et stratifiés sont également présents, comme à Rocca di Oratino (Campobasso, Molise). Ce site se caractérise par la mise en évidence d'une séquence des sols d'occupation d'extérieur conservant des structures de combustion et des structures en creux, datés à des phases avancées du Bronze récent de tradition *subappenninica* (env. XIII^{e}-XII^{e} siècles BC). Ils

témoignent d'activités quotidiennes pratiquées en contexte d'habitat (Copat, Danesi 2017 ; Recchia *et al.* 2008).

Globalement l'âge du Bronze semble aussi se caractériser par une occupation plus intensive du milieu insulaire, où l'on retrouve des sites stratifiés de longue durée, en général aménagés en pierres sèches et architectures mixtes (Cazzella *et al.* 2016 ; Dawson 2014 ; Depalmas 2007 ; Pêche-Quilichini *et al.* 2017). Ceci est particulièrement évident au Bronze moyen et récent en Sardaigne. Le processus de nucléation de l'habitat autour des *nuraghi* conduit à la formation d'établissements densément aménagés en pierres sèches, dont la surface est en général inférieure à 1,5 ha (Depalmas 2012 ; 2018 ; Vanzetti *et al.* 2013 ; ici **fig. 1.12, c-d**). En Corse du sud, l'installation de sites perchés ceinturés (*casteddi*) à partir du Bronze ancien 2 (1850-1650 BC) annonce une intensification de l'occupation. Ce phénomène prend ensuite de l'envergure avec l'édification des *torre*, en particulier au Bronze moyen (Cesari *et al*. 2013 ; Pêche-Quilichini 2018). Ces sites stratifiés sont largement aménagés en pierres sèches (**fig. 1.12, e**) et comptent parfois des occupations sous abri.

Dans les îles mineures du sud de l'Italie, comme dans les îles Eolie, les établissements du Bronze ancien et moyen (faciès Capo Graziano et Milazzese) sont des villages stratifiés de petites dimensions (<1 ha), en position de versant ou d'hauteur, qui présentent une trame dense de bâtiments ovales construits en pierres sèches (*i.e*. Alberti 2017 ; Bernabò Brea, Cavalier 1968 ; 1980 ; 1991 ; Martinelli 2005 ; ici **fig. 1.12, f**). En Sicilia, en revanche, ce processus de densification parait moins accentué mais s'inscrit dans la durée. Des sites comme celui de Case Bastione (Enna), caractérisé par une épaisse séquence stratifiée aux sols d'occupation fortement structurés et différenciés et aux structures circulaires bâties en pierres sèches et torchis, attestent d'une fixation de l'habitat à partir des phases finales de l'Énéolithique et au Bronze ancien (Giannitrapani *et al*. 2014 ; Speciale 2015).

Le qualificatif de village est souvent employé pour ces habitats groupés aux formes hétéroclites, qui attestent d'une forte organisation de l'espace et d'une occupation de longue durée, qui s'étale dans beaucoup de cas sur plusieurs siècles.

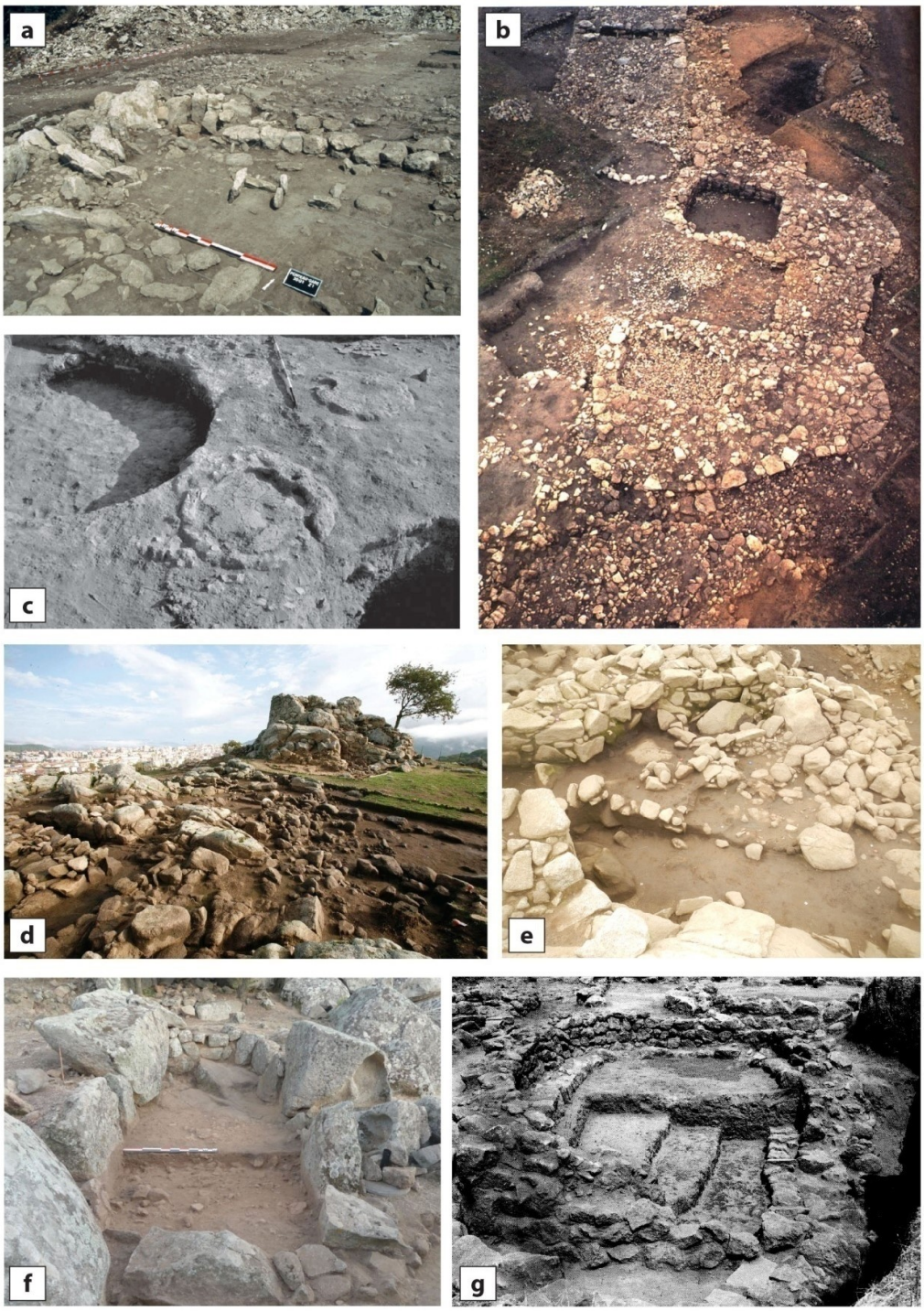


Fig. 1.12 – Exemples de sites stratifiés aménagés en pierre et architecture mixte : (a) bâtiment et sols d'occupation du site de Ponteau (Martigues, Bouches-du-Rhône) (image X. Margarit, SRA DRAC-PACA, base de donnée patrimages.culture.gouv) ; (b-c) structures d'enceinte et sols d'occupation avec structures de combustion aménagées en terre du site de Coppa Nevigata (Manfredonia, Foggia) (Bietti Sestieri, fig. 15b ; Cazzella Recchia 2013, fig. 5b) ; (d) bâtiments rectangulaires en pierres sèches autour du nuraghe de Tanca Manna (Nuoro) (image D. Murgia) ; (e) bâtiment circulaire du village de Tanca Manna (image A. Peinetti) ; (f) bâtiment avec sols d'occupation aménagés dans l'habitat « torréen » de Casteddu di Tappa (Porto Vecchio, Corse du Sud) (Pêche-Quilichini 2020, fig. 93) ; (g) fouille en palier de sols d'occupation dans un bâtiment du site de Montagnola di Capo Graziano (Filicudi, îles Eolie)(Bernabò Brea, Cavalier 1991, tav. XXXIX).

L'habitat dispersé ou le « village éclaté » : des sites ruraux aux sols peu développés

La France méridionale se distingue de l'Italie tout au long de l'âge du Bronze par des formes de sites et des dynamiques d'occupation différentes. L'habitat, qualifié d' « évanescent », demeure d'ailleurs moins bien connu par rapport à celui du Néolithique final, tant en Languedoc qu'en Provence (Lachenal 2014). Dans les zones de plaine, les sites du Bronze ancien 2 et 3 (1950-1650/1600 BC) se caractérisent par des sols d'occupation discrets, marqués par des concentrations de mobilier, avec des bâtiments sur poteaux associés à des fosses. Ils reflètent un habitat composé de structures bâties à caractère domestique, organisées selon une trame très lâche, comme dans le cas des sites du Chemin d'Herbous et de Chemin de Barjols/Clos de Roque à Saint Maximin (Var) (Remicourt *et al*. 2014 ; Donnely, Furestier 2009 ; Lachenal 2014 ; ici **fig. 1.13**). Au Bronze moyen (env. 1600-1350 BC), toujours en Provence, le site du Moullard sud (Lambesc, Bouches-du-Rhône) constitue l'un des rares témoignages disponibles sur l'habitat, dont les connaissances se limitent à un bâtiment sur poteaux, associé à des fosses et dont les sols d'occupation sont mal conservés (Boissinot *et al.* 1998).

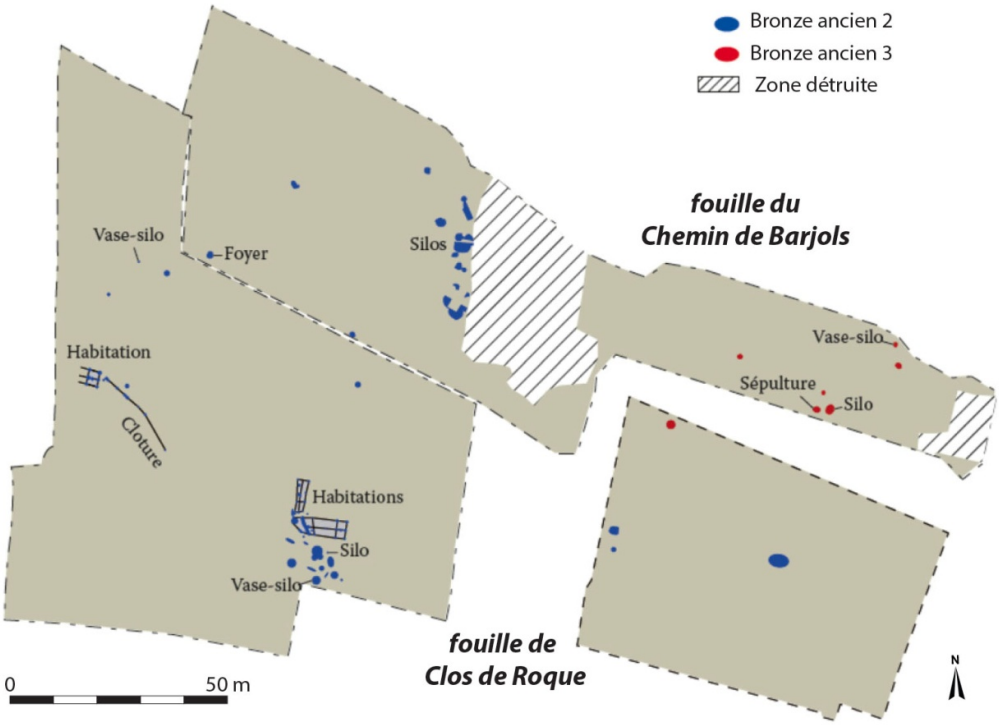


Fig. 1.13 –Exemple de « village éclaté » du Bronze moyen en Provence : emprises adjacentes fouillés sur les sites du Chemin de Barjols et de Clos de Roque (Lachenal 2014, fig. 2).

L'habitat de l'âge du Bronze ancien-moyen en France méridionale semble ainsi avoir un caractère dispersé, avec une forte inversion de tendance par rapport au Néolithique final. Il a été décrit par T. Lachenal (2014), en reprenant une expression de l'historien D. Pichot (2002), comme un « village éclaté », afin de décrire un mode d'occupation organisé en unités d'habitation à caractère rural qui se répartissent selon une trame très lâche, indiquant une majeure dispersion de la communauté villageoise au sein du territoire.

Ainsi, entre la fin du IV^{e} et les phases centrales du II^{e} millénaire, de fortes différenciations dans la façon d'aménager et d'organiser le village ressortent, tant à l'échelle micro-régionale que macro-régionale, suivant des trajectoires arythmiques et variées (*i.e.* Cazzella, Recchia 2006 ; 2018b ; Gilabert, Jallot 2018 ; Lachenal 2014). On discerne une multiplicité de formes d'habitat, qui s'expriment aussi bien à travers l'organisation interne et les formes architecturales que par le degré de développement et de différenciation de la stratification. Cette diversité est due en partie à des différences dans l'état de conservation de la stratification ou aux différents contextes d'implantation, mais évoque aussi des variables de nature socio-culturelle.

En Italie comme en France méridionale, les communautés énéolithiques et du Néolithique final semblent encore profondément attachées au mode de production agro-pastoral, avec une exploitation du territoire diversifiée (Barker 2005 ; Broodbank 2013 ; Cazzella, Guidi 2011 ; Cazzella, Moscoloni 1992 ; Gutherz, Jallot 1999 ; Robb 2007). Cette situation conduit à l'implantation de villages dans des positions topographiques variées, qui montrent différents degrés de nucléation ou de dispersion. Se pose donc la question de la fixité de l'habitat par rapport au mode de production et à l'organisation socio-économique de ces communautés (*i.e.* Carozza 2009 ; Dolfini 2019 ; Jallot *et al*. 2018).

Avec le début de l'âge du Bronze on observe plusieurs tendances. D'une part, il apparaît une certaine continuité avec les modes d'occupation et de production énéolithiques, avec des villages qui semblent encore marqués par un fort caractère rural (*i.e.* Albore Livadie *et al.*2019 ; Cazzella, Recchia 2018b ; Guilaine 2017 ; Leonardi *et al.* 2015), En France méridionale, les villages peuvent assumer un caractère plus dispersé déjà à partir des phases campaniformes, puis tout au long de l'âge du Bronze (Lachenal 2014 ; Lemercier, Strahm 2018). D'autre part il est possible d'observer, tout particulièrement en Italie, l'implantation d'établissements de longue durée et fortement structurés (Cardarelli 2015 ; Cazzella, Recchia 2014). Cela aboutit le plus souvent à la formation de sites à stratigraphie complexe et

développée, qui ont d'ailleurs une meilleure visibilité sur le plan archéologique. Ce type d'habitat évoque soit des changements du mode de vie de ces sociétés agro-pastorales, soit de leur organisation et des valeurs rattachées au village en tant que lieu de vie de la communauté (Alberti 2017 ; Cardarelli 2015 ; Cazzella, Moscoloni 2001 ; Cazzella, Recchia 2006 ; Giannitrapani 2012b ; Leonardi 2012 ; Peroni 1996). Le développement d'activités spécialisées et l'insertion de ces établissements dans des réseaux d'échanges de longue distance, au cours du II^{e} millénaire, constituent une autre spécificité, mais qui peut se présenter selon des modalités différentes (Bietti Sestieri 2010 ; Cardarelli, Vanzetti 2014 ; Cazzella 2009 ; Peroni 1996). Les difficultés rencontrées pour qualifier le statut de certains de ces établissements agglomérés de l'âge du Bronze sont bien résumés par A. Cazzella et M. Moscoloni (2001), qui décrivent, par exemple, les sites fortifiés de Puglia comme des habitats qui « ne sont plus des villages, mais pas encore des villes ».

Le village se présente ainsi comme une entité multiforme, fruit d'une certaine variabilité qui touche à la dimension culturelle et à l'organisation sociale, économique et politique des communautés qui les ont habités. En retour, cette variabilité peut être exprimée par la forme des sites et de leur stratification, qui peuvent être considérés comme un témoin matériel du mode de vie de ces sociétés. Il s'agit alors d'aller à la recherche des constantes qui peuvent définir le mode de vie villageois, mais aussi des variables qui conduisent à la multiplication des formes de ce type d'habitat et matérialisent différentes manières d'organiser l'espace d'habitat en relation avec son milieu physique et sociale.

1.1.2. Le village comme espace géographique

Afin de poser les bases d'une géoarchéologie du village, un certain nombre de constat et de concepts issus de la géographie, mais aussi de l'archéologie, de l'histoire, de l'ethnologie et d'autres sciences humaines, peuvent être mobilisés. Il s'agit d'abord de repérer des éléments unificateurs qui permettent d'appréhender le village protohistorique en tant qu'entité tangible et cohérente, pour ensuite s'attacher à explorer sa variabilité.

En géographie, le village est considéré comme « le premier niveau de groupement de l'habitat rural, au-dessus des formes élémentaires de la ferme isolée et du hameau » rassemblant des « maisons groupées ou agglomérées, faiblement distantes » (Lompech 2020). La notion de village a été aussi analysée en profondeur pour les époques historiques et notamment pour le Moyen âge, période pour laquelle elle est également chargée d'implications de nature socio-politique et économique (Peytremann 2014 ; Watteaux 2003). Sans rentrer dans les détails du débat qui anime encore aujourd'hui la question de la formation du village au Moyen âge, pour ces périodes le village est classiquement défini comme un regroupement compact de maisons fixes autour d'une église ou d'un château, associé à un terroir organisé et qui se caractérise par la naissance d'une conscience communautaire, ce qui l'opposerait à d'autres établissements ruraux moins stables et ancrés au sol (Chapelot, Fossier 1980 ; Fossier 1982 ; cf. Peytremann 2014, p. 26-87 ; Watteaux 2003). L'application stricte de cette définition à des époques antérieures conduirait à des anachronismes, mais l'accent mis sur la formation d'une conscience communautaire propre au village et sur l'existence d'un terroir organisé ont un caractère qui nous paraît intemporel. Une définition plus neutre consiste ainsi à décrire le village comme un habitat groupé « associé à un terroir et où les hommes vivent selon une organisation interne – la communauté rurale » (Nissen-Jaubert 1996, p. 17). Dans cette optique, le village réunit « une communauté humaine, consciente de son existence et qui s'identifie à un territoire délimité » (Pichot 2002, p. 349).

Malgré les réticences montrées par certains archéologues médiévistes envers l'emploi du mot village pour la période protohistorique (*i.e.* Pesez 1999), ce terme est désormais d'usage courant pour désigner les habitats groupés du Néolithique et de l'âge du Bronze (*i.e*. Beeching, Sénépart 2009 ; Bernabò Brea, Cremaschi 2004a ; Besse, Mottet 2003 ; Burri-Wyser *et al*. 2015 ; Gernigon 2016 ; Guilaine 2001 ; 2008 ; Leonardi *et al.* 2015 ; Manfredini 2020 ; Robb 2007). Il est même considéré comme le type d'habitat le plus répandu pour ces périodes en Méditerranée occidentale (Guilaine 2016 ; Vaquer, Gandelin 2014a). Mais

comment peut-on désigner le village en tant qu'élément fondamental des modes d'occupation du sol propre au Néolithique et à l'âge du Bronze ?

Définir le village protohistorique

Comme on se place dans un contexte qui précède la naissance des établissements urbains, une première façon de qualifier le village protohistorique serait l'absence des caractéristiques considérées comme typiques de la ville : l'agglomération comme centre d'un pouvoir économique et politique hébergeant un marché ; une position hiérarchiquement centrale par rapport au territoire et à son peuplement ; une population largement impliquée dans des activités spécialisées et d'administration promues par le pouvoir central ; de fortes différences de statut parmi les espaces publics et privés (Bourdin 2015 ; Braudel 1976 ; Fernández-Götz 2018 ; Smith 2017 ; Zamboni 2021). Ce n'est donc ni une question de dimensions, ni une question d'appréciation des formes architecturales qui conduisent à caractériser la ville par rapport au village, mais plutôt le type d'activités pratiquées et les structures politiques et économiques qui sont au fondement du système urbain même.

A contrario, on peut aussi envisager de définir le village protohistorique, non par défaut, mais en cherchant à cerner les caractères qui peuvent circonscrire sa nature (fig. **1.14**). Pour cela, on peut partir des observations d'A. Beeching déjà évoquées. Sur ces bases, le village pourrait être d'abord considéré comme une occupation groupée, stable et continue sur une ou plusieurs générations, tournée vers des activités qui demandent une certaine pérennité (Beeching 2009 ; Coudart 2009). À cela s'ajoute un « mode de production domestique » largement autarchique et une forte implication des habitants dans des activités agro-pastorales (Vaquer, Gandelin 2014a, p. 7). Cet aspect fait écho aux situations décrites et formalisées par différents travaux en ethnologie (*i.e.* Meillassoux 1975 ; Olivier de Sardan 1991 ; Sahlins 1972). L'organisation villageoise évoque également le développement d'un sens de la communauté, de mécanismes de solidarité et d'activités de coopération et de concertation, qui se surajoutent aux liens de parenté, voisinage et alliance existant entres ses habitants, d'où l'expression souvent utilisée de « communauté villageoise » (Birch 2013 ; Gallay 1982 ; Gernigon 2016 ; Guilaine 2001 ; Kowalewski 2006 ; Leonardi 2012). Elle sous-tend également une organisation structurée autour d'une autorité et autour d'institutions de niveau communautaire, dont les caractères et l'articulation sont parfois difficiles à cerner (Cazzella, Recchia 2006 ; Chapman 2003 ; Gallay 2006 ; Vaquer, Gandelin 2014a ; Risch 2002 ; Testart 2012). L'attachement fort au lieu de vie, qui est à la fois un lieu d'habitat, un lieu de travail et

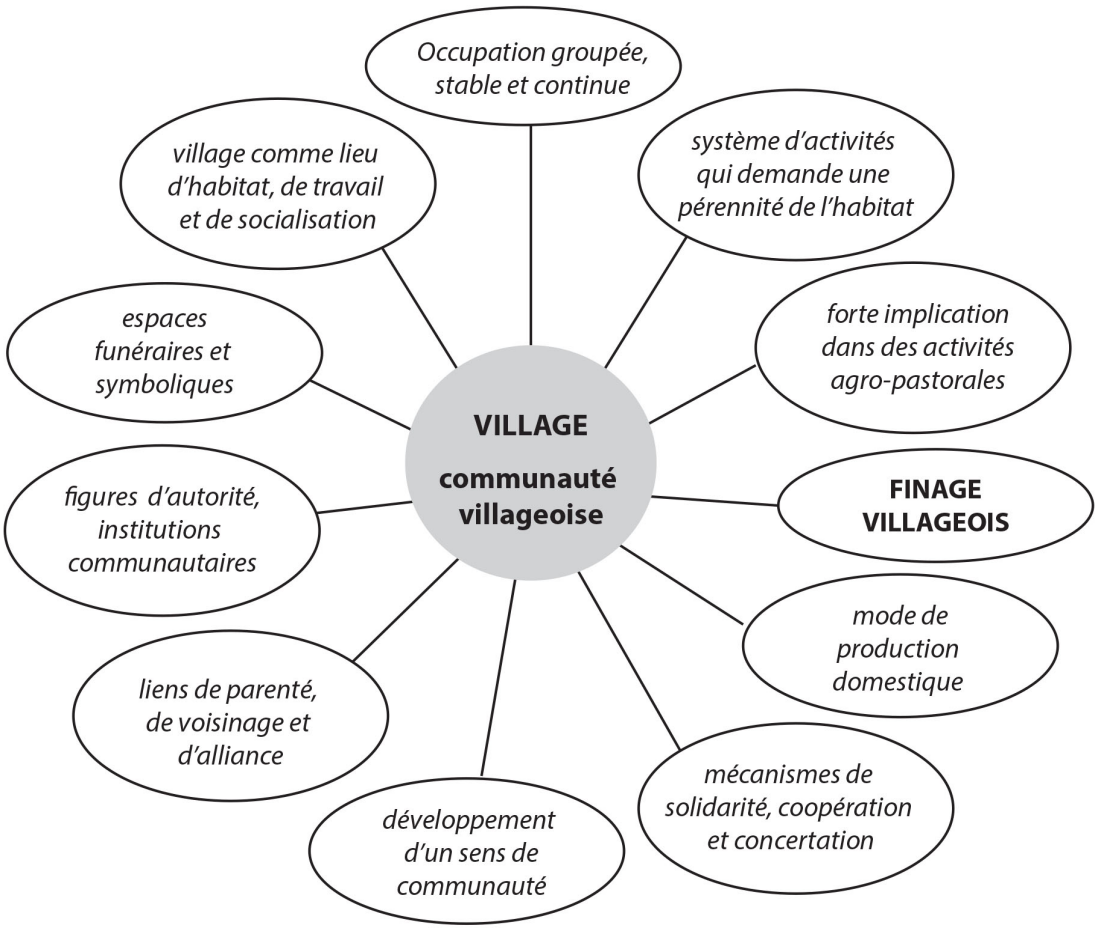


Fig. 1.14 – Différentes caractères identifiés pour qualifier et définir le village protohistorique.

un lieu de socialisation, s'affiche comme une dimension supplémentaire du mode de vie villageois (Le Goff *in* Catteddu *et al.* 2014, p. 150). Les lieux réservés aux morts, intégrés au sein de l'espace d'habitat ou situés à l'extérieur, peuvent également œuvrer en tant qu'élément polarisateur et d'identification pour la communauté (Beeching 2009 ; Lachenal 2014 ; cf. Fossier 1995, p. 8). Enfin, le village s'exprime aussi par son lien avec le territoire exploité à des fins de production, parfois appelé terroir mais qu'on préfère ici qualifier de « finage ». Ce dernier terme met l'accent sur la structuration et la gestion de plusieurs unités de paysage (**fig. 1.15**). Il comprend à la fois les aspects liés au mode de production et à la l'usage des terres, ainsi qu'à l'inscription de ces terres dans un « système village-finage » qui participe à la construction d'un paysage culturel organisé, vécu, exploité et transformé par l'homme (Bertrand *et al.* 1975 ; Blaise 2009 ; Gallay 1982 ; Gascò 1979 ; 2001 ; Poupet 1988 ; cf. Guilaine 1991).

Dans certains cas, le terme de hameau est également utilisé pour désigner des établissements de petite taille, comptant quelques unités d'habitation dont le nombre est parfois fixé de façon arbitraire à dix (*i.e.* Roberts 1996). Le hameau est considéré comme une forme « intercalaire » de dispersion de l'habitat entre l'habitat groupé et dispersé (Pasez 1999 ; Roberts 1996 ; v. aussi Beeching 2009, p. 15). Les mots d'A. Demangeon (1927, p. 112) expriment bien les problèmes que l'on rencontre pour qualifier ces situations intermédiaires : « Comment concevoir le hameau ? Est-ce un petit village ou bien une collection de fermes isolées ? ». Sur le plan archéologique, la tentative de poser des limites entre ces types d'habitat et d'en déduire des différences sur le plan sociale et économique se confronte, comme nous l'avons vu, à des problèmes de représentativité de l'espace fouillé et de conservation, de lecture ou de visibilité des sols et des structures archéologiques (*i.e.* Brun 1999 ; Gascò 2001 ; Honneger 2007 ; Vaquer, Gandelin 2014a).

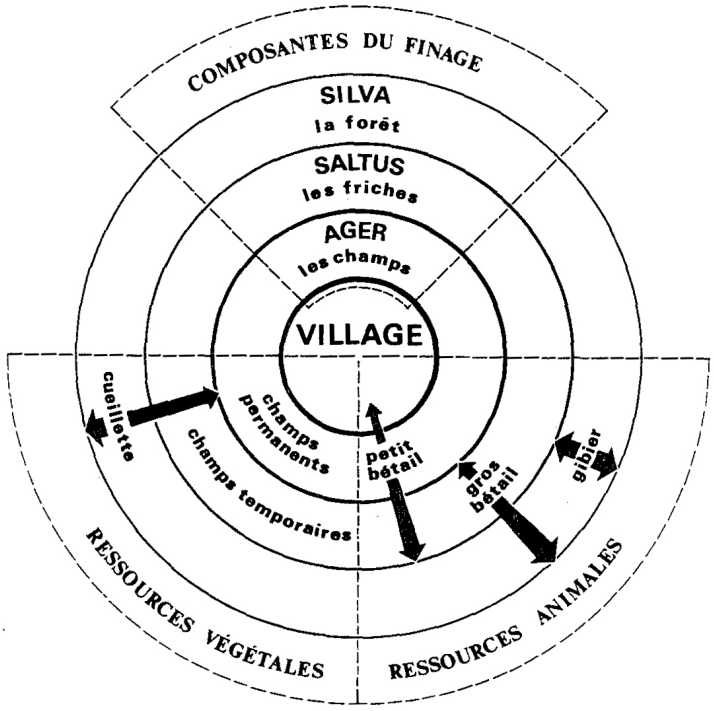


Fig. 1.15 – Schéma conceptuel des composantes du finage villageois selon A. Gallay (Gallay1982, fig. 3).

Appliquée à la période protohistorique, la notion de village donne déjà, dans un premier temps, une image plus concrète et évocatrice du lieu de vie de ces communautés, dépassant le concept d'habitat groupé et mettant l'accent sur le mode de vie communautaire d'un groupe humain qui s'identifie dans le village même. Elle permet de délimiter les grandes lignes du système d'activités qui sous-tend l'organisation villageoise.

Le village peut être ainsi conçu comme un espace géographique à part entière : un espace physique qui réifie un espace social et économique organisé, avec des connexions et placé dans un contexte plus large qui est celui du territoire et du paysage (cf. Bourdieu 1993 ; Lefebvre 1974). En tant qu'espace géographique, il est le « produit d'une société dont il porte

les normes et, en même temps, il structure la vie quotidienne et participe à la reproduction sociale », tout comme les espaces domestiques qui en font partie (Staszak 2001, p. 339). De cette façon, le village peut être perçu soit comme une imbrication, soit comme une juxtaposition d'unités spatiales élémentaires, bâties et non bâties, aux fonctions et aux statuts différents : des habitations avec leurs espaces d'intérieur et d'extérieur, des voies d'accès et des chemins, des espaces destinés à l'acquisition ou à la production, des places et d'autres ouvrages et lieux collectifs ou partagés. Ils matérialisent le tissu villageois et constituent un tout cohérent, qui dépasse la simple somme de plusieurs éléments.

De l'unité d'habitation aux unités socio-économiques qui structurent le village

Elément fondamental du village, l'habitation désigne « un micromilieu construit ou aménagé pour la résidence de l'homme », mais qui répond également à d'autres exigences, liées par exemple à la protection de biens de consommation et de moyens de production (Bromberger 2018, p. 317). Par ailleurs, la notion de maison introduit une valeur sociale supplémentaire aux aspects matériels et fonctionnels évoqués par l'habitation, bien que les deux termes puissent parfois être utilisés comme synonymes. Par exemple, C. Lévi-Strauss (1991) considère la maison comme une « personne morale » qui, par des mécanismes de parenté et d'alliance, transmet son héritage constitué d'un patrimoine à la fois tangible et intangible directement rattaché à la maisonnée. Cette forme d'organisation peut se présenter à l'état embryonnaire, ou dans certains contextes peut œuvrer en tant que principe organisateur de la société avec, ou à la place, d'autres institutions (Gillespie 2000 ; González-Ruibal 2005 ; Haddad 2014 ; Lamaison, Lévi Strauss 1987 ; Lévi-Strauss 1983). Ainsi, comme le souligne R.Creswell, la maison, en tant que structure physique, inscrit au sol les rapports sociaux existants (Cresswell, Hanning 1976).

Quand on parle de maison et d'habitation, on évoque aussi la présence d'espaces domestiques (le « foyer ») qui structurent la vie quotidienne et participent à la reproduction sociale d'un groupe de personnes qui habitent ensemble (Staszak 2001). Les espaces domestiques font partie intégrante de l'habitation ou se superposent à l'habitation tout entière. Ils se distinguent des espaces dans lesquelles « on vit » par leur caractère plus privé, même si le degré d'ouverture et de différenciation par rapport à l'extérieur peut varier sensiblement et relève de la particularité culturelle (Rapoport 1972 ; Staszak 2001).

Un champ de recherche de l'archéologie, consacré à la *household archaeology*, s'est également attaché à mettre en évidence la diversité des articulations entre espace d'habitation

et trame de l'habitat, en les mettant en relation avec la structure des groupes sociaux qui forment une communauté (Ashmore, Wilk 1988 ; Blanton 1994 ; Flannery 1976 ; Wilk, Ratje 1982). Ainsi l'équation possible qu'une habitation puisse correspondre à la fois à une unité de résidence et à une unité de production n'est pas toujours avérée, trouvant aussi des exemples dans les contextes ethnographiques (*i.e.* Hammel, Laslett 1974 ; Metclaf 2010 ; Souvatzi 2012 ; Wilk, Ratje 1982). Au contraire, plusieurs unités de production indépendantes peuvent habiter sous un même toit. De même, plusieurs unités résidentielles peuvent constituer un groupe solidaire d'un point de vue des activités économiques et des fonctions sociales. Des unités socio-économiques de dimensions et de formes variables peuvent se regrouper autour d'activités de coopération et de partage d'une ou plusieurs fonctions (production, distribution et consommation, transmission des biens, reproduction), parfois pour des périodes temporellement limités, en plus de composer éventuellement des groups de co-résidence (Cazzella, Recchia 2013b ; Tinévez 2004 ; Wilk, Ratje 1982 ; Wilk, Netting 1984). Elles constituent des unités fluides, tant sur le plan démographique qu'économique et social, leur structure et signification variant notablement selon le contexte culturel (Allison 1999 ; Parker, Foster 2012 ; Hendon 1996 ; Kramer 1982 ; Souvatzi 2012 ; Yanagisako 2015). La mise en place du système d'activité et la structuration de l'espace habité, mais aussi du territoire, résultent ainsi directement liés à l'organisation et aux pratiques des groupes sociaux qui composent la communauté villageoise (cf. Bromberger 2016a ; Coudart 1999 ; Düring 2013 ; Hillier, Hanson 1984 ; Kent 1990b).

La partition de l'espace villageois et le système d'activités

Toute activité de construction, d'aménagement et de transformation du paysage, effectuée tant à l'échelle de l'habitat qu'à celle de son territoire, participe à la formation d'un « milieu » ou « environnement construit » (*built environment*), qui devient l'expression matérielle de l'organisation de l'espace (Rapoport 1982 ; 2001 ; Lawrence, Low 1990). Il est considéré comme le cadre de toute pratique et activité, dont la forme est liée directement aux mécanismes qui structurent les relations au sein de l'habitat, tant dans l'espace que dans le temps (Birch 2013 ; Claval 1999 ; Rapoport 1982 ; 2001 ; Tringham 2015). Il est constitué d'une multiplicité de lieux de vie (*settings*), au sein desquels s'inscrivent des systèmes d'activités particuliers et qui sont perçus de manière spécifique par les habitants (Kent 1990a ; Rapoport 1982 ; 1990 ; cf. Inglod 2001b). Chaque lieu est défini par de multiples éléments, qui dépassent le simple cadre architectural. Ils sont classés par A. Rapoport (1982), en

reprenant les précédents travaux de E. T. Hall (1966), entre éléments fixes, semi-fixes et non-fixes. Les éléments fixes (élévations du bâti, structures d'enceint, formes dans le paysage, etc.) posent des limites stables alors que les éléments semi-fixes (objets, installations, ameublement, cloisons, végétation, etc…) peuvent être déplacés ou modifiés plus aisément. Les acteurs humains et non-humains se regroupent dans la dernière catégorie, celle des éléments non-fixes. Ils interagissent activement avec leur milieu et en font partie intégrante (Rapoport 1982 ; 1994). L'interaction de ces éléments dans le cadre d'un système d'activités définit la nature, la fonction et le statut d'un espace (Rapoport 1999; cf. Allison 1999 ; Hodder, Mol 2016; Hofmann 2013 ; Kent 1987 ; Inglod 2001b ; Tringham 2000 ; 2015).

L'espace est ainsi découpé physiquement et visuellement, il peut être perçu selon des catégories structurantes qui départagent, par exemple, l'espace privé de l'espace public, avec toutes les nuances et les gradients qui peuvent exister entre ces deux pôles (Rapoport 1972, p. 111-112). Une multitude d'autres catégories signifiantes peuvent exister et créer des oppositions binaires (par exemple intérieur/extérieur, propre/sale, centre/périphérie, sacré/profane, etc.), même si elles peuvent varier dans le temps et selon le contexte (Rapoport 1994 ; cf. Bourdieu 1970 ; Descola 2005 ; Hall 1966 ; Kent 1990a).

Par conséquent chaque espace, en raison de sa fonction, de son statut et de sa place au sein de l'habitat, n'est pas seulement perceptible par le découpage matériel offert par le cadre architectural. Tout aspect relatif à son aménagement, depuis le sol jusqu'aux éventuelles superstructures bâties, mais aussi son entretien, sa fréquentation et les activités pratiquées fournissent des éléments pour qualifier les différents types d'espace et les valeurs qui leur sont rattachés (Boivin 2010 ; Bromberger 2016a ; Kamp 2000 ; Kramer 1982 ; Matthews 2012).

L'architecture et les modes d'utilisation de l'espace sont donc deux aspects complémentaires et indissociables pour l'étude des modes d'occupation du sol villageois. Ils se lient de manière indissoluble avec l'étude des systèmes techniques et des manières de faire, témoignant de certains aspects du système socio-économique par leur configuration à la fois spatiale et sociale (Claval 1999). En effet, toute agglomération habitée, qu'elle soit petite ou grande, constitue le noyau principal des pratiques sociales mais aussi économiques. Elle polarise les différentes chaînes d'acquisition des ressources mise en place à l'échelle du territoire et elle est le siège de différentes activités de production et de consommation de biens. La construction du bâti et l'aménagement de l'habitat sont, par ailleurs, un exemple particulier de technique de consommation (Cresswell 1996 ; Leroi-Gourhan 1973 ; Wilk 1990). La façon dont les activités se répartissent donne une image du système de production

et de consommation à l'échelle de l'habitat ou des unités d'habitation et, par cela, matérialisent l'organisation du village.

Par conséquent, la maison et l'espace domestique, mais aussi le village dans son intégralité, peuvent être considérés à travers le prisme de leur construction, de leur entretien et de leur usage, comme un lieu privilégié de production et de reproduction matérielle et immatérielle de la société. Ils sont aussi un moyen d'expression du statut et de l'identité de ses habitants (Birch 2013 ; Bromberger 2016a ; Hofmann 2013 ; Kamp 2000 ; Rapoport 1994). Ils sont également des lieux de partage et d'incorporation des pratiques. En effet ils produisent et aident aussi à reproduire une vision du monde partagée par leurs habitants, des manières de faire et des mécanismes idéologiques qui sont à la base des rapports sociaux et de production (Bourdieu 1970 ; Coudart 1999 ; 2009 ; Creese 2016 ; Godelier 1984 ; Hodder, Cessford 2004 ; Kuijt *et al.* 2011 ; Lane 2006 ; Meillassoux 1975 ; Tringham 1991 ; 1994).

La continuité d'occupation, la récurrence de certains schémas d'organisation spatiale, mais aussi les traces laissées dans le paysage après l'abandon ou le remploi de structures participent également à la construction d'une « mémoire des lieux » et à celle des représentations mentales de la communauté (Hodder, Cessford 2004 ; Hofmann 2013 ; Lane 2006 ; Tringham 2000 ; Wattez 2009).

Le village, au même titre que la maison, matérialise l'ancrage au sol de la société et constitue au fil du temps un élément d'identification pour ses habitants (Cresswell, Hanning 1976 ; Coudart 1999). La variabilité de leur forme atteste de différents modes d'occupation du sol et de modes d'organisation des structures socio-économiques. Le statut des différents espaces qui composent le village, la fonction et le système d'activités qui lui sont associés, tout comme les matériaux employés pour la construction et les différentes formes du bâti, sont autant de variables pour décrire la forme et la fonction du village.

1.1.3. Forme et fonction de l'espace villageois au croisement entre variables environnementales, sociales et culturelles

Si le village se présente comme un objet d'étude en soi, qui évoque un mode particulier d'habiter et d'occuper le sol, ses formes variées ont été mises en relation avec différents facteurs et interprétées dans une optique fonctionnelle, culturelle ou écologique (Lompech 2020).

Les déterminismes géographiques et écologiques, qui voient la forme de l'habitat comme le seul reflet des contraintes posés par le climat, les matériaux disponibles et la nature du site d'implantation, ont montré leurs limites en tant que méthodes d'analyse (Bromberger 2016a ; Calame 2016 ; Rapoport 1969 ; Sanders 1990). En effet, il est possible de voir le milieu physique comme un facteur qui ne pose pas seulement des contraintes, mais qui offre également des possibilités multiples, variablement exploitées par les habitants dans le but d'organiser leur espace de vie, selon le niveau technique dont ils disposent (Rapoport 1969 ; Lefebvre 1974 ; Calame 2016). Pour cela A. Rapoport (1972) propose de considérer les matériaux présents sur place, mais aussi le climat, les techniques ou la topographie du site d'implantation, comme « des facteurs modifiants, plutôt que déterminants » pour l'architecture et la forme de l'habitat.

Au même titre, les ressources offertes par le milieu déterminent un large volet de choix et une base pour le développement de structures techno-économiques et de modes de production spécifiques, qui évoluent en co-relation avec le système technique (Bertrand *et al.* 1975 ; Lespez *et al.* 2015 ; Lévêque 2003 ; Poupet 1988). La configuration du village et de l'habitation répondent à bon nombre d'exigences dictées par la mise en place de ces structures (Demangeon 1920 ; Bromberger 2016a ; Creese 2016). L'organisation du système de production, du système technique et l'organisation sociale et politique entretiennent ainsi des liens forts, qui se répercutent aussi sur la manière dont l'habitat est structuré (*i.e.* Brun 2011 ; Kent 1990b ; Rathje, McGuire 1982, v. aussi Cresswell 1996 ; Lemonnier 2010). Toutefois, différentes configurations de l'espace construit et différentes répartitions des activités demeurent possibles. La manière dont elles sont fixées au sol relève aussi bien de choix contingents et de manières de faire culturellement spécifiques, qui dépassent les visions purement fonctionnalistes de l'habitat (Bromberger 2016a ; Coudart 1997 ; Hillier *et al*. 1976 ; Rapoport 1969).

La forme de l'habitat, dans toute sa variabilité, est également fortement ancrée dans les modes de vie et dans les traditions héritées du passé. Elle est pour cela culturellement et historiquement construite (Rapoport 1969 ; Sanders 1990). La reproduction des comportements, des systèmes techniques et des façons d'habiter et de structurer l'espace est « incorporée » par l'observation et par l'expérience quotidienne, au sein de la communauté et dans le lieu de vie, selon des mécanismes à la fois conscients et inconscients (Bourdieu 1970 ; Hodder, Cessford 2004 ; Ingold 2001b, p. 150-151 ; Mauss 1950 ; Keller 2001 ; Schiffer 2001). Elle produit certaines régularités et fait office de régulateur à une échelle collective ou partagée. La notion d'*habitus* peut être d'ailleurs employée pour souligner le rôle structurant exercé par le milieu physique et social sur la manière d'habiter et d'organiser l'espace, sortant d'une vision exclusivement normative de la culture (Bourdieu 1972, p. 256 ; cf. Claval 1999 ; Coudart 1997 ; Ingold 2001a). Enfin, les formes et le fonctionnement du système social et, par conséquence, de l'habitat dépendent également du « milieu culturel » extérieur dans lequel s'inscrit une communauté, qui ne vit pas en isolement (Gallay 1982 ; Godelier 2015). L'évolution dans le temps et sur la longue durée s'exprime à travers des dynamiques propres à l'histoire d'un group humain en terme de ruptures et de continuité dans les modes d'occupation, y compris de nucléation ou de dispersion de l'habitat (Bromberger 2016b ; Coudart 1997).

Par ailleurs, différents travaux en archéologie et en ethnoarchéologie se sont attachés à montrer les liens complexes qui existent entre formes architecturales et dynamiques d'occupation de l'habitat, d'une part, et dynamiques environnementales, stratégies d'exploitation du territoire, aspects sociaux et expressions culturelles, d'autre part. On peut citer, à titre d'exemple, les travaux effectués par A. M. et P. Pétrequin à la fois sur les palafittes néolithiques jurassiennes et sur l'habitat lacustre et terrestre du Benin (*i.e.* Pétrequin 1984 ; 1996 ; Pétrequin, Pétrequin 1988 ; Pétrequin *et al.* 2015), ou encore, en temps plus récents, l'étude des architectures vernaculaires actuelles et subactuelles du Sénégal oriental (Pelmoine, Mayor 2020).

L'habitat et l'habitation, et donc le village, peuvent être ainsi considérés « comme des objets totaux, comme le lieu d'intersection de multiples logiques, logique écologique, logique technique, logique économique, logique sociale ou logique symbolique », au vu de la trame complexe des facteurs qui ont une influence directe sur leurs modes d'organisation et d'utilisation (Brombeger 2016a). Ils peuvent aussi être conçus comme des « faits sociaux totaux » (cf. Mauss 1950) : leurs formes multiples mettent en relation et mobilisent tous aspects matériels et immatériels de la société, ainsi que la manière dont elle s'inscrit dans son

milieu (Gallay 1982). La forme et l'organisation du village relèvent donc d'un rapport dialectique entre de multiples variables, sans être le résultat de réponses mécanistes et totalement prédictibles (**fig. 1.16**). Si des régularités, des similitudes structurelles et des tendances du mode d'organisation des sociétés peuvent être identifiées (Lévi-Strauss 1958 ; Kent 1987 ; Testart 2005), elles s'expriment et se concrétisent sous des formes d'habitat différentes.

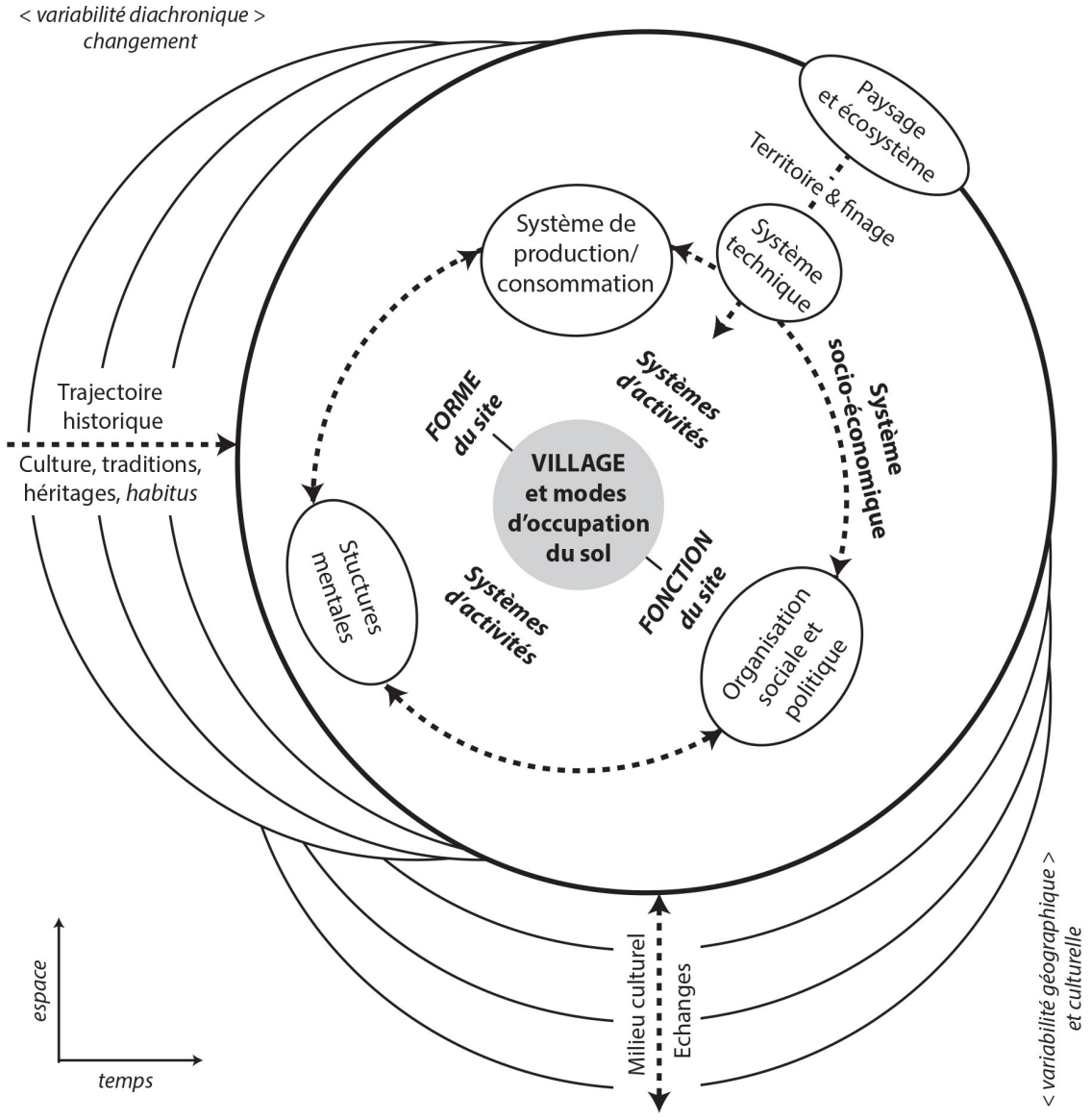


Fig. 1.16 – Le village comme objet social total : représentation schématique des liens entretenus entre les différentes variables interdépendantes qui sous-tendent à la forme et à la fonction de l'espace villageois.

La variable environnementale et la variable socio-culturelle, au sens large, constituent ainsi deux facteurs indissociables qui influencent la forme et la fonction de l'habitat et permettent de les documenter. Placer l'observation au niveau du village, en tant qu'entité physique et aux multiples formes, s'avère être pertinent pour appréhender les caractères des systèmes socio-économiques passés et les relations sociétés-sols.

Le site, vestige matériel des manières d'habiter le village, peut être ainsi perçu comme un contenant et un contenu. Il est d'abord un contenant en raison de son « enveloppe » matérielle : les formes du paysage dans lequel il s'inscrit et les formes de l'espace aménagé et architecturé. De ce point de vue il peut être considéré comme un micro-paysage : une entité physique perçue et transformée par les habitants. Pour cette raison, le site est aussi un contenu signifiant, composé de couches, de sols d'occupation et de structures organisés spatialement et temporellement. Ils sont le résultat de l'occupation humaine et l'expression la plus directe de la fonction du site : un reflet, partiellement déformé par des processus d'ordre taphonomique, des multiples logiques sous-jacentes aux dynamiques d'occupation de l'espace d'habitat. Il en résulte une stratification et une mosaïque de sols qui expriment l'organisation et racontent l'histoire du village.

Ce constat conduit à se demander dans quelle mesure la compréhension des dynamiques de formation des sols d'habitat peut contribuer à documenter la variabilité et les changements de l'organisation des sociétés. Cette problématique, d'ordre géoarchéologique, renvoi à la question des processus de formation des sites (*site formation processes*) appréhendée à l'échelle de la stratification (Butzer 1982 ; Schiffer 1983 ; 1987). Interroger le sol et les couches d'occupation constitue donc un champ de recherche sur les systèmes d'occupation de l'espace villageois.

1.2. Le sol, archive culturelle

Le sol pour les naturalistes représente l'interface entre l'atmosphère et la lithosphère. Il est organisé en couches et horizons et constitue un milieu vivant qui est partie intégrante des écosystèmes terrestres (Camuzard 2009 ; Gelin, Stengel 1998 ; Holliday *et al.* 2017). Il est considéré comme un élément fondamental de la biosphère, car il participe avec le climat et la végétation à régler le cycle hydrologique (Walter *et al.* 2015). Il représente également un support pour les plantes, les animaux et les Hommes, mais il indique aussi tout simplement la surface sur laquelle on marche, parfois aménagée (Gelin, Stengel 1998 ; Baize 2016). Le sol a ainsi un rôle multifonctionnel : ressource pour l'agriculture, l'agro-foresterie, l'élevage, source de matériaux exploitables, support des structures technoéconomiques et socioéconomiques et réserve patrimonial qui conserve des témoignages du passé (Bispo *et al.* 2016 ; Blum 2001 ; Costanza *et al.* 1997 ; Séré 2018 ; Ruellan 2001 ; Walter *et al.* 2015).

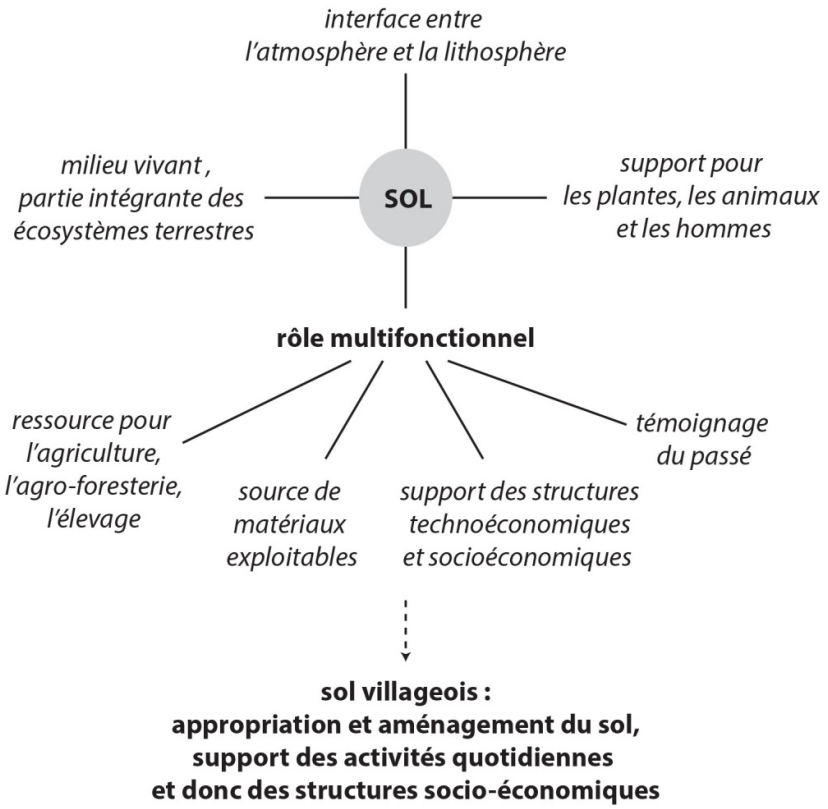


Fig. 1.17 – Définitions et valeurs rattachés au sol.

Toutes ces valeurs qu'on rattache au sol matérialisent autant d'aspects qui peuvent aussi qualifier le sol villageois, en terme d'appropriation, d'aménagement, de support des activités quotidiennes et donc des structures socio-économiques (**fig. 1.17**). Cependant, dans quelle mesure le sol d'occupation archéologique constitue-t-il une archive des activités et de l'organisation socio-économique des sociétés de la fin du Néolithique et de l'âge du Bronze ?

1.2.1. L'Homme, acteur de la pédogénèse

Plus spécifiquement, en pédologie, le sol désigne une formation superficielle, meuble et qui résulte principalement de la transformation physico-chimique du substrat (roche, formations sédimentaires), sous l'action de différents facteurs biotiques et abiotiques (Duchauffour 1983). Matériau parental, activité biologique, climat, topographie et temps constituent les cinq facteurs de la pédogenèse (Jenny 1941). La notion de « pédopaysage » permet ainsi de décrire l'organisation spatiale de la couverture pédologique, considérée comme un « *continuum* structuré variant latéralement » et organisée en fonction de ces différentes facteurs (Baize 2004 ; 2016 ; Jamagne 2011). L'Homme, classé parmi les organismes vivants, a été d'abord perçu comme un élément perturbateur, puis comme un agent à part entière dans l'évolution des couvertures superficielles (Bidwell, Hole 1965 ; Butzer 1982 ; Poupet 1988 ; Cammas, Wattez 1999 ; Berger 2003; Lévêque *et al.* 2003 ; Dudal *et al.* 2002). En Science du Sol, cette conception a émergé dans les années 1950-1960, mais c'est à partir des années 2000 qu'elle y a été pleinement intégrée, et l'Homme est aujourd'hui considéré comme le sixième facteur de la pédogénèse (Bidwell, Hole 1965 ; Amundson, Jenny 1991 ; Effland, Puyat 1997 ; Dudal 2004 ; Schaetzl, Anderson 2005, p. 317-320 ; Montagne 2006). Ce renouvellement conceptuel a abouti à l'intégration des Anthroposols (*Anthrosoils*) et des Sols Anthropiques dans les systèmes de classification des sols reconnus à l'échelle internationale, afin de désigner des sols fortement influencés, modifiés ou créés par l'activité humaine (Association française pour l'étude des sols 2009 ; Soil Science Division Staff 2017 ; Howart 2017).

L'influence de l'Homme sur la couverture pédologique est considérée, par certains pédologues, comme ancienne et souvent attribuée à la néolithisation et au développement des pratiques agricoles. Leurs recherches montrent que ces activités ont entraîné des modifications profondes qui ont pu réorienter l'évolution de certains sols (*plaggen,*

tchernozem, v. Langhor 2001 ; Kalis *et al.* 2003). Ainsi, comme le souligne A. Ruellan : « On peut donc penser qu'il existe des relations étroites entre l'évolution des sols et le comportement des sociétés humaines » et que « il y a une relation forte entre les systèmes pédologiques et les systèmes sociaux » (Ruellan 2001, p. 29). Aujourd'hui, la géoarchéologie envisage le paysage, au moins depuis le Néolithique, comme le résultat d'une « co-construction régie par des dynamiques environnementales et sociétales » (Carcaud 2016). L'emprise anthropique sur les éléments du paysage est alors conçue en trois temps : après un temps des « métamorphoses », caractérisé par un rôle marginal des sociétés, celui des « interactions » dès le Néolithique, puis celui du « forçage » et de l'artificialisation du paysage, qui s'exprime de façon plus accomplie à partir de l'Antiquité (Burnouf *et al*. 2001 ; 2007 ; Carcaud 2016).

En géoarchéologie l'Homme a été perçu, dès la naissance de la discipline, comme un facteur géomorphologique (Butzer 1982). Les recherches menées en micromorphologie de sols ont d'abord montré l'influence majeure des activités humaines dans la formation des sols archéologiques, puis le rôle de l'Homme comme un acteur de la pédogénèse (Cammas, Wattez 1999, p. 141 ; 2009 ; French 2003, p. 36). Ainsi toute une gamme d'activités pratiquées dès le Paléolithique induit des processus de sédimentation et de transformation qui laissent des traces irréversibles, exprimées par des signatures et des organisations sédimentaires spécifiques (*i.e*. Audouze, Fiche 1993 ; Bourguignon *et al.* 2002 ; Cammas, Wattez 2009 ; Gé et al. 1993 ; Wattez 1992). Les sols archéologiques sont ainsi porteurs d'informations tant sur les activités techniques, domestiques, artisanales, que sur les modes d'occupation de l'habitat et sur la gestion du territoire, tout en tenant en compte des conditions environnementales (Cammas, Wattez 1999 ; Gebhardt 2000 ; 2007 ; Goldberg, Macphail 2006 ; Macphail *et al.* 1990b; Matthews 1995 ; 2005 ; Sordoillet 2009 ; Wattez *et al*. 1998).

Ainsi les recherches en Science du Sol et en géoarchéologie tendent à montrer que les sols ont une « mémoire » et constituent de véritables archives de l'histoire des sociétés humaines et de leur environnement (Burnouf *et al*. 2007 ; Pomel 2008 ; Ruellan 2001).

Les sols peuvent être ainsi conçus comme un objet d'étude pertinent pour caractériser et comprendre les systèmes socio-économiques des sociétés anciennes, tels qui peuvent être enregistrés à l'échelle du village.

1.2.2. Les sols archéologiques, des documents culturels

La notion de sol d'occupation a été développée tout particulièrement à partir des années 1950-1960, notamment en lien avec la fouille et l'interprétation des installations en grotte et des campements en plein-air des chasseurs-cueilleurs paléolithiques (Leroi-Gourhan 1950 ; 1978 ; Leroi-Gourhan, Brézillon 1966 ; 1972 ; Bordes 1975 ; Binford 1978 ; cf. Broglio 1993). Dans l'approche micro-topographique mise au point par A. Leroi-Gourhan (1972, p. 322), les sols d'occupation sont perçus d'abord comme des surfaces sur lesquelles reposent les vestiges. Dans cette perspective :

« la surface prime sur l'épaisseur » et le « *sol pertinent est la surface qui a correspondu à la fréquentation (modifiée positivement par le piétinement, l'apport de particules, le dallage,...ou négativement par la trace d'une surface périssable disparue). Sont partie intégrante du sol les structures d'excavation (trous d'implantation, fosses…) et les structures de construction (vestiges des couvertures, des parois effondrées sur le sol lui-même) »*

(Leroi-Gourhan 1978, p. 2)

Cependant, il est admis que les sols d'occupation sont des entités avec une épaisseur qui leur est propre, résultant de modifications du support sédimentaire et de dynamiques de sédimentation continues lors de l'occupation, suivies par des remaniements des vestiges lors de l'abandon et au cours de l'enfouissement (Leroi-Gourhan 1972). La fouille palethnographique permet alors de documenter la répartition des vestiges sur le sol, regroupés en structures évidentes ou latentes, dans le but d'identifier l'organisation des activités dans l'espace (Leroi-Gourhan, Brézillon 1966 ; 1972). Parallèlement, certains chercheurs, dont F. Bordes (1975, p. 139), faisaient remarquer que les sols d'occupation se caractérisent parfois par des couches épaisses, souvent homogènes, « résultat de l'entassement d'éléments naturels et des restes de l'activité humaine sur une épaisseur variable ». Les difficultés rencontrées dans la définition des relations fonctionnelles et temporelles entre vestiges ont mené à l'introduction de la notion de « palimpseste » (Bailey 1981 ; Binford 1981 ; Villa 1982). Ces observations renvoient directement à l'impossibilité, dans certains cas, d'individualiser des sols d'occupation aux caractères définis, mais décrivent plutôt des dépôts formés par la juxtaposition, la superposition ou le cumul d'une multiplicité d'événements séparés, liés à l'action d'agents humain et non-humains (Bordes 1975 ; Courty 2001 ; Sordoillet 2009).

Le développement de l'archéologie processuelle s'insère pleinement dans ces recherches animées par la nécessité de comprendre les comportements humains à travers l'étude des relations spatiales des témoins de la culture matérielle (Binford 1962 ; 1978 ; Bonnichsen 1973 ; Clarke 1977 ; David 1971 ; Longacre 1970). Dans cette perspective, il est admis que le caractère répétitif et structuré des vestiges dans un même site dériverait d'événements et de comportements organisés de manière systémique (Binford 1981 ; Schiffer 1972 ; 1987). La naissance de la *Behavioural Archaeology*, dès le début des années 1970, pose des bases à la fois méthodologiques et théoriques pour l'interprétation des processus de formation des assemblages archéologiques et donc des sites (Schiffer 1972 ; 1975 ; 1983 ; 1989 ; Schiffer, Rathje 1973). Elle s'attache en premier lieu à l'appréciation des processus dépositionnels et post-dépositionnels (naturels et culturels) responsables de l'organisation des assemblages archéologiques. Le but est de parvenir à la reconstitution des systèmes comportementaux (contexte systémique), considérés en tant que relation dynamique entre objets et systèmes/lieux d'activité, à partir de la caractérisation des phénomènes de rejet, de remploi et d'abandon des objets (Schiffer 1972 ; 1983 ; Schiffer, Rathje 1973 ; cf. Stein 2001).

La *Behavioural Archaeology*, en particulier dans ces premières formulations, offre par contre une approche encore largement dépendante de l'interprétation des assemblages archéologiques en termes d'objets, de leur utilisation et de leur histoire dépositionnelle (Goldberg *et al.* 1993a ; Leonardi 1992 ; Lucas 2012). Toutefois elle a élaboré un cadre conceptuel qui s'intègre dans une relation dialectique avec le développement de la géoarchéologie (Butzer 1982). Dès les années 1980, les processus pédo-sédimentaires sont d'ailleurs pris en compte par M. B. Schiffer dans ces ouvrages (Schiffer 1983 ; 1987). Il développe une discussion plus approfondie des processus naturels affectant le dépôt archéologique à différentes échelles, mais aussi des mécanismes d'intégration des micro-résidus, des effets du piétinement et du nettoyage des espaces, de l'abandon et des perturbations anthropiques en tant que facteurs de formation (Schiffer 1983 ; 1987 ; McKellar 1983 ; Miller Rosen 1986 ; Cameron, Tomka 1993 ; La Motta, Schiffer 1999). La notion de « cycle de vie » (*behavioural chain*) est élargie aux structures et aux espaces et n'est plus seulement réservée au mobilier (McGuire, Schiffer 1983). On passe alors d'une archéologie de l'objet à une archéologie véritablement tournée vers l'interprétation de l'enregistrement archéologique dans sa globalité.

Les sols archéologiques sont alors considérés dans leur totalité, comme un assemblage de structures, de particules sédimentaires, d'objets et de micro-résidus anthropiques,

biologiques et géologiques. Ils s'avèrent être l'unité d'analyse la plus appropriée pour procéder à une reconstitution historico-anthropologique des événements et des comportements passés, basée sur la restitution des caractères de l'occupation et de son histoire (cf. Butzer 1982 ; Cammas, Wattez 2009 ; Goldberg *et al.* 1993a ; Leonardi 1992 ; Shiffer 1983 ; Stein 1987). Les caractères pédo-sédimentaires de la couche, depuis la nature de ses constituants jusqu'à leur mode d'arrangement, informent sur son histoire dépositionnelle et sur les transformations qui ont affecté les sédiments pendant et après l'occupation (Goldberg *et al.* 1993a ; Stein 1987 ; Stein, Rapp 1985). L'interprétation, qui se fonde sur les données récoltées à la fouille, dépend largement de la compréhension des archives sédimentaires considérées dans leur globalité (Renfrew 1976).

Par conséquent, les sols archéologiques sont beaucoup plus qu'un enregistrement physique fournissant un cadre spatio-temporel aux vestiges, mais une véritable source de documentation de l'histoire de l'occupation humaine et, au-delà, des relations sociétés-sols (Burnouf *et al.* 2001). Désormais, à l'appréciation du sédiment en tant que « contexte passif livrant des objets archéologiques » s'oppose l'idée qu'il constitue un véritable témoin des pratiques culturelles (Brochier 1988 ; Courty, Miskovsky 2002 ; Jusseret 2010 ; Macphail *et al.* 1990b). Le développement de cette conception du sédiment comme « un artefact » et un « document culturel » (Butzer 1982 ; Schiffer 1983) est d'ailleurs intimement liée à la naissance de la micromorphologie appliquée aux formations archéologiques (Brochier 1988). Comme le fait remarquer J. Burnouf dans un article collaboratif, « cette promotion du sédiment a permis d'interroger les sols autrement » (Burnouf et al. 2007, p. 119). Dans une telle perspective, les sols peuvent être appréhendés comme la matérialité des espaces habités, exploités et parcourus. Au sein de l'habitat, les modes de formation des sols d'occupation se distinguent par des dynamiques pédo-sédimentaires particulières, qui permettent de préciser la fonction et le statut des différents espaces (Brochier 1988 ; Goldberg *et al.* 1993a ; Matthews *et al.* 1996 ; Wattez 1992).

De cette manière, le sol villageois est comparable à un artefact façonné par l'Homme. À l'échelle du site, la structuration des sols d'occupation devient alors susceptible d'être un reflet de l'organisation du village.

1.3. Pour une géoarchéologie du village

Par sa capacité d'enregistrer les effets des activités humaines et les conditions de milieu, le sol se configure ainsi comme un objet d'étude porteur d'informations culturelles et environnementales. Ceci conduit à s'interroger sur la manière dont la géoarchéologie peut contribuer à une caractérisation anthropologique des pratiques et des comportements humains, en se basant sur les principes de détermination et les concepts d'interprétation de la micromorphologie.

1.3.1. La géoarchéologie entre archives environnementales et culturelles

Le terme de « géoarchéologie », employé dès le début des années 1970, se fixe peu après dans une série de publications (Butzer 1973 ; 1974 ; Renfrew 1976) et devient courant ensuite pour définir différentes approches centrées sur l'étude de l'occupation humaine, de son environnement et des modes de vie des sociétés anciennes. Ainsi la géoarchéologie - dont la problématique est centrée sur les relations sociétés-milieux - a longtemps été définie par les méthodes qu'elle emprunte à la géologie, à la sédimentologie, à géomorphologie, à la géographie ou à la pédologie pour répondre aux questions posées par l'archéologie (Butzer 1982, p. 35 ; cf. Waters 1992 ; Berger *et al*. 2000). Or, de manière plus implicite dans le discours de K. Butzer (1982), puis sous l'impulsion du développement de la recherche sur les *sites formation processes* dans les années 1980, elle s'inscrit dans une approche anthropologique.

Néanmoins, depuis les travaux précurseurs, une grande partie de la recherche a porté sur l'évolution des paysages et leurs relations avec l'occupation humaine et les changements climatiques (*i.e.* Vita-Finzi 1969 ; Berger *et al.* 2000 ; Butzer 2011 ; Fouache 2006 ; Devillers *et al.* 2015 ; Lespez *et al.* 2016 ; Walsh *et al.* 2019). Dans ces cas, l'unité d'étude principale est plutôt l'archive sédimentaire dite « *hors-site* », privilégiant le temps long et les enregistrements micro ou macro-régionaux. Cette géoarchéologie, parfois qualifiée d'« environnementale » (Berger *et al.* 1999, p. 9), s'intéresse ainsi à la reconstitution des milieux anciens. Elle intègre l'Homme en tant qu'agent dynamique dans l'évolution des systèmes, qualifiés variablement d'écosystème, de géosystème ou d'anthroposystème selon la perspective adoptée (Bertrand 1978 ; Butzer 1982 ; Dufour, Lespez 2020 ; French 2003 ;

Lespez *et al.* 2015). La géoarchéologie fluviale s'inscrit directement dans cette lignée, avec pour propos d'évaluer l'impact de l'Homme et des contraintes climatiques sur l'évolution des fleuves, des plaines et des vallées alluviales (Arnaud-Fassetta 2011 ; Berger *et al.* 2007 ; 2016 ; Brown 1997 ; Bravard, Magny 2002 ; Devillers, Provansal 2003 ; Salvador *et al.* 2009). Par conséquent, la question de la « résilience » des sociétés face aux aléas hydroclimatiques et celle des relations sociétés-fleuve sur la longue durée sont ici au centre d'une réflexion plus large, qui porte sur les relations sociétés-milieux (Arnaud-Fassetta 2008 ; Balista 2007 ; Carcaud 2016 ; Lespez *et al.* 2017).

Une orientation plus culturelle pourrait être illustrée par l'approche adoptée par C. Vita-Finzi et E. Higgs (1970) avec le *site catchment analysis,* qui aborde la mise en place des systèmes techno-économiques anciens à partir des données géomorphologiques et paléoenvironnementales issues d'archives sédimentaires hors-site.

Une lecture plus clairement anthropologique du sédiment a été suggérée à la fois à l'échelle du paysage ancien et à l'échelle du site (Hassan 1979). Cette tendance est affirmée par le terme de « géoarchéologie culturelle » (*i.e.* Walsh 2004 ; Onfray 2017), mais elle est également revendiquée par la *Beahavioral Geoarchaeology,* qui se définit comme « toute application de la pratique géoarchéologique à l'investigation et à la reconstitution du comportement humain à partir de l'étude du sol, des sédiments, de la stratigraphie e des formes du paysage » (Ross, Wells 2017, p. 1002).

Le site, considéré comme tout lieu livrant des traces directes de l'occupation humaine, apparaît comme un laboratoire privilégié pour caractériser et comprendre les archives sédimentaires liées aux modes de vie et aux dynamiques d'occupation des sociétés anciennes (Audouze, Fiche 1993, Courty *et al.* 1994). De ce fait, la géoarchéologie pratiquée en *intra-site* est probablement celle qui s'inscrit davantage dans une voie anthropologique, questionnant le rôle des comportements et des gestes humains dans la formation des séquences archéologiques et leurs significations en termes socio-culturels (Brochier 1988 ; Courty *et al.* 1994 ; Goldberg 2008 ; Goldberg, Macphail 2006 ; Lucas 2012 ; Matthews *et al*. 1997 ; 2013 ; Wattez 1993). Pour ce faire, les processus de formation de site doivent ainsi être appréhendées en termes d'interaction dynamique entre les effets de l'activité et des comportements humains, de l'environnement naturel et du contexte dépositionnel même (Goldberg *et al.* 1993a, p. VII). Leur compréhension, qui intègre les aspects taphonomiques touchant à la conservation du site, demande la mise en œuvre d'approches adaptées pour la compréhension de dynamiques pédo-sédimentaires. Ces approches peuvent prendre en compte des échelles spatio-temporelles variables, parfois spatialement limitées et très courtes,

tout en considérant la manière dont les dynamiques de formation du site s'insèrent dans un cadre pédo-paysager et environnemental large (Courty *et al.* 1989 ; Berger *et al*. 2000 ; Butzer 2008 ; Nicosia 2018b).

Le volume *Formation Processes in Archeaological Context* (Goldberg *et al.* 1993b) est fondateur dans ce domaine, avec une présentation des implications culturelles des approches mises en œuvre « hors-site » et « intra-site ». Parmi celles-ci la micromorphologie des sols apparaît particulièrement performante, car elle permet une restitution à haute résolution des activités humaines et du cadre spatio-temporel de l'occupation (Gé *et al.* 1993 ; Goldberg, Whithebread 1993). Ainsi, selon G. Stoops (2010, p. 5) « aujourd'hui il devient difficile d'imaginer la géoarchéologie sans micromorphologie ».

1.3.2. La micromorphologie des sols et des sédiments archéologiques: de la caractérisation des activités humaines à l'organisation des systèmes d'activité

Discipline de la pédologie, la micromorphologie dont les concepts et les principes d'interprétation ont été adaptés aux séquences archéologiques, est ainsi devenue un outil privilégié de la géoarchéologie (Goldberg 1983 ; Courty *et al.* 1989 ; Wattez 1992 ; Goldberg, Macphail 2006 ; Karkanas, Goldberg 2017 ; Nicosia, Stoops 2017 ; Macphail, Goldberg 2018), en particulier pour appréhender la problématique des relations sociétés-sols (Cammas, Wattez 2009). En pédologie, elle porte sur la compréhension de la genèse et de l'évolution du sol à partir de l'étude de son organisation interne effectué en lame mince en microscopie optique (Kubiëna 1953 ; Fedoroff 1979 ; Stoops 2010). La procédure analytique, fondée sur l'étude de la nature des constituants et de leur arrangement tridimensionnel permet de déterminer la nature des processus et les facteurs qui les contrôlent. Cette procédure, adaptée à l'étude des sols et des sédiments archéologiques, autorise un examen quasi *in situ* des couches archéologiques, selon un *continuum* d'observations, depuis l'œil nu sur le terrain jusqu'aux échelles microscopiques. Elle exige par conséquent une technique de prélèvement en bloc orienté afin de conserver la structuration initiale des sédiments (Courty *et al.* 1989). Il devient ainsi possible de faire la part entre processus naturels et processus anthropiques et d'identifier leur mode d'interaction dans la formation du signal sédimentaire archéologique. Les recherches fondamentales menées dans les années 1980 ont porté sur la mise en place de référentiels des signatures et des organisations sédimentaires spécifiques des activités

humaines (Courty *et al.* 1989) et à l'élaboration de modèles pédo-sédimentaires qualitatifs qui décrivent les processus de formation selon les modes d'occupation (Wattez 1996 ; Cammas *et al*. 1996 ; Cammas, Wattez 2009). Cette démarche est conçue comme une analyse microstratigraphique, qui permet de séquencer les processus, dans le but de déterminer les rythmes d'occupation à l'échelle d'un sol d'habitat comme à celle d'une structure (Courty 2001 ; Matthews 2005 ; Cammas, Wattez 2009 ; Goldberg, Berna 2010).

En Europe, parmi les premiers travaux, une grande attention a été portée sur les activités liées au feu, les pratiques agricoles ou les activités agro-pastorales (*i.e*. Mathieu, Stoops 1972 ; Brochier 1983 ; Courty 1983 ; Macphail *et al.* 1990a ; Wattez *et al.* 1990 ; Gebhardt 1991 ; Wattez 1992), mais aussi sur la stratification des grottes paléolithiques (*i.e.* Goldberg 1979b) et sur les sols urbains et proto-urbains (Macphail 1983 ; 1994 ; Cammas 1994). Au Proche Orient, les premières recherches se sont concentrées d'une part sur les sites en grotte paléolithiques (*i.e.* Goldberg 1979c) et d'autre part sur l'étude des dynamiques d'occupation des tells (*i.e.* Goldberg 1985 ; Matthews 1995 ; Wattez, Courty 1996 ; Matthews *et al*. 1997). Depuis, les marqueurs spécifiques de différentes activités sont pour la plupart connus, comme le montrent les ouvrages récents *Archaeological Soil and Sediment Micromorpholgy* (Nicosia, Stoops 2017, v. les différents contributions thématiques) ou *Applied Soil and Micromorphology in Archaeology* (Macphail, Goldberg 2018, p. 269-489).

En ce qui concerne les activités agro-pastorales, l'étude des grottes-bergerie néolithiques et de l'âge du Bronze a permis de caractériser les aires de parcage et les pratiques zootechniques relevant de la gestion du troupeau : fourragement, rythmes de fréquentation, incendies d'assainissement, etc. (Brochier 1983 ; 2005 ; Wattez *et al.* 1990 ; Courty *et al.* 1992 ; Macphail *et al.* 1997 ; Beeching *et al.* 2000 ; Boschian, Montagnari-Kokelj 2000 ; Angelucci *et al.* 2009 ; Sordoillet 2009). Plus tardivement, les référentiels ont pu être complétés par la reconnaissance d'espaces de parcage et de stabulation sur des sites de plein-air, en particulier dans des contextes proche-orientaux (Shahack-Gross 2011 ; 2017 ; Matthews *et al.* 2014 ; Portillo *et al.* 2019). Ces recherches ont d'ailleurs permis d'établir des référentiels micromorphologiques sur les déjections des différentes espèces animales.

Des travaux expérimentaux et des recherches effectuées en contexte archéologique ont également permis d'isoler les signatures sédimentaires relatives à différentes pratiques de préparation du sol, aux traces d'outils et à des modes de mise en culture (Macphail *et al.* 1990a ; Gebhardt 1991 ; 2000 ; Usai 2001 ; Cremaschi *et al.* 2011 ; Lewis 2012 ; Nicosia 2011 ; Deák *et al.* 2017 ; Krupski *et al.* 2017). Parallèlement, l'étude des activités liées au feu s'est d'abord attachée à reconnaître les différents types de résidus de combustion (charbons,

cendres végétales, os, pelages, etc. ; Wattez, Courty 1987 ; Wattez 1992 ; 1996 ; Canti 2003 ; Villagran *et al*. 2011), pour dégager ensuite les règles qui sous-tendent leur mode d'organisation afin d'aborder l'analyse des structures de combustion d'un point de vue fonctionnel et taphonomique (Wattez 1988 ; 1992 ; 2004 ; Mallol *et al.* 2007 ; 2013 ; Mentzer 2014 ; Aldeias *et al.* 2016).

Des recherches ont été également menées sur la fonction des habitats et sur les rythmes d'occupation, afin d'affiner les indicateurs des activités domestiques ou spécialisées, puis d'approfondir les connaissances sur les modes d'occupation dans différents contextes chrono-culturels et environnementaux. Elles ont également porté des informations sur les variations de condition de milieu synchrones du fonctionnement des sols d'occupation (Wattez *et al*. 1998 ; Karkanas 2002 ; Karkanas, Goldberg 2017, p. 199-211 ; Ismail-Meyer *et al*. 2013).

La micromorphologie a également développé un champ de recherche sur les techniques de construction en terre. Elle a d'abord été appliquée à l'étude de briques crues au Proche Orient (Goldberg 1979a). Puis, les travaux se sont attachés à caractériser les chaînes opératoires des différents types de matériaux de construction et de mode de mise en œuvre de la terre crue : les briques crues, la bauge, le pisé, le torchis et les sols construits (Cammas 1994 ; 2003 ; 2018 ; Wattez 2003 ; 2009 ; Onfray 2012 ; Mylona *et al.* 2017 ; Friesem *et al*. 2017 ; Wattez *et al.* 2018 ; Karkanas 2019). D'autres travaux ont également porté sur la terre découpée, comme les mottes de gazon (*i.e.* Ghesquière *et al.* 2015 ; Huisman, Milek 2017). D'une part, les démarches fondées sur la caractérisation des différentes chaînes opératoires ont permis de se pencher sur la signification des gestes techniques et sur les implications sociales ou fonctionnelles évoquées par la réalisation de ces architectures (Love 2012 ; Matthews *et al*. 2013 ; Amadio 2018 ; Mylona 2018 ; Wattez *et al.* 2018). D'autre part, l'étude des dynamiques de vieillissement et d'effondrement de la construction en terre, tant en climat aride que tempéré, s'est avéré être une source d'information supplémentaire sur l'histoire des espaces d'habitat (Goodman-Elgar 2008 ; Wattez 2009 ; Friesem *et al*. 2011 ; 2014a ; 2014b).

L'analyse microstratigraphique a également permis d'aborder les questions relatives à la fonction et à la gestion des espaces intérieurs et domestiques, mais aussi à celles des zones d'activité extérieure. La caractérisation des modes d'usage des sols et de leur rythme de fréquentation conduit ainsi à documenter les pratiques quotidiennes et, de manière plus générale, les dynamiques d'occupation (*i.e*. Matthews 1995 ; 2005 ; Wattez, Courty 1996 ; Matthews *et al.* 1996 ; Courty 2001 ; Shahack-Gross*et al*. 2005 ; Karkanas, Efstratiou 2009 ;

Milek 2012 ; Shillito, Ryan 2013 ; Karkanas, Van de Moortel 2014 ; Banerjea *et al*. 2015 ; Bassetti, Ottomano 2019 ; Kovács *et al.* 2020 ; Lisá *et al.* 2020a).

Les recherches récentes ont permis de mettre en évidence, par exemple, des sols de cour pour la fin du Néolithique (Onfray 2019). La question de l'enregistrement sédimentaire des rythmes de fréquentation des sociétés semi-sédentaires a été explorée en contexte de tell (Stordeur, Wattez 1998) ou d'amas coquilliers de type *rammadyat* (Eddargach 2018). La caractérisation des signatures sédimentaires liées au piétinement intense, humain et animal, mais aussi des traces de roulage, se sont avérées être des indicateurs permettant l'identification des zones de circulation et de voiries au sein et à l'extérieur de l'habitat (Wattez, Courty 1996 ; Gebhardt, Langhor 1999 ; 2015 ; Macphail *et al.* 2017 ; Charbonnier, Cammas 2018). Les modes de gestion des déchets et les pratiques quotidiennes qu'ils reflètent ont été appréhendés par l'étude microstratigraphique des zones de rejet et des résidus d'activité (Shahack-Gross *et al*. 2009 ; Shillito 2011 ; Shillito *et al.* 2011 ; Shillito, Matthews 2013 ; Brönnimann *et al.* 2020). Les activités de transformation de plantes et de céréales ont également été caractérisées à partir de l'étude des micro-rejets, mais aussi des signatures sédimentaires liées aux activités de mouture (Cammas 1994 ; Matthews 1995 ; 2010).

Les activités artisanales, telles la production céramique et la métallurgie à base de cuivre ou la métallurgie du fer ont été documentées de manière plus ponctuelle, à travers l'étude des résidus d'activité et des structures pyrotechniques (*i.e*. Mathieu, Stoops 1972 ; Courty *et al.* 1989 ; Macphail, Goldberg 2010 ; Macphail *et al.* 2017 ; Angelini *et al.* 2017 ; Gonzato *et al*. 2019). L'analyse microstratigraphique de sites de production du sel constitue un exemple original documentant des activités de production particulières (Sordoillet *et al.* 2017).

Autre aspect de la géoarchéologie, la geo-ethnoarchéologie vise à appréhender les processus de formation en jeu dans différentes types d'activités et leur organisation au sein de l'habitat, à partir de situations actuelles (Shahack-Gross 2003 ; Friesem 2016). Son enjeu est de mieux comprendre l'enregistrement sédimentaire des modes d'occupation en contexte archéologique et d'affiner ainsi la perception des comportements socio-économiques des sociétés passées (*i.e*. Goldberg, Whitebread 1993 ; Shahack-Gross *et al.* 2003 ; Berna 2017 ; Lisá *et al.* 2020b).

Finalement, on dispose aujourd'hui des clés de détermination nécessaires pour qualifier la fonction et le statut des sols d'occupation selon la nature des activités, leur organisation spatiale et leur évolution temporelle (Cammas *et al*. 1996 ; Goldberg, Macphail 2006 ; Karkanas, Goldberg 2017 ; Macphail *et al.* 2017 ; Wattez *et al*. 1998). Cependant ces

aspects ont été abordés le plus souvent à l'échelle de structures et d'aires d'activité spécifiques, spatialement limitées (structures de combustion, structures en terre, parcage et stabulation, travail du sol, histoire d'un bâtiment, etc.).

Les démarches qui ont pris en compte la variabilité spatio-temporelle des sols d'habitat de manière extensive, dans le but de reconstituer le système d'activité et l'organisation d'espaces articulés entre eux et fonctionnellement liés, ont été beaucoup plus rares. Parmi les exemples le plus représentatifs où cette approche a été développée par le passé, on peut citer les travaux effectués sur le site néolithique de Çatalhöyük (Matthews *et al*. 1996 ; 1997) et sur des sites urbains de l'âge du Fer proche-orientaux (Matthews

Fig. 1.18 – Exemple d'échantillonnage micromorphologique spatial à maillage fin dans le site du Bronze ancien d'Afragola (Napoli) et au sein d'un de ses bâtiments (Matarazzo et al. 2010, fig. 3-4).

1995 ; 2001), ou encore dans le site proto-urbain de l'âge du Fer de Lattara en Languedoc (Cammas 1994 ; 1999). L'étude spatiale des sols d'occupation de différents bâtiments du village de l'âge du Bronze ancien d'Afragola (Napoli, Italie) est l'une des rares approches de ce type menées sur des contextes préurbains en Méditerranée occidentale (Matarazzo *et al.* 2010 ; Matarazzo 2015 ; ici fig. **1.18**).

Pour l'Antiquité tardive et le Moyen-âge, la micromorphologie a permis de mieux comprendre le phénomène des terres noires urbaines en France, en Italie et en Belgique. Ces couches matérialisent ainsi, selon les cas, différents espaces fonctionnels de la ville : zones de rejets, d'habitat, espaces de mise en culture, de marché ou encore espaces désaffectés (Borderie *et al.* 2015 ; Cammas 2000 ; Devos *et al*. 2017 ; Macphail 1983 ; 1994 ; Macphail *et al.* 2003 ; Nicosia 2018a ; Wouters *et al.* 2017). Ces recherches ont amené à la constitution d'une « géoarchéologie de l'urbain » ou de la « stratification urbaine », qui traite de l'organisation et de l'évolution du tissu urbain (Borderie 2011 ; Nicosia 2018a). À l'instar des contextes urbains, où l'on pratique une géoarchéologie de l'urbain, on peut ainsi songer à l'utilité d'une géoarchéologie du village, qui puisse aborder les problématiques liées à l'organisation du tissu villageois et à son évolution dans le temps.

C'est dans cette perspective que notre travail de recherche se place, s'inspirant des approches qui traitent de l'organisation spatio-temporelle des sols d'habitat. Il aborde la question de la variabilité de l'habitat protohistorique à la fin du Néolithique et à l'âge du Bronze, à partir de la caractérisation de l'enregistrement sédimentaire des modes d'usage et d'occupation des sols au sein des différentes composantes du village. Pour tenter de comprendre cette variabilité, trois sites-laboratoires ont été retenus, en France et en Italie, permettant de faire varier trois paramètres : contextes géomorphologiques et pédologiques, forme du site et cadre chrono-culturel (chapitres 2 et 3).

La démarche, centrée sur les relations sociétés-sols, considère le site dans son contexte environnemental en tenant compte des relations entre les sols, les structures, les vestiges mobiliers et les conditions de milieu. Ella a pour objectif de documenter l'organisation de la trame villageoise et des systèmes socio-économiques qu'elle reflète. Notre recherche doctorale propose ainsi une géoarchéologie du village.

– CHAPITRE 2 –

LE CONTEXTE DE L'ÉTUDE : LE CADRE ENVIRONNEMENTAL ET CULTUREL DES TROIS FENETRES D'OBSERVATION

Afin d'élaborer une premier modèle géoarchéologique sur la variabilité de la trame villageoise entre la fin du Néolithique et l'âge du Bronze, nous avons choisi de travailler sur des contextes chrono-culturels et environnementaux différents. Les trois « sites –laboratoire » sélectionnés (La Capoulière, Solarolo-via Ordiere et Mursia), dont l'étude est au cœur de cette recherche, s'inscrivent dans autant de fenêtres d'observation géographiquement ou chronologiquement éloignées (**fig. 2.1**) :

- le Néolithique final en Languedoc oriental (France méridionale), avec une attention particulière pour le développement de la Culture de Fontbouisse au cours des siècles centraux du III^{e} millénaire (2700/2600-2300/2200 BC);
- l'âge du Bronze en Emilia-Romagna (Italie septentrionale) et tout particulièrement l'essor des Terramare entre Bronze moyen et récent (1650-1150 BC);
- l'âge du Bronze à Pantelleria (Italie méridionale), qui constitue un exemple d'occupation en milieu insulaire et présente des dynamiques de nucléation de l'habitat au cours de la première moitié du II^{e} millénaire (1800-1450 BC env.).

Le choix de travailler sur des fenêtres d'étude hétérogènes permet de faire varier un certain nombre de facteurs environnementaux et culturels, qui peuvent influencer le rapport entre forme et fonction des sites et s'exprimer à travers des modes d'usage des sols particuliers. D'autres sites de référence seront pris en compte. Ils se placent au sein de ces fenêtres d'étude ou à la marge, soit d'un point de vue chronologique, soit géographique. Ils viennent compléter l'étude en faisant varier davantage le critère relatif à la forme du site.

On présentera donc le cadre environnemental et chrono-culturel de ces trois fenêtres d'observation, en mettant l'accent sur les acquis de l'archéologie environnementale et culturelle. Cette présentation vise à faire un état des lieux de notre perception des relations sociétés-sols, de l'organisation du village et des comportements socio-économiques qui caractérisent les communautés de la fin du Néolithique et de l'âge du Bronze dans les aires géographiques que nous avons choisi comme zones d'étude.

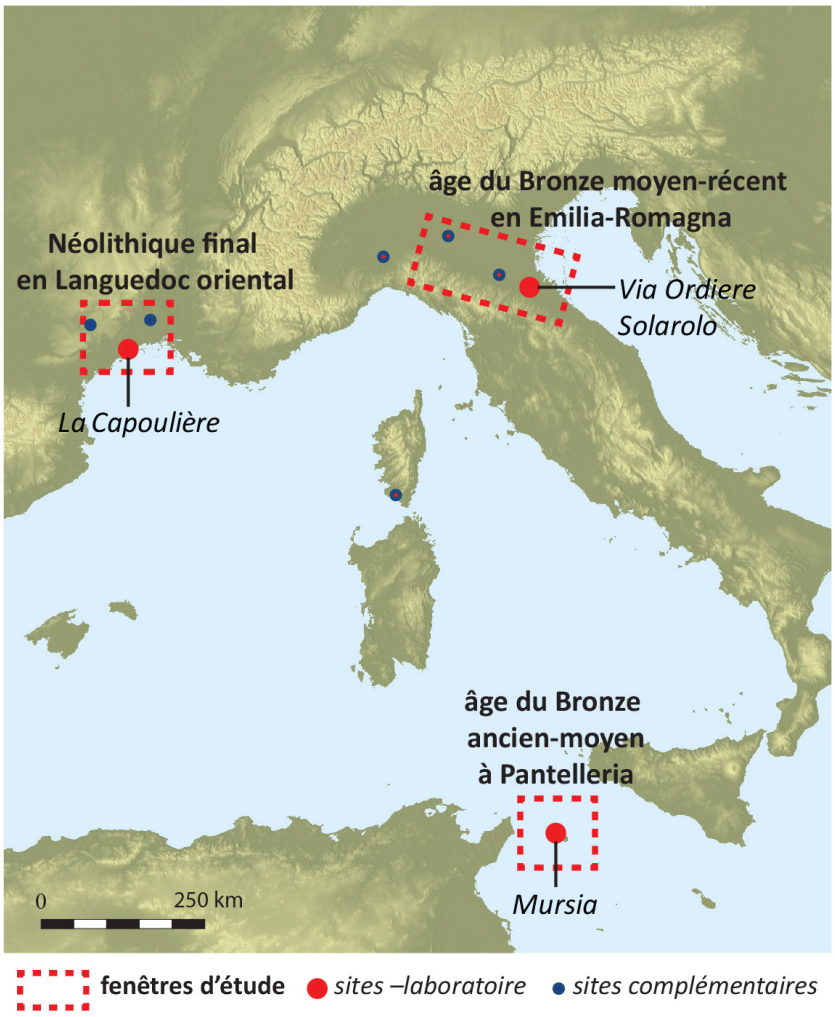


Fig. 2.1 – Fenêtres d'étude avec localisation des sites-laboratoires et des principaux sites de réference (sites complémentaires) qui constituent le corpus de travail (cf. chapitre 3).

2.1. Première fenêtre d'étude.
Le Languedoc oriental et ses marges au Néolithique final

Les limites géographiques du Languedoc oriental sont le Rhône à l'est, les franges méridionales du Massif Central au nord et nord-ouest, la vallée du fleuve Hérault à l'ouest, la mer Méditerranée et le Golfe du Lion au sud-est (**fig. 2.2**).

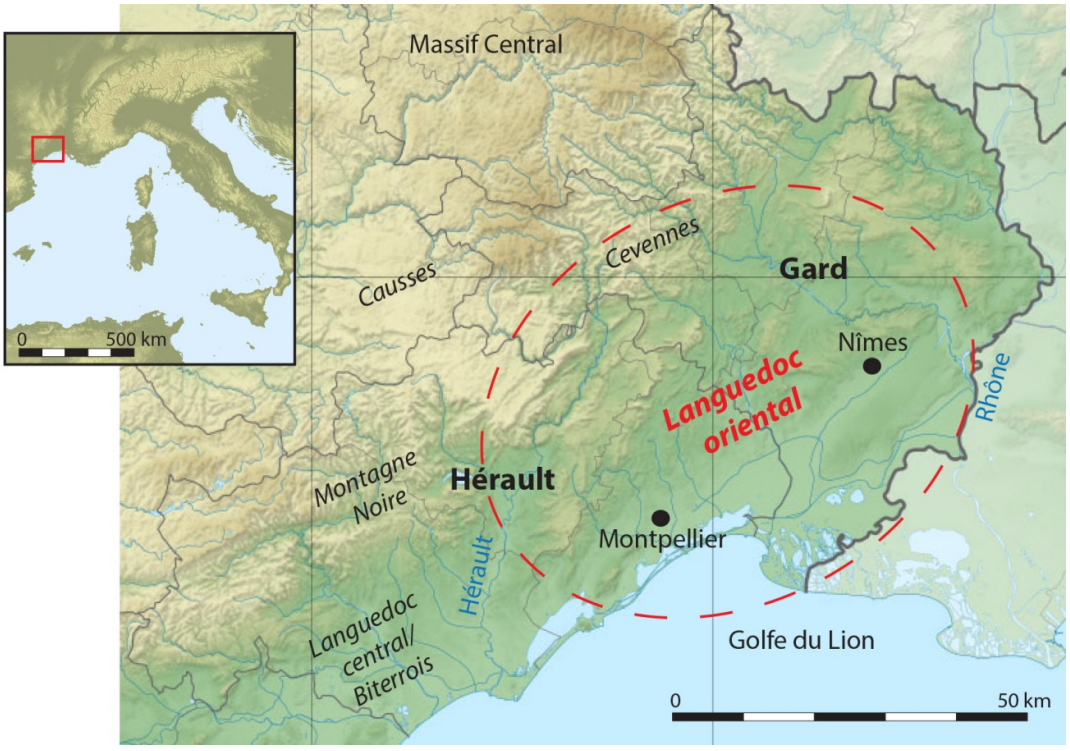


Fig. 2.2 – Localisation et limites de la fenêtre d'étude du Languedoc oriental.

La région s'avère être une fenêtre d'étude privilégiée par la richesse de la documentation disponible. Une longue tradition de recherches menées dans l'arrière-pays des garrigues dès l'Après-guerre (après 1945) met à disposition une documentation archéologique très riche et qui révèle la présence d'un tissu d'habitats très dense au cours du Néolithique final (Gascò 1976 ; Gutherz 1975 ; Gutherz, Jallot 1999, Galant *et al.* 2012). Les nombreuses recherches en archéologie préventive qui ont intéressé ces dernières décennies les plaines alluviales et littorales situées entre Montpellier et Nîmes ont permis de reconnaître un nombre très élevé de sites auparavant méconnus (Breuil *et al.* 2003 ; Galant *et al.* 2012 ; Jallot, Sénépart 2014, Gilabert, Jallot 2018). Les études paléo-environnementales ont ainsi bénéficié de cette dynamique positive dans le secteur des plaines, en développant des approches

interdisciplinaires visant à la compréhension des relations sociétés-milieux sur la longue durée (*i.e.* Blanchemanche *et al*. 2004 ; Chevillot *et al.* 2008 ; 2010 ; Daveau 2007 ; Daveau *et al.* 2008 ; Escallon, Fritz 2016 ; Jorda *et al*. 2019). L'ensemble de ces recherches pose les bases pour une compréhension des modes d'occupation du sol à l'échelle du village en Languedoc au Néolithique final et tout particulièrement au cours du III^{e} millénaire, moment durant lequel la région est marquée par un essor du peuplement particulièrement visible à travers la documentation archéologique (Gilabert, Jallot 2018).

2.1.1. Cadre paléogéographique et paléoenvironnemental

Le Languedoc oriental et ses marges septentrionales se divisent en trois grandes unités de paysages, qui s'échelonnent en bandes parallèles au littoral, orientées sud-ouest-nord-est : les montagnes et les plateaux au nord, les Garrigues en piémont, puis les plaines littorales (**fig. 2.3**). Les cours d'eau principaux (*i.e*. Hérault, Vidourle, Lez et Vistre), à fort régime méditerranéen, recoupent transversalement les différentes unités physiographiques, en drainant un système de nombreux petits cours d'eau à régime torrentiel (Fabre, Monteuil 2001 ; Blanchemanche *et al.* 2003).

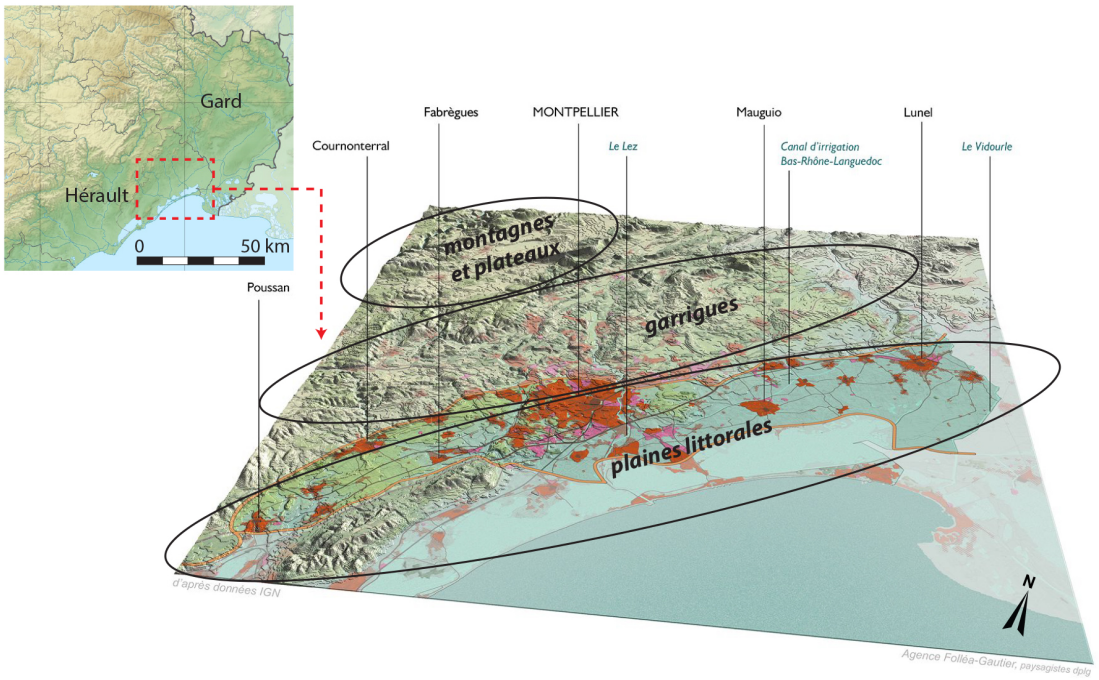


Fig. 2.3 – Les trios unités de paysage qui s'échelonnent en Languedoc oriental, en référence au secteur de Montpellier et de la partie orientale du département de l'Hérault.

Cadre géomorphologique et pédologique des installations du Néolithique final

La région est dominée au nord par les reliefs de la bordure méridionale du Massif central, constituée de plusieurs ensembles : les Cévennes, constituées principalement de formations schisteuses et granitiques ; les Causses, vastes plateaux karstiques qui recouvrent les formations du socle cévenol ; la Montagne Noire, constituée de roches métamorphiques et cristallines.

Le piémont est constitué de petits plateaux calcaires d'altitude moyenne (200-500 m), communément appelé « Garrigues » du nom de la formation végétale qui les recouvre. La morphologie de cet ensemble est contrastée, les plateaux étant séparés par des bassins sédimentaires de taille inégale, parfois très encaissés ou étroits (Ambert, Le Strat 2003 ; Bonnet 1971; Bousquet 1997 ; Philip *et al.* 1978).

La plaine littorale, qui s'étend sur toute la zone méridionale de la région, est le domaine des formations quaternaires, recouvrant les terrains marneux tertiaires d'origine marine et palustre (Bonnet 1971). On y retrouve des formations colluviales anciennes ainsi que l'ensemble des formations alluviales et deltaïques des fleuves côtiers. Entre les plateaux et la plaine, des formations pléistocènes présentent une morphologie en terrasses alluviales composées de nappes de galets, des glacis et des cônes torrentiels et des dépôts colluvio-fluviatiles composés de limons calcaires plus ou moins caillouteux (Bonnet 1971 ; Berger, Sauvel 1975 ; ici **fig. 2.4**). Dans tout le secteur de la plaine, jusqu'au Montpelliérain, des lambeaux d'alluvions caillouteuses plio-quaternaires d'origine rhôdano-durancienne (« alluvions villafranchiennes ») demeurent préservées au sommet de petites collines aux pentes douces, modelées par l'incision et l'encaissement graduel du réseau hydrographique (Arnal *et al.* 1973 ; Chevillot *et al.* 2010 ; Jamagne 2011 ; Bruxelles 2016). Les Costières de Nîmes sont un exemple de vestiges de ces alluvions rhodaniennes plio-quaternaires, érodées latéralement par le Vistre et le Rhône (Chevillot *et al.* 2010 ; Jamagne 2011 ; ici **fig. 2.4**). Pour le reste, un paysage complexe et vallonné, organisé en terrasses étagées ou emboitées, avec une succession de petits bassins-versants séparés par des zones d'interfluves, dominait la morphologie de ces plaines alluviales et côtières à la fin du Néolithique (Jung *et al.* 2002 ; Alabouvette *et al.* 2003 ; Daveau, Jorda 2007 ; Chevillot *et al.* 2010 ; Bruxelles 2013 ; 2018 ; Jorda 2015). Il s'agit de formations fluvio-colluviales complexes et polygéniques, de texture limono-sableuse, ou caillouteuse, carbonatée, ou de dépôts plus fins limono-argileux caractéristiques des plaines d'inondation (Blanchemanche *et al.* 2003 ; Jamagne 2011 ; Jorda

2007 ; 2015 ; 2019 ; Bruxelles 2017). Les différents bassins hydrographiques montrent des dynamiques hydrosédimentaires parfois discordantes au cours de l'Holocène. Cependant, une relative stabilité des milieux de plaine au Néolithique final semble caractériser l'ensemble du territoire (Chevillot *et al.* 2010). Les études effectuées sur la vallée du Lez ont mis en évidence que ce fleuve adopte à la fin du Dernier Glaciaire un comportement irrégulier, avec un style en tresses. Sa pente s'adoucissant en relation avec la remontée marine, il prend ensuite une morphologie méandriforme à chenal unique, relativement stable, probablement acquise au Néolithique final ou à la fin du Néolithique moyen (Bruneton *et al.* 2002 ; Blanchemanche *et al.* 2003 ; Jorda 2000 ; 2007 ; 2019 ; Jorda, Jung 2002). Si l'accumulation est plus accentuée en bas de versant du fait des dynamiques fluvio-colluviales, les zones d'interfluve et les versants montrent une très faible sédimentation. La stabilité de cette morphologie est avérée par l'implantation en contexte d'interfluve des habitats du Néolithique final, mais semble en place dès le Néolithique moyen dans certains secteurs, comme ceux de Port Marianne-Jacques Cœur à Montpellier (Jallot 2010).

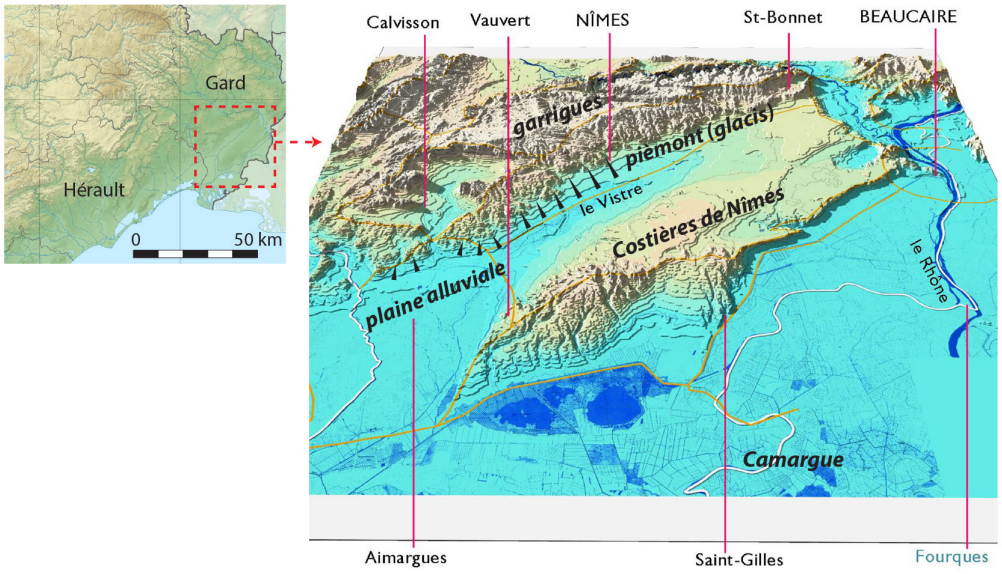


Fig. 2.4 – Morphologie du secteur nîmois : glacis à la jonction entre les collines calcaires des garrigues et la plaine alluviale de la Vistre et relief des Costières de Nîmes.

Les lagunes qui se succèdent le long de la côte, isolées de la mer par un cordon littoral, constituent le domaine humide par excellence. Leur formation se concrétise au cours de l'Holocène moyen, avec le ralentissement de la transgression marine au cours de l'Holocène

et l'amorce d'une sédimentation de type lagunaire (Morhange *et al.* 2001 ; Vella, Provansal 2002 ; Cavero, Chabal 2010 ; Court-Picon *et al.* 2010 ; Raynal *et al.* 2010 ; Jorda 2019).
Les études pédologiques et les recherches géoarchéologiques menées dans les secteurs de l'arrière-pays et des plaines du Languedoc oriental permettent aussi d'esquisser les principaux caractères du pédo-paysage tel qui était au Néolithique. Dans les Garrigues, sur le sommet des plateaux, les sols faiblement développés résultent directement de l'altération du substrat calcaire (Lithosols ou Rendosols et Calcosols superficiels). Une altération plus prononcée avec des traces de karstification (argiles rubéfiées) est observable seulement dans des « structures pièges » comme des diaclases profondes et des dolines. Des Calcosols et Calcisols peu épais caractérisent au contraire les formations de pentes holocènes, à dominance marneuse, alors que dans les fonds des vallons les sols se caractérisent plutôt par la présence de traits rédoxiques liés à des engorgements saisonniers (Jamagne 2011).

Les terrasses alluviales pléistocènes supportent d'épais sols fersiallitiques (Fersialsols) lessivés qui se sont développés au cours des interglaciaire du Quaternaire (Arnal *et al.* 1973 ; Arnal 1983 ; Bonfils 1993 ; Jamagne 2011 ; Jorda 2016 ; Bruxelles 2018). Ce pédo-paysage hérité du Pléistocène, encore présent aujourd'hui sous forme de lambeaux, existait *a fortiori* au début du Néolithique final (Chevillot *et al.* 2010 ; Jamagne 2011 ; Bruxelles 2016). Ces milieux à sols acides coexistaient ainsi avec les secteurs de plaine à sols calcaires. En effet, le passage à l'Holocène se caractérise plutôt par le développement des sols bruns calcaires, issus de l'altération de dépôts fluvio-colluviaux carbonatés dans des milieux bien drainés et plus spécifiquement sur les versants et les secteurs en hauteur des plaines (Martin *et al.* 2005 ; Jamagne 2011 ; Gaillard *et al.* 2014 ; Séjalon *et al.* 2014 ; Bruxelles 2018). Des Colluviosol ont également été identifiés et datés à l'Holocène moyen (Jorda 2015) et des sols alluviaux (Fluviosol) semblent occuper des portions limitées au fond des vallées, sur des formations carbonatées à texture limoneuse ou limono-sableuse mieux drainées (Jamagne 2011). Seules les plaines d'inondation sont plus spécifiquement associées au développement de sols hydromorphes (Jorda 2000 ; 2019 ; Daveau *et al.* 2007).

Le Languedoc oriental se distingue donc par sa morphologie contrastée et la diversité des milieux qui s'expriment sur une portion de territoire assez réduite, avec des unités paysagères rapprochées qui se succèdent de l'arrière-pays à la côte sur une bande d'environ 50 km. Cette diversité d'un point de vue morpho et pédo-sédimentaire a contribué à la formation d'un écosystème diversifié et qui offrait différentes possibilités en termes d'exploitation du territoire.

Ecosystèmes et impact anthropique sur le milieu

Les données palynologiques et anthracologiques attestent la mise en place de la chênaie méditerranéenne dans le Midi de la France au cours de l'*Optimum climatique* holocène (Vernet, Thiebault 1987 ; Chabal 1997 ; Blanchemanche *et al.* 2004 ; Beaulieu *et al.* 2005). Tant dans les zones de plaine que des plateaux calcaires, elle est composée de manière prédominante de chênes caducifoliés (*i.e*. chêne blanc, *Quercus pubescens*), ce qui s'accorde avec le développement de sols bruns forestiers bien drainés, typiques de la pédogenèse holocène des plaines alluviales (Chabal 1997 ; Blanchemanche *et al.* 2003 ; 2004). Par contre, c'est à la fin de l'Atlantique et au cours du Subboréal qu'un écosystème de type méditerranéen au sens strict du terme commence à se mettre en place, marqué notamment par la progressive augmentation du chêne vert et du buis (Blanchemanche, Chabal 1995 ; Vernet 1995 ; Chabal 1997 ; Blanchemanche *et al.* 2004). Cette dynamique est associée aux changements climatiques holocènes (Jalut *et al*. 2000 ; 2009), sans exclure la contribution d'un forçage anthropique (Magny *et al*. 2002). Elle serait en partie synchrone d'une aridification progressive qui commence à s'installer à partir de 3300/3000 BC et qui mènera, à terme, à la mise en place d'un climat typiquement méditerranéen, marqué par une forte sécheresse estivale (Beaulieu *et al.* 2005 ; Jalut *et al*. 2009). Selon d'autres auteurs, la couverture forestière méditerranéenne aurait été avant tout « façonnée » par l'anthropisation croissante, avec une diminution progressive des chênes caducifoliés, moins résistants aux coupes répétées et au feu que la chênaie verte (Figueiral 1990 ; Chabal 1997 ; 2007 ; Pons, Quézel 1998). De plus, si la palynologie enregistre un développement du chêne vert à une échelle micro-régionale, avec un effet cumulatif et une tendance globalement homogène, l'anthracologie suggère par contre des dynamiques asynchrones, rattachés à l'évolution de la couverture forestière locale en lien avec l'exploitation humaine (Chabal 1997 ; Puertas 1998 ; Blanchemanche *et al.* 2003). Les études anthracologiques suggèrent aussi une exploitation de la chênaie par taillis et essartage, sans dessouchage, mises en place sur différentes parcelles, ce qui permet la préservation et la régénération de la couverture forestière (Blanchemanche, Chabal 1995 ; Chabal 1997 ; 2003 ; 2007 ; Blanchemanche *et al.* 2004)[2]. L'étude des dynamiques hydrosédimentaires effectuée dans la moyenne vallée de l'Hérault semble également attester de ces pratiques de gestion du territoire peu invasives au Néolithique final,

[2]La rareté des haches d'abattage et de gaines en bois de cervidé dans le Néolithique final en Languedoc oriental semble s'accorder avec l'hypothèse d'une large exploitation des ressources forestières par taillis (Gascò 1975).

sans déboisements étendus, avec une relative préservation des sols (Devillers, Provansal 2003).

Les études malacologiques effectués dans le secteur de la plaine permettent enfin d'affiner la perception de l'évolution du paysage et de l'effet de l'exploitation de l'homme sur le territoire au cours du Néolithique final. L'impact de la déforestation et l'ouverture du milieu sont enregistrés de manière systématique. Les fouilles de Port Ariane (Hérault) ont mis en évidence la présence d'espèces rudérales, qui suggèrent un milieu cultivé, et d'autres indicateurs de prairie humide vraisemblablement utilisée pour le pâturage (Martin 2007) L'occupation fontbuxienne de Mas de Vignolles IV présente également un assemblage malacologique lié à d'intenses activités agricoles (Martin 2004). Des cas de surpâturage sont également observés (Martin 2016).

Globalement, l'ensemble des indicateurs paléoécologiques montre bien qu'on se place dans le « temps des interactions » en ce qui concerne les relations sociétés-milieux (cf. chapitre 1.3 ; Carcaud 2016), tout en soulignant le rôle central joué par les communautés agropastorales dans les modifications du milieu. Les pratiques de gestion du territoire semblent avoir un impact modéré sur les sols et permettent une régénération régulière de la couverture forestière, malgré une exploitation diffuse et continue depuis le Néolithique ancien (Blanchemanche *et al.*2003 ; Chabal 1997 ; Court-Picon *et al.* 2010 ; Jorda *et al*. 2019 ; Martin 2014 ; Martin *et al.* 2005 ; Puertas 1998).

2.1.2. Cadre chrono-culturel

Le Néolithique final du Midi de la France (milieu du IV^{e}-troisième quart du III^{e} millénaires av. J.-C.) est une période caractérisée par de profondes transformations dans la sphère sociale et dans les systèmes de production des communautés agro-pastorales (Guilaine 2000 ; 2017). La relative uniformité de la culture matérielle chasséenne observable au Néolithique moyen dans cette région laisse la place au développement de caractères régionaux plus marqués, dont les limites géographiques font preuve d'une forte stabilité au cours des différentes phases du Néolithique final (Gutherz 1990, Lemercier 2010 ; Jallot 2011a). Ce phénomène s'accompagne d'une restructuration de l'occupation à l'échelle territoriale (Gilabert, Jallot 2018).

Le phasage chrono-culturel établi pour le Néolithique final du Languedoc oriental (**fig. 2.5**), que nous avons adopté dans le cadre de ce travail, permet d'isoler trois grandes phases (Jallot 2003a ; 2010 ; Jallot, Gutherz 2014):

- env. 3600/3500-3300/3200 BC - Néolithique final 1 (ou Néolithique récent), qui correspond à une phase de transition d'environs trois siècles entre le Néolithique moyen (Chasséen récent) et le Néolithique final *stricto sensu* de type Ferrières (v. aussi Gutherz, Coste 1974 ; Gutherz 1975 ; Gascò 1980 ; Gascò *et al.* 2010).
- env. 3300-2700/2600 BC – Néolithique final 2, rattaché au développement du groupe de Ferrières. Une première phase Ferrières « classique » (Néolithique final 2a) est suivie d'une phase Épiferrières (Néolithique final 2b, 2900-2600 BC). L'Épiferrières montre un partiel synchronisme avec le style céramique ferrières « classique » et n'est pas considéré comme une phase chronologique à part entière, mais comme une sous-phase du Néolithique final 2. Il est caractérisé tout particulièrement à partir du site des Vautes, dont la céramique (style des Vautes) renvoie plutôt aux traditions ferrières précédentes (Jallot 2003a ; Guilaine 2003).
- env. 2700/2600-2300/2200 BC – Néolithique final 3, qui correspond au développement du groupe de Fontbouisse au sens strict du terme, même si les bornes chronologiques sont encore sujettes au débat. Une distinction entre une phase ancienne (env. 2700-2500 av. J.-C.) et une phase récente (env. 2500-2200 av. J.-C.) a été proposée (Jallot, Gutherz 2014). Des éléments campaniformes peuvent se retrouver associés ou superposés au « substrat » Fontbouisse[3] .

La distinction d'un Néolithique final 3b (ou Néolithique final 4), daté vers 2300-2100/1900 BC et correspondant à des phases campaniformes/épi-campaniformes où subsistent des éléments tardifs du Fontbouisse, reste à caractériser (Cauliez 2011 ; Jallot 2011b ; Jallot, Gutherz 2014).

Les éléments typiques de la culture matérielle Ferrières et Fontbouisse ont une distribution géographique similaire dans le Néolithique 2 et 3, tout comme leurs sous-divisions internes matérialisées notamment par des différents styles céramiques qui s'expriment en particulier dans le décor des vases, mais aussi à travers d'autres caractéristiques qui concernent l'habitat, l'architecture, les tombes, l'art ou l'économie (Gutherz 1990; Gutherz, Jallot 1995 ; 1999 ; Jallot 2011a ; Jallot 2014a ; Jallot, Gutherz 2014). Ceci atteste d'un fort ancrage de ces populations à leur territoire et d'une filiation

[3] Le terme « Chalcolithique » est aussi utilisé pour qualifier la phase chronologique du développement du Fontbouisse (Ambert *et al.* 2005 ; Carozza 2005 ; Carozza, Mille 2007 ; cf. Gutherz, Jallot 2005).

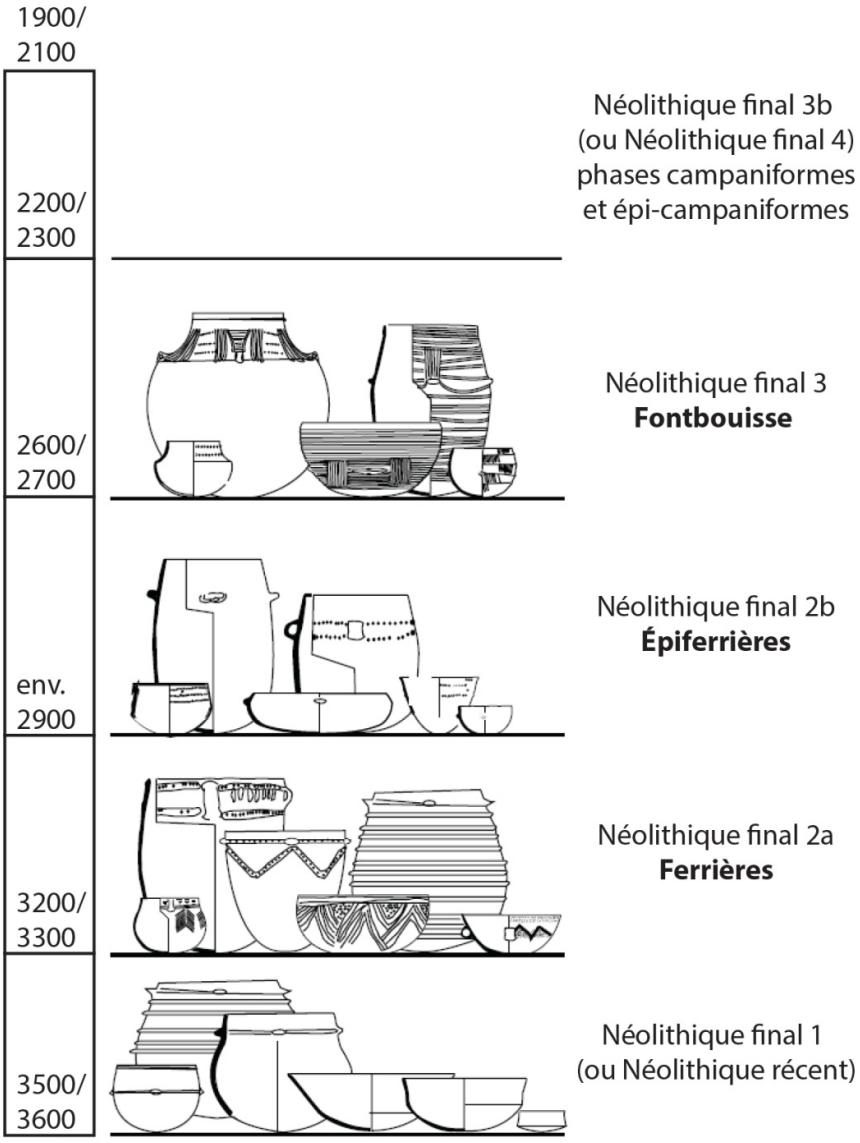


Fig. 2.5 – Séquence chrono-culturelle du Néolithique final en Languedoc oriental.

directe des traits culturels Fontbouisse à partir du substrat Ferrières, confirmée par les sériations de la culture matérielle effectuées à partir des séquences étudiés en grottes et abris (Jallot 2011a). En ce qui concerne la variabilité interne de l'assemblage céramique fontbuxien en Languedoc oriental, un style gardois semble se différencier des faciès héraultais des garrigues et des plaines (Gutherz 1990 ; Gutherz, Jallot 1995). Ce constat a conduit X. Gutherz et L. Jallot (1999) à parler de « relations transversales fortes » entre communautés des plateaux calcaires et des plaines dans le domaine de la production céramique (**fig. 2.6**). Les différences majeures ressortent non pas en comparant le littoral avec l'arrière-pays, mais plutôt la région montpelliéraine (Hérault orientale) et le Gard, avec le cours du Vidourle qui

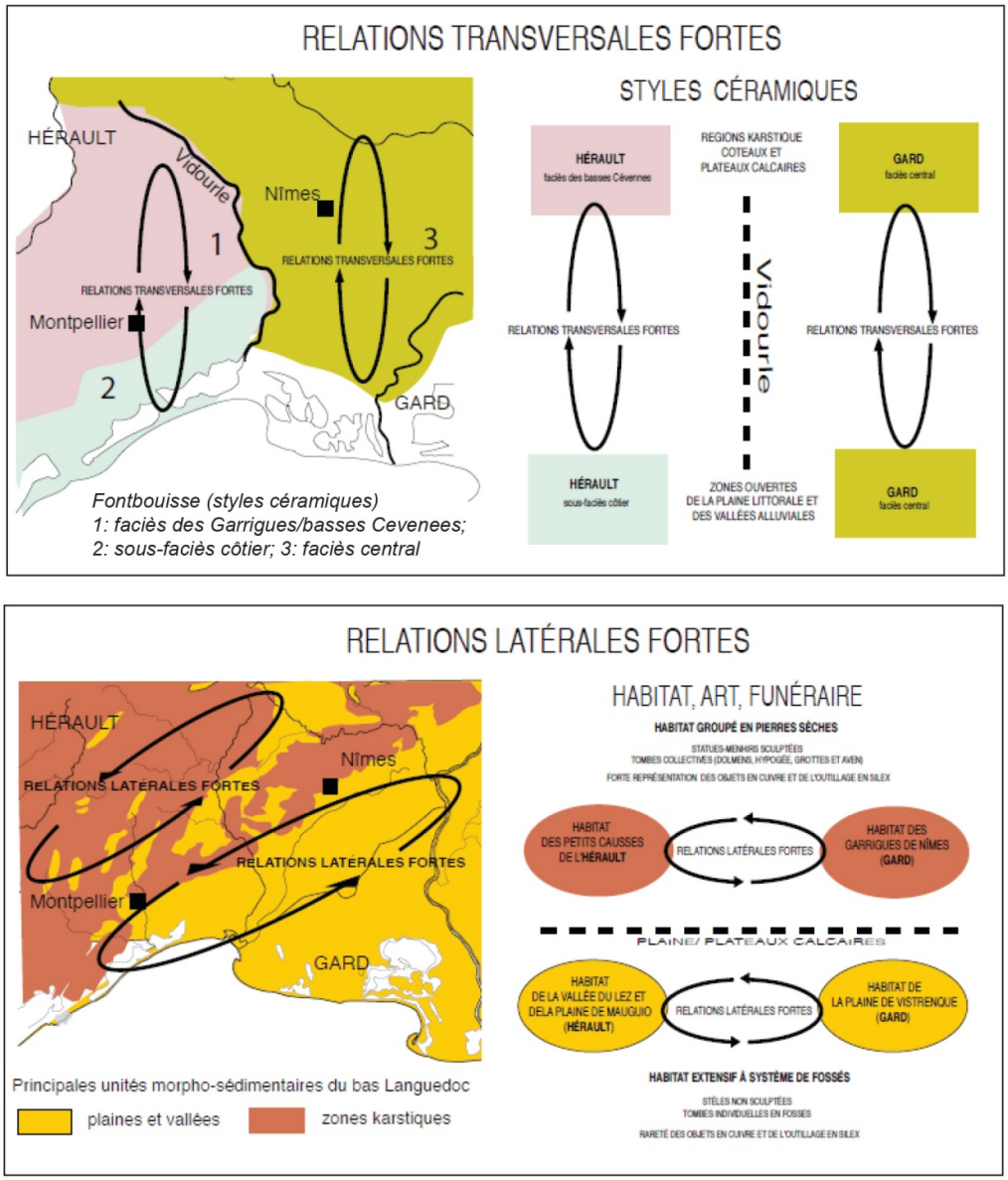


Fig. 2.6 – Relations transversales entre garrigues et plaines et relations latérales entre aires héraultaises et gardoises dans différents domaines de la culture matérielle du Fontbouisse (Jallot 2011a, fig. 24).

marque le passage entre ces deux territoires (Jallot 2011a). En revanche, dans la forme de l'habitat ou la réalisation de statuaire en pierre, ce sont les relations latérales qui dominent : habitat en pierre dans les Garrigues, habitat à enceintes fossoyés dans les plaines de Montpellier et Nîmes ; statues-menhirs sur les plateaux calcaires et stèles aniconiques dans la plaine (Gutherz, Jallot 1999). Ces différences mettent en exergue le rôle de l'environnement et des ressources disponibles, des choix socio-économiques et du développement de traits socioculturels locaux spécifiques au sein d'un regroupement culturel régionalement homogène, comme c'est le cas pour le Fontbouisse. La question d'une éventuelle

complémentarité entre sites des plaines et sites de l'arrière-pays est également posée (Gutherz, Jallot 1999).

La reconnaissance de « styles » et de « faciès céramique » ne doit pas être confondue avec l'identification de caractères identitaires qui renvoient forcement à l'existence de différents groupes ethniques, mais renseigne plutôt sur les dynamiques culturelles au sein de ces communautés et sur l'existence de traditions et de systèmes techniques partagés (Jallot 1990 ; Cauliez 2011 ; Jallot 2011a). Ainsi, X. Gutherz et L. Jallot (1999) ont proposé d'y voir des « pays » différents, définis comme des portions de territoire exploitées et habitées par des communautés qui partagent des traditions et des manières de faire, tout en développant des caractères singuliers (Gutherz, Jallot 1999 ; Lemercier 2007, p. 497-498 ; Gascò 2008, p. 264 ; Jallot 2011a).

La sphère culturelle Ferrières/Fontbouisse est donc caractérisée par sa relative homogénéité et persistance. La diffusion d'éléments campaniformes en Languedoc oriental est tardive et très limitée au cours du Néolithique final 3, et ne semble pas avoir d'impacts notables sur la société. Il n'y a pas de véritable phénomène de substitution et de changement de la culture matérielle Fontbouisse, ce qui montre une certaine « résistance » par rapport au phénomène campaniforme (Jallot, Gutherz 2014 ; Lemercier *et al*. 2014 ; Cauliez 2015 ; v. aussi Hayden *et al.* 2011, Lemercier, Strahm 2018). Cette dynamique est nettement différente dans la zone provençale, où l'axe du Rhône semble avoir joué un rôle dans la diffusion du Campaniforme à partir du milieu du III^{e} millénaire, avec un véritable mélange et une graduelle affirmation des éléments caractérisant les cultures matérielles locales (Lemercier 2004 ; 2012 ; Cauliez 2010 ; 2011 ; 2015 ; Lemercier *et al.* 2014).

Si une filiation et une continuité entre Ferrières et Fontbouisse est visible à travers certains aspects de la culture matérielle, des changements dans les modes d'occupation du sol et dans les stratégies de production sont par contre évoqués par la densification ou l'apparition de nouvelles formes d'habitat dans les phases fontbuxiennes.

2.1.3. L'habitat, les modes d'occupation du sol et le système socio-économique

Les sites du Néolithique final 1 demeurent encore peu connus. Il s'agit en particulier de quelques occupations en grotte ; de sites en plein-air fouillés sur de petites surfaces conservant des lambeaux de sol d'occupation, parfois remaniés, des foyers et des fosses ; des fosses isolées en général identifiées au sein d'occupations plus tardives dans les zone de plaine (Gutherz, Coste 1974 ; Gascò 1980 ; Noret 2002 ; Jallot 2004 ; 2011b, p. 279-283 ; 2014a ; Coye, Georjon 2007 ; Da Costa *et al.* 2013, Gilabert, Jallot, 2018). Une documentation plus étayée est disponible pour les phases ferrières et fontbuxiennes.

L'habitat du Néolithique final 2 (env. 3300-2700 BC)

Une graduelle augmentation du nombre de sites connus caractérise, en effet, le passage au Néolithique final 2. Néanmoins les occupations de tradition Ferrières restent encore mal documentées par rapport aux implantations fontbuxiennes (Jallot 2011b ; Galant *et al.* 2012, Jallot, Sénépart 2014 ; Gilabert, Jallot 2018). La superposition d'occupations qui s'étalent entre la fin du IV^{e} et le III^{e} millénaire est un phénomène courant dans les habitats de plaine, mais aussi dans les villages de l'arrière-pays (*infra*). C'est pour cela qu'au sein d'établissements fontbuxiens en plaine sont par exemple détectées des fosses avec du mobilier du Ferrières.

Les occupations de tradition Ferrières dans le secteur des plaines littorales (**fig. 2.7**) sont seulement matérialisées par des concentrations de fosses, ou de fosses éparses, parfois aménagées et puis comblées de déchets et débris architecturaux, ou encore de caves creusées et munies d'emmarchements dans la zone d'accès, équipées de calages pour les vases (« caves ou fosses à logettes ») ou contenant des récipients de stockage effondrés *in situ* (Roger, Gutherz 1986 ; Hervé *et al.*1999 ; Breuil *et al.* 2006 ; Jallot 2009 ; Jallot 2011b). Au moment de la fouille, ces structures en négatif apparaissent directement sur le substrat, après décapage de l'horizon cultivé. Les niveaux d'occupation extérieurs aux fosses ne sont pas détectés et ne semblent pas conservés, ce qui complique la compréhension des espaces habités du Néolithique final 2. Il est d'autant plus difficile de savoir si les phases d'occupation alternent avec des phases d'abandon du site. L'état actuel des connaissances permet seulement

d'avancer l'hypothèse qu'il s'agit d'occupations de faible ampleur et apparemment peu structurées, sans fossés ou autres structures d'enceintes (Gilabert, Jallot 2018).

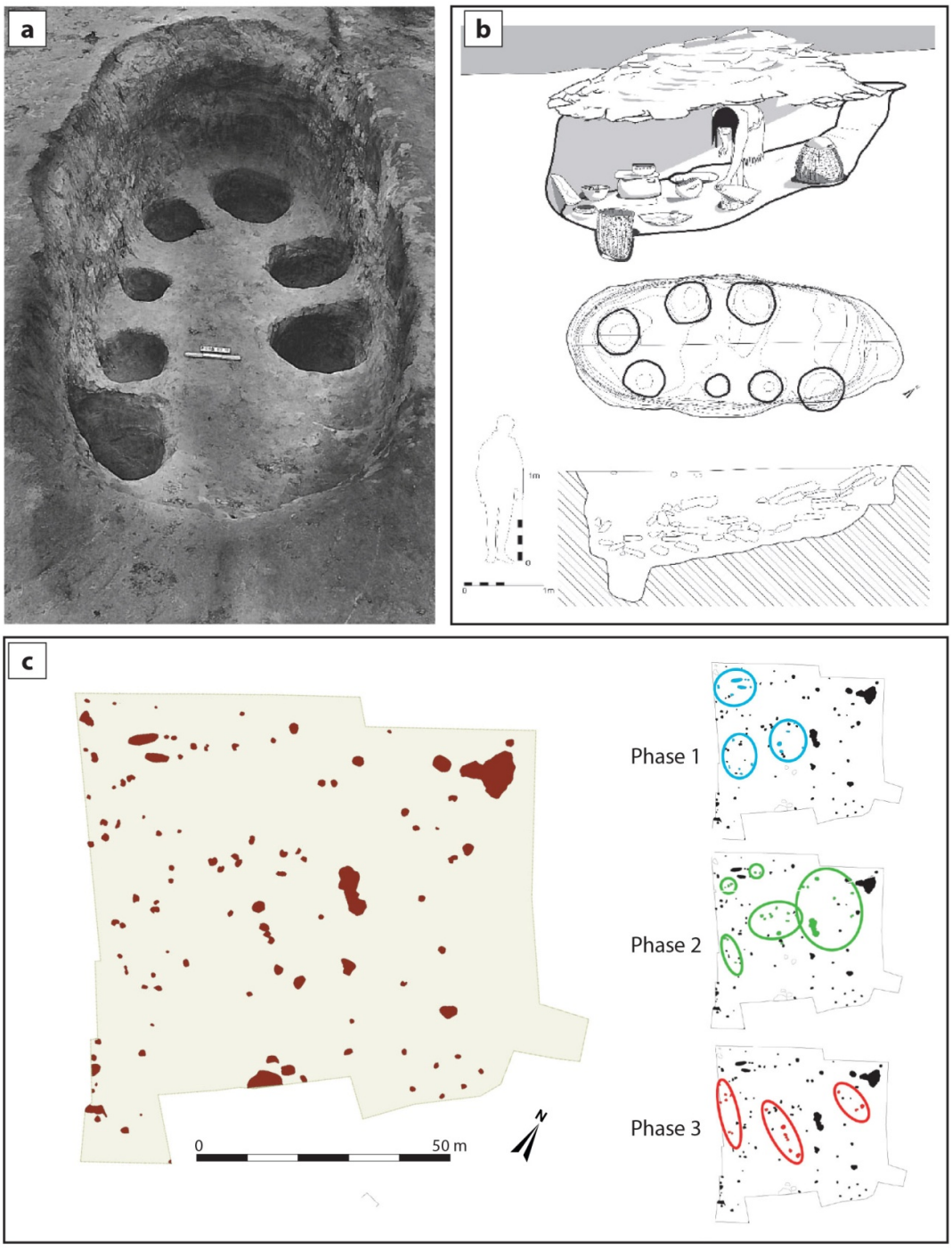


Fig. 2.7 – Plaine de Chrétien (Montpellier, Hérault): (a) cave à logettes (Jallot 1992; 2009); (b) plan du site avec semis de fosses et phasage des regroupements de fosses, qui peuvent matérialiser des unités d'occupation successives (Jallot 2011b, fig. 108).

Un des cas les mieux documentés est celui du site de Plaine de Chrétien (Montpellier, Hérault), où plusieurs unités d'habitat sont matérialisées par des regroupements de fosses à caractère différent et complémentaire (caves à logette, avec calages pour des vases ; fosses de combustion ; silos et fosses cylindriques), distribués sur une surface de moins d'un hectare (**fig. 2.7, b**). L'analyse des comblements et du mobilier des remplissages a permis d'établir un phasage des fosses et d'identifier trois épisodes d'occupation domestique à caractère similaire, qui s'étalent sur un arc chronologique compris dans le Néolithique final 2b (Jallot 1992 ; 2009 ; 2011b). Des situations similaires sont mises au jour sur le site de La Cavalade (Montpellier, Hérault), où un vaste décapage (7 ha) a permis de mettre au jour des regroupements de fosses pour la plupart datées au Néolithique final 2a et 2b (Convertini 2016a ; 2016b), ou encore sur la colline de Saint-Michel (Montpellier, Hérault), sur une surface plus réduite de 300 m^2, occupée au Néolithique final 2b (Jallot 2014a). Il s'agit tout particulièrement de caves dont les morphologies rappellent de près celles du site de Plaine de Chrétien (Jallot 2014a ; Convertini 2016a ; 2016b), mais aussi de fosses de stockage avec des aménagements des parois en terre crue utilisant des matériaux issus du substrat du site (Jallot *in verbis* ; Onfray 2016b).

D'autres structures creusées aux parois aménagées en dalles calcaires (de type « caves appareillés ») sont aussi connues dans l'arrière-pays et dans la plaine pour la période Ferrières, même si ce type d'aménagement semble se répandre progressivement, au cours du Néolithique final 3 (Jallot 2009 ; *infra*). Sur le site de Bois de Saint-Antoine (Baillargues, Hérault), situé au pied des reliefs calcaires à la jonction avec la plaine de Mauguio-Lunel, une fosse de ce type a été mise en relation avec une fonction de captage des eaux de ruissellement descendant du versant (Tchérémissinoff *et al.* 2018).

La connaissance des sites d'habitat ferrières et épiferrières de la plaine est donc très partielle, basée tout particulièrement sur l'examen des structures en creux. L'occupation des sites du Néolithique final 2 de l'arrière-pays est également mal documentée. Il s'agit de quelques occupations en grotte ou d'habitat de plein-air connus par des prospections mais qui n'ont pas fait l'objet de fouilles (Jallot 2011b ; Gilabert, Jallot 2018). La réoccupation de certains sites au Néolithique final 3 a d'ailleurs contribué au démantèlement des structures plus anciennes et les occupations ferrières ne sont identifiées qu'à partir de vestiges très incomplets et de mobilier en position secondaire (Jallot 2011b). L'existence d'édifices qui conjuguent l'emploi de pierre, terre et matériaux périssable est supposée pour la région nîmoise (Roger 1995, p. 29).

Le site des Vautes (Saint-Gély du Fesc, Hérault) est un des rares sites de l'arrière-pays à avoir permis de documenter de manière exhaustive des architectures datées des phases épiferrières, vers 2900-2800 BC (Gascò 2003a ; Guilaine 2003 ; Jallot 2003a). La présence de deux bâtiments allongés en pierres sèches, se terminant en abside, renvoie directement aux modèles connus pour le Fontbouisse dans la région des Garrigues (**fig. 2.8**). Il semble constituer une sorte de prototype perdurant au cours des siècles suivants (Gascò 2003b ; Guilaine, Escallon 2003). L'occupation des Vautes se poursuit d'ailleurs au Néolithique final 3. La découverte de restes de terre brûlée atteste ici des modalités de réalisation de la toiture : un toit à double pente, probablement à faible pendage, avec une couche isolante de terre et de végétaux disposée entre la charpente et la toiture de lauzes (Chazelles 2003).

Aux marges de notre zone d'étude, sur la rive droite de l'Hérault, le site du Puech Haut (Paulhan) offre un exemple d'occupation fortement structurée et de longue durée, qui s'étale entre 3300/3000 et 2250 BC, peut-être avec des phases d'abandon intermédiaires (Carozza *et al.* 2005 ; Georjon 2005). Suivant les différentes hypothèses de reconstitution, une première enceinte palissadée serait érigée entre 3300 et 3000 BC (après une première phase d'habitat ouvert ?). Ce premier dispositif est ensuite remplacé par un fossé doublé d'une levée de terre, puis par un « rempart » en pierre avant le milieu du III^{e}

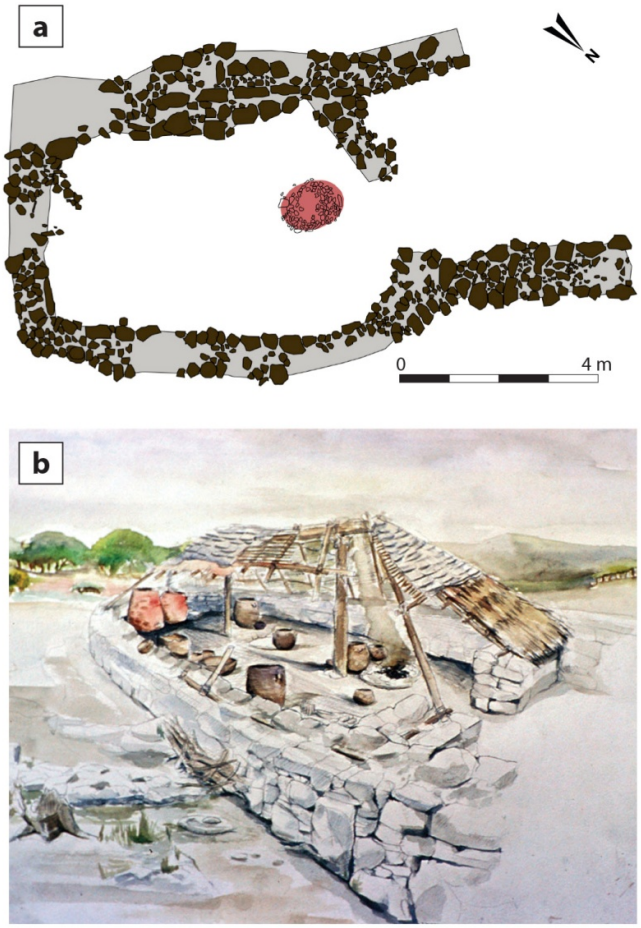


Fig. 2.8 – Les Vautes (Saint-Gély du Fesc, Hérault): (a) plan de la maison n. 1 du site (DAO I. Sénépart *in* Sénépart *et al.* 2018, d'après Guilaine, Escallon 2003); (b) reconstitution de la maison n. 1 (L. Jallot, in Guilaine, Escallon 2003, fig. 2).

millénaire (Carozza *et al.* 2005, p. 556-559 ; Carozza 2009)[4].

En Languedoc oriental, les caractéristiques de l'habitat du Néolithique final 2 suggèrent, à première vue, un investissement encore faible du territoire à cette période. Cependant, ce constat est en partielle discordance avec les données paléo-environnementales, qui suggèrent plutôt une continuité de la pression anthropique sur le territoire depuis le Néolithique moyen et tout au long du Néolithique final (*supra*). La même observation peut être faite à la vue du grand nombre de dolmens et de grottes sépulcrales connu-dans l'arrière-pays (Gutherz, Jallot 1995 ; Gutherz *et al.* 2011 ; Jallot 2016). La mauvaise conservation et la difficulté de lecture d'un certain nombre de sites d'habitat influencent probablement notre capacité d'appréhender les dynamiques de peuplement dans leur intégralité.

L'habitat fontbuxien de l'arrière-pays

La documentation archéologique concernant l'habitat du Néolithique final 3 est abondante. Les implantations fontbuxiennes, par leur nombre, leur complexité et leur extension semblent marquer une densification dans le peuplement de la région et une plus forte structuration de l'espace habité par rapport aux phases précédentes[5]. Les sites des Garrigues sont édifiés en grande partie en pierres sèches, avec des blocs et des dalles calcaires issus du substrat local. La zone la mieux documentée est l'arrière-pays montpelliérain, mais des habitats similaires sont attestés en Vaunage[6] et jusqu'à l'est de Nîmes et la région d'Alès (Jallot *et al.* 2003). Plus d'une centaine de villages sont connus, mais seulement une minorité a bénéficié d'un relevé des structures ou de fouilles, pour la plupart du temps partielles (Louis *et al.* 1947 ; Arnal *et al.* 1966 ; Gascò 1976 ; Gutherz, Jallot 1995 ; Jallot 2011b).

L'habitat groupé et ouvert est le type d'établissement le plus répandu dans l'arrière-pays (**fig. 2.9**). Ces habitats sont composés de bâtiments allongés à double abside, accolés les uns aux autres, formant des hameaux et des villages de dimensions variables : de quelques unités à plusieurs dizaines d'unités bâties, jusqu'au moins une cinquantaine dans certains cas (Bailloud 1973 ; 1975 ; Gutherz 1975 ; Gascò 1976 ; 1979 ; Canet, Roudil 1978 ; Guilaine, Escallon 2003 ; Jallot *et al.* 2016). Si ces sites livrent des traces de fréquentation du

[4] Voir aussi Carozza 2005 et Wattez 2005 pour la reconstitution des dynamiques de comblement de la tranchée de fondation de la palissade et du fossé d'enceinte.

[5] Dans l'arrière-pays montpelliérain, une densité de 3 habitats/km^2 a été par exemple calculée sur une aire de prospection de 80 km^2 autour de la commune d'Argelliers (Gutherz *et al.* 1990, p. 43)

[6] Vaunage: aire géographique du Gard, qui confine avec l'Hérault et s'étale entre les communes de Sommières et Nîmes. Elle est caractérisée par une petite plaine formant une cuvette entourée de collines calcaires.

Néolithique final 2, ces habitats semblent occupés de façon plus dense au Néolithique final 3 (Gutherz 1975, p. 45 ; *supra*). Le village de Cambous (Viols-en-Laval, Hérault), qui a bénéficié de recherche extensives depuis les années 1970, est représentatif des habitats groupés et ouverts de l'arrière-pays montpelliérain (**fig. 2.9, c**) : il est constitué d'au moins quatre hameaux rapprochés, composés à leur tour d'un regroupement d'édifices accolés (Canet, Roudil 1978 ; Canet 1988 ; Jallot *et al.* 2016)[7].

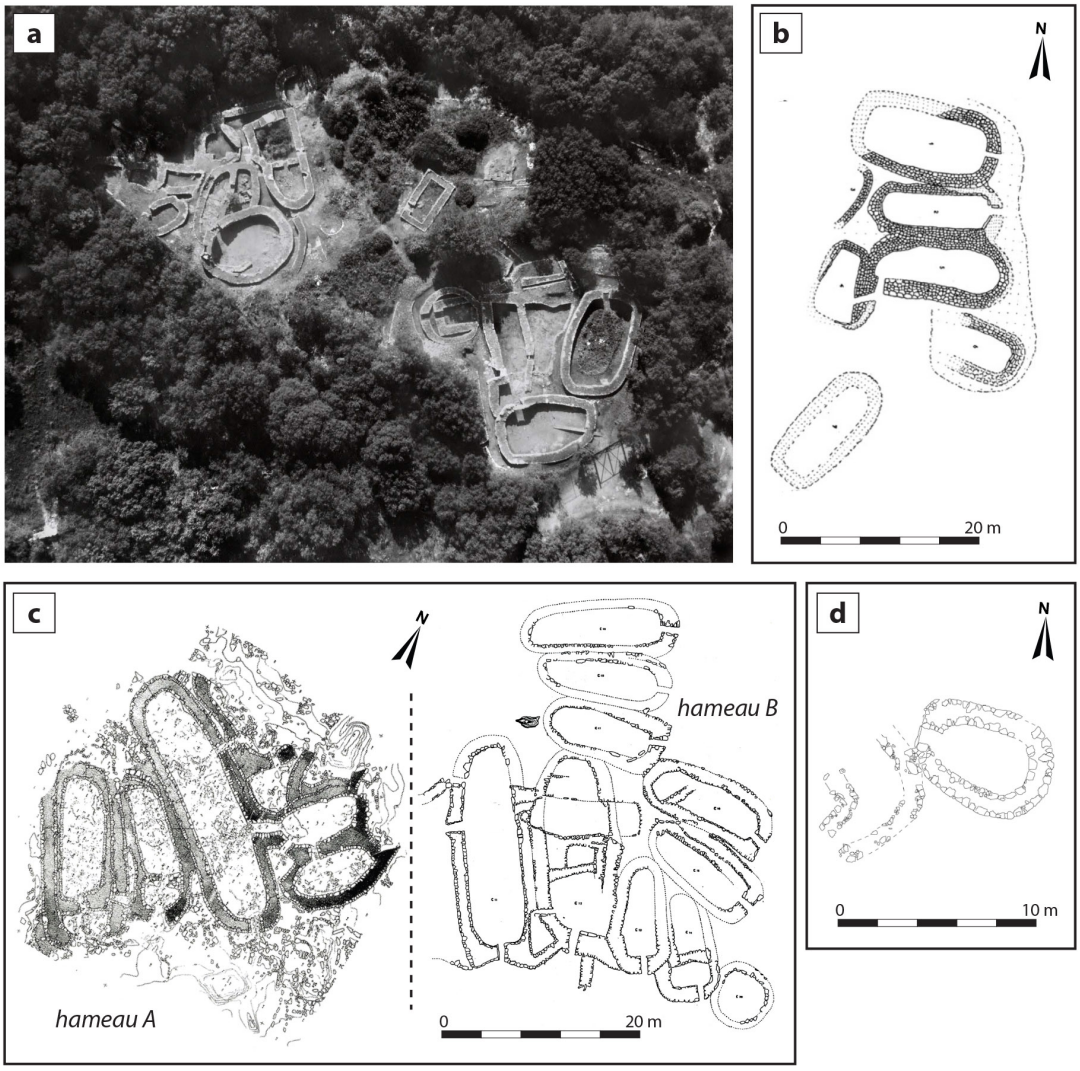


Fig. 2.9 – Habitat groupé et ouvert de l'arrière-pays calcaire: (a) vue aérienne du village de Fontbouisse (Villevieille, Gard), site éponyme de la « culture de Fontbouisse » (photo Archives René Peyrolle) ; (b) plan du site de Conquette (saint-Martin-de-Londres, Hérault) (d'après Canet, Roudil 1978) ; (c) plans des hameaux A et B du site de Cambous (Viols-en-Laval, Hérault) (d'après Roudil, Canet 1981; Canet 1988); (d) plan de bâtiments identifiés sur le site de Les Pins (Aubais, Gard) (d'après Jallot 2011a, fig. 20).

[7]Les rechercher plus récentes ont néanmoins mis en évidence la possible présence de bâtiments largement épierrés après l'abandon du site, ce qui mènerait à envisager l'habitat de Cambous comme un village assez étendu et non comme un ensemble d'hameaux juxtaposés à brève distance, pas forcément contemporains (Jallot *et al.* 2016).

Dans ces villages en pierres sèches, l'aménagement des espaces bâtis est marqué par des remaniements et des rénovations, sans doute produits sur la longue période d'occupation des sites, qui concernent l'épierrement des structures plus anciennes, de profondes modifications des édifices et un agrandissement progressif ou une réduction des surfaces construites (Guilaine, Escallon 2003 ; Jallot 2011b).

Les édifices de la zone montpelliéraine sont en général plus larges et allongés que ceux du Gard, qui ont en revanche un aspect plus « trapu » et présentent parfois une façade rectiligne opposée à l'abside du fond (Gascò 1976 ; Jallot 2011b ; ici **fig. 2.9**). L'entrée est souvent placée en correspondance d'une abside, mais les édifices à double entrée sont également attestés. Ces bâtiments ont des surfaces variables, de 15 m^2 à plus de 100 m^2 dans des cas exceptionnels, avec une longueur de 7-24 m et une largeur de 3-5 m. Des édifices plus petits (5-10 m^2) peuvent correspondre à des annexes (Gascò 1976 ; 1979)[8]. La présence de diaclases et avens aménagés à l'intérieur de l'habitat, mais aussi de fosses creusées dans le substrat calcaire et aménagées, est répandue dans ces occupations fontbuxiennes de l'arrière-pays. Ils sont intégrés dans le tissu villageois et parfois communiquent directement avec les édifices construits en élévation (Galant, Canet 1992 ; Jallot *et al.* 2003, p. 428-429 ; Jallot 2009). D'autres avens aménagés peuvent, au contraire, prendre place à l'extérieur des villages (*i.e*. Galant 1996).

Un deuxième type d'habitat, moins répandu, est caractérisé par la présence d'un mur d'enceinte de petites dimensions (**fig. 2.10**). Ces habitats ceinturés sont plutôt édifiés durant des phases tardives du Fontbouisse, dans la deuxième moitié du III^{e} millénaire (Gutherz, Jallot 1989 ; Coularou *et al.* 2008a ; Jallot 2014b ; Gilabert, Jallot 2018). L'exemple de Boussargues (Argelliers, Hérault) est le mieux documenté (Colomer *et al.* 1990 ; Coularou *et al.* 2008a). Ce petit hameau s'étale sur 860 m^2. Il est délimité par un mur d'enceinte polygonal, dont la hauteur d'origine est difficile à estimer, et intègre des structures circulaires placées aux angles de l'enceinte (**fig. 2.10, a**). Deux unités bâties sont adossées au mur d'enceinte et communiquent directement avec une ou deux des structures rondes placées aux angles, alors qu'un autre bâtiment est construit contre le mur d'enceinte dans le secteur nord. Ces bâtiments correspondent à la dernière phase de fréquentation du site, dont l'abandon est marqué par une phase d'incendie daté vers 2300-2200 BC (Coularou *et al.* 2008a).

[8] Concernant certains détails techniques qui différencient les édifices héraultais de ceux du Gard, cf. Gascò 1976 ; Gutherz, Jallot 1999 ; Jallot 2003c.L'état actuel des connaissances semble aussi souligner une tendance vers le développement d'habitats à plan plus structuré et complexe dans la zone héraultaise (Gascò 1976 ; Jallot 2003c).

D'autres habitats ceinturés sont connus dans l'arrière-pays calcaire (*i.e.* Guilaine *et al.* 2003 ; Gutherz, Jallot 1989 ; Hayden *et al.* 2011 ; Roux, Escallon 1991). La surface enclose varie (**fig. 2.10, c**), elle peut être relativement importante et s'approcher des 3500 m^2 comme au Lébous (Saint-Mathieu-de-Tréviers, Hérault) (Arnal 1973). L'habitat des Tailladettes (Rouet, Hérault) offre l'exemple d'un plan plus complexe, formé de deux enceintes accolées (de 900 m^2 et 1300 m^2 respectivement), auxquelles se juxtapose une troisième zone d'habitat extérieure (Gutherz, Jallot 1989).

Ces habitats ceinturés sont implantés de manière préférentielle en position dominante (rebords de plateaux ou terrasses dominants les plaines, promontoires, replats de mi-pente). Des exceptions sont observables avec des implantations qui sont situées dans des milieux moins accidentés, dans des dépressions au centre de plateaux calcaires (Coularou *et al.* 2008b, p. 235-236 ; Guilaine *et al.* 2003 ; Gutherz, Jallot 1989). Les habitats ouverts sont, en règle générale, édifiés sur des versants en pentes douces, dominants des plaines, des bassins fermés et des zones de fond de vallée (Gutherz 1975 ; Gascò 1976).

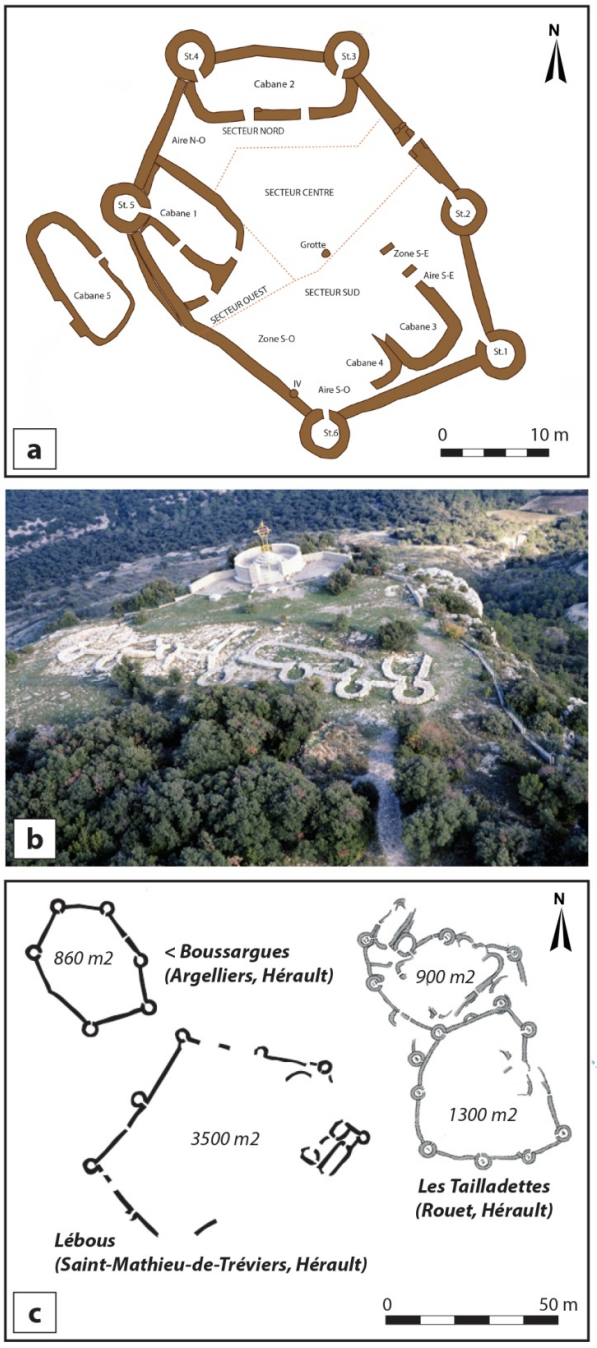


Fig. 2.10 –Habitats groupés ceinturés en pierres sèches de l'arryère-pays calcaire: (a) plan du site de Boussargues (Argelliers, Hérault) (DAO I. Sénépart *in* Sénépart *et al.* 2018, d'après Coularou *et al.* 2008a, fig. 4); (b) vue aérienne du site de Rocher du Causse (Claret, Hérault) (Guilaine 2016, fig. 23) ; (c) comparaison entre les plans des murs d'enceinte en pierres sèches des sites de Boussargues (Argelliers, Hérault), Lébous (Saint-Mathieu-de-Tréviers, Hérault) et Tailladettes (Rouet, Hérault).

L'organisation interne de la maison fontbuxienne de l'arrière-pays

Certains villages des Garrigues, qu'ils soient ceinturés ou non, ont également fourni de précieuses informations concernant l'organisation interne de l'espace bâti, grâce à la présence de structures conservées et d'objets abandonnés *in situ*. Plusieurs unités bâties, peuvent être qualifiées de maison par la présence d'une zone de stockage et de cuisine organisée autour d'un foyer. Ces éléments sont positionnés dans l'abside placée à l'opposé de l'entrée, comme aux Vautes, à Cambous et à Conquettes (Guilaine, Escallon 2003). Le foyer est localisé plutôt sur l'axe central de la maison, ou se trouve légèrement décalé sur un côté. Il est entouré d'éléments de mouture et de vases liés à la préparation et la consommation d'aliments, contrairement aux nombreux vases de stockage qui sont alignés contre les murs. Ce secteur de l'abside se distingue de la moitié opposée de l'édifice, proche d'une entrée, qui semble plutôt vide et, de ce fait, demeure difficilement qualifiable en termes de fonction. Plusieurs hypothèses ont été émises pour tenter de cerner l'affectation de cet espace vide : zone de couchage, espace de bergerie ou de parcage occasionnel,… (Canet 1988 ; Gutherz, Jallot 1999 ; Guilaine, Escallon 2003). Néanmoins ce schéma n'est pas systématique. Au Rocher du Causse, la zone de cuisine et de stockage semble plutôt placée à l'avant, à proximité de l'entrée (Roux, Escallon 1991 ; Guilaine, Escallon 2003, fig. 1). La « cabane 1 » de Boussargues (**fig. 2.11**) est munie d'une annexe (locus 1) totalement vouée au stockage et au broyage de produits alimentaires, en particulier de glands retrouvés sur place à cause de l'incendie qui a marqué l'abandon du site (Balboure, Coularou 1990 ; Jallot 1990 ; Coularou *et al.* 2008a). L'espace d'habitation présente deux foyers autour desquels sont disposés deux ensembles de vases aux assemblages fonctionnel similaire, mais chacun caractérisé par des attributs stylistiques différents. Si la complémentarité entre les deux structures foyères a été envisagée, une deuxième hypothèse renvoie à une occupation de la maison par deux familles nucléaires (Jallot 1990 ; 2011a ; cf. Guilaine, Escallon 2003, p. 210).

En l'état, les édifices fontbuxiens sont interprétés comme l'habitation de familles nucléaires ou celle de groupes formés d'un faible nombre d'individus (*i.e.* Gutherz 1975, p. 55 ; Coularou *et al.* 2008a).

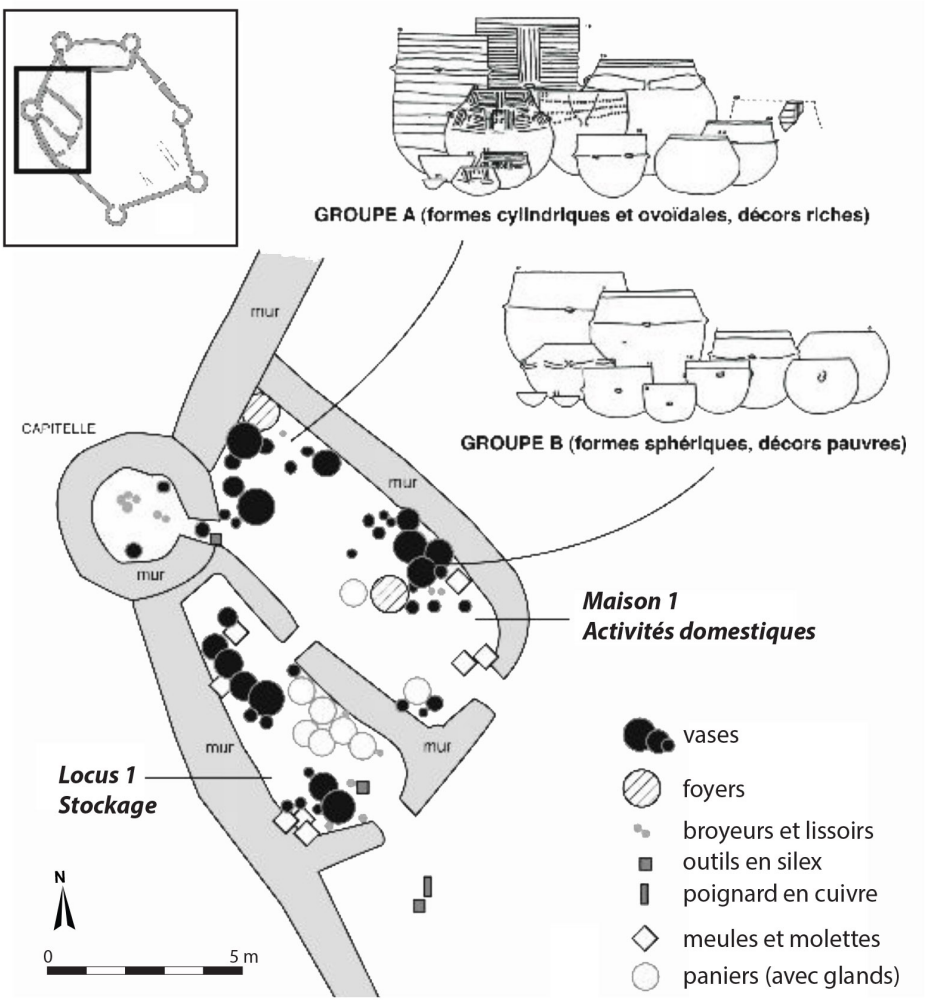


Fig. 2.11 – Cabane n. 1 et locus 1 du site de Boussargues, avec répartition des structures foyères et du mobilier abandonné à la suite d'un incendie (Jallot 1990).

L'habitat fontbuxien des plaines alluviales et littorales

Si les villages de l'arrière-pays languedocien ont fait l'objet de recherches épisodiques depuis presque trois quart de siècle, les sites des plaines littorales et alluviales sont connus seulement depuis le milieu des années quatre-vingt par les fouilles préventives réalisées autour des villes de Nîmes et Montpellier (Freitas *et al.* 1991 ; Jallot 1994 ; Gutherz, Jallot 1999 ; Gutherz 2009 ; Galant *et al.* 2012 ; Breuil *et al.* 2003 ; Jallot, Sénépart 2014 ; Sendra *et al.* 2019 ; Laroche 2020).

Dans la zone de la haute plaine et du piémont à la jonction avec les plateaux calcaires, les sites d'habitat se démarquent par une architecture mixte, toute particulièrement répandue dans le Gard (Gutherz, Jallot 1999 ; Jallot 2011a). Ils empruntent des techniques de

construction et des modèles architecturaux connus à la fois dans les régions karstiques et dans les plaines, en raison des ressources disponibles dans cette « zone charnière » (Gutherz, Jallot 1999). La proximité des plateaux calcaires est mise à profit pour aménager en pierres sèches les parements des structures excavées. Ces structures semi-enterrées sont utilisées comme caves, mais aussi à des fins domestiques (Breuil *et al.* 2006 ; Jallot 2009 ; Jallot 2011b ; Gilabert, Jallot 2006). Les traces d'architectures sur poteaux plantés et d'architectures en terre sont observées sur les mêmes sites. Ces habitats peuvent présenter un fossé d'enceinte, comme à Peirouse Ouest (Marguerittes, Gard) ou à Pesquier-Grange de Jaulmes (Congénies, Gard) (Boutié, Roger 1992 ; Jallot 2011b ; Orgeval 2016; Roger 1988). Ils peuvent aussi prendre place à proximité de zones marécageuses, comme au Terruge (Collias, Gard) (Jallot 2011b, p. 320). Contrairement aux habitats à réseaux de fossés des plaines, dans ces habitats du piémont gardois les sols d'occupation sont parfois mieux conservés et seulement partiellement érodés. Malheureusement les recherches sur ce type de site demeurent embryonnaires.

Les sites à réseaux de fossés, dits « excavés » en raison de la seule conservation de structures négatives, sont répandus dans les plaines littorales montpelliéraines et de Muguio-Lunel (Hérault), mais aussi dans les plaines alluviales du Vistre (Gard), tout particulièrement dans le secteur de Nîmes et des Costières de Nîmes (Gilabert, Jallot 2018 ; ici **fig. 2-12**). Les structures en creux apparaissent directement sous l'horizon de labour, comme pour les « sites à fosses » du Néolithique final 2. La mauvaise conservation des sols d'occupation de ces sites semble ainsi due, au moins en partie, aux troncatures et aux remaniements effectués par les labours modernes (**fig. 2.13**). Seul dans de rares cas des lambeaux de sols d'occupation, parfois incisés par les sillons des labours, ont pu être observés en dehors des fosses et des fossés, après un décapage attentif de l'horizon superficiel cultivé (Jallot, Sénépart 2014 ; Jallot *et al*. 2018 ; J. Wattez et L. Jallot *in verbis*). Les structures en creux, avec leurs comblements, restent cependant les principaux témoins d'occupation susceptibles de renseigner sur la forme et à la fonction de ces sites à réseaux de fossés (Jallot, Sénépart 2014 ; Jallot *et al*. 2018).

Ces établissements peuvent parfois s'étendre sur plus de 10 hectares, avec des noyaux d'occupation plus dense de 5 à 6 hectares livrant des concentrations de structures en creux (Jallot *et al.* 2018). Elles prennent place sur des terrasses et des zones d'interfluve en pente douce, souvent à proximité de zones humides (étangs, marécages, cours d'eau) situés dans les zones basses des plaines alluviales (Galant *et al.* 2012 ; Chevillot *et al.* 2010 ; Jallot 2011b). Ces sites sont implantés sur un substrat formé par des apports alluvio-colluviaux limoneux à

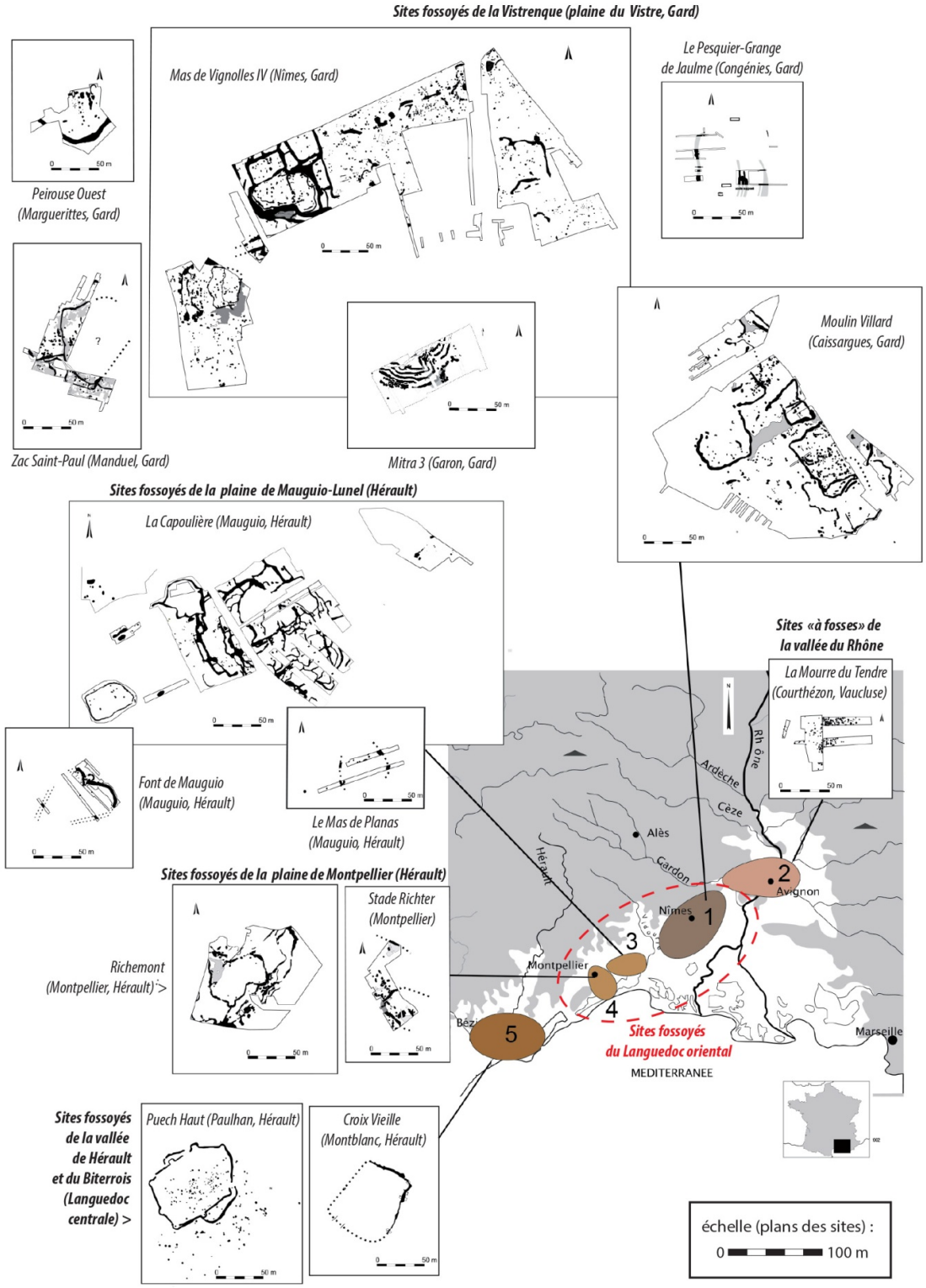


Fig. 2.12 – Distribution et formes des principaux sites à réseau de fosse ou à fosse d'enceinte unique du Néolithique final 3 en Languedoc oriental, accompagné d'exemples de sites fossoyés des zones limitrophes (d'après Jallot *et al*. 2018, fig. 24).

limono-sableux, ou rarement plus grossiers, dominés par la présence de sols bruns calcaires ou de lambeaux de sols fersiallitiques (*supra*).

L'attribut le plus marquant de ces établissements fontbuxiens de plaine est sans doute la présence d'enceintes sous forme de fossés, larges jusqu'à 4 m, ou de tranchées plus étroites interprétées comme des fondations de palissades (*e.g.* Thomas, Galant 1989 ; Gandelin *et al.* 2018b ; Jallot *et al.* 2018 ; Sendra 2018 ; ici **fig. 2.14, a**). Ces différentes structures se juxtaposent et s'entrecoupent, jusqu'à former des réseaux complexes, qui traduisent la longueur de l'occupation et les différentes étapes d'expansion et de modification de l'habitat (**fig. 2.14, b**). Leur phasage est parfois difficile. Il semblerait qu'un premier système de fossés et palissades formant un ou plusieurs enclos de forme ovalaire ou rectangulaire ait été modifié et agrandi au cours de l'occupation par l'adjonction d'autres enclos ou le creusement de nouveaux tronçons de fossés après le comblement partiel des anciens, comme à Mas de Vignolles IV (Nîmes, Gard) ou à La Capoulière (Mauguio, Hérault) (Gutherz *et al.* 2011 ; Jallot 2004 ; Jallot *et al.* 2018).

Fig. 2.13 – La Capoulière (Mauguio, Hérault): structure en creux au remplissage finement stratifié, identifiée directement sous le niveau des labours modernes.

Les sites de Richemont (Montpellier, Hérault), Moulin Villard (Caissargues, Gard) ou Pascale et Berange (Mudaison, Hérault) semblent plutôt évoluer dans le temps par la seule juxtaposition ou évolution concentrique des fossés, avec moins de recoupements, tout en montrant une dynamique d'occupation longue et complexe (Thomas, Galant 1989 ; Freitas *et al.* 1991 ; Gandelin *et al.* 2018b). Des plans d'enclos fossoyés aux tracés plus simples sont également connus, comme à Font de Mauguio (Mauguio, Hérault), à Mas de Planas (Mudaison, Hérault) et au Stade Richter (Montpellier, Hérault), où l'occupation semble marquée par la présence d'un ou deux tracés de fossés (Jallot 1994 ; 2011b ; Jallot *et al.* 2018).

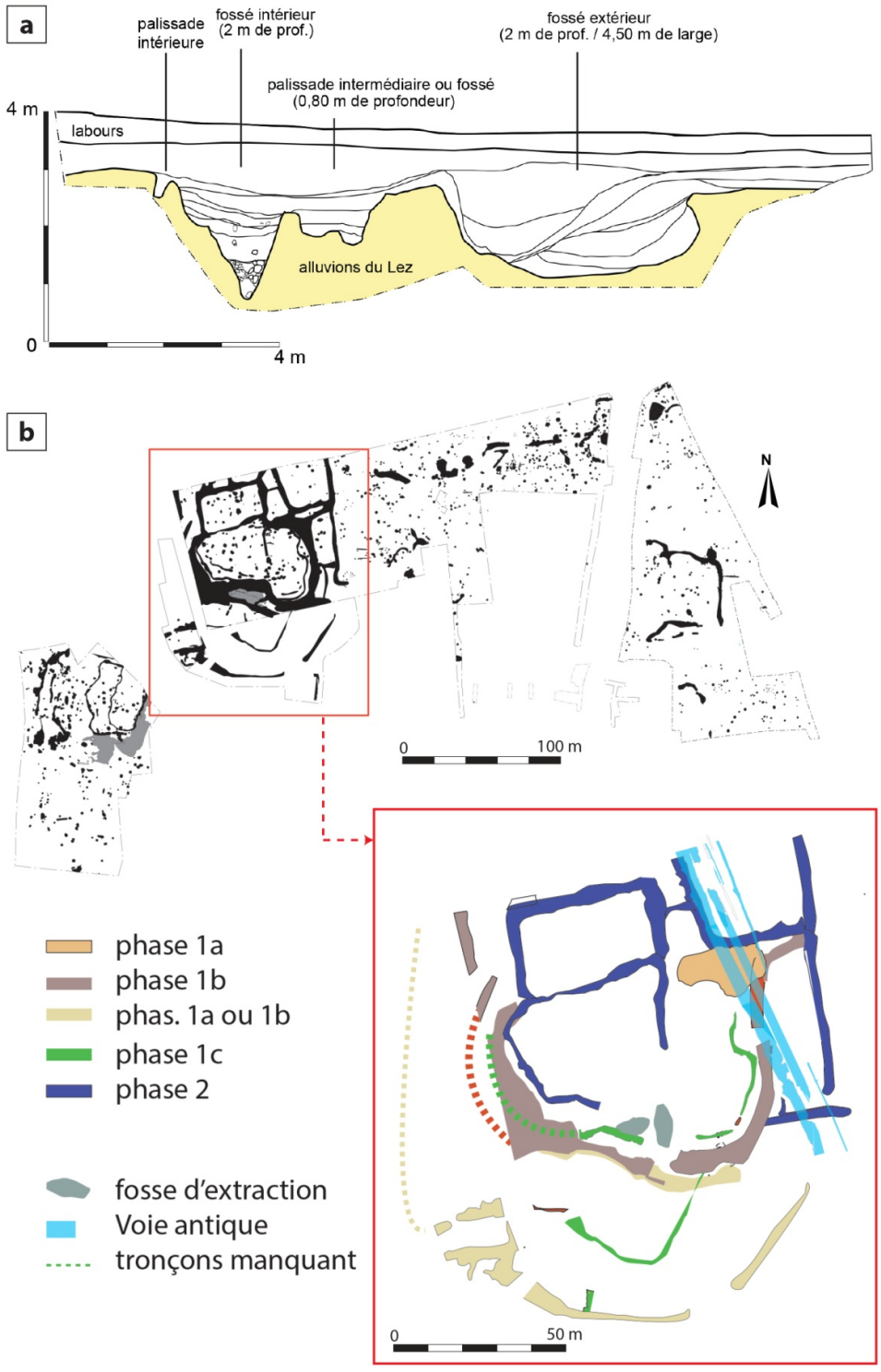


Fig. 2.14 – Sites à réseau de fossés: (a) coupe transversale au tracé fossés et de tranchées de fondation pour palissades sur le site du Stade Richter (Montpellier, Hérault) (DAO L. Jallot) ; (b) plan du site de Mas de Vignolles IV (Nîmes, Gard) avec enceintes fossoyés de forme ovalaire ou rectangulaire et phasage de l'évolution du réseau de fossés d'un des secteurs du site (d'après Jallot 2004).

En règle générale, le creusement des fossés n'est pas fait d'un seul tenant. Les observations conduites sur plusieurs sites suggèrent qu'un certain nombre d'entre eux a été creusé par tranches successives et résulte de la succession de creusements coalescents, de profondeur et de largeur variable (Jallot 2002 ; 2004 ; Jallot, Sénépart 2014, p. 227 ; v. aussi Gandelin *et al.* 2018b, fig. 7 ; Jallot *et al.* 2018, fig. 30). La réalisation de ces ouvrages implique une organisation et une concertation collective au sein de la communauté. Mais la réalisation par portion et secteurs successifs pourrait renvoyer aussi au travail de plusieurs groupes de personnes relevant de l'organisation segmentée de la société, comme cela a déjà été suggéré pour des sites contemporains du sud de l'Espagne (Jallot *et al.* 2018, p. 168). Cette remarque s'accorde bien avec la structuration générale des habitats, faite d'espaces coalescents de taille différente, délimités par des fossés et des palissades, qui peuvent évoquer une organisation lignagère de ces communautés (Jallot *et al.* 2018). D'autre part, les différents enclos qui composent ces villages pourraient aussi renfermer des espaces à fonction variable (habitat, parcage, zones cultivés, etc.), qui demeurent encore inconnues en raison de la mauvaise conservation des sols d'occupation et des difficultés rencontrées pour associer les restes provenant des comblements des fossés à des aires d'activité spécifiques situées à proximité (Gutherz, Jallot 1999).

Les fossés, les fosses et les architectures en terre de l'habitat fontbuxien des plaines

Les remplissages des fossés présentent des organisations stratigraphiques diversifiées : couches massives, séquences homogènes et indifférenciées ou finement stratifiées (Freitas *et al.* 1991 ; Jallot 1994 ; Gutherz *et al.* 2011 ; Jallot *et al.* 2018). Les premières phases de comblement des fossés marquent en général un fonctionnement ouvert de ces structures, avec des niveaux qui semblent correspondre à un remplissage dominé par des processus naturels (érosions des parois, apports latéraux par ruissellement des eaux superficielles …). Ces fossés sont ensuite comblés par des apports latéraux d'origine majoritairement anthropique, ce qui confirme la fonction d'habitat des espaces proches (Jallot *et al.* 2018 ; Gandelin *et al.*2018 ; Sendra 2016 ; ici **fig. 2.15, a**). Une des particularités des sites à réseau de fossés est la présence de bâtiments, de caves semi-excavées et d'autres structures en terre massive (**fig. 2.15, b**) installées dans les comblements des fossés, notamment dans les niveaux supérieurs, mais aussi dans des cuvettes directement creusées dans le substrat (Jallot 2003b ; Wattez 2009 ; Guterz *et al.* 2010 ; Jallot *et al.* 2018). Le site de La Capoulière est celui qui a restitué les plans les plus complets de ce type de structures, qui dessinent des bâtiments de 4 à 10 m

de long, parfois avec abside, rappelant la forme des édifices des plateaux calcaires (cf. chapitre 3.1). La fonction de ces espaces aménagés dans les fossés n'est pas toujours facile à interpréter : font-ils partie des habitations, à l'image des bâtiments fontbuxiens en pierres de l'arrière-pays parfois accolés à des aménagements souterrains ?

Fig. 2.15 – Structures identifies dans les sites à réseau de fossés : (a) comblement de fossé formé par des apports d'origine majoritairement anthropique, Mas de Vignolles IV (Nîmes, Gard) (cliché J. Wattez); (b) crête de mur réalisé en moellons de terre crue, apparu dans le comblement d'une structure fossoyée après décapage de l'horizon de labour sur le site de La Capoulière (Mauguio, Hérault), unité 4 (cliché L. Jallot; Gutherz et al. 2011, fig. 15).

La présence d'architectures en terre massive est d'ailleurs documentée par des couches d'effondrement et d'accumulation de débris architecturaux dans les remplissages des fosses et des fossés – ce qui est une des caractéristiques récurrentes de ces sites fontbuxiens des plaines alluviales (Gandelin *et al.* 2018b ; Sendra 2016 ; Wattez 2004b). Le rôle joué par l'architecture en terre crue dans les processus de sédimentation entraine une difficulté supplémentaire dans la lecture des séquences stratigraphiques et génère des problèmes de détection et de caractérisation des vestiges en terre même (Wattez 2009). Les restes d'architecture en terre massive sont désormais connus tout au long du Néolithique français (Jallot *et al.* 2000 ; Jallot 2003c ; Wattez 2009 ; Noël, Onfray 2015 ; Laporte *et al.* 2015 ; Sénépart *et al.* 2015 ; 2018 ; Onfray 2017 ; Coussot *et al.* 2019). La fouille des habitats languedociens du Néolithique final a néanmoins contribué de manière significative aux premières identifications et caractérisations de ces vestiges, en particulier celui de La Capoulière (Jallot 2002 ; 2003b ; Wattez 2003), après la mise en évidence de tels aménagements au Chasséen ancien (Jallot *et al*. 2000). Des structures en terre et végétaux

sont également présentes sur ces sites en complément aux architectures en terre massive (Di Pascale 2018 ; Sendra *et al.* 2019).

Dynamiques de peuplement et statut des villages

La densification et la forte structuration des sites au cours du Néolithique final 3 suggèrent un développement démographique et une pression plus forte dans la gestion de l'espace et du milieu. Malgré une connaissance moins importante de l'habitat durant les phases précédentes, il est vraisemblable que les dynamiques de peuplement se situent dans la continuité tout au long du Néolithique final, avec des phases de majeure dispersion des habitats au Néolithique final 1-2 qui présentent des caractères plus discrets en ce qui concerne leur identification et leur lecture archéologique. Les recherches conduites dans le secteur de Port Marianne, près de Montpellier, sont révélatrices à ce sujet. Dans un rayon de 2 km, différentes occupations s'échelonnent du Néolithique moyen au Néolithique final 3 (Jallot 2014a, fig. 3) : on répertorie ainsi un grand établissement chasséen à Jacques Cœur ; une occupation isolée à Coste Belle au cours du Néolithique final 1 (Néolithique récent) ; des occupations toujours dispersées au cours du Néolithique final 2a et 2b, à Plaine de Chrétien et sur la Colline Saint-Michel, mais dans un cas se développant sur une étendue très importante à La Cavalade ; un grand établissement à réseaux de fossés identifié au Stade Richter (Jallot 1992 ; 2000 ; 2011b ; 2014a ; Convertini 2016a). Les occupations de Jacques Cœur, de Plaine de Chrétien et du Stade Richter se juxtaposent spatialement. Elles marquent une fréquentation répétée dans le temps d'une zone probablement favorable et documentent des choix d'installation similaires. Etant installés sur les rives du Lez, leur position est peut-être à mettre en relation avec les déplacements successifs du lit du fleuve (Jallot 2011b). La continuité de l'occupation entre le Néolithique final 2 et 3 de nombreux sites des plaines est fréquemment observée, alors que dans l'arrière-pays, ce phénomène est souvent soupçonné par la présence d'éléments céramiques appartenant aux phases antérieures mais peu documenté sur le plan stratigraphique (*supra*).

La question du statut des villages à enceintes des plateaux calcaires et des plaines, mais aussi celle de la fonction des structures de délimitation, sont encore débattues (Guilaine 2018). En effet les structures de délimitation peuvent exprimer différentes fonctions : rôle défensif et de protection, rôle de protection pour des biens fixes ou mobiles, rôle de gestion des eaux (pour les fossés), rôle de délimitation d'espaces destinée à l'échange ou au rassemblement, rôle ostentatoire et d'expression d'appropriation de l'espace (Gascò 2008 ;

Jallot *et al.* 2018). Le rôle défensif a été anciennement attribué aux enceintes de l'arrière-pays (Arnal, Martin-Granel 1961) et depuis à certains sites des plaines alluviales et littorales, comme Pascale et Berange (Mudaison), mais aussi le Puech Haut (Paulhan) en Languedoc occidental (Carozza 2000 ; Gandelin *et al.* 2018b). D'autres auteurs voient d'autres fonctions dans ces structures de délimitation des villages, surtout quand l'existence de bastions et remparts n'est pas avérée par la fouille (Coularou *et al.* 2008a ; Gascò 2008 ; Gutherz, Jallot 1989 ; 1999 ; Jallot *et al.* 2018).

Dans la culture de Fontbouisse, la réalisation de sites d'habitats particulièrement structurés pourrait avoir pris le relais sur la construction de dolmens et l'érection des stèles ferrières, dans le cadre de grands travaux à caractère collectif qui « participent à la structuration du groupe social » (Roger 1995, p. 32 ; cf. Jallot 2016).

Les systèmes de production et les réseaux d'échange

Les lieux d'implantation des villages du Néolithique final et tout particulièrement du Fontbouisse traduisent des choix précis et récurrents dans la gestion des territoires. Les zones basses semblent rarement occupées. Les lieux d'implantation privilégiés sont les versants à pente douce dans des zones charnières entre vallons et zones d'interfluve dans les plaines ou entre fond de vallée et sommet des plateaux calcaires dans les Garrigues (Gascò 1976 ; Coularou *et al.* 1990, p. 202-203 ; Chevillot *et al.* 2010). Ces choix permettent d'accéder à différentes ressources sur de courtes distances et d'exploiter le territoire de manière variable pour l'élevage, l'agriculture, la cueillette et la récolte d'autres matières premières. Cette organisation a valu la qualification de « finage » aux territoires fontbuxiens, considéré comme une mosaïque de terres exploitées sur lesquelles est exercé un contrôle de la part des différentes communautés rurales qui habitent le territoire. Le finage constituerait « la cellule économique de base » de ces communautés paysannes (Gascò 1979, p. 15).

Les modèles en vigueur pour les zones de plaine alluviale semble induire une utilisation des zones basses, occupées par des prairies humides, à des fins d'élevage, alors que l'habitat et les terres labourés se placeraient plutôt sur les versants et dans les zones d'interfluve (Harfouche, Poupet 2000 ; Blanchemanche e*t al.* 2003 ; Martin *et al.* 2005 ; Jorda 2007 ; Jallot *et al.* 2003). Inversement, il est considéré que dans les Garrigues, les terres cultivées étaient installées dans les fonds de vallée et les dépressions, aux sols plus développés et plus favorables à l'agriculture, alors que l'habitat et les zones de pâturage

occupaient les terrains des plateaux calcaires à faible couverture pédologique (Gascò 1979 ; Gutherz, Jallot 1999 ; ici **fig. 2.16**).

L'agriculture repose principalement sur les productions céréalières, en particulier le blé tendre/dur et l'orge nue, mais aussi l'amidonnier et l'orge vêtue davantage attestés dans l'arrière-pays (Bouby 2005 ; Bouby *et al.* 2017 ; Marinval 2008). La récolte de glands (*Quercus sp.*) est largement documentée, tout particulièrement dans les sites de l'arrière-pays, mais aussi dans la plaine (i.e. Bouby *et al.* 2017; Figueiral 2016 ; Marinval 2008).

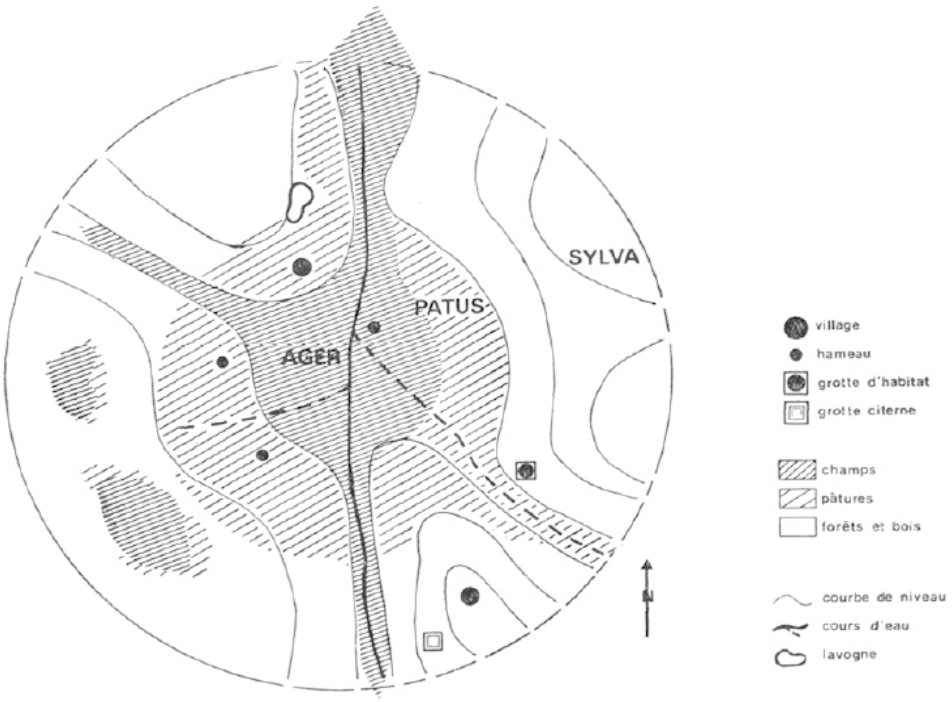


Fig. 2.16 – Structure d'un hypothétique finage villageois fontbuxien dans le secteur de l'arrière-pays calcaire, selon J. Gascò (Gascò 1979, fig. 4).

L'économie animale se fonde avant tout sur l'élevage des ovicaprinés et des bovinés (Carrère, Forest 2003 ; Blaise *et al.* 2010). La présence de suidés est nettement inférieure (< 10% des espèces consommés), malgré quelques exceptions rencontrée dans certains sites de l'arrière-pays où ils peuvent être mieux représentés (Carrère, Forest 2003, p. 324, fig. 14). Le choix d'effectuer un élevage complémentaire de porcins dans les sites des Garrigues pourrait coïncider avec l'existence d'espaces encore pourvus d'une couverture forestière ancienne et plus dense à proximité des habitats (Chabal 2003, p. 302). La forte représentation des bovins dans certains habitats de plaine a parfois conduit à envisager une spécialisation

particulière dans les pratiques d'élevage de ces sites (Jallot 1994 ; Blanchemanche, Chabal 1995 ; Gutherz, Jallot 1999 ; cf. Carrère, Forest 2003). Les grottes et les abris utilisés comme bergerie au Néolithique final sont peu connus, sauf dans les zones limitrophes au département de l'Ardèche (Blaise *et al.* 2010).

En contexte d'habitat, dans les sites des plaines la présence d'objets en cuivre est très faible. La plupart de ces objets a été découvert dans l'arrière-pays (Gutherz, Jallot 2005). Le développement d'une métallurgie extractive locale intéresse notamment les marges occidentales de la région à partir du début du III^{e} millénaire (Ambert *et al.* 2002). Le cas le mieux documenté est celui du district minier de Cabrières, sur le versant oriental de la Montagne Noire, non loin de la Vallée de l'Hérault (Laroche 2006). Plusieurs sites artisanaux et l'habitat proche de La Capitelle de Broum (Péret, Hérault) attestent d'une chaîne opératoire complète, de la transformation des minerais à la production d'objets (Ambert *et al.* 2005 ; 2011 ; Laroche 2006 ; Bouquet *et al.* 2010 ici **fig. 2.17**).

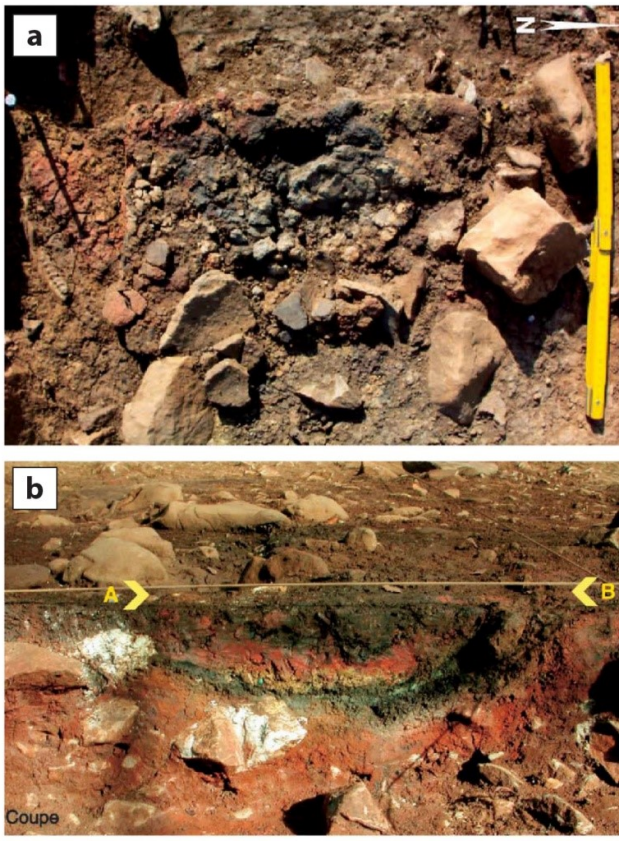


Fig. 2.17 – La Capitelle de Broum (Péret, Hérault), vestiges de foyers pour la réduction de minerais cuivreux : (a) vue oblique ; (b) coupe transversale (d'après Ambert *et al*. 2005, p. 11, pl. III, 2 et 4).

Le développement de la métallurgie du cuivre est parfois perçu comme un des facteurs déterminants dans la montée des phénomènes conflictuels intercommunautaires pour la gestion du territoire et des réseaux d'échanges. Ces hypothèses se fondent sur l'identification d'une hiérarchisation des habitats et sur la construction des enceintes, comme proposé pour la moyenne et basse vallée de l'Hérault (Carozza 2000 ; Carozza, Mille 2007). Par contre, l'hypothèse d'une hiérarchisation entre sites ne fait pas consensus (Gutherz, Jallot 2005 ; Strahm 2005 ; Jallot 2011). Par ailleurs, C. Strahm (2005) considère qu'à cette époque les différentes opérations liées à la métallurgie sont encore gérées par des petits groups humains

et que la fabrication des produits finis est effectuée à l'échelle de la maisonnée, sans qu'on puisse repérer des indices suggérant l'existence d'une organisation centralisée.

Pratiques funéraires et représentations symboliques

La deuxième moitié du IV^e^ millénaire et le début du III^e^ millénaire se distinguent, dans le Sud de la France, par la forte augmentation du nombre de sépultures mégalithiques. Un nombre important de dolmens est édifié, tant dans l'arrière-pays languedocien, notamment au Ferrières, que dans le sud du Massif central ou marginalement en Provence (Arnal 1963 ; Azémar 2006 ; Bec Drelon *et al.* 2014 ; Guilaine 2002 ; Gutherz 1975 ; Gutherz, Jallot 1995 ; Gutherz *et al.* 2011 ; Laporte *et al.* 2011 ; Tchérémissinoff 2017). L'utilisation des grottes à des fins sépulcrales ou d'hypogés est également répandus, comme l'édification de monuments en matériaux périssables (*i.e.* Duday 1994 ; Gutherz 1975 ; Gruat 2006 ; Guilaine 1994, p. 213-217 ; Guilaine 2015 ; Laporte *et al.* 2011).

Au Néolithique final, des tombes individuelles sont également attestées, mais la sépulture collective devient le mode d'inhumation dominant et les espaces sépulcraux peuvent parfois contenir des centaines de corps, avec des périodes d'utilisation qui s'étalent sur plusieurs siècles (*i.e*. Chambon 2003 ; Laporte *et al.* 2011 ; Bizot, Sauzade 2015 ; Tchérémissinoff 2017). Le fonctionnement de ces tombes est encore débattu, car elles peuvent hypothétiquement servir de caveau sépulcral pour une communauté entière ou pour des segments de société, voir des familles élargies. Ainsi, l'accès peut être réservé à certains membres du groupe, et un filtrage peut s'opérer en fonction de l'âge, du sexe et du statut social du défunt, en comprenant l'inhumation d'individus qui recouvraient un rôle important au sein de la communauté malgré l'aspect « égalitaire » suggéré par le mode de sépulture collectif (*i.e.* Laporte *et al.* 2011 ; Sohn 2012 ; Bizot, Sauzade 2015 ; Le Roy 2015 ; 2017 ; Bouffiès *et al.* 2017 ; Guilaine 2017).

Les tombes individuelles apparaissent plus nombreuses dans les zones de plaine, lorsqu'elles sont datées par 14C ou par le mobilier. Ces inhumations prennent parfois place dans les fossés d'enceinte des habitats, ou encore dans des silos et des fosses abandonnées (Cros *et al.* 2010 ; Gutherz *et al*. 2011 ; Jallot 2016 ; Tchérémissinoff *et al.* 2016). Mais les sépultures collectives sont aussi documentées. Un cas spectaculaire est celui de Mas Rouge, près du site de La Cavalade (Montpellier), où une cave semi-excavée est ensuite utilisée

comme espace sépulcral collectif autour de 3000-2900 BC, aménagé à plusieurs reprises avec des structures en terre crue (Tchérémissinoff 2017 ; 2018 ; Leal *et al.* 2018)[9].

La manifestation matérielle chargée de pouvoir symbolique est certainement celle des statues-menhirs, dont l'érection est plutôt mise en relation avec les phases de tradition Ferrières malgré les problèmes de datation que ce type de vestiges implique. Leur interprétation est variable, et va de figures mythologiques à des représentations d'ancêtres ou de personnages charismatiques ayant vécu au sein des communautés (Arnal 1976 ; Guilaine 1994 ; 2017 ; Jallot, Sénépart 2008).

Selon J. Guilaine (2017, p. 137), qui aborde la problématique à une échelle géographique large, les rituels funéraires collectifs et les statues-menhirs suggèrent l'existence de « sociétés marquées par des systèmes lignagers ou des familles élargies » qui exprimait leur cohésion et leur identité à travers ces différentes manifestations symboliques et rituelles. Si d'une part l'érection des dolmens et des statues-menhirs en Languedoc oriental est plutôt centrée dans les phases ferrières, d'autre part on retrouve une référence au caractère segmenté de la société à partir de l'analyse des villages fontbuxiens (*supra*), notamment pour les sites des plaines.

Bilan : les formes des sites d'habitat du Néolithique final en Languedoc orientale

Des multiples formes de site sont observables tout au long du Néolithique final en Languedoc oriental, forme qui varie selon les périodes et le milieu d'installation des différents établissements.

Les sites architecturés en pierres sèches à trame agglutinée sont typiques de la période fontbuxienne (Néolithique final 3) dans l'arrière-pays calcaire. Dans les phases précédentes on soupçonne l'existence de sites de forme similaire, annonçant les développements de l'habitat Fontbouisse mais ils demeurent peu documentés. Les sols d'occupation des sites de l'arrière-pays sont très peu exprimés en raison de la faible sédimentation qui caractérise ce milieu calcaire, mais qui tient aussi aux modes d'aménagement de l'espace bâti. L'érosion et les épierrements, qui se sont succédé dans le temps, ont pu avoir un fort impact sur la conservation des vestiges archéologiques. Dans les situations les mieux préservées, les sols sont matérialisés par la dispersion d'objets et de structures en place. Ces situations permettent une lecture spatiale et fonctionnelle de l'espace habité. C'est le cas de Boussargue pour le

[9] Pour une brève description du site de Mas Rouge, voir aussi la notice sur le site de l'INRAP: https://multimedia.inrap.fr/atlas/Nimes/sites/3270/Le-Mas-Rouge-La-Cavalade.

Fontbouisse, mais aussi du site du Néolithique final 1 du Jas del Biau dans les Grandes Causses (Millau, Aveyron). Ce dernier présente une des formes d'habitat les plus intéressantes de cette période, à la fois en terme d'adaptation aux contraintes de terrain, et de techniques architecturales. Son système de terrasses construites en position de versant associé à un habitat mixte de pierre et de terre, en font un site unique pour la période (Jallot 2001 ; 2003c ; Wattez 2003 ; cf. chapitre 1.1).

En milieu de plaine alluviale et littorale, on observe d'abord des sites à groupement de fosses, aux sols d'occupation tronqués, qui sont particulièrement diffus au Ferrières (Néolithique final 2). Les développements successifs du Fontbouisse (Néolithique final 3), ensuite, voient au contraire l'implantation de sites fossoyés. Si l'on connaît des sites à fossé d'enceinte unique qui peuvent présenter une meilleure conservation des sols d'occupation quand ils s'inscrivent dans des situations topographiques de plaine alluviale, sur des coteaux et des terrasses à la jonction avec les plateaux calcaires de l'arrière-pays, la forme la plus originale et la mieux attestée est celle des sites arasés à réseau de fossés. Elle se détache, par ailleurs, de celle d'autres sites fossoyés contemporains présents en dehors du Languedoc oriental au Néolithique final. Globalement, on peut observer que les sites des plaines, tant au Néolithique final 2 et 3, présentent une mauvaise conservation des sols, fortement tronqués par les labours. Les lacunes de conservation des sols compliquent fortement la perception de la trame interne de l'habitat. L'étude des structures en creux est, dans ce cas, la seule à même à fournir l'essentiel des informations pour déduire l'ensemble des aspects qui touchent à l'organisation socio-économique de ces communautés.

Les changements de la forme des sites au cours du Néolithique final suggèrent, avant toute chose et dans l'état des connaissances, un phénomène de nucléation des habitats et une occupation particulièrement dense du territoire au Fontbouisse. Au delà des aspects taphonomiques, la variabilité de formes de site pourrait témoigner de différents modes d'occupation du sol et d'organisation du village selon le contexte d'implantation, mais aussi de leur changement au cours du temps. Elle est susceptible d'exprimer des différences concernant l'organisation du système socio-économique de ces communautés.

2.2. Deuxième fenêtre d'étude.
L'Emilia-Romagna et ses marges à l'âge du Bronze

La fenêtre d'étude relative à l'Emilia-Romagna se situe dans la partie sud-orientale de la vallée du Po, en Italie septentrionale. La région occupe une portion de territoire comprise entre les Apennins au sud et le fleuve Po au nord, avec pour limite orientale la mer Adriatique (**fig. 2.18**). L'Emilia constitue sa partie occidentale, qui s'étale entre les provinces de Piacenza, Reggio Emilia, Parma et jusqu'à Bologna, alors que la Romagna est la portion plus orientale qui s'étend autour des villes de Forlì, Cesena, Rimini et Ravenna. Dans sa partie nord-orientale, la province de Ferrara englobe une partie du delta du Po.

Fig. 2.18 – Localisation et limites de la fenêtre d'étude de l'Emilia-Romagna.

La région, et tout particulièrement l'Emilia, est l'une des zones d'Italie qui offre l'un des cadres le plus complet pour appréhender les dynamiques du peuplement protohistorique. Cette richesse est due d'abord à l'ancienneté des premières recherches archéologiques, qui débutèrent dans la deuxième moitié du XIX^{e} siècle, avec la naissance de la paléthnologie italienne. C'est à cette époque que remonte la découverte des Terramare de l'âge du Bronze en Emilia et qu'un bon nombre de sites a été fouillé (*i.e.* Strobel, Pigorini 1864 ; Pigorini 1866 ; 1897 ; Chierici 1877 ; Brizio 1884 ; Scarabelli 1887).

Une renaissance des études sur l'âge du Bronze en Emilia-Romagna s'est opérée ensuite, à partir de la fin des années 1970 (*i.e.* Tirabassi 1979 ; Mutti 1993 ; Bernabò Brea,

Mutti 1994 ; Pacciarelli, Von Eles 1994), culminant avec la réalisation d'une grande exposition sur les Terramare à Modena, dont le catalogue fait encore référence (Bernabò Brea *et al.* 1997). Cet élan a été poursuivi par l'exploration fine de nombreux sites, parfois de façon extensive, par un fort développement de l'archéologie préventive et par une intégration de plus en plus marquée des disciplines du paléoenvironnement et de la bioarchéologie aux projets de recherche (*i.e.* Bernabò Brea, Cremaschi 2004a ; Cardarelli, Labate 2004 ; Cattani 2009 ; De Grossi Mazzorin *et al.* 2013 ; Miari *et al*. 2019).

L'ensemble de ces travaux permet ainsi d'esquisser un cadre des dynamiques de peuplement régional au cours du II^{e} millénaire, période qui se caractérise par des modes d'occupation du sol particuliers qui coïncident avec l'essor des Terramare entre Bronze moyen et récent.

2.2.1. Cadre paléogéographique et paléoenvironnemental

Différentes unités de paysage distinguent l'Emilia-Romagna : au sud le massif montagneux des Apennins et son piémont collinaire, qui couvrent presque la moitié du territoire régional, au nord les hautes et basses plaines alluviales. Ces unités morpho-paysagères s'échelonnent en bandes parallèles à partir de la ligne des partages des eaux du relief jusqu'au Po. Des zones deltaïques et des plaines côtières se succèdent le long de la mer Adriatique. La plupart des cours d'eau qui descendent des Apennins et ont un régime essentiellement pluvial, sont des affluents du Po. Dans la partie orientale de la région, le réseau hydrographique est formé de petits fleuves côtiers indépendants (Castiglioni, Pellegrini 2001).

Cadre géomorphologique des installations de l'âge du Bronze

Les Apennins sont essentiellement composés, en particulier dans leur partie occidentale, de roches sédimentaires marines (calcaires, marnes, argilites, grés, radiolarites, souvent sous forme de flysch et mélanges) et ponctuellement d'ophiolites, formées entre la fin du Jurassique et les premières phases de l'ère tertiaire, avant la phase de soulèvement plio-quaternaire (Bertolini *et al.* 2009 ; Bettelli, De Nardo 2001 ; Farabegoli *et al.* 1991). Si les roches gréseuses caractérisent davantage l'Apennin de Romagna, ceux à texture argileuse sont plus diffus en Emilia. Des roches évaporitiques tardo-miocènes, partiellement érodés, sont également affleurantes en Romagna (Vai 1988). Sur les franges septentrionales de l'Apennin (Bas Apennin) affleurent encore actuellement des formations argileuses, argilo-marneuses ou sableuses d'origine lagunaire ou littorale, qui datent du Pliocène (*Argille azzure*) et du Pléistocène inférieur (*Sabbie di Imola*) (Ricci Lucchi *et al.* 1982 ; Farabegoli *et al.* 1997 ; Amorosi *et al.* 2002 ; Falorni *et al.* 2007). Des nombreuses vallées alluviales parallèles incisent le relief dans le sens SW-NE. Elles se caractérisent par un complexe système de terrasses quaternaires.

Le paysage de la haute et moyenne montagne est marqué par une topographie particulièrement accidenté, due à la faible résistance mécanique des roches qui composent le relief (Regione Emilia-Romagna 1994 ; Bertolini *et al.* 2009). Les mouvements gravitaires sont à l'origine de dépôts d'origine périglaciaire et de glissements de terrain d'âge essentiellement quaternaire (Bertolini *et al.* 2017). Une correspondance entre l'instabilité des

versants et une reprise des phénomènes d'alluvionnement dans la haute plaine a été remarquée tout particulièrement au cours du Subboréal (Cremaschi, Nicosia 2012, fig. 7 ; cf. Bertolini *et al.* 2005, fig. 2).

La jonction entre les Apennins et la haute plaine alluviale est occupée par des terrasses et, au débouché des vallées, par des cônes alluviaux en terrasse aux séquences épaisses, dont la partie apicale est aujourd'hui encore affleurante (**fig. 2.19**). Ils sont recouverts latéralement par des dépôts fins de plaine alluviale, datant principalement de l'Holocène récent (Cremaschi, Nicosia 2012 ; Marchetti 2001 ; Valloni, Baio 2009 ; Vittori Antisari *et al*. 2016).

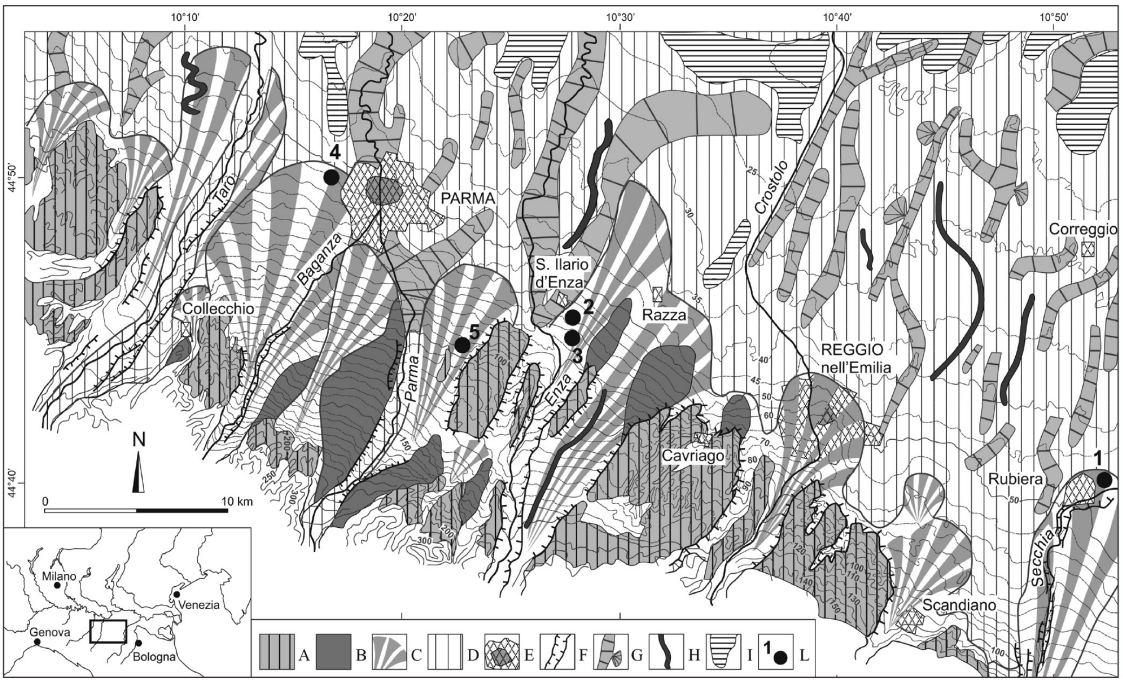


Fig. 2.19 – Géomorphologie des marges de l'Appennino à la jonction avec la plaine alluviale, dans le secteur des départements de Parma et Reggio Emilia (Cremaschi, Nicosia 2012, fig. 2) : (A) terrasses alluviales du Pléistocène moyen ; (B) cônes alluviaux du Pléistocène récent à texture grossière, encore affleurantes, caractérisés par le développement de sols fersiallitiques au sommet ; (C) cônes alluviaux du Pléistocène récent recouverts par des alluvions holocènes ;(D) plaine alluviale ; (E) principales zones urbanisées actuelles ; (F) principaux escarpements; (G) levées alluviales ; (H) principaux paléochenaux ; (I) zones basses de plaine alluviale ; (L) sites archéologiques datés entre Néolithique et le début de l' âge du Bronze et ayant livré des traces d'exploitation du sol (cf. Nicosia 2011 ; Cremaschi *et al.* 2011 ; Nicosia, Cremaschi 2012).

Une reconstitution précise de l'histoire des plaines alluviales au cours de l'Holocène et de leur paléo-hydrographie demeure compliquée, à cause des avulsions fréquentes des axes fluviaux et de l'épaisseur des séquences sédimentaires de recouvrement (**fig. 2.20**), qui compliquent la datation de certaines unités géomorphologiques plus anciennes et même d'époque historique (*i.e.* Bianchini *et al.* 2014 ; Cremonini 1994 ; 2003 ; 2010 ; 2017 ; Cremaschi 1997 ; Franceschelli, Marabini 2007 ; Graziani *et al.* 1992). Néanmoins, dans

certains secteurs de la plaine, des unités morpho-sédimentaires actives lors des périodes pré-protohistoriques, voire historiques, demeurent actuellement affleurantes ou sub-affleurantes, donc plus facilement accessibles. Elles constituent des fenêtres d'observation privilégiées pour la reconstitution du paysage ancien et l'interaction sociétés-fleuves (*i.e.* Cremonini 1991). D'après les études géomorphologiques, dans la zone de la haute plaine, le réseau hydrographique était caractérisé par la présence de chenaux tressés, au lit très large, peu profond et encaissé, alors que dans la moyenne et basse plaine les fleuves prenait plutôt une morphologie méandriforme, maintenant perdue à cause de l'artificialisation des cours d'eau, pouvant construire des larges levées sableuses à sablo-limoneuses de plusieurs mètres d'épaisseur (Cremonini 1991 ; 2010 ; Cremaschi 1997 ; Balista 2007 ; Franceschelli, Marabini 2007). Il est même possible que certains cours d'eau s'étalaient dans la plaine et se « perdaient » dans des zones marécageuses (Cremonini, Bassetti 2019, p. 32). De larges dépressions marquaient les plaines inondables inter-fluviales et des forts dénivelés pouvaient séparer la zones des terrasses et des cônes alluviaux de la plaine extra-conoïdale (Cremonini 1994 ; 2010 ; Cremonini, Bassetti 2019).

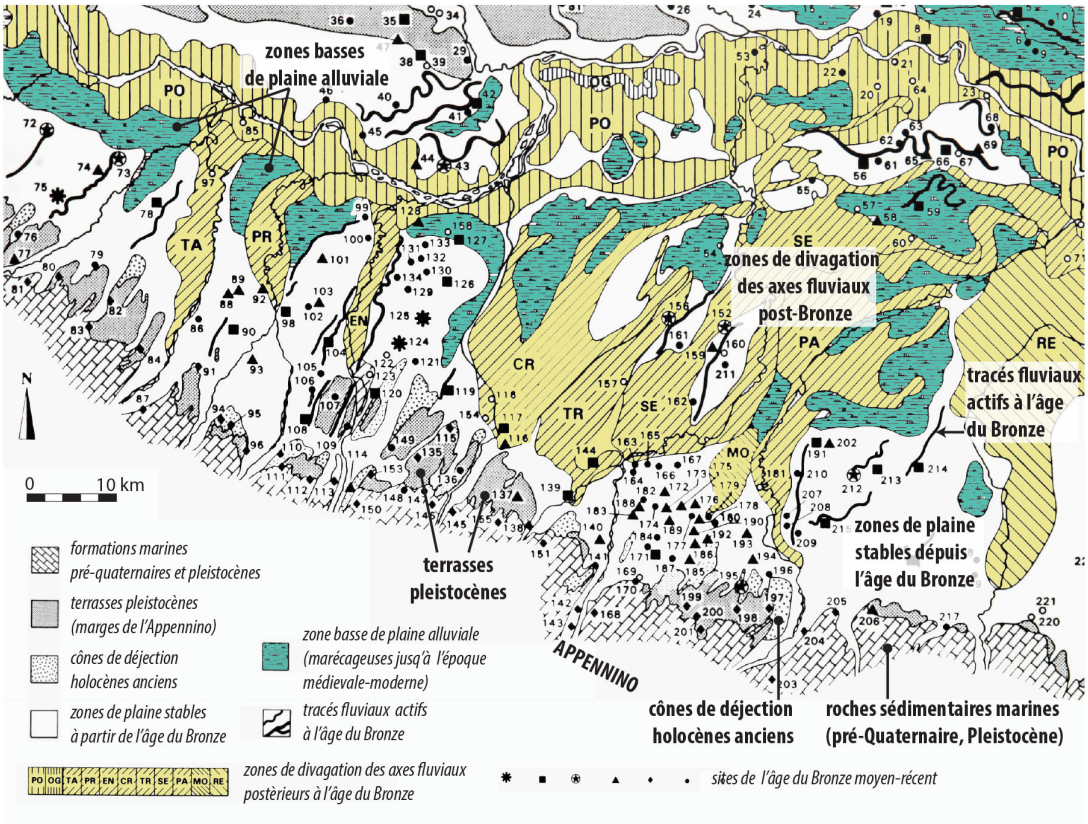


Fig. 2.20 – Carte géomorphologique du secteur de la plaine alluviale dans le secteur des départements de Parma et Reggio-Emilia en relation à l'occupation de l'âge du Bronze (d'après Cremaschi 1997, fig. 45).

La période comprise entre l'Enéolithique et le début du Bronze moyen semble être marquée par une certaine instabilité hydrologique accompagnée d'une forte dynamique d'alluvionnement (Cremaschi *et al.* 2011 ; Cremaschi, Nicosia 2012 ; Balista 2018). En revanche, de plus longues phases de relative stabilité, probablement limitées à certaines portions du paysage, peuvent être individualisées durant les phases centrales de l'âge du Bronze, suivies par une forte reprise des dynamiques hydro-sédimentaires à l'échelle régionale entre la fin de l'âge du Bronze et le passage à l'âge du Fer (Cremaschi 1997 ; Balista 2003 ; 2007 ; 2018 ; Franceschelli, Marabini 2007). Néanmoins, il est difficile de généraliser ces observations car les divagations des axes fluviaux devaient intervenir fréquemment en l'absence d'une forte artificialisation du réseau hydrographique (Castiglioni, Pellegrini 2001). Chaque secteur de la plaine semble, en effet, avoir une histoire sédimentaire complexe, marquée par des arythmies, difficile à résumer en un modèle général à l'échelle territoriale lorsque l'on compare les donnés locales et propres à chaque cours d'eau.

Même si les fleuves émiliens étaient tous tributaires du Po à l'âge du Bronze comme ils le sont aujourd'hui, on constate que de fortes variations dans l'organisation du réseau hydrographique sont survenues dans le secteur oriental de la région. Par exemple, le fleuve Reno, qui se jette actuellement directement dans l'Adriatique, était un affluent d'une branche méridionale du Po à l'âge du Bronze (Bianchini *et al.* 2019) et jusqu'à l'époque romaine (Balista 2018). Les fleuves de la Romagna semblent avoir constitué, entre la Préhistoire et l'époque romaine, soit des bassins hydrographiques indépendants s'écoulant directement dans l'Adriatique, soit des bassins confluant dans le Reno et dans le Po (Cremonini 2003 ; Franceschelli, Marabini 2007 ; Marconi *et al.* 2008).

Cadre pédologique

Dans l'Apennin, les phénomènes d'érosion et l'instabilité des versants sont des facteurs qui conditionnent le développement de la couverture pédologique. Les sols forestiers peu profonds et très faiblement développés sur des roches sédimentaires stratifiées et meubles, sont caractéristiques de la haute montagne (*i.e.* Cambisols, Leptosols). Les sols de moyenne montagne et des zones collinaires du bas Apennin, également développés sur des roches sédimentaires meubles et généralement carbonatées, présentent une décarbonatation modérée à complète (*i.e.* Cambisols, Regosols, Calcisols) (Regione Emilia-Romagna 1994).

Des sols polycycliques, affectés par une rubéfaction intense, caractérisent l'histoire pédo-sédimentaire des cônes alluviaux aux marges de l'Apennin. Certaines terrasses peuvent

également porter une couverture lœssiques du Pléistocène moyen-supérieur, qui présente des processus de lessivage, de décarbonatation et d'oxido-réduction (Busacca, Cremaschi 1998 ; Cremaschi 1987 ; 2017; Cremaschi *et al.* 2015 ; Farabegoli *et al.* 1997 ; Marchetti 2001). Une phase de longue stabilité du point de vue des processus de sédimentation alluviale, qui caractérise les périodes boréale et atlantique du début de l'Holocène, a conduit à la formation de sols fersiallitiques sur les dépôts pléistocènes plus récents (Cremaschi 1990 ; 2017 ; Marchetti 2001 ; Cremaschi, Nicosia 2012 ; Pescio *et al.* 2018 ; ici **fig. 2.19**).

En milieu de plaine alluviale, les sols holocènes alimentés ou enfouis par des apports récurrents dus à l'aggradation alluviale, présentent une évolution souvent faible à modérée, parfois à caractère vertique dans les dépôts de plaine inondable (Entisols à caractère fluviatile, Fluviosol, Redoxisols, Inceptisols, Vertisols, Calcisols alluviaux) (Cremaschi 2004 ; Franceschelli, Marabini 2007 ; Cremaschi *et al.* 2011 ; Cremaschi, Nicosia 2012 ; Marabini, Vai 2020). Dans les milieux périodiquement engorgés d'eau ou dans les secteurs marécageux de la plaine on peut en particulier observer une évolution de la couverture pédologique caractérisée par des processus d'hydormorphie (Franceschelli, Marabini 2007 ; Amorosi 2009). Dans l'aire du delta et dans le secteur des lagunes littorales, ce sont des sols formés en milieu gorgé d'eau (*i.e.* Gley), en milieux saturés en sels solubles (Salisols), ou encore des sols tourbeux de type Histosols qui dominent, alors que les cordons dunaires sableux présentent une faible différentiation des horizons ou des traces d'hydomorphie (Cremonini 2019 ; Amorosi 2009).

La reconstitution de l'histoire de ces différentes unités paysagères et géomorphologiques est parfois ardue pour la période holocène, à cause de leur évolution rapide et continue. La reconstitution des dynamiques fluviales prend une place particulièrement importante pour comprendre les relations sociétés-milieux à l'âge du Bronze, notamment pour les Terramare, qui entretiennent un rapport particulier avec les cours d'eau. Leur histoire est donc intimement liée à l'histoire de ces fleuves et des plaines alluviales.

Ecosystèmes et impact anthropique sur le milieu

Au début du Subboréal le climat évolue vers des conditions légèrement plus froides que précédemment. La période comporte des fluctuations humides de faible intensité qui alternent avec des périodes sèches plus ou moins longues (Baroni, Orombelli 1996 ; Haas *et al*. 1998 ; Balista 2003 ; Magny *et al.* 2006 ; 2009 ; 2012 ; Cremaschi 2009 ; Di Matteo,

Iacumin 2018). Ces changements agissent de façon concomitante avec une pression anthropique grandissante (Cremaschi, Nicosia 2012 ; Mercuri *et al.* 2012). Sur le territoire régional, la présence d'une chênaie encore assez dense est attestée entre la fin du IV^e^ et le début du II^e^ millénaire BC, même si à ce moment, une pression accrue sur la couverture pédologique et une accrétion des surfaces ouvertes, attribuée à l'emploi de l'abattis-brûlis, sont documentées. La technique du brûlis est, par exemple, attestée par l'étude des micro-restes botaniques et des taux élevés de poussières charbonneuses dans les sols (Marchesini *et al.* 2011), mais aussi par la fouille et l'analyse géoarchéologique de différents sols énéolithiques et du Bronze ancien conservant les traces de souches ou d'arbres déracinés, d'incendie de la végétation défrichée et de travail du sol, dans des sites essentiellement localisés dans la haute plaine et sur les terrasses aux marges du relief (Cremaschi 1997 ; 2009 ; Cremaschi *et al*. 2011 ; Nicosia 2011 ; Cremaschi, Nicosia 2012 ; Bernabò Brea *et al.* 2011b ; v. aussi Mazzieri 2003, n. 29 ; ici **fig. 2.21**). L'impact de la déforestation semble aussi s'étendre aux zones de montagne et des vallées de l'Apennin (Watson 1996 ; Cremaschi *et al.* 2011 ; 2014 ; Nicosia 2011). Ces phénomènes ont un impact direct sur les processus de formation des sols, sur la stabilité des versants et sur les processus d'érosion/sédimentation (Nicosia 2011 ; Cremaschi *et al.* 2015 ; Pescio *et al.* 2019). L'installation des communautés humaines néolithiques et énéolithiques se fait néanmoins dans un milieu qui paraît encore densément boisé (*i.e.* Barfield *et al*. 1975).

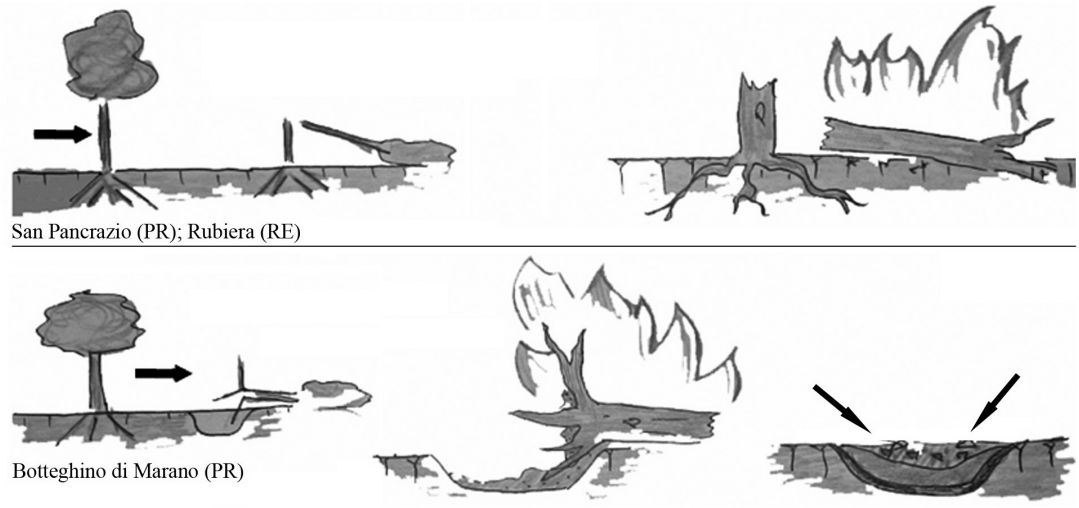


Fig. 2.21 – Différentes techniques de défrichage et d'abatis-brûlis énéolithiques et du Bronze ancien reconnues par l'étude géoarchéologique de sites en marge de l'Appennino (cf. fig. 2-19) dans les départements de Parma et Reggio Emilia (cliché Cremaschi *et al.* 2011, fig. 3).

Une véritable transformation du paysage et des écosystèmes régionaux par la main de l'Homme est par contre identifiable dans les phases centrales de l'âge du Bronze. Une intense déforestation et un signal de milieu ouvert de prairie correspondent à l'installation et au développement de la « culture des Terramare ». Les spectres polliniques indiquent un net recul des surfaces boisées, notamment à partir des phases centrales du Bronze moyen, avec des pourcentages de pollens de caducifoliés et d'autres espèces arborées parfois inférieur à 20% au Bronze récent (Badini Mazzanti *et al.* 1996; Ravazzi *et al.* 2004 ; Mercuri *et al.* 2006a ; 2015 ; Cremaschi *et al.* 2006 ; Marchesini *et al.* 2010 ; 2018)[10]. La présence de milieux ouverts de prairie sèche ou humide, ou d'espaces utilisés par l'agriculture, semble prépondérante au sein du territoire. L'activité de déforestation et l'exploitation des sols ont eu un fort impact sur la couverture pédologique et sa préservation (Cremaschi 2009 ; Mercuri *et al.* 2006b).

La situation qu'on vient d'esquisser a conduit M. Cremaschi (2009) à décrire les plaines de l'Emilia-Romagna à l'âge du Bronze moyen-récent comme une vaste « clairière entourée de territoires occupés par des forêts denses», en mettant l'accent sur la particularité de cette situation, si comparée avec la Péninsule ou d'autres régions d'Europe encore densément boisées (Cremaschi 2009, p. 35 ; ici **fig. 2.22**). Les analyses anthracologiques sont par contre moins probantes par rapport à l'hypothèse d'une surexploitation de la ressource forestière (Nisbet, Rottoli 1997, p. 472). En revanche, la présence grandissante de pollens de *Cichorieae* dans les phases avancées du Bronze récent a été interprétée comme un signal d'aridité, d'expansion des espaces ouverts

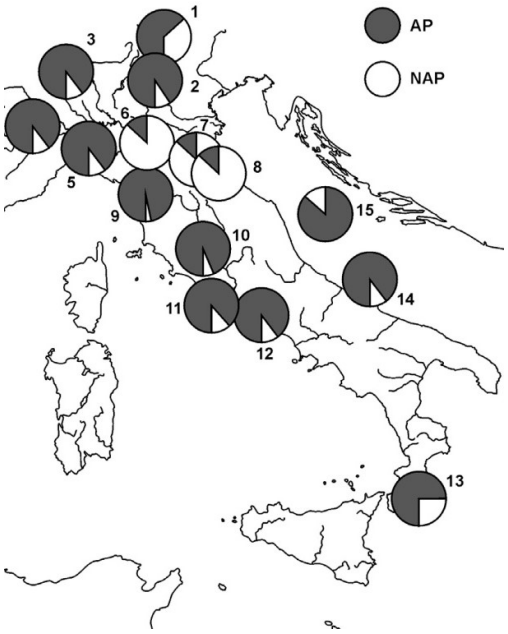


Fig. 2.22 – Comparaison entre les données polliniques (AP=arboreal plant, NAP= non-arboreal plant) de différents sites du Bronze moyen-récent d'Italie, qui montrent une déforestation particulièrement accentuée dans la plaine du Po et en Emilia Romagna, contemporaine au développement des Terramare (Cremaschi 2009, fig. 4).

[10] Les analyses palynologiques indiquent que l'installation des sites d'habitat se fait souvent dans des espaces à couverture forestière peu dense, ce qui conduit à se demander s'il s'agit de zones naturellement peu boisées ou si cela est le résultat d'un impact anthropique précédent à la densification du peuplement régionale au cours du Bronze moyen (cf. Badini Mazzanti *et al.* 1996 ; Marchesini *et al.* 2010 ; 2018, p. 140 ; Mercuri *et al.* 2012 ; 2014, p. 16).

et de surpâturage, en accord avec l'augmentation concomitante d'autres marqueurs qui suggèrent des dynamiques similaires, telles le taux de pollens de *Poaceae* (Cremaschi *et al.* 2016 ; v. aussi Marchesini *et al.* 2010).

Si l'on se penche sur la description des écosystèmes protohistoriques de la plaine du Po, il est donc difficile d'évacuer le rôle que l'Homme a eu dans leur façonnement, qui se révèle être prépondérant. Cette portion du territoire, riche en ressources et dominée par la présence d'un dense réseau de cours d'eau et par une chênaie prospère au début de l'Holocène. Alors que pour le Néolithique l'impact des activités anthropiques sur le paysage demeure encore discret et difficile à caractériser, les archives sédimentaires fournissent davantage d'indices pour les phases énéolithiques. Cette exploitation du territoire doit avoir jeté les bases et avoir constitué le support pour la densification du peuplement et une augmentation démographique qui marquent le territoire à l'âge du Bronze moyen et récent.

2.2.2. Cadre chrono-culturel

La qualité des enregistrements stratigraphiques des sites et la grande quantité de mobilier disponible a assuré la mise en place d'un phasage très fin pour l'âge du Bronze régional (**fig. 2.23**), fondé sur la chrono-typologie céramique et les corrélations avec les chronologies extrarégionales (Mutti 1993 ; Bernabò Brea, Cardarelli 1997 ; Pacciarelli 1997 ; Bernabò Brea *et al.* 2018a ; Cattani, Miari 2018). La perception des dynamiques culturelles de longue durée demeurait néanmoins partielle il y a quelques années, car centrée sur les phases centrales de l'âge du Bronze de la partie centro-occidentale de la région. Les recherches plus récentes ont permis de mieux documenter les phases relatives au Bronze Ancien et leur héritage énéolithique,

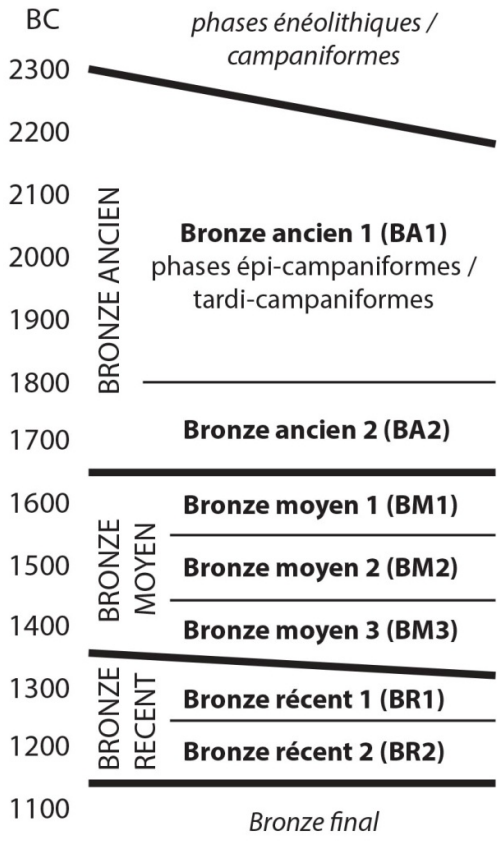


Fig. 2.23 – Schéma chronologique adopté dans le cadre de ce travail, concernant l'âge du Bronze en Emilia-Romagna.

mais aussi de renouveler notre connaissance sur des parties du territoire moins bien documentées, telle la Romagna (*infra*).

La culture matérielle du Bronze ancien (2300/2200- 1650 BC) se place dans la continuité des traditions énéolithiques et campaniformes, au moins dans ses phases initiales (Bronze ancien 1 – BA1 : 2300/2200-1800 BC). En effet, une première phase épi-campaniforme (ou tardi-campaniforme), qui caractérise la fin du III^{e} et le tout début du II^{e} millénaire BC, a pu être mise en évidence (Cadeddu *et al.* 2011a ; Dal Santo *et al.* 2014 ; Steffé *et al.* 2017). Les phases qui conduisent au Bronze ancien 2 (BM2) voient l'apparition progressive, au sein des assemblages céramiques, d'éléments de la culture de Polada, particulièrement marquée en zone émilienne (Pizzi *et al.* 2012 ; Miari 2008). Cette dernière est caractéristique des habitats palafittiques qui se développent et prospèrent autour des lacs morainiques alpins entre Lombardia, Veneto et Trentino au cours du Bronze ancien, avec une forte concentration à proximité du lac de Garda (Bermond Montanari *et al.* 1996 ; de Marinis 2002).

Les nombreux travaux qui se sont succédés dans le temps ont abouti à l'élaboration d'une séquence chrono-culturelle extrêmement fine pour le Bronze moyen (1650-1350 av. n. é) et le Bronze récent (1350-1150 av. n. é). Elle est articulée en cinq sous-phases principales dont chacune correspond à un arc temporel de quelques générations (**fig. 2.23**), ce qui est une chance pour comprendre les dynamiques socioculturelles à l'échelle régionale sur des pas de temps courts (Bernabò Brea, Cardarelli 1997 ; Bernabò Brea et al. 2018a ; Cattani, Miari 2018 ; v. aussi de Marinis 2002). Des tentatives de sériations plus fines on été également entreprises (*i.e*. Pacciarelli 1997 ; Bernabò Brea et al. 2018a).

Les données concernant le Bronze moyen 1 (BM1, 1650-1550 BC) sont encore relativement peu nombreuses si comparées à celles du Bronze moyen 2 et 3 et du Bonze récent, mais c'est à ce moment que les prémices de la formation des Terramare s'élaborent. La culture matérielle en Emilia semble avoir de fortes influences extérieures, notamment de la part des groupes septentrionaux post-Polada, mais aussi d'Italie nord-occidentale et centrale (Bernabò Brea, Cardarelli 1997). Leur présence est associée à l'apparition graduelle, entre BA2 et BM1, d'habitats palafittiques implantés en domaine péri-fluvial dans la plaine du Po, tant en Lombardia et Veneto qu'en Emilia (*infra*). L'hypothèse d'une « colonisation » progressive de la plaine par des populations appartenant à la « culture de Polada », mais aussi de l'installation en Emilia de communautés en provenance d'aires plus occidentales et méridionales, a été, jusqu'à maintenant, une des hypothèses privilégiées (Cardarelli 1988a ; 2009b ; Bernabò Brea, Cardarelli 1997 ; Bernabò Brea *et al.* 2018a). Cette théorie a été

récemment remise en question, en faveur d'un modèle de formation des Terramare qui mettrait plutôt en jeu des dynamiques d'expansion démographique internes à des communautés déjà installées sur le territoire au Bronze ancien (Danckers 2014). Au Bronze moyen 1, l'Emilia orientale et la Romagna se caractérisent par la présence de céramiques du groupe dit de « Farneto-Monte Castellaccio », aspect régional du facies céramique de Grotta Nuova, typique d'Italie centrale (Pacciarelli 1996 ; 1997 ; Cattani, Miari 2018).

Le complexe des Terramare se manifeste pour la première fois en Emilia, en tant qu'entité définie, au cours du Bronze moyen 2 (BM2, 1550-1450 BC), avec le style céramique dit de « Tabina di Magreta » (Cardarelli 1988b ; 2009a ; Bernabò Brea, Cardarelli 1997). La présence de céramiques de type Grotta Nuova perdure en Emilia orientale et Romagna, associé à des éléments qui renvoient aux traditions des Terramare (Pacciarelli 1996 ; Cardarelli 2009a ; Cattani 2009 ; 2010a ; 2018). Il semble que le fleuve Panaro, qui coule entre Modena et Bologna, marque une sorte de limite entre les zones d'Emilia occidentale, où la « culture des Terramare » s'affiche avec des caractères assez homogènes tout au long de l'âge du Bronze moyen-récent, et une aire autour de Bologna et en Romagna, où les influences péninsulaires semblent plus marqués (Cattani 2018 ; Pacciarelli 1996, ici **fig. 2.24**). Les relations de la Romagna avec le monde des Terramare sont variables au cours du temps. Elles sont plus fortes au BM2, pour s'estomper graduellement à la fin du Bronze moyen

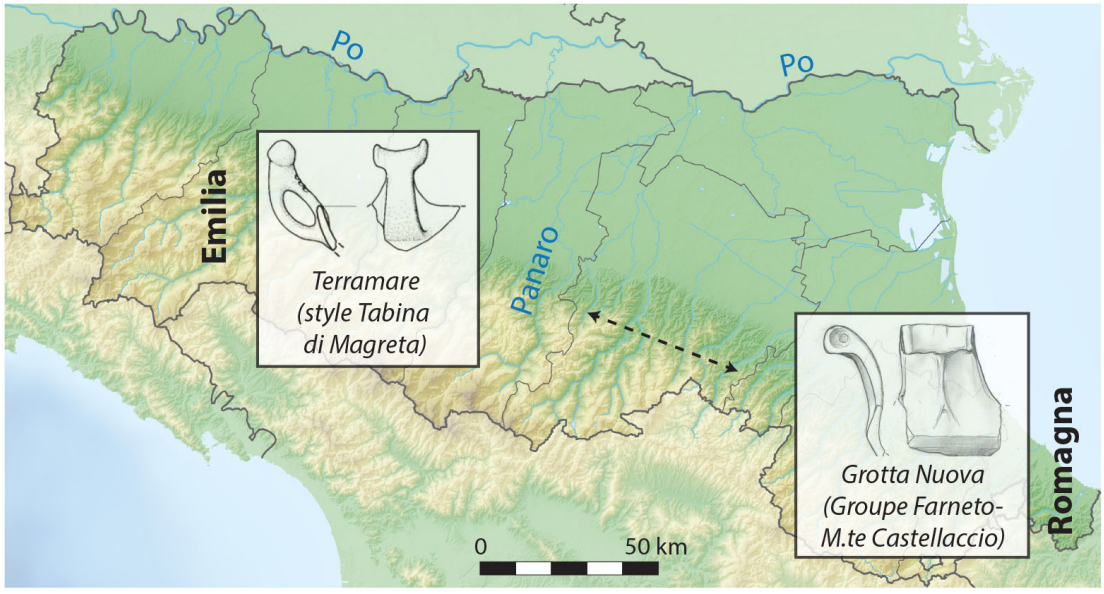


Fig. 2.24 – Eléments stylistiques de la production céramique au Bronze moyen 2, avec développement d'une tradition typique des Terramare en Emilia, dans son aspect dit de « Tabina di Magreta » et d'un corpus céramique mixte dans la partie centro-orientale de la région, dont la Romagna, qui intègre notamment des typologies du faciès centro-italique de Grotta Nuova dans son aspect septentrionale dit de « Farneto-Monte Castellaccio ».

(BM3, 1450-1350/1330 BC) quand le développement de styles céramiques subrégionaux semble plus marqué (Pacciarelli 1997). Au Bronze récent (BR1, 1350/1330-1250 BC ; BR2, 1250-1150 BC) l'apparition d'éléments du style céramique *Subappenninico*, de tradition péninsulaire, est particulièrement attestée dans la zone centrale et orientale de la région (Bernabò Brea, Cardarelli 1997 ; Pacciarelli 1997).

Une crise générale et une forte baisse du nombre d'occupations sont observées au cours du Bronze récent 2[11]. Une discontinuité dans le peuplement, avec l'abandon de la quasi-totalité des habitats, concerne tout particulièrement les plaines d'Emilia, alors que sur l'Apennin ou en Romagna le nombre d'occupations datant du Bronze final est légèrement mieux représenté (Bernabò Brea, Cardarelli 1997 ; Cardarelli 2006 ; Cattani, Miari 2018). Les raisons de cette crise sont encore débattues. Une corrélation entre des dynamiques environnementales défavorables (phases arides, surexploitation du territoire,..) et l'incapacité des communautés à élaborer une réponse viable aux problèmes de gestion du territoire et à se coordonner entre elles comme elles l'avaient fait auparavant, ainsi qu'une crise sociale plus profonde, sont les phénomènes les plus souvent évoqués (Bernabò Brea 2009 ; Cardarelli 2009b ; 2010 ; Cremaschi 2009 ; Cremaschi *et al.* 2015).

La culture matérielle des Terramare en Emilia montre une certaine homogénéité et continuité le long de ces cinq siècles. Les typologies d'habitat et de mobilier typiques des Terramare ne sont néanmoins pas exclusives de la zone émilienne. Nous les retrouvons ainsi au nord du Po, notamment dans les départements de Mantova et Cremona, ainsi qu'en Veneto (Bernabò Brea, Cardarelli 1997). La culture matérielle des Terramare montre également des similitudes avec les palafittes du lac de Garda, qui ont valu à ce complexe archéologique le nom d'*Areale palafitticolo-terramaricolo* (trad. « Zone des Palafittes et des Terramare ») et qui pointent les liens étroits entretenus entre ces deux régions (de Marinis 1997, p. 415).

Les Terramare ont été souvent décrites comme une entité « monolithique ». Au contraire, la Romagna de l'âge du Bronze a été longtemps considérée comme une région périphérique des Terramare, sans une identité archéologique propre, et située au carrefour entre influences émiliennes et influences péninsulaires (Pacciarelli 1997). L'analyse de la distribution des indicateurs chrono-typologiques céramiques semble plutôt mettre en évidence l'existence de regroupements de communautés voisines qui partagent certains traits de la culture matérielle, selon des contacts qui peuvent être plus ou moins forts en raison de leur proximité géographique (Cattani 2018). Ces contacts semblent se manifester sur des aires de

[11] En ce qui concerne des possibles signaux de crise déjà présents au BR1, v. Cattani *et al.* 2018a, p. 508.

40-70 km de rayon, qui peuvent être considérés comme des microrégions culturelles, des regroupements tribaux, ou des « pays » (cf. Cattani, Marchesini 2010 ; Cattani *et al.* 2018a ; Cattani 2019). Le modèle centre-périphérie classique, qui place son barycentre en Emilia et dans les Terramare, doit probablement être tempéré. Ceci malgré le fait indéniable qu'en Emilia on assiste au cours de l'âge du Bronze à des dynamiques d'occupation du sol particulièrement intenses, qui s'expriment aussi à travers l'effort mis en œuvre dans l'aménagement de l'habitat et l'exploitation du territoire.

2.2.3. L'habitat, les modes d'occupation du sol et le système socio-économique

Si l'habitat du Bronze moyen et récent est assez bien caractérisé depuis les premières recherches du XIX^{e} siècle, notamment en Emilia, l'archéologie préventive a permis de combler partiellement le déficit de connaissance concernant les modes d'occupation et l'aménagement de l'habitat du Bronze ancien, montrant aussi une continuité par rapport aux traditions énéolithiques, à l'instar de ce qui est mis en évidence pour les assemblages céramiques.

Les prémices : l'habitat et les modes d'occupation du sol énéolithiques et du Bronze ancien

Une des découvertes les plus marquantes qui concerne l'habitat énéolithique émilien, a été effectuée à l'occasion d'une série de chantiers réalisés sur un rayon d'environ 1 km dans la périphérie sud-ouest de Parme. Ces travaux ont permis de mettre en évidence plusieurs dizaines de bâtiments datés des derniers siècles du IV^{e} millénaire BC ou du tout début du III^{e} (Bernabò Brea *et al.* 2011a ; 2017 ; Basile *et al.* 2011 ; Bronzoni 2017a). Dans le cas du chantier de Parma-Via Guidorossi (**fig. 2.25, a**), vingt-cinq bâtiments présentent une forme allongée, à plan rectangulaire avec abside, dont les dimensions peuvent varier entre 11 x 4 m et 50 x 6,5 m (Bernabò Brea *et al.* 2011a ; Bronzoni 2017a ; v. aussi Beeching *et al.* 2018). Les édifices se superposent et s'échelonnent sur au moins trois phases d'occupation, dont la durée, ainsi que les éventuelles phases d'abandon et de réoccupation du site, sont difficilement perceptibles. La préservation des sols d'occupation est en effet variable au sein du site (non conservés ou peu exprimés). Toutefois, la fouille a pu mettre en évidence l'existence de partitions et de structures internes aux bâtiments et d'espaces équipés de foyers

(Bernabò Brea *et al.* 2011a). Sur le chantier proche de Via La Spezia, une des phases d'occupation est marquée par la présence d'un grand bâtiment à abside ou elliptique (**fig. 2.25, b**). Sa forme demeure plus trapue et de taille moyenne (11x18 m) par rapport aux évidences de Via Guidorossi (Basile *et al.* 2011 ; Bernabò Brea *et al.* 2011a). La tradition de

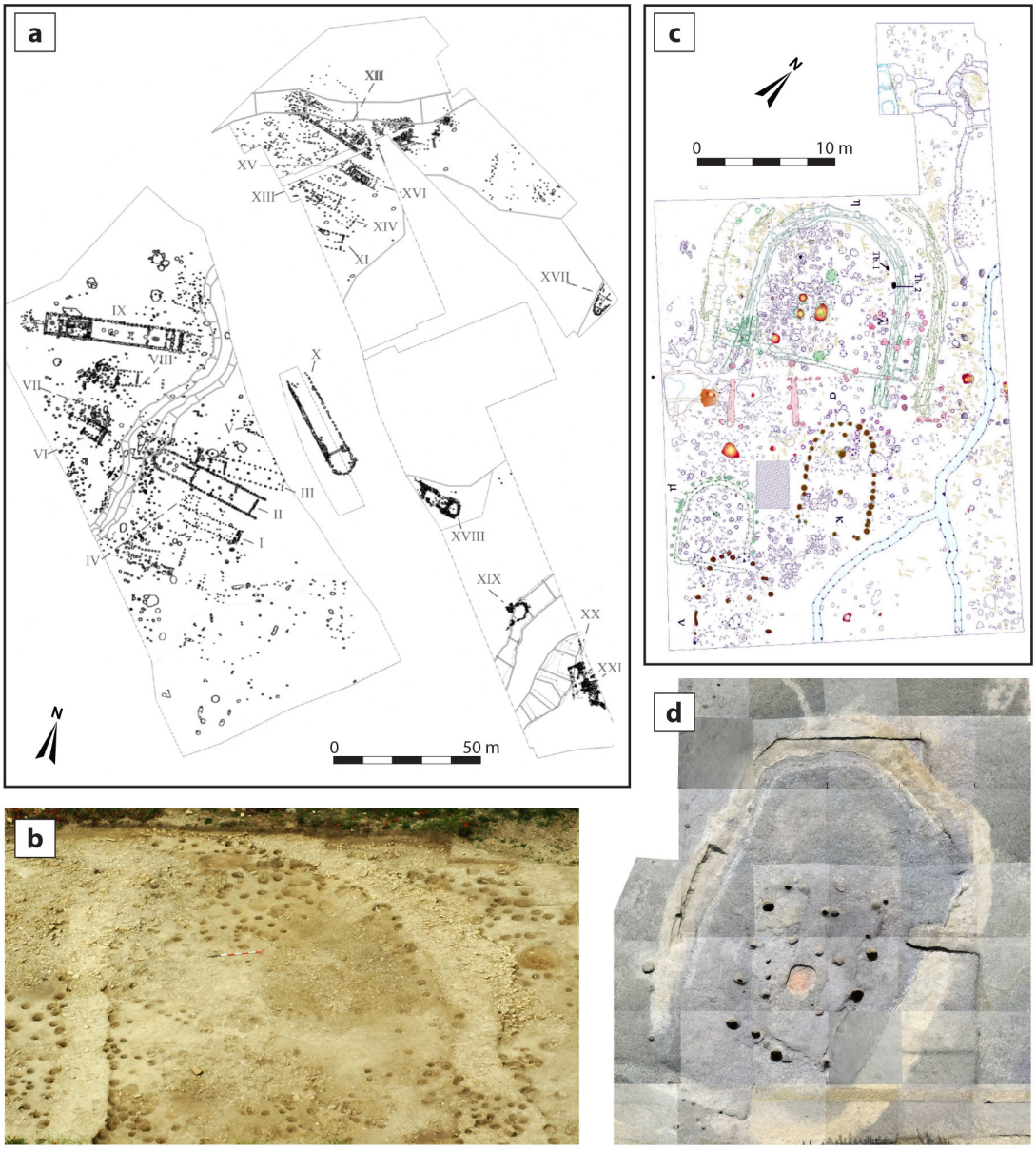


Fig. 2.25 – Exemples d'habitat des phases énéolithiques: (a) plan d'une partie de l'établissement mis en évidence à Parma, chantier de via Guidorossi (Alfieri *et al.* 2011) ; (b) sols d'occupation et base de mur dans la zone d'abside d'un bâtiment mis en évidence à Parma, chantier de via La Spezia (Basile *et al.* 2011) ; (c) plan du secteur B du site d'habitat de Provezza (Forlì-Cesena) avec palimpseste de trous de poteaux, plan au sol de bâtiments rectangulaires à abside et structures foyères aménagées à l'intérieur et à l'extérieur des édifices (Miari *et al.* 2009a) ; vue zénithale du bâtiment « alfa » (secteur A) du site de Provezza, avec tranchée de fondation qui accueille les restes d'un mur en terre et structuration interne de l'édifice, avec sole de foyer (Miari *et al.* 2009a, fig. 8).

maisons rectangulaires à absides, longues entre 7 et 15 m, se retrouve dans le territoire de Bologna et en Romagna depuis les premières phases énéolithiques de fin IV^{e} millénaire et jusqu'au Bronze ancien 2 (Bernabò Brea *et al.* 2017 ; Miari *et al.* 2009a ; 2011a ; 2018a). L'ensemble de ces sites se caractérise en général par des sols non conservés ou peu développés. Le cas du village de Provezza (Cesena), dont l'occupation principale s'étale entre l'Énéolithique tardif et les phases campaniformes, compte parmi les exceptions (cf. chapitre 1.1). Ici les sols d'occupation sont mieux exprimés et permettent de mieux matérialiser la répartition des espaces, notamment à l'intérieur des maisons (Miari *et al.* 2009a ; ici **fig. 2.25, c-d**). Dans ce site, un bâtiment daté des phases épi-campaniformes présente également un plan rectangulaire qui rappelle ceux contemporains de Castenaso (chantiers de Stellina et Via Tosarelli), près de Bologna (Cadeddu *et al.* 2011b ; Bernabò Brea *et al.* 2017).

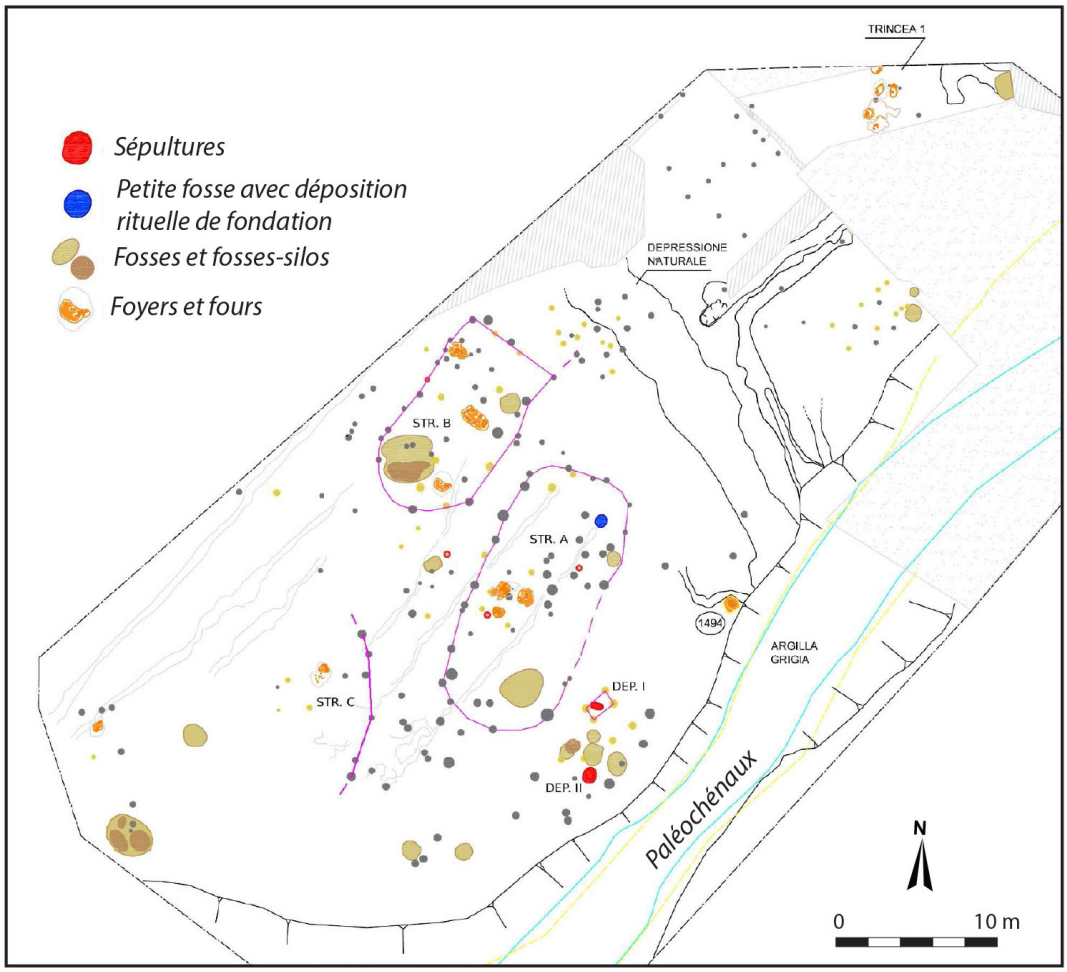


Fig. 2.26 –Plan du site de Cattolica (Rimini) : évidence d'au moins deux bâtiments du Bronze ancien installés prés d'un système de paléochenaux emboités. Les sols d'occupation sont conservés et aménagés avec des fosses et des structures foyères (d'après Miari *et al.* 2009b).

Des bâtiments rectangulaires aux angles émoussés sont également connus, à la fois dans les phases campaniformes à S. Margherita (Parma) et dans le Bronze ancien 2 à Cattolica (Rimini), sur la côte adriatique (Bernabò Brea *et al.* 2017 ; Miari *et al.* 2009b ; Miari *et al.* 2018a ; ici **fig. 2.26**). Globalement, les sites énéolithiques et du Bronze ancien décrits jusqu'ici mettent en évidence des villages et des hameaux à trame lâche, mais qui peuvent présenter des occupations qui se succèdent dans le temps.

Les phases avancées du Bronze ancien 2 voient également l'apparition en Emilia de sites installés en milieu humide et lacustre, dont les évidences ne sont, pour l'instant, que peu connues d'un point de vue de la structuration de l'habitat. Il s'agit en particulier des sites de Rubiera (Reggio Emilia) et Eia (Parma) dans la haute plaine, ainsi que Laghi di Pavullo (Modena) sur les Apennins (Tirabassi 1997 ; Cardarelli 2006).

La plupart des sites énéolithiques et du Bronze ancien évoqués se situent dans la bande de haute et moyenne plaine alluviale. Ce cadre pourrait néanmoins être biaisé par l'avancement des recherches et par la difficulté de détection de sites profondément enfouis par les processus d'alluvionnement (*supra*), ou encore par des problèmes taphonomiques ou de reconnaissance des vestiges. Le modèle conventionnellement accepté propose de voir, dans ces sites, des occupations de durée limitée, avec une éventuelle réoccupation des lieux après des périodes d'abandon temporaires (Peroni 1996; Cardarelli 2015). Si une relative continuité dans les modes d'occupation du sol est remarquée jusqu'au Bronze ancien, des changements sont plus nettement perceptibles avec le passage aux phases centrales du Bronze moyen.

Les dynamiques de peuplement au Bronze moyen-récent

Les occurrences de sites datant de la première phase du Bronze moyen (BM1) demeurent encore peu nombreuses. Les sites qui témoignent clairement d'une continuité d'occupation entre la fin du Bronze ancien et le début du Bronze moyen sont extrêmement rares (Bernabò Brea *et al.* 2018a ; Cattani, Miari 2018, p. 37). En Romagna cette continuité est attestée dans la zone littorale par les habitats de Cattolica (Rimini) et Valle Felici à Cervia (Ravenna), qui sont néanmoins abandonnés au cours du BM1 (Miari *et al.* 2009b ; Bermond Montanari 1991-92). Une continuité d'occupation entre la fin du Bronze ancien et le début du Bronze moyen est également observée sur des sites livrant des traces agraires en Emilia. Il

s'agit en particulier des sites de S. Pancrazio et de Cortile S. Marino dans la province de Parma (Bernabò Brea *et al*. 2011b ; Pizzi *et al.* 2012 ; 2018 ; *infra*)[12].

La plupart des sites d'habitat actif au BM1 semblent donc être des fondations nouvelles, ce qui implique une réorganisation du peuplement au commencement de cette phase. Des sites installés en milieu humide sont encore rencontrés à Chiaravalle della Colomba (Alseno, Piacenza) et Case del Lago (Campegine, Reggio Emilia), mais leur structure interne est peu connue (Bronzoni, Ferrari 1997 ; Bronzoni, Fornari 1997; Tirabassi 1979 ; 1996)[13]. La présence de palafittes et sites implantés en milieu humide entre la fin du Bronze ancien et le début du Bronze moyen s'accorde bien avec les dynamiques de peuplement reconnues de manière plus exhaustive au nord du Po, avec le développement d'habitats palafittiques en domaine périalpin (Baioni *et al.* 2014 ; Balista, Leonardi 1996 ; de Marinis 1997 ; 2000 ; Martinelli 2007) et leur diffusion en milieu péri-fluviale dans les plaines de la Lombardia et du Veneto, à partir de la fin du BA1 (Balista, Leonardi 1996 ; 2003 ; de Marinis 1997 ; Gonzato *et al.* sous presse).

En Emilia-Romagna, le cadre qui se dégage est celui d'un grand essor démographique, avec une explosion du nombre des sites, à partir du BM2-BM3 (**fig. 2.27**), notamment dans la plaine (Bernabò Brea, Cardarelli 1997 ; Pacciarelli 1997 ; Bernabò Brea *et al*. 2018a ; Cattani, Miari 2018)[14]. Entre BM3 et BR1, on observe également une augmentation de sites en zone montagneuse et collinaire (Barbieri *et al.* 2018 ; Cardarelli 2006 ; Cattani, Miari 2018 ; Putzolu, Cavazzuti 2019). La dynamique de peuplement peut être décrite de manière synthétique de la façon suivante[15]:

- Au Bronze moyen 2 (BM2), des centaines de sites de taille moyenne (1-2 hectares) semblent occuper le territoire, notamment dans la plaine où les occupations peuvent prendre place à 1-3 Km de distance entre elles. Les nouvelles fondations sont majoritaires (*i.e.* Cardarelli 2009a; Di Renzoni 2006). Les attestations sont plus nombreuses en Emilia,

[12] Sur le site de Cortile S. Martino le mobilier du BA demeure néanmoins sporadique (Pizzi et al. 2018).

[13] Des restes de poteaux avec des traces d'outils, ainsi que des planches et des restes en bois carbonisés, ont été identifiés à Chiaravalle della Colomba (PC). Ils font penser à la présence d'au moins deux structures incendiés, construites en milieu péri-fluviale (Bronzoni, Ferrari 1997 ; Bronzoni, Fornari 1997, p. 311). La fouille du site de Case del Lago (RE) a permis de vérifier la présence de structures réalisées directement au sol (soles de foyers, sols construits) au cours du Bronze moyen-récent, après une première occupation du BM1 de type hypothétiquement palafittique (Tirabassi 1979 ; Tirabassi 1996, p. 34-35).

[14] La population de la seule zone des Terramare a été estimée à 70.000-100.000 habitants au Bronze moyen et 100.000-150.000 pour le Bronze récent, avec une densité d'environs 20 habitants/km^2 (Cardarelli 1997). Les plus grands habitats pouvaient héberger une population de plusieurs centaines d'individus.

[15] Cardarelli 1988a ; 1997 ; 2010 ; 2015 ; Mutti 1993 ; Pacciarelli, Von Eles 1994 ; Bernabò Brea, Cardarelli 1997 ; Di Renzoni 2006 ; Cattani 2008 ; 2010 ; Miari 2008 ; Vanzetti 2013 ; Bernabò Brea *et al.* 2018a ; Cattani, Miari 2018; Cattani *et al*. 2018a.

mais des dynamiques similaires peuvent être reconnues en Romagna, avec la fondation de petits sites avoisinant 1 hectare qui peuvent occuper le territoire avec un maillage assez fin.

- Au cours du Bronze moyen 3 (BM3), on commence à assister à une restructuration partielle du peuplement sur l'ensemble du territoire régional. Certains sites plus petits sont abandonnés, alors que de nouveaux habitats sont implantés et que d'autres s'agrandissent. Le nombre total des sites augmente. Certaines portions de territoire, comme la haute plaine de la province de Modena, montrent en revanche une certaine stabilité, avec une continuité d'occupation des sites habités au BM2, sans modifications substantielles (*i.e.* Di Renzoni 2006, p. 482).
- Au Bronze récent 1 (BR1), le processus de réorganisation du peuplement s'accentue. Un nombre important de sites mineurs est abandonné en faveur d'un agrandissement d'autres villages, déjà occupés dans les phases précédentes, et on observe aussi des fondations nouvelles. Certains sites d'habitat peuvent atteindre 10 à 20 hectares. En Emilia, les structures d'enceinte présentent des proportions remarquables, avec des fossés et des remparts en terre parfois larges 30 mètres ou plus. En Romagna, à l'est de Bologna, si les habitats de taille moyenne (1-3 hectares) sont nombreux, d'autres peuvent atteindre des surfaces de 5 à 10 hectares.
- Au Bronze récent 2 (BR2), seuls certains villages continuent à être occupés et prévalent ceux de plus grande dimension. La chute du nombre des occupations annonce une période de crise qui se poursuivra au Bronze final (*infra*). Cette diminution semble drastique dans la plaine émilienne, moins dans l'Apennin et en Romagna.

La position topographique des sites de plaine qui prévaut au Bronze moyen-récent correspond à des bords de terrasses et de levées alluviales stabilisées, en position légèrement surélevée par rapport aux zones basses de plaine inondable. L'occupation se fait à proximité de chenaux fluviaux naturels, actifs ou sénescents au moment de l'installation, ou de résurgences et petits bassins d'eau, artificiellement liés aux fossés d'enceinte des habitats (Cremaschi 1988 ; Cardarelli 1988a ; Cattani, Labate 1997 ; Cremaschi 1997 ; Balista 2004 ; Boudry 2012 ; Mele *et al.* 2013 ; Ferrari, Mutti 2018 ; Ferrari *et al.* 2018).

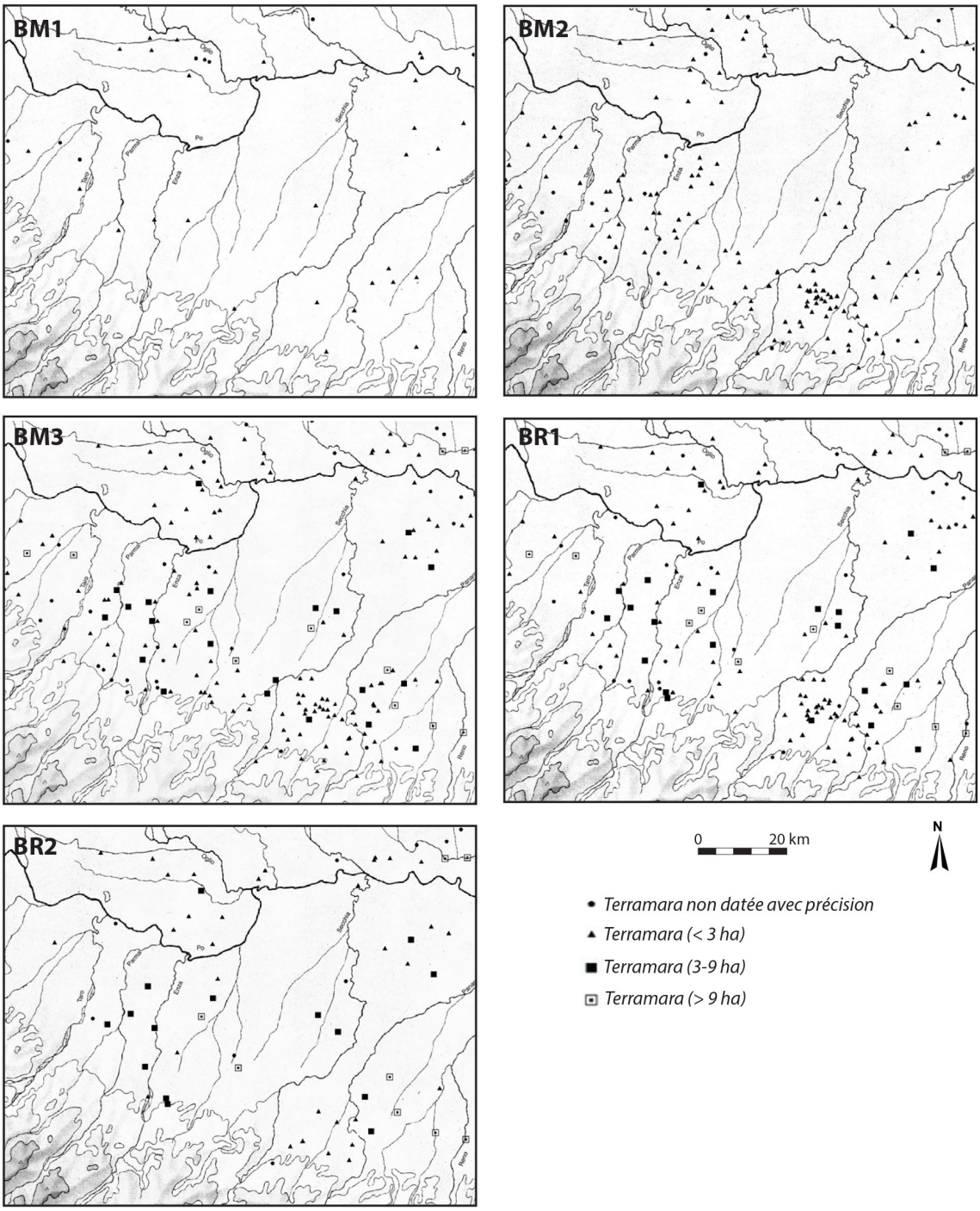


Fig. 2.27 – Evolution du peuplement de la plaine alluviale et de la trame de l'habitat des Terramare dans les secteurs de Parma, Reggio Emilia et Modena entre Bronze moyen et Bronze récent, sur la base des sites connus et cartographiés (d'après Cardarelli 2009a).

L'habitat du Bronze moyen-récent en Emilia : les Terramare

Le modèle classique de village des Terramare, diffus en Emilia, est défini par trois aspects (**fig. 2.28**). Premièrement, le village est fermé par une structure d'enceinte, de forme approximativement quadrangulaire, constituée d'un talus de terre. Le talus artificiel est parfois accompagné ou remplacé par des structures en bois construites selon la technique du *blockbau*, remplies de terre, mais des palissades sont également connues (**fig. 2.28 a, c-d**). Deuxièmement, l'enceinte est entourée d'un large fossé communiquant avec le réseau hydrographique naturel. Enfin, l'espace intérieur du village est caractérisé par la présence de maisons sur pilotis rapprochées et disposées en rangées régulières, séparées par des axes de circulation, installées sur substrat sec (**fig. 2.28 b et f**). Les déchets domestiques, et notamment les résidus de foyers, sont accumulés sous la maison et participent au développement vertical de la stratigraphie. Cependant, les recherches les plus récentes ont mis en évidence toute la complexité relative à l'organisation de ces habitats et à leur évolution dans le temps. Ainsi, le modèle des Terramares, systématiquement constitué de fossés, de talus et de maisons sur pilotis, doit-il être nuancé.

Un des rares villages de la plaine qui atteste clairement l'existence de talus et fossés d'enceinte depuis le tout début de son occupation, sans modifications ultérieures, est la petite *terramare* de Tabina di Magreta (MO) (Cardarelli 1988b ; Cremaschi 1988). La fréquentation de cet habitat est limitée au seul BM2 et il pourrait s'agir d'une sorte « d'habitat pionnier », construit afin d'exploiter cette portion de territoire sur une courte période (M. Cattani *in verbis*).

Grâce aux fouilles extensives menées depuis 1984, le site de S. Rosa à Poviglio (Reggio Emilia) offre une des meilleurs exemples témoignant de la structuration d'un habitat du Bronze moyen-récent de la plaine émilienne (**fig. 2.29**). Son noyau principal, nommé *villaggio piccolo*, est fondé au BM2 et occupe une surface d'environs 1 hectare (**fig. 2.29, a**), proche d'un paléo-chenal du fleuve Po. Lors des premières phases de vie, l'habitat est fermé par une palissade et il est entouré par un fossé artificiel communiquant avec le paléo-chenal. La palissade sera remplacée dans des phases plus avancées du Bronze moyen par un talus de terre (Bernabò Brea, Cremaschi 1996 ; 2004b). L'exploitation de *terra marna*[16] a gravement endommagé cette partie du site au XIX^{e} siècle, mais on peut supposer grâce à la lecture des

[16]Le terme Terramare, utilisé pour définir ces habitats au XIXème siècle, indique en réalité la présence de petites collines constituées de sédiments noirâtres et « gras » (Terramare dérive de Terra marna = terra grassa). Ces sédiments anthropiques étaient extraits pour amender les champs au XIXe siècle, ce qui àmené à leur découverte.

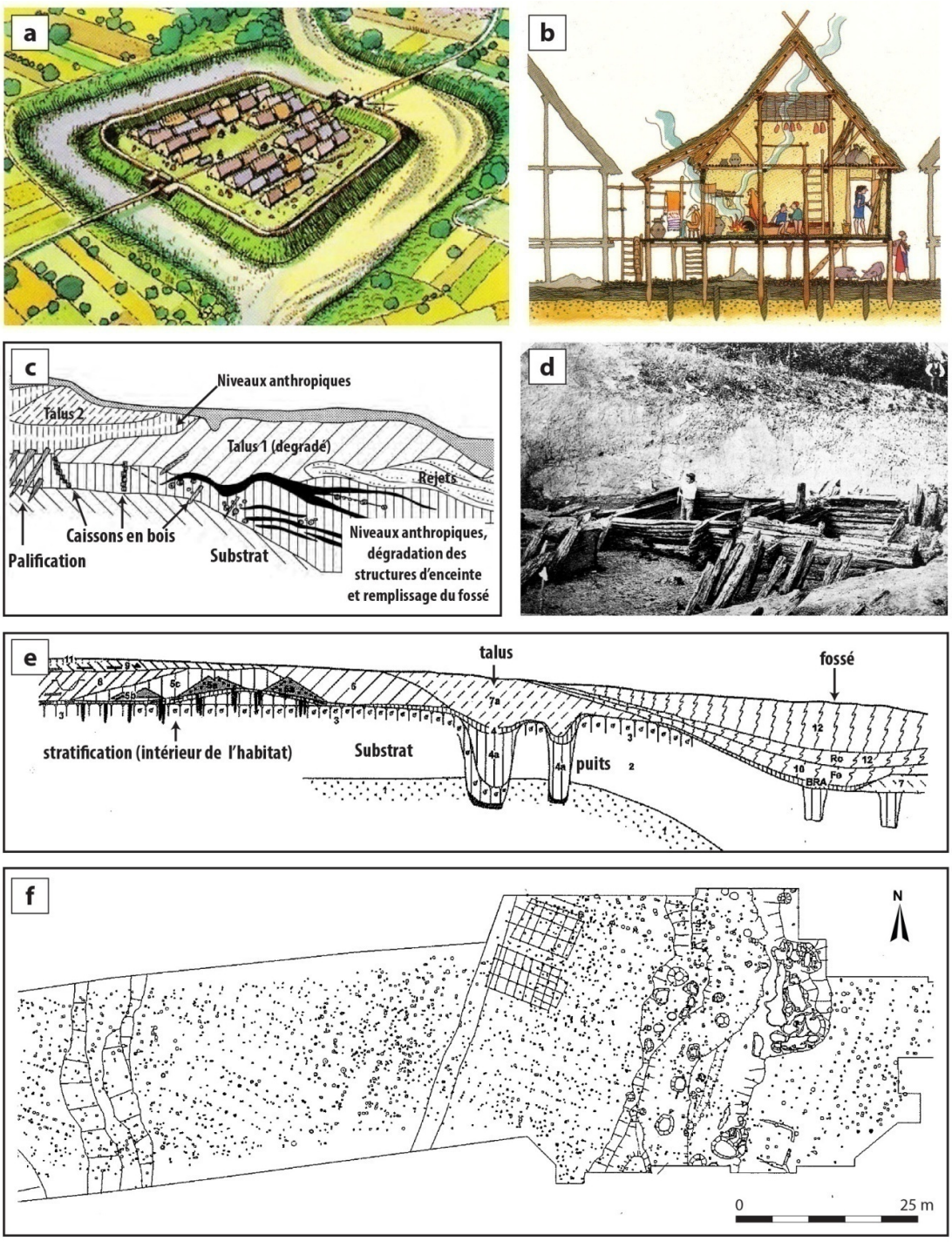


Fig. 2.28 –Éléments constitutifs du modèle classique d'établissement de type *terramara* en Emilia: (a reconstitution de la *terramara* de Montale (Castelnuovo Rangone, Modena) (Cardarelli, Labate 2004) ; (b) reconstitution d'une maison sur pilotis des premières phases d'occupation de la *terramara* de Montale (Cardarelli, Labate 2004) ; (c) réinterprétation du profil relevé lors des fouilles du XIX[e] siècle dans la *terramara* de Castione Marchesi (Fidenza, Parma), relatifs au secteur occupé par la berge du fossé et les structures d'enceinte (d'après Bernabò Brea, Cremaschi 1997a) ; (d) photo de 1877 montrant la fouille des caissons de type blockbau du système d'enceinte de la *terramara* de Castione Marchesi (Pigorini 1882-83) ; (e) représentation schématique de la stratigraphie relevée sur les marges du *villaggio grand*e de la *terramara* de S. Rosa di Poviglio (Fodico, Reggio Emilia)(d'après Bernabò Brea, Cremaschi 2004a) ; (f) plan du secteur centrale de la fouille de Beneceto-Forno del Gallo (Castelfranco Emilia, Modena) (Bernabò Brea *et al*. 2008).

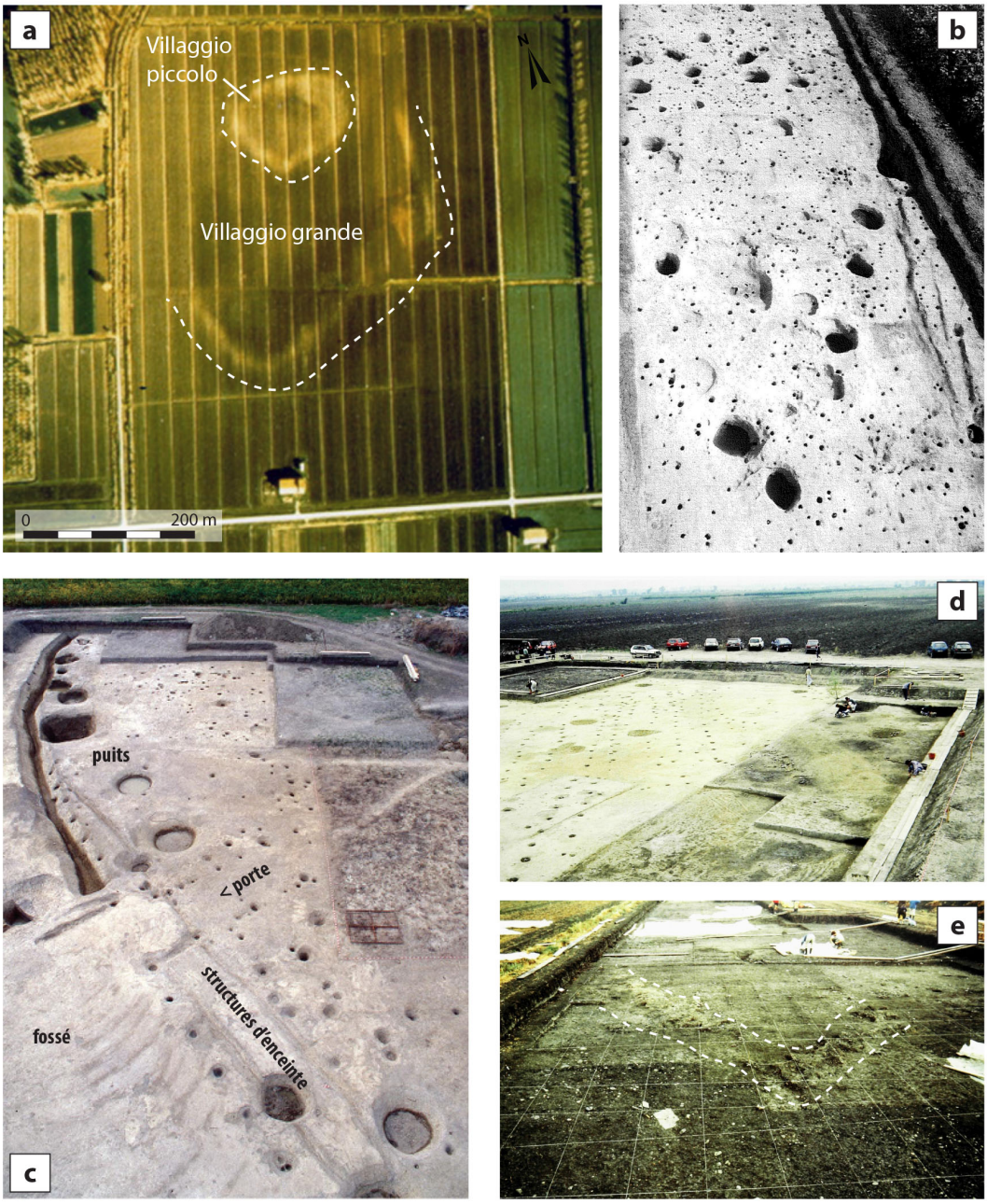


Fig. 2.29 – Site de S. Rosa di Poviglio (Fodico, Reggio Emilia): (a) photo aérienne qui montre le noyau originaire de l'établissement occupé à partir du BM2 (*villaggio piccolo*) et son expansion successive (*villaggio grand*e) au cours du Bronze récent ; (b) concentrations de trous de poteaux qui dessinent l'emplacement des maisons et fosses-silos du *villaggio piccolo* ; (c) marges du *villaggio grand*e en cours de fouille ; (d) alignements réguliers de trous de poteaux dans le *villaggio grand*e qui correspondent à l'installation de maisons sur pilotis dans les premières phases d'occupation du secteur; (e) effets de paroi qui évoquent la présence de bâtiments installés directement sur le sol au cours des phases finales d'occupation du *villaggio grand*e [clichés « a, b, d et e » d'après Bernabò Brea, Cremaschi 1997b ; cliché « c » d'après terramarasantarosa.comune.poviglio.re.it].

concentrations de trous de poteaux l'existence de maisons sur pilotis disposées de manière assez ordonné et de taille moyenne (3,5 x 5 m / 4 x 7 m, pour une surface d'environs 18 à 30 m^2). Les édifices sont associés à des petites fosses et fosses-silos groupés au centre du village (**fig. 2.29, b**). D'autres aménagements, contribuant également à la structuration de l'espace extérieur, sont réalisées dans des aires en dehors des bâtiments, directement au sol, tels des soles de foyers ou des sols construits avec un mélange de sédiments et de fumier (Bernabò Brea, Cremaschi 1996 ; 2003 ; 2004a ; Cremaschi *et al.* 2004). Au Bronze récent, le village est agrandi. Une nouvelle zone bâtie est greffée à l'extérieur du noyau villageois d'origine, seulement séparée par le fossé (*villaggio grande,* **fig. 2.29, c-d**). La totalité de l'extension de l'habitat à cette époque est de 7 hectares (Bernabò Brea, Cremaschi 1996 ; 2004b). La nouvelle partie de la *terramara* est constituée d'une trame très régulière de maisons sur pilotis (env. 6 x 8 m / 8 x 12 m), séparées par des petits chemins (Bernabò Brea *et al.* 2002). Une nouvelle enceinte extérieure, constituée d'une double palissade et d'un fossé, renferme les habitations et, en périphérie, des puits et des possibles structures de stockage sur poteaux (Bernabò Brea *et al.* 2002 ; Cremaschi, Pizzi 2006 ; Pizzi, Cremaschi 2018). Au BR 2, un talus de terre est substitué à la palissade externe sans entourer le village dans sa totalité. Des nouveaux édifices, de plan rectangulaire (12 x 9 m / 14 x 6 m), sont construits directement au sol et sont matérialisés seulement par des effets de parois (Bianchi 2004 ; Bianchi, Lincetto 2004, **fig. 2.29, e**).

Le passage d'un système de construction sur pilotis à des bâtiments construits directement au sol a été également mis en évidence au BM3 à Montale (Modena) et au BR1 à Forno del Gallo (Parma) (Bernabò Brea *et al.* 2008 ; Candelato *et al.* 2003 ; Cardarelli, Labate 2004 ; Ferrari, Guarisco 2008). En revanche, le site de Gaggio à Castelfranco Emilia (Modena) atteste d'une dynamique en quelque sorte inverse. L'occupation débute dans une phase avancée du BM1 et le site livre précocement des structures d'enceintes typiques des Terramare. Mais le village est aménagé, au BM1 et BM2, par des maisons sur poteaux de forme pseudo-rectangulaire avec une abside et avec des sols en terre battue (Balista *et al.* 2008, p. 116-119 ; v. aussi Cardarelli 2013 ; ici **fig. 2.30**). La phase d'occupation datée au BM3 montre au contraire la présence de maisons sur pilotis (Balista *et al.* 2008).

On observe aussi le cas, au BM2, d'habitats palafittiques fondés en milieu péri-fluvial sur substrat humide et qui évoluent ensuite vers une installation de type *terramara*, avec des maisons sur pilotis réalisées sur un substrat désormais asséché. C'est le cas du site de Casa Mauri à Parma (Cremaschi *et al.* 2018 ; v. aussi Pigorini 1908).

Fig. 2.30 – Gaggio (Castelfranco Emilia, Modena) : bâtiment rectangulaire à abside comportant des trous de poteaux, des bases de paroi et des aménagements de sol en terre. Il est attribué à la deuxième phase d'occupation du site datée du Bronze moyen 2 (Balista et al. 2008, fig. 16).

L'agrandissement des habitats de type *terramare*, peut conduire à une expansion en quelque sorte concentrique, avec de nouvelles habitations qui prennent place autour de l'ancien village, comme à Poviglio, mais aussi à Pragatto (Bologna). (Miari *et al.* 2019). D'autres sites d'habitat témoignent par contre de la juxtaposition de plusieurs noyaux disposés à proximité l'un de l'autre (**fig. 2.31**), souvent séparés par des fossés et des zones vides d'habitation, et dont certains semblent fondés et occupés de manière contemporaine tandis que d'autres seraient des extensions postérieures (Bazzocchi 2010 ; Cardarelli

Fig. 2.31 – Exemple d'établissement de type *terramare* organisés en plusieurs noyaux juxtaposés en Emilia orientale : (a) Montironi di S. Agata (Bologna) (d'après Bazzocchi 2010) ; (b) Rastellino (Castelfranco Emilia, Modena) (d'après Cattani 2010).

et al. 2004 ; Cattani 2010 ; Ferrari, Mutti 2018, fig. 5).

Les séquences d'accumulation des *terramare* peuvent se développer sur plusieurs décimètres mais aussi avoisiner des épaisseurs remarquables, parfois dépasser le mètre et arriver jusqu'à 2 à 3 mètres d'épaisseur conservée, voir plus si on se réfère au récit des palethnologues du XIX^{e} siècle (*i.e.* Pigorini 1876 ; Bernabò Brea, Cremaschi 1997a ; Cardarelli, Labate 2004). Les travaux agricoles modernes et l'extraction de *terra marna* ont par contre fortement compromis la préservation de ces sites. Le degré de différenciation de ces accumulations est par contre très variable. D'une part, on peut remarquer des couches et des sols d'occupation épais et aux caractères homogènes, mais qui peuvent s'intercaler à des concentrations de mobilier (*i.e.* Bernabò Brea *et al.* 2002 ; 2018b), d'autre part, il peut s'agir de séquences plus finement stratifiées ou de type « cumuliforme » (**fig. 2.32**). Une différenciation spatiale entre types d'accumulation, basé sur la nature et la compostions des différents apports, est parfois bien lisible : dépôts de résidus de combustion et notamment de cendres, typiques des stratifications des *terramare*, ou accumulations à dominance de matériaux de construction, de restes fauniques, de tessons de céramique, etc. (Ferrari *et al.*

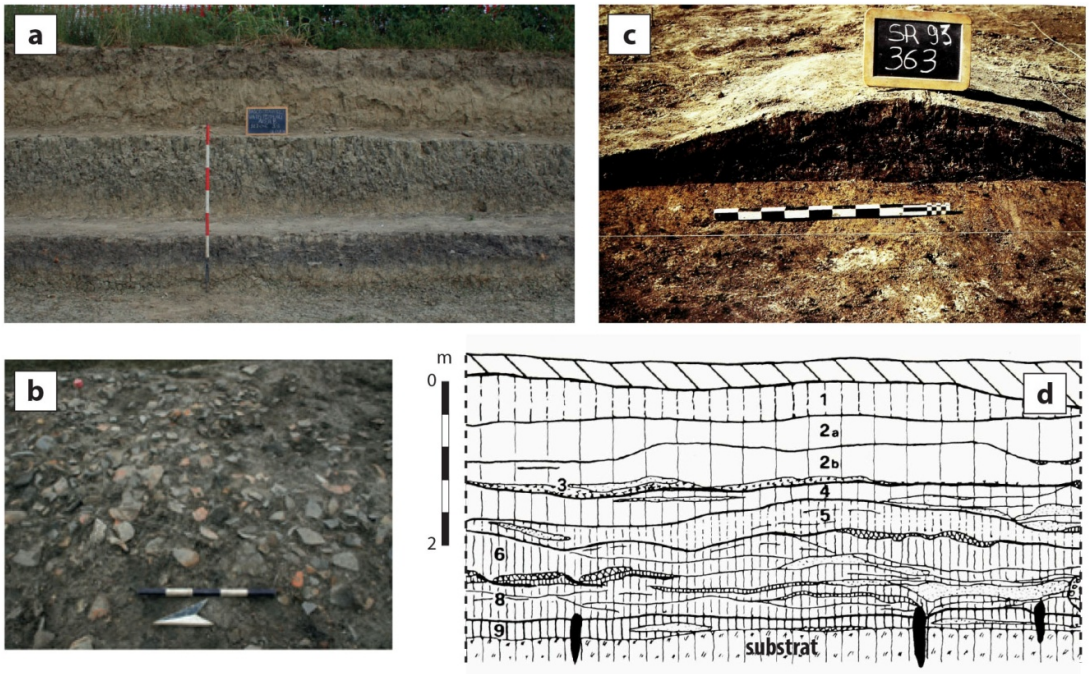


Fig. 2.32 – Stratifications des *terramare* : (a) séquence de couches d'habitat épaisses et aux caractères homogènes, identifiés dans la *terramara* de Roncina (Reggio Emilia), surmontés par des apports alluviaux et des sols de l'âge du Fer tronqués par l'horizon de labour ; (b) accumulations et concentrations de mobilier intercalées aux couches d'occupation homogènes dans la *terramara* de Roncina (Bernabò Brea *et al*. 2018b) ; (c) accumulation de cendres à S. Rosa di Poviglio (Fodico, Reggio Emilia) (d'après Bernabò Brea, Cremaschi 1997b); (d) séquence finement stratifiée et très développée de la *terramara* de Montale (Castelnuovo Rangone, Modena) (d'après Cardarelli et al. 1997).

2018 ; Bernabò Brea *et al.* 2002 ; Cardarelli, Labate 2004 ; Miari *et al.* 2019). Globalement il s'agit d'accumulations complexes, parfois de lecture difficile en termes de modes de formation et de fonctionnement du sol d'occupation, ce qui peut limiter l'interprétation fonctionnelle de l'espace d'habitat. Des sites de petite taille, démunis de systèmes d'enceinte et aux stratifications moins développées, sont aussi signalés, mais ils n'ont pas fait l'objet de recherches approfondies (Cremaschi 1997, p. 125; Cardarelli 2009a; v. aussi Balista, De Guio 1997, Vanzetti 1997).

L'habitat sur l'Apennin est par contre moins bien connu. Des bâtiments semi-enterrés, dont la fonction d'habitation ne peut pas être écartée, sont par exemple connus à S. Polo Canova (Castelvetro, Modena) pour le BM1 et à Monte Leoni (Felino, Parma) pour le BM2 (Ammerman 1992 ; Ammerman *et al.* 1976 ; Cattani 1997a). Sur le site perché du Groppo Predellara à Varsi (PR) les aires occupées par les bâtiments sont mises en évidence par des sols en terre battue entourés de calages de poteaux (Ghiretti 1997). Les grottes continuent à être fréquentées, notamment pour des occupations à caractère domestique et probablement saisonnier (Boccuccia 2018).

L'habitat du Bronze moyen-récent en Romagna

Si l'on regarde vers l'est, au-delà de Bologna et en Romagna, en dehors du noyau principal de diffusion des Terramare, les caractéristiques de l'habitat sont en partie différentes. Les structures d'enceintes, telles que les imposants talus de terre ou les fossés artificiels, sont absents ou sont de dimensions réduites (Pacciarelli 1997; Morico 2007 ; Cattani 2009 ; Cattani, Miari 2018). L'existence de palissades est par contre bien documentée (Gasparini *et al* .2016 ; Miari *et al.* 2018b ; Morico, Pacciarelli 1996, p. 306).

L'habitat et les structures bâties en Romagna et ses marges demeurent bien moins documentées qu'en Emilia. La fouille extensive réalisée sur la colline de Monte Castellaccio (Imola, Bologna) au XIX^{e} siècle a été pendant longtemps la principale source de données sur le sujet. Selon les observations de G. Scarabelli (1887), les habitations avaient principalement un plan circulaire ou légèrement ovale. Il s'agissait de bâtiments construits sur poteaux plantés, organisés en plusieurs phases d'occupation. Un foyer prenait régulièrement place au centre des maisons, associé à une fosse en position décentrée (**fig. 2.33, a-b**). Les bâtiments étaient disposés autour d'une zone vide, probablement une cour. Une révision de la documentation et du mobilier de la fouille a permis de distinguer trois phases architecturales principales et de les caler chronologiquement entre le BM1 et BM2, avec une fréquentation

plus sporadique au BR (Pacciarelli 1996). À cette occasion, des analyses micromorphologiques ont été effectuées sur un témoin de la stratigraphie du site prélevé au XIX^{e} siècle et conservé au Musée San Domenico à Imola. La séquence témoigne d'une succession de remblais, de sols d'occupation caractérisés par une forte présence de résidus de combustion, de restes végétaux ou de résidus de stabulation, ainsi qu'un sol en terre battue qui présente une faible altération thermique au sommet et qui correspond à une des unités décrites comme « foyer » par Scarabelli (Cremaschi, Ottomano 1996). La fouille de G. Scarabelli sur le site voisin de S. Giuliano in Toscanella à Dozza (Bologna) atteste au contraire d'une fréquentation entre le BM3 et le BR2, avec une phase de forte expansion de l'habitat que l'on peut dater du BR1 (Scarabelli 1962 ; Morico 2007). Le paléthnologue affirme avoir observé des alignements circulaires de trous de poteaux, des foyers et des structures qui

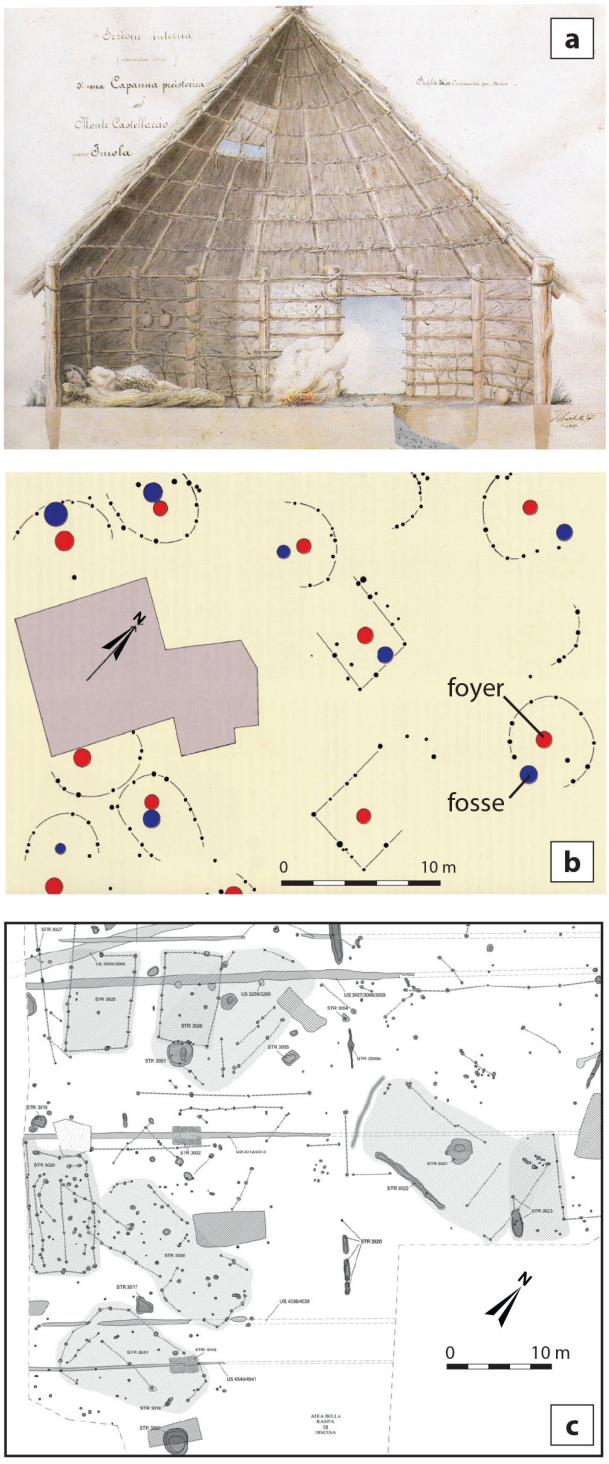


Fig. 2.33 – Exemples d'habitat de l'age du Bronze moyen-récent en Romagna : (a) reconstitution d'une unité d'habitation de Monte Castellaccio (Imola, Bologna) selon G. Scarabelli (Scarabelli 1887) ; (b) plan de la deuxième phase d'occupation du site Monte Castellaccio, élaboré par M. Pacciarelli (1996) à partir des données de fouille de G. Scarabelli (1887) ; (c) plan de la fouille de Riccione-Via Berlinguer avec répartition des bâtiments identifiés (Miari *et al.* 2018b, fig. 3).

renvoient directement au modèle d'habitation supposé pour Monte Castellaccio (Scarabelli 1962, p. 29). Malheureusement la fouille est restée largement inédite.

Les dernières fouilles préventives conduites sur le site de Case Missiroli à Cesena (Forlì-Cesena) ont mis au jour à la fois des traces de bâtiments sur pilotis et d'édifices construits directement au sol dans deux noyaux d'occupations distincts, mais installés à proximité l'un de l'autre, datés entre le BM3 et le BR (Gabusi *et al.* 2018 ; cf. Massi Pasi, Stoppioni 1988). La contemporanéité stricte entre les deux types de bâti n'est pas confirmée et l'installation sur pilotis pourrait précéder de peu celle sur poteaux plantés (Gabusi *et al.* 2018, p. 544). Les alignements des trous de poteaux observés lors de la fouille du Podere Ex Conti Spina à Riccione, site occupé au BR, ont d'abord été interprétée comme des évidences de maisons sur poteaux plantés construites directement au sol (Bermond Montanari *et al*. 1992, p. 106). Cependant, vu la stratification homogène et de l'absence de sols de circulation clairement caractérisés, il pourrait aussi s'agir de restes de maison sur pilotis (Cattani *et al.* 2009, p. 223). Les fouilles préventives, les plus récentes, conduites à proximité (Via Berlinguer, Riccione), ont identifié des structures de la même phase chronologique, interprétées comme des bâtiments installés sur un plancher bas surélevé, une typologie particulière d'édifices sur pilotis, ainsi qu'un possible chemin en terre battue (Miari *et al.* 2018b, ici **fig. 2.33, c**). Les deux sites proches sont implantés sur un système paléo-dunaire non lointain de l'ancienne côte et à proximité d'une falaise, rappelant l'importance du peuplement des zones littorales, encore trop peu connu.

Différentes manières d'aménager le village et de construire les maisons sont ainsi présentes en Romagna. La présence de maisons sur pilotis, identifiées aussi sur le site de Via Ordiere à Solarolo (Cattani 2009), constitue un caractère en commun avec les sites contemporains d'Emilia.

Les maisons du Bronze moyen-récent

D'emblée, il nous faut reconnaître que la quantité des données disponibles pour rendre compte de la structure des bâtiments et des maisons des *terramare* et des techniques de construction de ceux-ci n'équivalent pas encore celles qui permettent d'analyser la trame générale de l'habitat. En effet, l'organisation interne des édifices construits sur pilotis n'est pas abordable directement, mais seulement de manière indirecte par l'analyse des vestiges en position secondaire. En revanche, des données significatives sont disponibles sur les systèmes de fondation. Ainsi, ces bâtiments peuvent présenter des alignements très réguliers de

poteaux, disposés sur trois à quatre files, qui soutiennent un plancher surélevé, dont la hauteur par rapport au sol a été estimée à 1,2 m dans le cas de Montale (Bernabò Brea *et al.* 2002 ; Cardarelli, Labate 2004 ; Balista *et al.* 2008 ; Ferrari *et al.* 2018 ; Miari *et al.* 2019). Des concentrations de trous de poteaux au plan moins régulier, occupant des aires rectangulaires, sont également interprétées comme des vestiges d'édifices sur pilotis, dont les techniques de fondation doivent différer par rapport au premier type évoqué (Bernabò Brea, Cremaschi 1997a ; Cremaschi, Bernabò Brea 2004 ; Ferrari *et al.* 2018). L'essence de bois privilégiée pour la réalisation des charpentes est le chêne (*i.e.*.Catarsi Dall'Aglio 1989, p. 250-253 ; Forlani 1988 ; Rottoli 1988 ; Rottoli, Motella 2004). Pour l'organisation interne et les modalités de construction des bâtiments réalisés directement au sol, on dispose principalement de descriptions de leurs plans sans pouvoir en dire davantage.

En ce qui concerne l'édification des élévations et notamment des parois, les signalements de torchis sont extrêmement récurrents et sont associés aux différents modèles architecturaux[17]. Il s'agit notamment de fragments de torchis brûlés, découverts en position secondaire ou d'effondrement *in situ*, dont les descriptions évoquent des traces de clayonnage, des empreintes végétales et parfois des ligatures. Peu d'études ont été consacrés à l'analyse de ces restes (Cremaschi, Bernabò Brea 2004 ; Peinetti 2016a, p. 129 ; Peinetti *et al.* 2018a ; 2018b, p. 300-302). La même observation peut être faite pour des fragments épais en terre crue présentant une seule surface plane, interprétés comme des restes de soles de foyer ou de sols en terre battue en position secondaire (*i.e.* Pigorini 1882-1883 ; Bernabò Brea, Aleotti 1989 ; Morico, Steffé 1993 ; Celli 1995 ; Cremaschi, Bernabò Brea 2004, p. 132-150 ; Peinetti *et al*. 2018c).

Les villages et l'organisation du système sociale et politique

L'analyse de la distribution et des caractéristiques des habitats offre aux archéologues la possibilité d'aborder la question de la structuration de ces sociétés en termes d'organisation sociale et de rapports économiques et politiques. Le système de peuplement ne semble pas montrer une hiérarchisation entre sites au Bronze moyen, car ils demeurent de dimensions similaires. L'hypothèse que ces différents villages participent à un système « polycentrique », qui regroupe les différentes communautés sur une base tribale organisée au niveau territorial, sans rapports de dépendance mutuelle et fondée sur des rapports de parenté, trouve l'accord

[17] Pour une liste des attestations, basée sur la bibliographie existante, v. Peinetti 2012.

de nombreux chercheurs (Cardarelli 1988a ; 1997 ; 2015 ; Bernabò Brea 2009 ; Cattani, Marchesini 2010 ; Bernabò Brea *et al*. 2018a ; Cattani 2018).

Le développement d'une possible hiérarchisation des sites dans la phase de passage entre le Bronze moyen et récent, avec des villages centraux qui contrôlent des portions de territoire plus vastes et des habitats de plus petite taille, a été suggéré à partir de l'analyse du réseau de peuplement (Cardarelli 1988a ; 2009a ; 2010 ; Di Renzoni 2006 ; Boudry 2012).

Le mode de structuration avéré des villages des Terramare, reposant sur un système d'enceintes et une organisation des espaces communautaires et privés récurrents, évoque l'existence d'une forte organisation s'exprimant au niveau du village (Cardarelli 1988a ; 1997 ; Bernabò Brea 2009). Les dimensions contenues des bâtiments et le choix d'un même emplacement pour la construction de maisons qui se succèdent dans le temps suggèrent que ces édifices étaient la résidence d'un groupe formé d'un nombre restreint de personnes, qui occupaient un lot de terre défini (Cardarelli 2010 ; 2015 ; Bernabò Brea *et al.* 2018a). Des différences de statut entre maisons ne sont pas décelables (Provenzano 2006). La documentation moins étoffée pour la Romagna n'a pas permis d'aborder ces aspects avec un même degré de précision (Pacciarelli 1996).

Les systèmes de production et les réseaux d'échange

Les modes d'exploitation du territoire à des fins agro-pastorales sont bien documentés pour l'Énéolithique et le Bronze ancien par des évidences d'abattis-brûlis et de travail du sol identifiés par des études géoarchéologiques (cf. *supra*). Des traces de labour évidentes ont été également documentées sur différents sites en Romagna (Bazzocchi *et al.* 2017 ; Gasparini, Milantoni sous presse ; ici **fig. 2.34, a**). Au lieu-dit Cortile S. Marino (PR), les vestiges de champs cultivés, datant entre la fin du BA et le BM1, sont matérialisés par un système de petites canalisations qui entourent des parcelles quadrangulaires de terrain, mettant en évidence la structuration du territoire exploité (Pizzi *et al.* 2018; ici **fig. 2.34, b**).

Les aires déboisées augmentent de manière notable à partir du BM 2. Les estimations effectuées indiquent que les milieux ouverts de prairie (sèche ou humide) et les espaces utilisés par l'agriculture pouvaient occuper une aire d'un rayon de 500 m autour des habitats au Bronze moyen. Ces surfaces pouvaient aller jusqu'à 1 à 2 km de rayon au Bronze récent, voire 4 km avec la présence de groupes d'arbres isolés dans le cas du village de Poviglio (Cattani 2008 ; Cremaschi 1990 ; 2009 ; Marchesini *et al.* 2010; Ravazzi *et al.* 2004 ; ici **fig. 2.34, c**). Les analyses polliniques montrent que seulement une partie de ces espaces ouverts

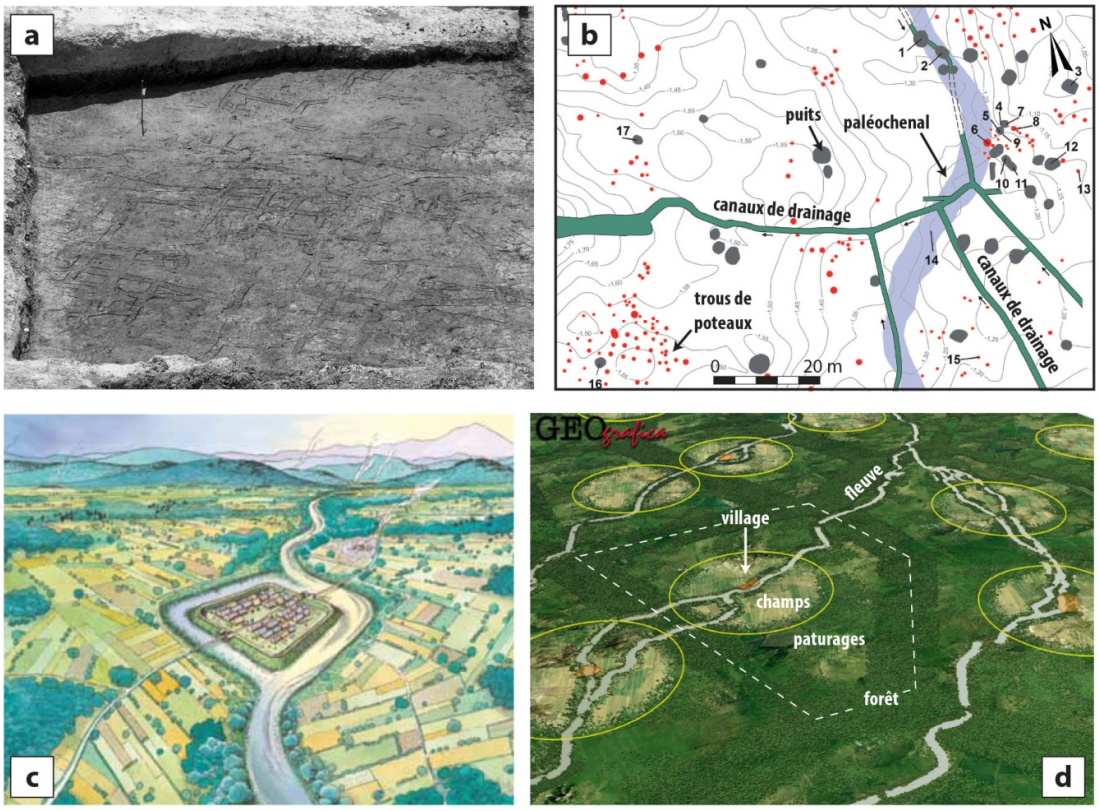


Fig. 2.34 – Système de production agricole de l'âge du Bronze : (a) traces de labour identifiées sur le site de Provezza à Cesena (Bazzocchi *et al.* 2018) ; (b) différentes structures liées à la présence d'un parcellaire agraire à Cortile S. Martino (Parma) (d'après Pizzi *et al.* 2018) ; (c) reconstitution du paysage modifié par l'Homme autour de la *terramara* de Montale (Castelnuovo Rangone, Modena) (Cardarelli, Labate 2004) ; (d) schéma de reconstitution de la trame de l'habitat et de l'organisation du finage villageois des terramare au Bronze moyen-récent (d'après Cattani, Marchesini 2010).

était utilisés pour la céréaliculture (env. 30-40%), les autres étant plutôt voués au pâturage (Ravazzi *et al.* 2004 ; Mercuri *et al.* 2006a). La pratique de l'amendement des champs semble exclue, toujours sur la base des analyses des pollens (Ravazzi *et al.* 2004 ; cf. Balista, De Guio 1997, n. 31). L'utilisation de l'araire est confirmée par la découverte de quatre exemplaires à Noceto, Parma (Castiglioni *et al.* 2009).

La culture des céréales, en particulier l'orge, différents types de blés, le millet et le petit mil, demeure centrale dans la production agricole (Carra 2012; Marchesini *et al.* 2010 ; 2018 ; Mercuri *et al.* 2006a ; Nisbet, Rottoli 1997 ; Ravazzi *et al.* 2004). Les légumineuses sont mieux attestées au Néolithique, mais leur exploitation semble encore se limiter à une horticulture qui occupe une place limitée dans l'économie agricole (Carra 2012). D'autres plantes sont également cultivées à des fins alimentaires, mais aussi pour d'autres types de production (*i.e.*. textiles) : différents types de légumes et vigne sauvage, du chanvre, du lin, etc. (Ravazzi *et al.* 2004 ; Mercuri *et al.* 2006a ; Marchesini *et al.* 2010; Cremaschi *et al.*

2016). Des fossés mais aussi des possibles canaux artificiels se prolongeant vers le territoire exploité sont documentés de façon plus extensive dans les *terramare* en Veneto (Balista, De Guio 1997 ; Balista *et al*. 2016). Le rôle du réseau hydraulique aménagé autour des sites est encore débattu : si la fonction de drainage a été retenue (Cattani *et al*. 2018a, n. 1 ; Debandi 2018), l'hypothèse d'une fonction liée à l'irrigation a également été proposée (Cremaschi *et al.* 2006).

Au sein de l'économie de production, l'élevage des ovicaprinés semble avoir une place importante, avec des pourcentages qui peuvent dépasser 50% du cheptel domestique, et une prédilection pour l'exploitation des moutons (De Grossi Mazzorin, Riedel 1997 ; De Grossi Mazzorin *et al.* 2013 ; Maini 2012). Les suidés sont apparemment plus consommés que les bovins et ces derniers, plutôt tués à l'âge adulte, semblent servir avant tout à la traction, puis à la production de lait et de viande (De Grossi Mazzorin, Riedel 1997 ; Maini 2010 ; 2012). La présence d'aires de parcage est connue à Monte Castellaccio (Imola, Ravenna), S. Rosa di Poviglio-*villaggio piccolo* (Reggio Emilia) et à Montale (Castelnuovo Rangone, Modena), grâce à la réalisation d'analyses micromorphologiques (Cremaschi, Ottomano 1996 ; Cremaschi *et al.* 2004 ; Cremaschi, Nicosia 2010). Le rôle de la pêche dans l'alimentation carnée a été rarement mis en évidence par les études archéozoologiques (De Grossi Mazzorin 2002).

La production métallurgique est attestée par des objets finis, qui, selon les sites, peuvent être très nombreux ou extrêmement rares (Cardarelli 2009), mais aussi par la présence de fragments de tuyères, creusets et autres résidus d'activité, ou encore de moules de fusion (Bianchi 2010 ; 2018). Les aires d'activité métallurgiques connues sont peu nombreuses et se résument à des installations destinées à la fonte du bronze dans les sites de Montale et de Forno del Gallo (Candelato *et al.* 2002 ; Bernabò Brea *et al.* 2008 ; Bianchi 2018). Peu d'indices sont également disponibles autour des structures et des aires d'activité pour la production céramique. Au four de potier à tirage horizontal de Basilicanova (PR), s'ajoutent les découvertes plus récentes effectuées à Pilastri (Ferrara) (Cattani 1997b ; Trevisan *et al.* 2019). La présence de ces structures s'accorde bien avec les résultats obtenus avec l'analyse de la chaîne de production céramique. Elle met en évidence la présence d'une certaine spécialisation, qui se situe entre le niveau de la production domestique spécialisée et celui du petit atelier de production (Levi 1997 ; Levi, Loschi Ghittoni 1997). Cette spécialisation, qui s'associe à des productions plus simples effectuées à l'échelle domestique, est également suggérée pour la fabrication d'objets en os et en bois de cerf, mais aussi pour la production textile (Provenzano 1997 ; 2002 ; Sabatini *et al.* 2018 ; Trevisan *et al.* 2019).

Le modèle d'économie primaire développé au Bronze moyen-récent montre une substantielle indépendance et autarcie de chaque communauté. Ceci renforce l'idée d'un peuplement structuré en grands villages aux caractères similaires du point de vue de l'organisation du système de production, sans rapports de dépendance mutuelle (Cardarelli 1997 ; 2015 ; Cattani, Marchesini 2010; ici **fig. 2.34, d**).

Pratiques funéraires et organisation sociopolitique

Les huit tumuli découverts à Sant'Eurosia (Parma) apportent un éclairage nouveau sur les pratiques funéraires des phases finales du BA1. Différents individus de sexe masculin et féminin, qu'on peut considérer comme des personnages prééminents au sein d'une famille et d'une communauté, étaient inhumés au centre de chaque tumulus (Bernabò Brea *et al*. 2018b). Des inhumations en fosse et des sépultures en grotte sont également connues pour le Bronze ancien (Bernabò Brea *et al.* 2018a).

En revanche, au cours du Bronze moyen et récent le rituel funéraire employé en Emilia de manière exclusive est celui de la crémation. Les études plus récentes, et notamment celui de la nécropole de Casinalbo (MO), ont pu mettre en évidence certains aspects du rituel funéraire et éclairer ultérieurement certains aspects de l'organisation sociale des Terramare (Cardarelli 2014 ; Bernabò Brea *et al.* 2018a, p. 20-23 ; v. aussi Cremaschi *et al.* 2012). D'une part, les nécropoles sont organisées en plusieurs noyaux, juxtaposés de manière ordonnée, de la même façon que les villages. Chaque noyau est utilisé par plusieurs générations et correspondrait au dépôt de restes de groupes de parenté. D'autre part, des concentrations de mobilier soumis à des actions rituelles, notamment des restes d'épées fragmentées, suggèrent la présence de personnes prééminentes au sein des communautés, identifié dans le personnage du guerrier armé. Malheureusement les données sur le domaine funéraire en Romagna sont absentes pour les phases centrales de l'âge du Bronze (Cattani, Miari 2018).

Des modèles, élaborés encore une fois pour la nécropole de Casinalbo, ont également permis d'obtenir de précieuses informations autour de la composition et de la structuration des unités familiales des Terramare : des familles nucléaires seraient ainsi l'unité sociale et productive de base, à l'instar de ce qui est suggéré par les données sur l'habitat (Cavazzuti, Salvadei 2014, p. 711-714).

Bilan : les formes des sites de l'âge du Bronze en Emilia-Romagna

Les modes d'occupation du sol de l'Emilia-Romagna, appréhendées à travers l'observation des formes des sites, mettent en évidence un fort contraste entre les phases énéolithiques et du Bronze ancien d'une part et les développements qui se mettent en place à partir du Bronze moyen d'autre part.

L'Énéolithique et le Bronze ancien sont plutôt caractérisés par des sites aux sols d'occupation peu exprimés, sauf dans de rares exceptions, et par une trame de l'habitat lâche, matérialisée en particulier par des plans de bâtiments à poteaux plantés. Ces caractères évoquent la présence de villages de type diffus, plutôt organisés en petits noyaux éparpillés sur le territoire, avec des exceptions qui semblent rappeler des épisodes d'agglomération accrue, comme dans le cas de Parma-via Guidorossi. Toutefois, le développement de la stratification de ces sites pose des questions quant aux modes et à la temporalité de l'occupation. La documentation dont on dispose, qui demeure malgré tout limitée en nombre de sites documentés et par l'extension des surfaces fouillés, évoque aussi des problématiques liées à la visibilité de ces sites et aux dynamiques d'enfouissement, qui pourraient limiter leur identification.

À partir du Bronze moyen, le nombre de sites du secteur de la plaine alluviale est nettement plus important et les stratifications, en dépit des troncatures et de l'érosion due aux activités agricoles modernes, demeurent modérément à très fortement développées. Les sols d'habitat sont, en revanche, variablement exprimés, parfois au sein d'un même site : on constate à la fois la présence de sols et couches plus épaisses, aux caractères homogènes, parfois de lecture difficile, et des situations plus finement stratifiées ou avec une plus forte différenciation des caractères des couches. Ces aspects renvoient à la variabilité - au sein du site ou entre sites – de l'organisation des systèmes d'activités, des comportements et des formes du bâti. Si ce type d'accumulations est observé dans les *terramare* « classiques » d'Emilia, avec un développement parfois très important, on l'observe aussi dans des sites de Romagna ou de la partie centrale de la région, qui constitue une sorte de zone de transition entre ces deux « mondes ». En revanche, on dispose de moins d'informations pour la zone de l'Apennin, où les sites semblent souffrir d'un degré de conservation moindre à cause de l'érosion des versants, tout en considérant que, de surcroit, ces zones ont fait l'objet de recherches moins intensives.

Des similitudes et une certaine variabilité sont donc observées parmi les sites du Bronze moyen-récent à l'échelle régionale, notamment dans les plaines. Elles sont

susceptibles d'exprimer, d'une part, de possibles affinités entre les secteurs occidental et oriental de la région, mais aussi des aspects de différenciation dans les modes d'occupation et d'aménagement de l'espace d'habitat, pouvant refléter une variabilité des pratiques et de l'organisation de ces communautés. À cela s'ajoutent des changements dans les modes d'aménagement des sites au cours de leur occupation. La variabilité sur le plan du développement et de l'expression des stratifications évoque ainsi différents modes d'usage du sol d'habitat, voire des différences dans les relations sociétés-sols à l'échelle régionale. Leur ampleur reste à déterminer d'un point de vue de l'étude des modes de formation des sols et des accumulations anthropiques.

2.3. Troisième fenêtre d'étude. Pantelleria, un exemple de peuplement en milieu insulaire à l'âge du Bronze

Pantelleria est une petite île de 83 km^2, d'origine volcanique, située dans le Canal de Sicile et occupant une place stratégique au milieu de la Méditerranée centro-occidentale (**fig. 2.35**). Actuellement rattachée, d'un point de vue administratif, à la province de Trapani (Sicilia), elle est située à mi-chemin entre la Tunisie, dont le point le plus proche est le Cap Bon (Kelibia) qui se trouve à environ 70 km de son littoral, et les côtes méridionales de la Sicile, distantes de 95 km. Son climat actuel est de type méditerranéen semi-aride (Cartabellotta *et al.* 1998). Elle constitue ainsi un laboratoire d'étude privilégié pour la connaissance du peuplement insulaire de l'âge du Bronze, époque marquée par un fort développement de l'occupation des petites îles et par une intensification des contacts à l'échelle de la Méditerranée (Broodbank 2013 ; Cazzella *et al*. 2016 ; Dawson 2014).

L'histoire des recherches archéologiques à Pantelleria débute au XIX^e siècle, notamment grâce au travail du paléthnologue P. Orsi (1896 ; 1899). Il identifia des évidences d'occupation néolithique et cartographia avec précision l'habitat de l'âge du Bronze de Mursia, son mur d'enceinte monumental et ses nombreux monuments funéraires (« *sesi* »), qui demeurent la trace la plus évidente du peuplement de l'île pour cette époque. C'est sur ce même site que C. Tozzi, quatre-vingt ans plus tard, organisera plusieurs campagnes de fouille menées par l'Université de Pise. Une attention nouvelle envers la Protohistoire de Pantelleria a également été encouragée par les travaux de prospection destinés à élaborer une carte archéologique de l'île (Cattani, Tosi 1997) et par une reprise des fouilles de l'habitat de Mursia en 2001 (Cattani *et al.* 2004 ; 2012).

L'occupation de Pantelleria à l'âge du Bronze s'insère dans des dynamiques culturelles plus complexes qui se manifestent à l'échelle de la Sicile, de l'Italie méridionale et plus globalement de la Méditerranée centrale (Tusa 2016). L'histoire de son peuplement doit être abordée à la fois sur le plan des contacts que l'île entretient avec l'extérieur, mais aussi avec le développement d'une identité spécifique, qui se manifeste par l'élaboration de pratiques originales (Magrì 2020 ; Debandi *et al.* 2021).

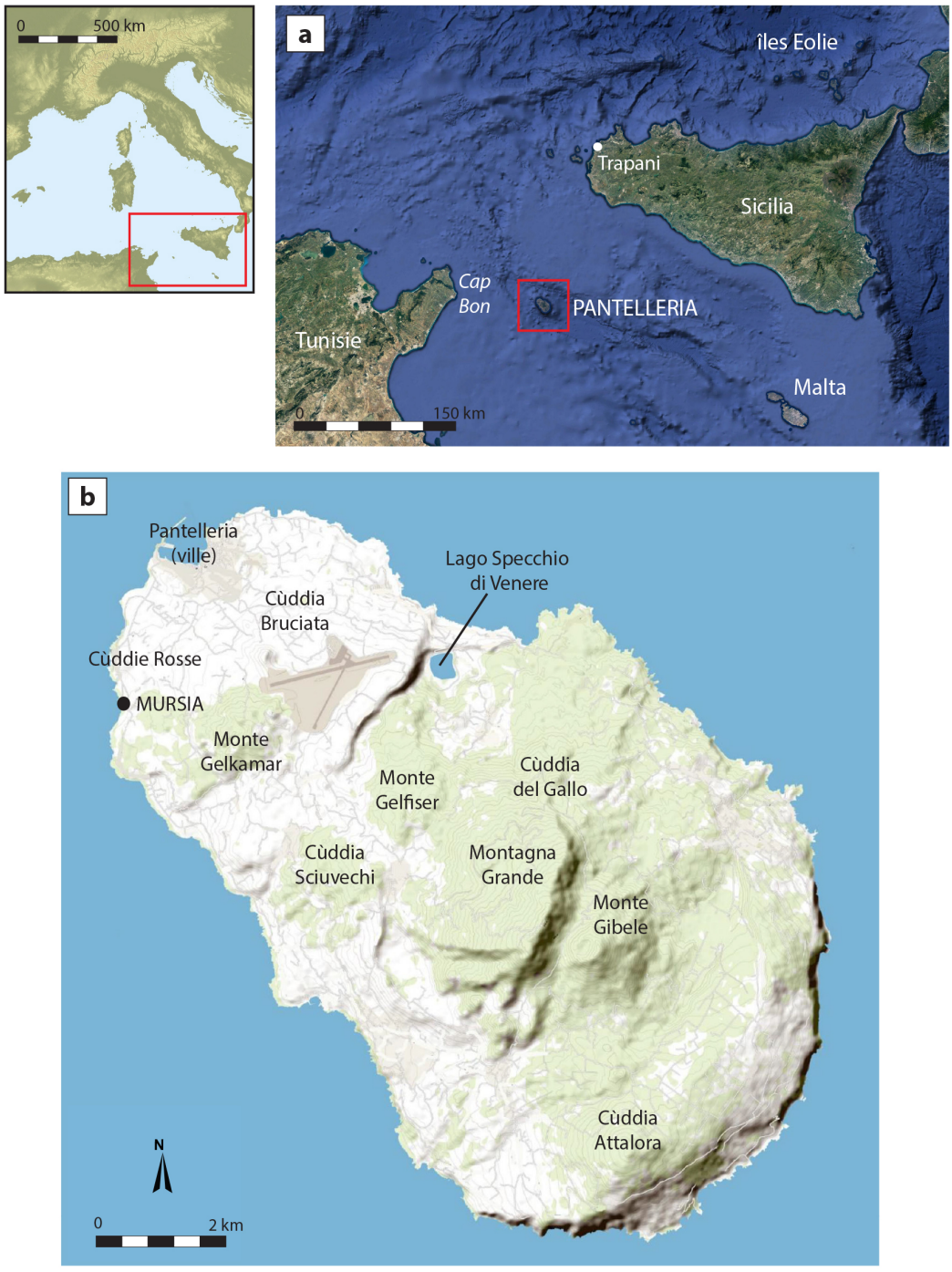


Fig. 2.35 – Fenêtre d'étude de Pantelleria : (a) localisation de l'île ; (b) carte de Pantelleria et principaux lieux ou éléments du paysage cités dans le texte.

2.3.1. Cadre paléogéographique et paléoenvironnemental

L'île de Pantelleria constitue la partie émergée d'un complexe volcanique, situé aux marges septentrionales de la plaque africaine, en prolongement du rift continental sous-marin orienté nord-ouest/sud-est qui se développe le long du Canal de Sicile (Mahood, Hildreth 1986 ; Rotolo *et al.* 2006). L'histoire de son volcanisme, qui commence autour de 324 Ka BP dans sa partie subaérienne, est extrêmement complexe, résultant de la succession de plusieurs cycles d'activité de magnitude et de typologie différente (flux pyroclastiques, retombées de pierre ponce, coulées de lave) générés par plusieurs centres éruptifs principaux et secondaires (Rotolo *et al.* 2013). Ces événements ont entrainé le collapse d'au moins deux édifices caldériques (Mahood, Hildreth 1986 ; Civetta *et al.* 1988), nombre qui s'élève à cinq au vue des recherches plus récentes (Jordan *et al.* 2018).

Volcanisme et cadre géologique

Une particularité du volcanisme de Pantelleria est la nature bimodale des produits éruptifs, à la fois acides et basiques (**fig. 2.36**). D'une part, il s'agit de roches magmatiques felsiques, riches en silicates : des rhyolites, fortement hyperalcalines (pantellerite), et en moindre mesure des trachytes, modérément hyperalcalines, accompagnés de produits intermédiaires entre ces deux extrêmes, tels la pantellerite trachytique. Les pantellerites sont de loin les roches mieux représentées, produites à la fois par des flux pyroclastiques (ignimbrites) et des retombées de pierre ponce, mais aussi par des coulées de lave obsidiancées (hyalopantellerite) (Mahood, Hildreth 1986 ; Washington 1913 ; White *et al*. 2009). Des filons d'obsidienne, rhyolithe à texture totalement vitreuse, sont également présents et ils ont été exploités depuis au moins le Néolithique pour la taille d'industries lithiques (Francaviglia 1988 ; Tusa 2016, fig. 1). D'autre part, dans la partie septentrionale de l'île sont présentes des roches mafiques, parmi lesquelles figurent, en particulier, des basaltes modérément alcalins (Civetta *et al.* 1988 ; Mahood, Hildreth 1986). Ces roches basiques demeurent néanmoins minoritaires dans le panorama géologique de l'île, même si la partie immergée du volcan est au contraire principalement basaltique (Fulignati *et al*. 1997).

Le grand nombre de travaux réalisés a permis de reconnaitre trois cycles majeurs d'activité volcanique siliceuse (env. 324-180 Ka BP ; 180-45 Ka BP ; 45-8 Ka BP ; cf. Civetta *et al.* 1988 ; Mahood, Hildreth 1986 ; Orsi *et al.* 1991 ; Rotolo *et al.* 2013 ; Scaillet *et al.*

2013). Parmi les roches en partie affleurantes actuellement, donc constitutives du paysage holocène, on compte les *Green Tuffs*, dépôts d'ignimbrites fortement hyperalcalines issus d'une série d'éruptions de type plinien (env. 50-45 Ka BP). Ayant recouvert l'intégralité de l'île à la fin du deuxième cycle d'activité siliceuse, ils constituent un marqueur chrono-stratigraphique fiable (Catalano *et al*. 2014 ; Jordan *et al.* 2018 ; Scaillet *et al.* 2013). Le cycle qui suit (env. 45-8 Ka BP) se caractérise par des éruptions explosives de plus faible amplitude et par des coulées de lave qui ont intéressé des portions plus limitées de l'île. De ce cycle datent, par exemple, la coulée de lave rhyolithique (hyalopantellerite) du Mont Gelkamar et les trachytes localisées en particulier dans le secteur de Monte Gibele et de Montagna Grande (Orsi *et al.* 1991 ; Rotolo *et al.* 2007 ; White *et al*. 2009).

Les basaltes qui affleurent actuellement dans le nord de l'île sont issus de coulées de lave basaltique récentes (10-29 Ka BP), alors que des cônes de scories formées de magma à

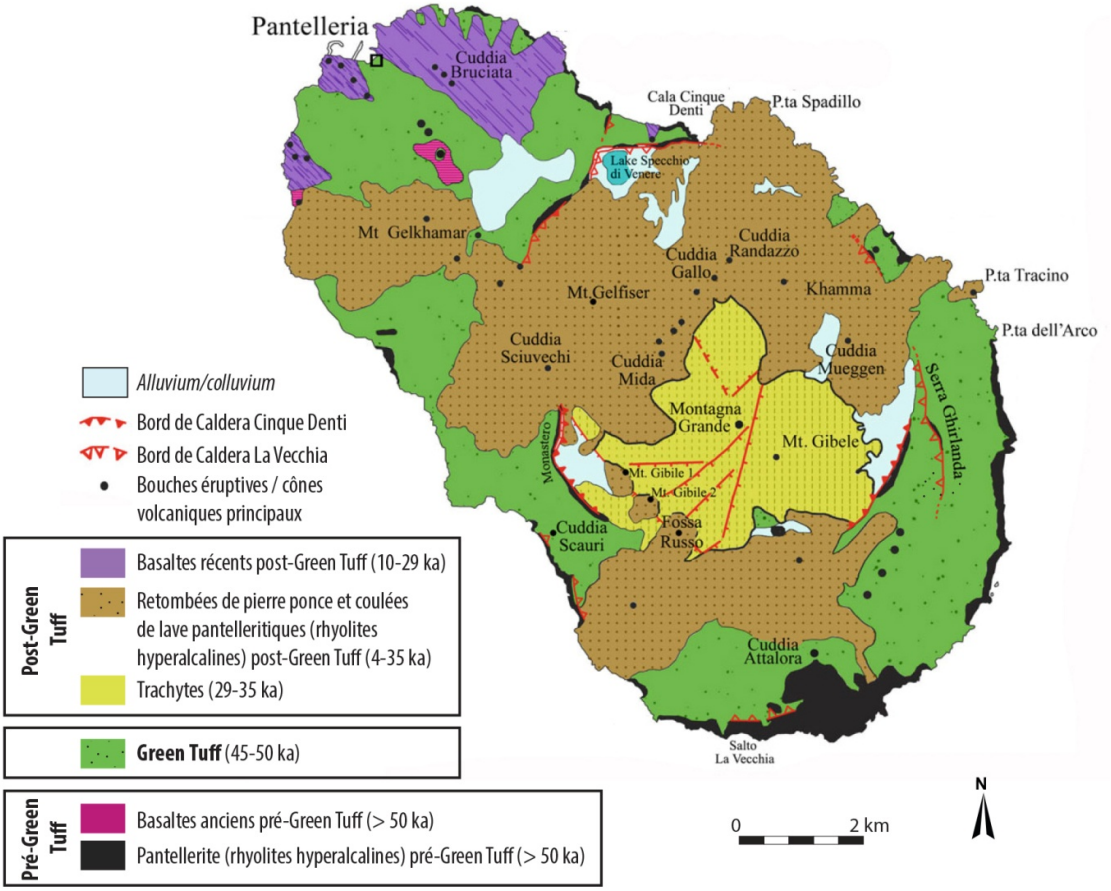


Fig. 2.36 – Carte géologique avec principales formations volcaniques acides et basiques (d'après Rotolo *et al*. 2017, fig. 41.1).

composition basaltique sont, pour la pluspart, plus anciens, antérieurs à la formation des *Green Tuffs* (Civetta *et al.* 1988 ; Mahood, Hildreth 1986).

Les derniers événements significatifs datent entre 9 et 4 ka BP, avec l'éruption de Cùddia del Gallo qui a produit des dépôts de lave et de pierres ponces pantelleritiques, ou la formation de cônes basaltiques à Cùddie Rosse (Rotolo *et al.* 2017, v. aussi Magny *et al.* 2013). Cependant l'activité de la partie immergée de l'édifice volcanique de Pantelleria a continué jusqu'à des temps récents. À la fin du XIX^{e} siècle une éruption sous-marine est encore signalée au large de ses côtes nord-occidentales (Washington 1909). L'activité paravolcanique est encore bien attestée aujourd'hui, notamment par la présence de phénomènes hydro-termaux et fumerolles (Favara *et al.* 2001).

Cadre géomorphologique et pédologique

Le volcanisme a façonné au cours des millénaires un paysage à la morphologie assez irrégulière, avec des reliefs qui peuvent atteindre l'altitude de 836 m à Montagna Grande et qui alternent avec des reliefs moins élevés (*cùddie*), résidus d'anciens cônes volcaniques éteints, ou avec des zones de petits réplats ou de fond de vallon (**fig. 2.37**). C'est notamment la partie centro-méridionale de l'île qui est la plus montagneuse, pourvue de hautes falaises qui surplombent la mer, tandis que la partie nord-occidentale est plutôt collinaire, avec comme éminence principale le Mont Gelkamar (247 m) et une côte rocheuse qui alterne des falaises à des zones où le versant décline plus doucement vers la mer (Rotolo *et al*. 2017; **fig. 2.37, c-d**).

Des paléosols pléistocènes, généralement peu épais, sont conservés et intercalés entre les dépôts d'ignimbrites pre-*Green Tuffs* ou entre des dépôts de ponces post-*Green Tuffs* (*i.e.* « dark red paleosol »). Ils demeurent visibles le long des falaises et d'escarpements formés par l'érosion (Jordan *et al.* 2018 ; Orsi *et al.* 1991 ; Rotolo *et al*. 2007). Ils peuvent présenter une coloration rouge, due à une oxydation au contact des flux pyroclastiques à haute temperature qui ont contribué à leur recouvrement sans les éroder totalement (Rotolo *et al*. 2007 ; S. Rotolo *in verbis*).

En dépit de la grande attention qui a été réservée à la caractérisation de Pantelleria d'un point de vue volcanologique, peu de travaux ont porté sur son évolution géomorphologique et pédologique holocène. L'activité humaine et les processus gravitaires ou liés à l'érosion côtière deviennent, avec l'arrêt du volcanisme, les facteurs de contrôle principaux de la morphogénèse (Rotolo *et al.* 2017). Les sols holocènes sont généralement de

faible épaisseur et peu développés, résultat d'une altération faible à modérée des roches volcaniques (Di Figlia *et al.* 2007). Il s'agit en particulier de Lithosols, de Regosols dont la morphologie initiale a été fortement modifiée par des opérations de terrassement (Regosols Escalic), ou des Cambisols à horizon de surface ou de sub-surface riche en matériaux vitreux volcaniques (Vitric Cambisols) (Novara *et al.* 2013). De profondes modifications du paysage par les activités de terrassements agricoles sont reconnues avec certitude à partir de l'époque punique et antique (Rotolo *et al.* 2017). Les sédiments constituant les formations meubles superficielles sont de texture silteuse et sableuse, associées à des fragments de roche volcanique de taille variable. Les uniques gisements d'argile, présents dans la partie sud-occidentale de l'île, sont issus de l'altération hydrothermale de laves rhyolithiques et trachytiques (Montana *et al.* 2005 ; 2007).

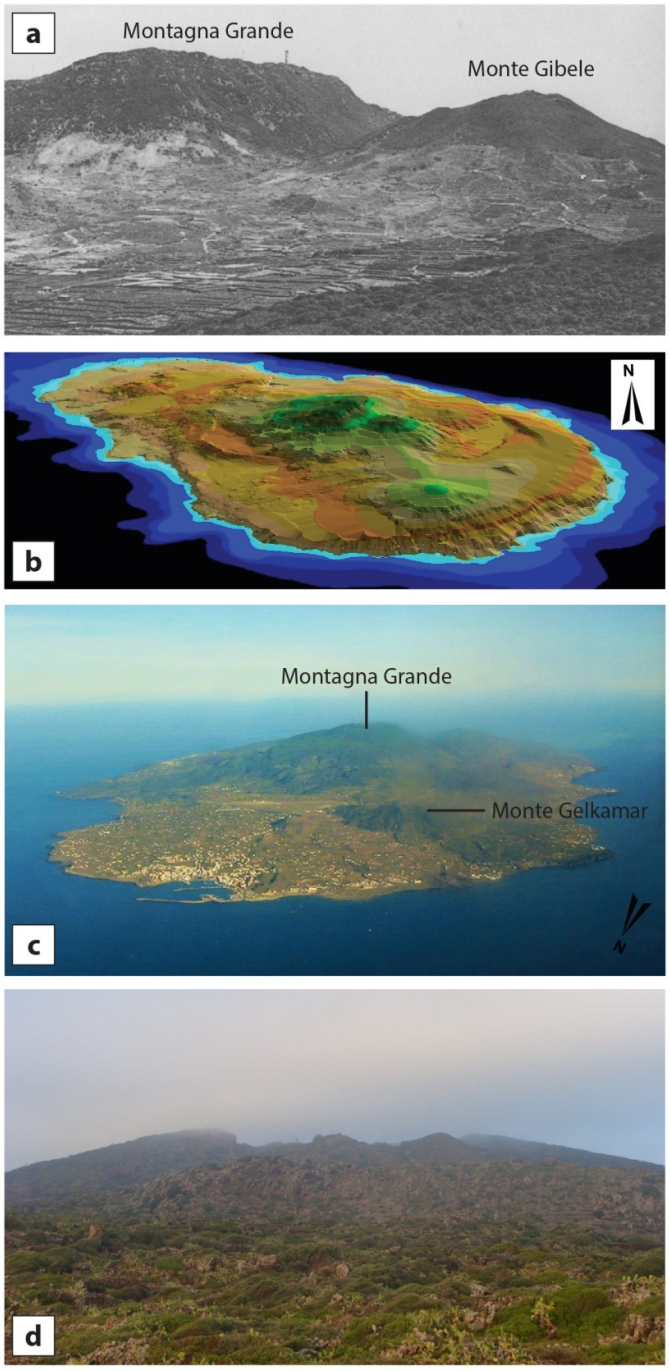


Fig. 2.37 – Géographie de l' île : (a) Montagna Grande et le cratère de Monte Gibele vus du sud, avec terrassements agricoles en bas de versant (Mahood, Hildreth 1986, fig. 4) ; (b) modèle tridimensionnel avec orographie de l'île (DAO M. Cattani) ; (c) vue aérienne de l' île depuis le nord, avec en premier plan le port de la ville de Pantelleria et les zone à pente douce qui s'étalent près de la côte dans la partie septentrionale de l' île ; (d) cratère et coulée de lave rocailleuse, de nature rhyolithique, du Monte Gelkamar.

Ecosystème de Pantelleria

D'un point de vue hydrologique, les cours d'eau permanents sont absents sur l'île à cause de la haute perméabilité des roches et des sols (Favara *et al.* 2001). L'unique étendue d'eau pérenne est le lac Specchio di Venere (**fig. 2.35**), alimentée à la fois par des eaux météoriques, des eaux hydrothermales et par des infiltrations d'eau marine (Aiuppa *et al.* 2007). Des résurgences d'eau légèrement saumâtre sont présentes près de la côte, notamment dans les secteurs septentrionaux de l'île. Elles se forment au contact de la nappe phréatique et de l'eau de mer et étaient utilisées encore récemment pour abreuver des animaux (Mantellini 2015).

Le climat actuel, de type méditerranéen semi-aride, est déterminé par la position géographique de Pantelleria. Il présente des conditions environnementales typiques de la Sicile et de la zone côtière du Maghreb (Cartabellotta e*t al.* 1998). Au vue de la topographie irrégulière et des forts dénivelés qui caractérisent son territoire, l'île présente des niches écologiques avec un microclimat aux caractères méso-méditerranéens dans les hauteurs et humide sur le sommet de Montagna Grande (Pasta, La Mantia 2013). En revanche, aucun travail n'a porté directement sur l'analyse des enregistrements paléoclimatiques locaux au cours de la Protohistoire. Seuls des carottages effectués dans le lac de Venere ont permis d'explorer ces aspects, mais pour des périodes récentes, à partir du Moyen âge (Calò *et al.* 2013).

Les données disponibles à l'échelle régionale (*i.e*. séquences polliniques des lacs siciliens et maltais ou carottages marins dans la Canal de Sicile, **fig. 2.38**) montrent une évolution des températures et des précipitations parfois discordantes autour de l'événement de 4.2 Ka BP (env. 4300-3800 cal. BP) : des températures annuelles plus chaudes ou plus froides, ainsi qu'une baisse ou une augmentation des précipitations enregistrées selon les localités prises en compte et selon les saisons (Bini *et al.* 2019 ; cf. Magny *et al.* 2011 ; Sadori *et al.* 2013 ; Speciale *et al.* 2020 ; Zanchetta *et al*. 2007). L'évolution de la couverture forestière tunisienne ou sicilienne, perçue par la palynologie, est considérée comme un marqueur de phénomène d'assèchement pour la même période (Di Rita, Magri 2019). Dans l'archipel maltais ou les îles Eolie, des conditions plus arides semblent, par contre, s'installer plus tardivement, à partir de la moitié du II^{e} millénaire, après des oscillations entre périodes sèches et humides qui différent chronologiquement dans les deux contextes (Caracuta *et al*. 2012 ; Recchia, Fiorentino 2015 ; Speciale *et al.* 2016).

Peu de données sont également disponibles sur l'état et l'évolution de la végétation de Pantelleria à l'âge du Bronze. Les anthracorestes issus de la fouille des niveaux d'habitat de Mursia (env. 1750-1450 BC) présentent une dominance d'espèces sempervirentes et de conifères arbustives et arborées, typiques du milieu méditerranéen : pin maritime et pin d'Alep en grande quantité, mais aussi genévrier, chêne vert, olivier, bruyère arborescente et nerprun (Comegna 2012, p. 85 ; Terranova 2004). D'après ces donnés partielles, le paysage végétal de l'île à l'âge du Bronze ressemble, malgré tout, à l'actuel (C. Speciale *in verbis*).

	Lac de Pergusa -Sicile (pollens)	**Burmarrad – Malte (pollens)**	**Canal de Sicile (carottage M40/4-SL78)**
Températures annuelles	Légèrement plus chaud	Plus froid	Plus chaud
Précipitations annuelles	Plus sec	Plus humide	-
Précipitations hivernales	Plus sec	Légèrement plus humide	-
Précipitations estivales	Plus humide	Inchangé	-

Fig. 2.38 – Evolution des enregistrements climatiques dans des secteurs proches de Pantelleria pour l'intervalle 4.3-3-8 Ka BP, comparé aux périodes précédents (données issues de Bini *et al.* 2019).

2.3.2. Cadre chrono-culturel

Les données concernant le peuplement de Pantelleria antérieurement au deuxième quart du II^{e} millénaire BC sont ponctuelles et sporadiques (**fig. 2.39**). Pour les phases d'occupation néolithique, il s'agit de concentrations de restes de taille d'obsidienne repérées en surface par des prospections, qui s'ajoutent aux évidences déjà identifiées par P. Orsi à Punta Fram (Cattani, Tosi 1997)[18]. Plus récemment, la réalisation d'un petit sondage préventif réalisé aux abords de la ville de Pantelleria a conduit à la découverte de plusieurs nucleus d'obsidienne montrant des techniques de débitage de tradition néolithique (données inédites, M. Cattani *in verbis*). L'ensemble de ces découvertes se concentre dans la partie septentrionale et nord-occidentale de l'île, zone à la morphologie plus douce et qui présente des petits replats, dont l'exploitation à des fins agricoles demeure plus facile. Toutefois il n'est pas possible de statuer sur la pérennité et la continuité du peuplement au Néolithique.

[18]Des possibles traces d'une fréquentation du Mésolithique tardif ont été repérés dans la partie orientale de l'île (Abelli *et al.* 2014).

L'hypothèse d'une fréquentation humaine plus régulière à partir du Néolithique moyen semble indiquée par la présence d'obsidienne en provenance de Pantelleria, à partir du V^e^ millénaire, dans des sites maltais, tunisiens, siciliens, mais aussi du Midi français (Cattani, Tusa 2012 ; Léa 2012 ; Trump 1966 ; Tykot 2017). Dans le même secteur nord-occidental de l'île, des traces labiles d'occupations énéolithiques sont également connues (Cattani, Tusa 2012), tout comme sur les hauteurs qui surplombent le lac de Venere (Nicoletti, Tusa 2012c). Toujours dans le secteur du lac, des couches archéologiques conservées sous les vestiges d'un sanctuaire punique et antique ont livré des céramiques de style Sant'Ippolito/Naro-Partanna, datées de la deuxième moitié du III^e^ millénaire et donc des phases de passage au Bronze ancien (Tusa, Ursini 2012).

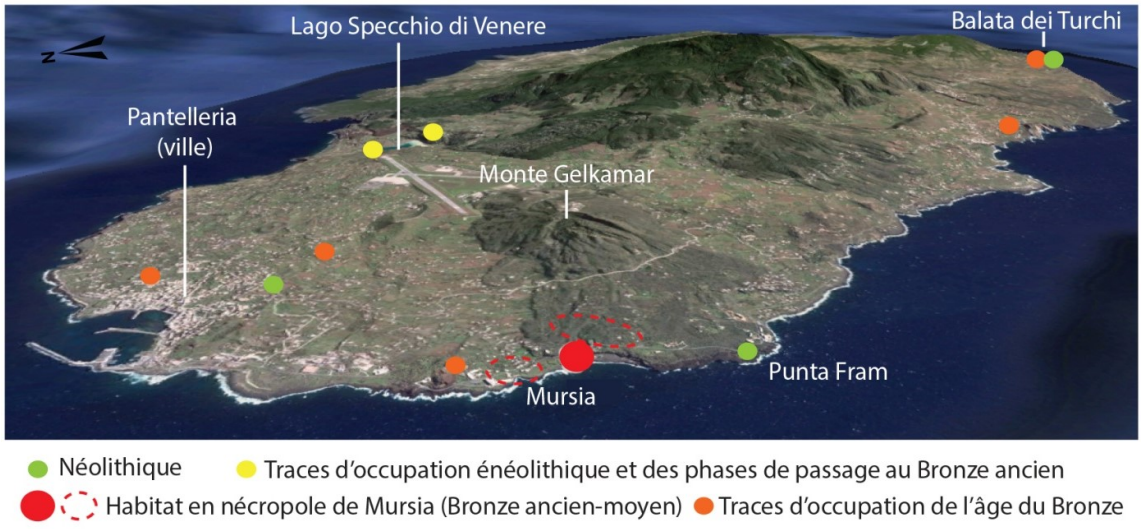


Fig. 2.39 – Localisation des attestations d'occupation de l île entre le Néolithique et l'âge du Bronze, d'après la Carte archéologique de Pantelleria (Cattani, Tusa 1997).

Cependant, le site d'habitat de Mursia et sa nécropole, situés sur la côte nord-occidentale, constituent les principales traces d'occupation de Pantelleria à l'âge du Bronze (Ardesia *et al.* 2006 ; Cattani 2016 ; Cattani *et al.* 2012 ; Nicoletti 2014 ; Nicoletti, Tusa 2012b). Ils datent entre la moitié du XVIII^e^ et la moitié du XV^e^ siècle BC (1750-1450 cal. BC). Ce laps de temps correspond à la deuxième partie du Bronze ancien sicilien ou, en chronologie péninsulaire que nous adopterons par la suite, à la fin du Bronze ancien et au Bronze moyen 1 et 2 (Cattani 2015 ; 2016) (**fig. 2.40**). Des concentrations de matériel céramique appartenant à ces phases, observées en surface à l'occasion de prospections, sont présentes en plusieurs autres localités de l'île, notamment dans sa partie septentrionale mais aussi, de manière plus marginale, dans le secteur méridional. Elles ne semblent pas témoigner de l'existence d'autres grands noyaux d'habitat, mais peuvent plutôt correspondre à des

petites occupations satellites ou à des fréquentations liées à l'exploitation du territoire (Cattani, Tusa 2012).

<table>
<tr><th></th><th colspan="2">Chronologie</th><th colspan="4">Faciès céramiques des contextes insulaires</th></tr>
<tr><th></th><th>sicilienne</th><th>péninsulaire</th><th>Pantelleria</th><th colspan="2">Sicilia</th><th>Eolie</th><th>Malta</th></tr>
<tr><td>2300</td><td colspan="2">Fin de l'énéolithique</td><td colspan="2">Campaniforme/Moarda Sant'Ippolito/Naro-Partanna</td><td rowspan="2">Castelluccio</td><td>Piano Quartara</td><td>Therimi Ware</td></tr>
<tr><td>2200</td><td rowspan="6">BA (2300/ 2200 - 1450 BC)</td><td rowspan="4">BA (2300/ 2200 - 1650 BC)</td><td rowspan="2">?</td><td rowspan="4">Rodì-Tindari-Vallelunga</td><td rowspan="3">Capo Graziano I</td><td rowspan="3">Tarxien Cemetery</td></tr>
<tr><td>2100</td></tr>
<tr><td>2000</td></tr>
<tr><td>1900</td></tr>
<tr><td>1800</td><td rowspan="4">Mursia (Rodì-Tindari-Vallelunga)</td></tr>
<tr><td>1700</td><td rowspan="3">Tarxien Cemetery tardif</td></tr>
<tr><td>1600</td><td>BM1</td><td rowspan="2">Capo Graziano II</td></tr>
<tr><td>1500</td><td>BM2</td></tr>
<tr><td>1400</td><td>BM</td><td>BM3</td><td rowspan="3">?</td><td colspan="2">Thapsos</td><td>Milazzese</td><td rowspan="3">Borg in Nadur</td></tr>
<tr><td>1300</td><td colspan="2" rowspan="2">BR (1350/1300-1150 BC)</td><td colspan="2" rowspan="2">Pantalica Nord</td><td rowspan="2">Ausonio I</td></tr>
<tr><td>1200</td></tr>
</table>

Fig. 2.40 – Chronologie sicilienne et péninsulaire et faciès céramiques attestées à Pantelleria et dans les contextes insulaires proches (d'après Magrì 2020).

La culture matérielle de l'âge du Bronze de Pantelleria, documentée notamment dans le village de Mursia et dans sa nécropole, se rapporte directement aux traditions siciliennes. En particulier le style céramique comparable à celui du faciès de Rodì-Tindari-Vallelunga, diffusé dans des nombreux sites côtiers de la Sicile, surtout dans sa partie occidentale et nord-orientale au cours de la première moitié du II^e^ millénaire (Ardesia *et al.* 2006 ; Ardesia, Cattani 2012 ; Cattani *et al.* 2015b ; Magrì 2020 ; Nicoletti, Tusa 2012a ; Tusa 1999a)[19]. Son aspect gris et dépourvu de décorations peintes, uni à la présence de formes typiques, telles des tasses avec des appendices en forme de « cornes de chèvre » (*corna caprine*) sur les anses, le différencie de celui des céramiques du faciès contemporain de Castelluccio, largement diffusé en Sicile et tout particulièrement dans sa partie centro-méridionale et sud-orientale (*e.g.* Bernabò Brea 1958 ; Copat *et al.* 2010 ; Iannì 2009 ; Tusa 1999a).

[19] Un débat, toujours en cours, questionne la possibilité d'identifier les céramiques de style Rodì-Tindari-Vallelunga en tant que faciès à part entière (Ardesia 2014 ; Magrì 2020, p. 68-72 ; Martinelli *et al*. 2012).

La culture matérielle de Pantelleria atteste toutefois des liens qui peuvent relier l'île aux différentes entités insulaires de la Méditerranée centrale. Certains éléments stylistiques de la céramique découverte à Mursia présentent, en effet, des influences qui rappellent les traditions contemporaines de Castelluccio, mais aussi de Capo Graziano, typique des îles Eolie, et également des affinités avec le style maltais de *Tarxien Cemetery* (Nicoletti, Tusa 2012a ; Magrì 2015 ; 2020 ; Tusa 1999b ; 2016). En revanche, les liens entretenus entre Pantelleria et la Tunisie sont difficiles à établir, car les informations sur l'occupation de l'âge du Bronze des côtes africaines sont encore très ténues (Cattani 2016).

Globalement, les traces de peuplement concernant l'âge du Bronze à Pantelleria sont plus évidentes et plus consistantes par rapport à celles des époques précédentes. Il est cependant difficile d'établir si elles s'inscrivent dans la suite d'une occupation continue de l'île depuis le Néolithique ou l'Énéolithique, ou si elles s'insèrent plutôt dans des dynamiques arythmiques d'occupation/abandon et d'interaction/isolement des territoires insulaires, documentées dans d'autres contextes de la Méditerranée centrale (*i.e.* Copat *et al.* 2010 ; Dawson 2014). Plus généralement, la fréquentation de Pantelleria à l'âge du Bronze et l'essor de l'habitat de Mursia s'inscrit dans une dynamique d'occupation systématique des petites îles méditerranéennes, typique de cette époque (Cazzella *et al*. 2016 ; Dawson 2014).

2.3.3. L'habitat, les modes d'occupation du sol et le système socio-économique

Le village de Mursia est ainsi l'unique témoignage d'occupation de l'âge du Bronze de Pantelleria dont on connait la structuration interne de l'habitat (cf. chapitre 3.3). Occupant une surface d'un peu plus d'un hectare, il est situé sur le littoral, à la jonction entre le versant de l'île constitué de coulées de lave en provenance du Mont Gelkamar et un promontoire côtier bordé de falaises. Un mur d'enceinte imposant, construit en pierre sèche (« *Muro Alto* »), sépare l'habitat de l'arrière-pays, formant une sorte d'éperon barré (**fig. 2.41, a**). La trame interne de l'habitat est constituée d'une juxtaposition dense de bâtiments construits en pierres sèches, qui s'organisent en plusieurs phases générant une stratification développée et complexe. Les bâtiments des premières phases d'occupation ont une forme rectangulaire avec deux absides ou un plan légèrement ovale (**fig. 2.41, b**). Ils évoluent ensuite vers des formes composites, comportant différents corps de bâtis accolés, des espaces construits au périmètre en forme de fer de cheval avec des partitions internes ou des structures rectangulaires.

Certains caractères de l'habitat se retrouvent dans les occupations insulaires et continentales d'Italie méridionale qui lui sont contemporaines.

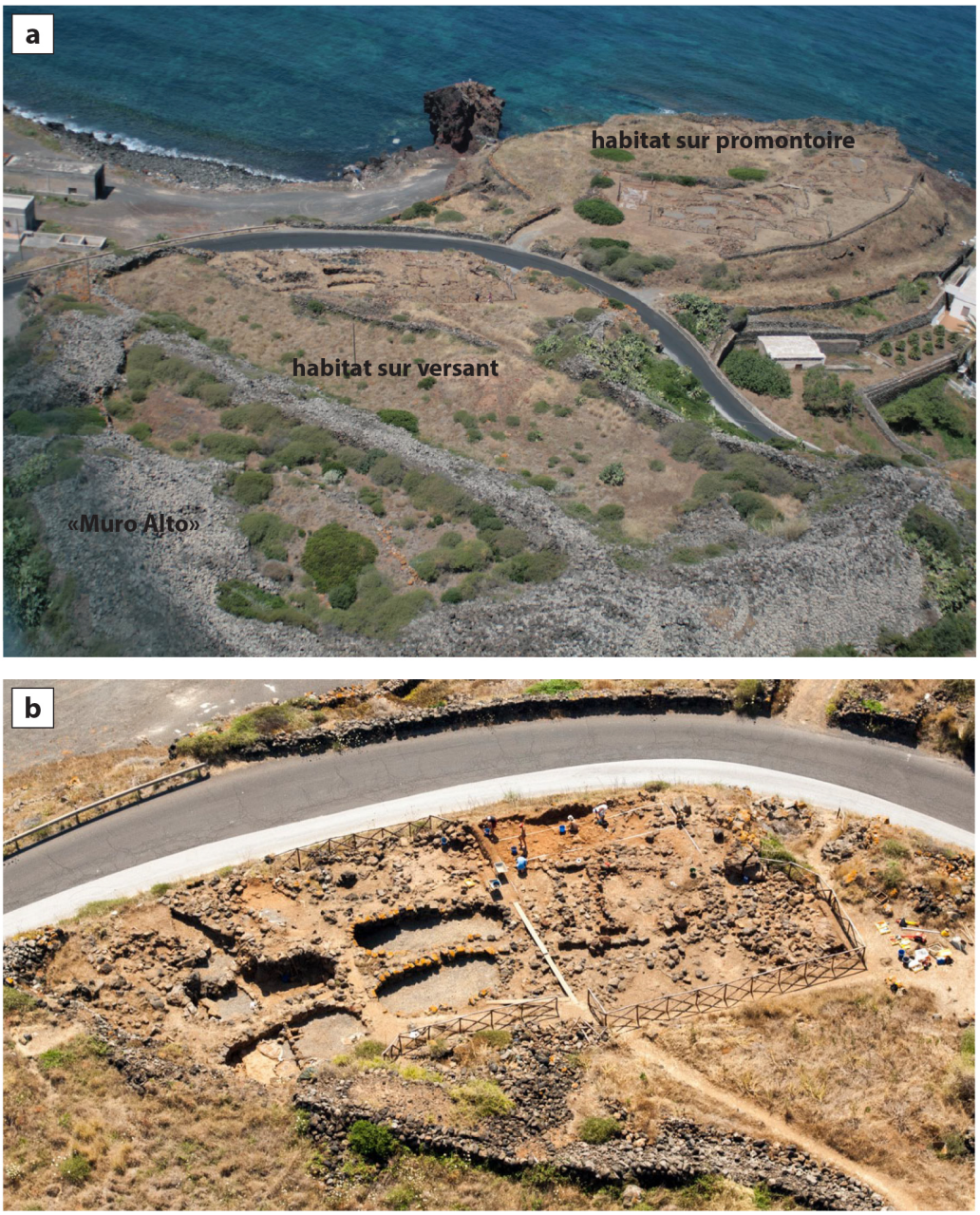


Fig. 2.41 – Site d'habitat de l'âge du Bronze de Mursia: (a) vue aérienne du site avec le mur d'enceinte monumental qui ferme la zone d'habitat, située sur un versant et sur un promontoire qui surplombe la mer (cliché Università di Bologna); (b) secteur B du site en cours de fouille. Parmi les structures d'habitat, des unités d'habitation rectangulaires à deux absides sont visibles sur la gauche (cliché L. Nifosì).

Formes de l'habitat en Italie méridionale et à Pantelleria

Au delà du contexte de Pantelleria, on peut donc remarquer comment la forme de l'habitat de Mursia s'inscrit dans des dynamiques d'occupation et des formes observables dans d'autres régions de la Méditerranée centrale au cours du II^e^ millénaire. Un des premiers aspects définissant la forme du village de Mursia est son mur d'enceinte. Des structures d'enceinte plus ou moins monumentales, parfois doublées de fossés, caractérisent un certain nombre d'habitats côtiers et sub-côtiers de la côte adriatique ou ionienne d'Italie méridionale, ou plus rarement de l'intérieur des terres (Cazzella, Recchia 2013a, ici **fig. 2.42, a**). Ce phénomène, qui voit la construction de sites à enceinte en pierre, présents de manière ponctuelle dans le tissu du peuplement d'Italie méridionale, semble se développer à partir du deuxième quart du II^e^ millénaire (env. 1700 BC), date qui suit de peu le début de la fréquentation du site de Mursia. D'autres sites à enceinte apparaissent également près des côtes siciliennes ou dans des îles mineures, comme celle du village des Faglioni à d'Ustica (**fig. 2.42, b**), à partir de la deuxième moitié du II^e^ millénaire (Cazzella, Recchia 2013a et bibliographie citée; Holloway, Lukesh 1995).

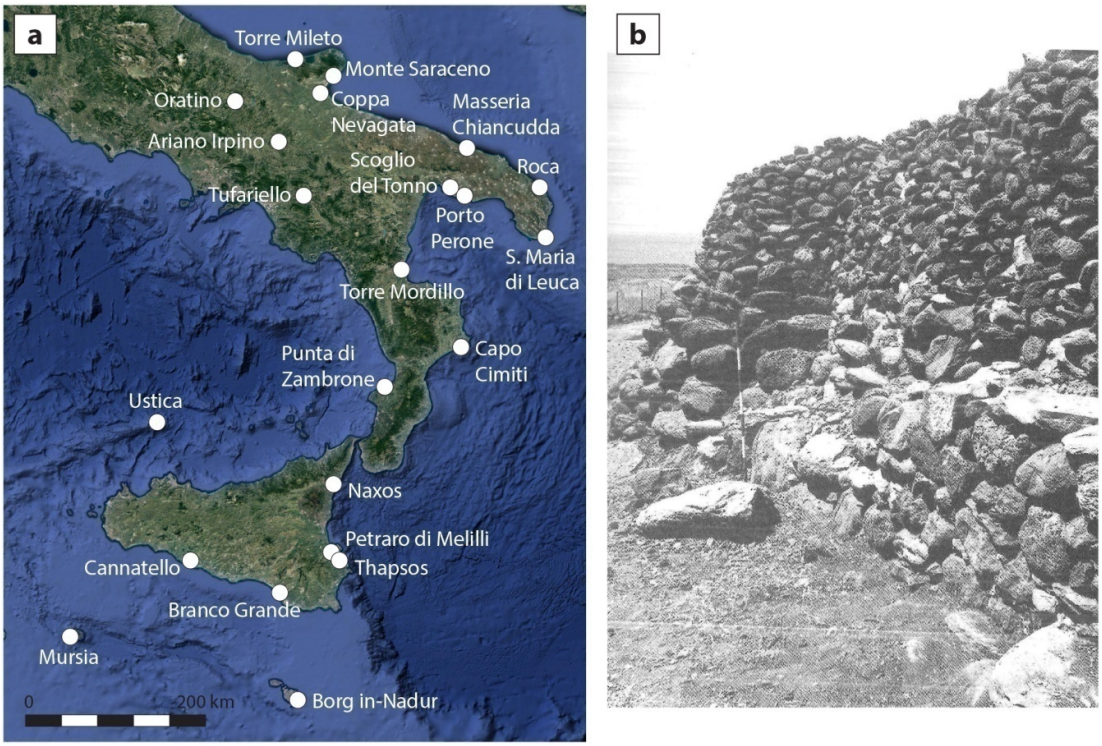


Fig. 2.42 – (a) carte de distribution des principaux sites d'Italie méridionale munis de murs et structures d'enceinte entre le deuxième quart et al deuxième moitié du IIe millénaire (d'après Cazzella, Recchia 2013a) ; (b) mur d'enceinte du village des Faraglioni à Ustica (Leighton 1999, fig. 84).

Au cours du XVII[e] siècle BC, une tendance vers l'installation des sites en hauteur, en position naturellement protégée, est par exemple visible dans les occupations des îles Eolie (Bietti Sestieri 2013, p. 658 ; Leighton 1999, p. 132).

Le caractère défensif de ces structures d'enceinte est largement accepté, notamment dans le cas des structures en pierre plus complexes et imposantes, et cela même dans d'autres contextes de l'âge du Bronze ancien ou moyen-récent situés en Méditerranée occidentale (Cazzella, Recchia 2013a ; cf. Cardarelli 2013 ; Lull *et al.* 2013). Elles sont d'ailleurs associées à des évidences de conflit dans le village de Roca Vecchia (Melendugno, Puglia), où les traces d'un siège ont été mises en évidence pour le Bronze moyen (Scarano 2011). Comme pour d'autres structures monumentales réalisées en contexte d'habitat, leur valeur symbolique et ostentatoire, témoignant de l'ancrage au sol de la communauté et de son identité collective, a été également soulignée (Cazzella, Recchia 2013a ; Depalmas 2006 ; Vanzetti *et al.* 2013). En revanche, le *Muro Alto* de Mursia se distingue de la plupart des structures d'enceinte contemporaines par son caractère particulièrement imposant (chapitre 3.3.). Au contraire, d'autres structures d'enceinte de petites dimensions, attestées par exemple en Sicile comme dans le site de Torricella (Ramacca), font penser à des structures d'enclos plutôt qu'à des ouvrages strictement défensifs (Leighton 1999, p. 119).

En Sicile, malgré le grand nombre de sites répertoriés, les formes de l'habitat de l'âge du Bronze ancien-moyen demeurent peu connues en raison du nombre limité de fouilles extensives réalisées. Des exceptions sont néanmoins présentes et concernent, par exemple, les îles Eolie, amplement explorées depuis la fin des années 1940 (*i.e.* Bernabò, Brea, Cavalier 1956). En dépit des lacunes documentaires, certains caractères de l'habitat et des pratiques constructives spécifiques peuvent être observées, de manière récurrente, à l'échelle régionale et selon les périodes.

La forme des sites de l'âge du Bronze ancien sicilien s'inscrit à la fois dans des dynamiques de changement et de continuité par rapport aux traditions énéolithiques. Les édifices rectangulaires avec ou sans abside, pouvant dépasser les 20 m de longueur et construits sur poteaux plantés ou présentant une tranchée de fondation, semblent correspondre à une typologie particulièrement diffusée dans les premières phases énéolithiques de fin IV[e]-première moitié du III[e] millénaire. Ils se regroupent en hameaux et petits villages à trame lâche (Cazzella, Maniscalco 2012 ; Giannitrapani 2012b ; Giannitrapani *et al.* 2014 ; McConnell 1992 ; cf. chapitre 1.1). Pour les phases finales de l'Énéolithique (env. 2700-2300), on connait surtout des bâtiments circulaires de surface plus réduite que les précédents (**fig. 2.43, a**), ou plus rarement ovales de forme trapue, dont les murs sont composés d'un

socle en pierre pouvant supporter une élévation en torchis (Caruso, Speciale 2016 ; Cazzella, Maniscalco 2012 ; Giannitrapani 2012 ; Malone, Stoddart 2000 ; Speciale, Caruso 2016 ; Sturt *et al.* 2007). Bien que les données à disposition soient peu nombreuses, le mode d'occupation du sol au cours de l'Énéolithique semble se structurer autour de petites communautés villageoises dispersées (Cazzella, Maniscalco 2012, p. 91-92). La plupart des sites énéolithiques présente des stratigraphies très peu développées ou une mauvaise conservation des sols d'occupation.

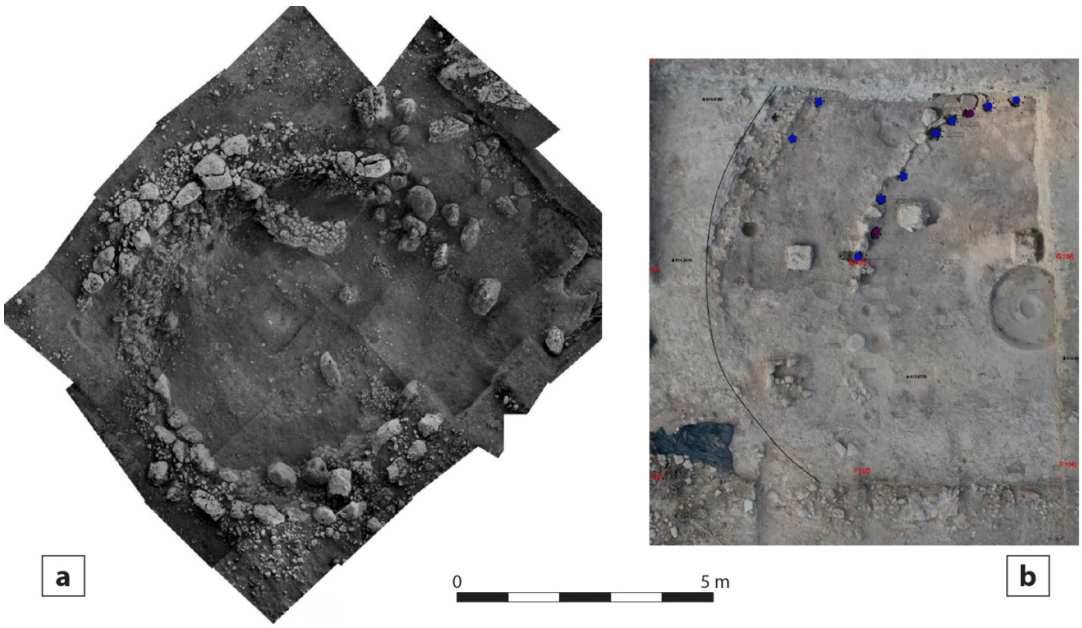


Fig. 2.43 – Bâtiments de forme circulaire en Sicilia : (a) bâtiment des phases finales de l' l'Énéolithique du site de Tornambé (Pietraperzia, Enna) (Giannitrapani, Iannì 2008) ; (b) bâtiment du Bronze ancien du site de Case Bastione (Enna) (Speciale *et al.* 2020).

Certaines aires géographiques, située notamment dans l'arrière-pays, sont marquées par une densification graduelle du peuplement entre la fin de l'Énéolithique et le début de l'âge du Bronze, qui s'accompagne à première vue d'une plus grande stabilité de l'habitat, situé de préférence sur des collines et de petits plateaux mais que l'on retrouve également en plaine (Giannitrapani 2017 ; Giannitrapani, Iannì 2011 ; Leighton 1999). La forme et l'organisation du bâti ne changent pas de manière considérable et attestent une certaine continuité avec les phases précédentes, mais certains sites semblent atteindre des dimensions plus vastes qu'auparavant, dépassant le 1 à 2 ha de surface occupée (Giannitrapani 2012a). À Case Bastione (Enna), le site conserve une épaisse stratigraphie qui est le résultat d'une occupation qui s'étale entre la moitié du II^{Ie} millénaire et les premiers siècles du II^{e} millénaire,

peut être avec une phase d'abandon intermédiaire à la fin de la période énéolithique (Giannitrapani 2014). Des bâtiments de forme circulaire, ovale, ou elliptique allongée - délimités par des trous de poteaux associés à des murets en pierre ou à des radiers et munis d'élévations en torchis - constituent les prototypes de bâti encore en vigueur jusqu'à la fin du Bronze ancien (Leighton 1999 ; 2011 ; McConnell 1992 ; Speciale *et al.* 2020 ; **fig. 2.43, b**).

Des villages qui présentent une trame plus dense, en raison d'une contrainte topographique, sont bien attestés dans les îles Eolie au Bronze ancien et moyen, entre la fin du III^e^ millénaire et les premiers trois quarts du II^e^ millénaire (Bernabò Brea, Cavalier 1968 ; 1980 ; 1991 ; Levi *et al.* 2011 ; Martinelli 2005). La forme du bâti rappelle de près celle de Mursia. Ils montrent une occupation durable et continue des lieux qui s'étalent sur plusieurs siècles. Une juxtaposition dense de bâtiments ovales en pierre a été, par exemple, mise en évidence à Filicudi, d'abord au Bronze ancien dans le village de Filo Braccio, puis dans l'habitat de hauteur de Capo Graziano daté au BM1-2 (Bernabò Brea, Cavalier 1991 ; **fig. 2.44, a-c**)[20]. Une trame similaire est observable un peu plus tardivement, au BM3, dans le village de l'Acropoli à Lipari ou dans celui de Punta Milazzese à Panarea, où sont également présentes des structures qui dessinent des plans quadrangulaires avec des partitions internes (Bernabò Brea, Cavalier 1968 ; 1980). Le village contemporain de Portella à Salina se compose de bâtiments ovales et circulaires assis sur de petites terrasses aménagées le long d'un versant de l'île (Bernabò Brea, Cavalier 1968 ; Martinelli 2005).

Des plans d'habitat réguliers, comportant des ruelles qui s'entrecroisent et qui dessinent des îlots à trame quasi urbaine, sont présents au cours du BM3 (Bronze moyen sicilien : env. 1450-1350 BC) à Ustica dans le village ceinturé des Faraglioni, ou en Sicile à Thapsos, Mokarta ou Cannatello entre la BM3 et le Bronze récent (Holloway, Lukesh 1995 ; 2001 ; Levi *et al.* 2017 ; Tusa, Nicoletti 2000 ; 2012 ; ici **fig. 2.44, d-e**). Ces îlots déterminent des espaces occupés par des *compounds* qui associent des espaces extérieurs, des bâtiments circulaires ou ovalaires et des bâtiments rectangulaires, pouvant former des corps de bâtis pluricellulaires qui montrent une certaine complexité dans l'organisation de l'espace. La trame régulière et le plan au sol des différents édifices sont considérés comme le résultat d'une influence égéenne et de son hybridation avec les modèles d'habitation siciliens attestés auparavant (Tusa 1999b ; Tusa, Nicoletti 2000).

[20] Nous utilisons ici les subdivisions de la chronologie péninsulaire pour désigner les différentes phases chrono-culturelles discutées (Bronze ancien sicilien = Bronze ancien et BM1 et BM2 péninsulaire ; Bronze moyen sicilien = BM3en chronologie péninsulaire, env. 1450-1350 BC).

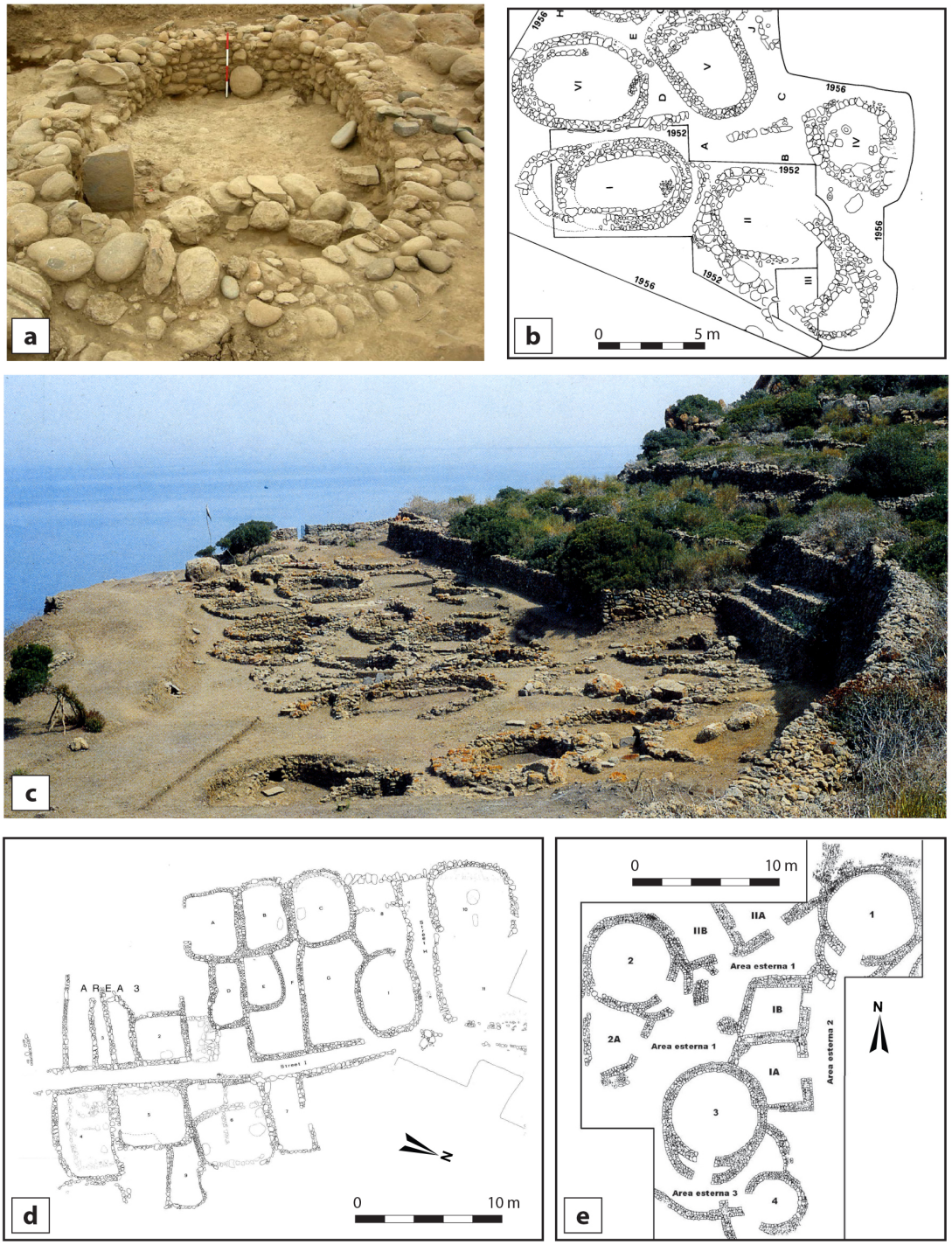


Fig. 2.44 – Village à trame dense bâtis en pierre sèche: (a) bâtiment du village de Filo Braccio à Filicudi (Martinelli, Speciale 2017, fig. 3.2) ; (b-c) plan et vue oblique des bâtiments fouillés du village de Montagnola di Capo Graziano à Filicudi (Bernabò Brea, Cavalier 1991, fig.30 et tav. D) ; (d) plan d'un secteur du village des Faraglioni à Ustica (Holloway, Lukesh 1995, fig. 1.6) ; (e) plan d'un secteur du village de Mokarta (Trapani, Sicilia) (Tusa, Nicoletti 2012, fig. 1).

Techniques de construction du bâti et organisation des activités

En termes de techniques architecturales, les bâtiments documentés en Sicile entre la fin du III^e^ millénaire et la première moitié du II^e^ millénaire attestent un large emploi de la pierre pour la réalisation des bases de murs. Mais, d'après les études effectuées de façon ponctuelle, la terre et les végétaux constituent des matériaux de construction régulièrement employés pour la mise en œuvre des élévations (parois, toitures), suivant différentes techniques de réalisation, tant en Sicile que dans d'autres sites d'Italie méridionale (*i.e.* Laviano *et al*. 1995 ; McConnell 1992 ; Moffa 2002 ; Moffa, Simei 2012 ; Muntoni 2007 ; Peinetti *et al*. 2018a ; Speciale, Caruso 2015). En Sicile, l'utilisation de la terre massive de type bauge est néanmoins documentée sur le site de Castelluccio (Noto, Siracusa) au Bronze ancien, autour de 2100-1880 BC (Knoll, Crispino 2019). Des sols aménagés en terre sont aussi régulièrement observés à l'intérieur des bâtiments (Giannitrapani 2012 ; Peinetti *et al.* 2018b ; Wolff 2014) et la terre à bâtir est régulièrement utilisée pour la réalisation de soles de foyer, voire de fours (*i.e*. Cattani *et al.* 2015a ; Cazzella, Recchia 2008 ; Giannitrapani 2012 ; Palio *et al.* 2019).

L'analyse spatiale des aires d'habitat, destinée à la compréhension de l'histoire de l'occupation, du statut des espaces et des activités pratiquées, demeure malgré tout encore rare (Cazzella, Recchia 2009 ; Giannitrapani *et al.* 2014 ; Recchia *et al.* sous presse). Des travaux de ce type ont toutefois été réalisés dans certains sites de l'âge du Bronze ancien et moyen des îles Eolie, sur la base de l'étude fonctionnelle du mobilier et de sa répartition, ou des restes paléobotaniques. Ils ont permis de différencier les espaces de stockage de ceux réservés à la préparation et à la consommation d'aliments à l'intérieur des bâtiments, d'isoler les zones de rejets dans les espaces externes, mais aussi de discriminer entre les bâtiments à usage domestique et des annexes plutôt réservées aux activités de production (Alberti 2017 ; Martinelli, Speciale 2017 ; Speciale *et al.* 2016). Des analyses semblables demeurent par contre plus rares en Sicile (Mantesana *et al*. 2015 ; McConnell, Bevan 1999). En dehors du contexte sicilien, l'analyse spatiale des vestiges est par exemple réalisée de manière systématique dans le site fortifié du Bronze moyen-récent de Coppa Nevigata (Manfredonia, Puglia). Cela a conduit à émettre des hypothèses relatives aux modes d'utilisation des espaces domestiques, à révéler l'existence d'aires externes destinées à la transformation et stockage des produits agricoles ou d'espaces de préparation et de consommation de nourriture, utilisés collectivement, mais encore à identifier des espaces probablement occupés par les élites du village dans des phases avancées de l'occupation (Cazzella, Recchia 2013b ; 2015 ; 2018a ;

Moscoloni *et al*. 2002 ; Recchia *et al.* sous presse). Les approches qui intègrent l'analyse géoarchéologique des archives sédimentaires en contexte d'habitat demeurent pour l'instant tout aussi rares (*i.e.* Wolff 2014 pour une application à des contextes siciliens de l'âge du Bronze, en particulier le site de Filo Braccio, Filicudi).

L'économie de subsistance, l'artisanat et les échanges

Une première analyse des stratégies d'acquisition des ressources adoptées à Pantelleria au cours de l'âge du Bronze, a été effectuée par M. Cattani et S. Tusa (2012) à l'occasion de la XLI^{e} Réunion scientifique de l'Institut Italien de Préhistoire et Protohistoire, dédiée à la Sicile. Une première remarque effectuée par les auteurs porte sur le choix du site d'implantation du village de Mursia, installé sur une coulée de lave rocheuse et irrégulière. Il témoigne de la volonté de préserver à des fins agricoles les sols présents en contrebas du site (plaine de Mursia), zone caractérisée par des pentes plus douces et par une couverture pédologique relativement plus épaisse (**fig. 2.45**). Par contre, les calculs démographiques - qui estiment la population du village à au moins 200-300 individus - croisés avec les estimations du rendement des sols indiquent la nécessité, de la part de la communauté installée à Mursia, d'exploiter d'autres terres que celles situées directement à proximité du site pour parvenir à sa subsistance. Ces zones à vocation agropastorale se situent dans un rayon qui n'excède pas les deux heures de marche. Parmi elles, les plus favorables sont celles qui se situent dans la portion de territoire qui s'étend vers le nord jusqu'à l'actuelle ville de Pantelleria et qui présente des versants en pentes douces et de petits replats, mais aussi la zone de Sciuvechi au sud de Mursia (Cattani, Tusa 2012 ; ici **fig. 2.45, a**). Les concentrations de mobilier de l'âge du Bronze cartographiée dans le nord de l'île pourraient d'ailleurs matérialiser la présence de petites installations destinées au contrôle et à l'exploitation des champs et des pâturages dans ce secteur. La présence d'ouvrages de terrassement pour aménager les pentes à des fins agricoles est fortement probable, comme semblent le montrer les évidences de structures en pierre observées dans des sondages effectuées en dehors du site de Mursia et qui étaient associées à des couches contenant du mobilier de l'âge du Bronze (Cattani, Tusa 2012). Dans ce cas, on pourrait considérer l'âge du Bronze comme le début d'un plus long processus de transformation du paysage à Pantelleria – qui commencerait donc avant l'époque antique.
En revanche, les analyses de *carrying capacity* effectuées dans d'autres milieux insulaires de dimensions réduites, telles les îles Eolie, ont mis en évidence leur incapacité à supporter une population nombreuse. Au vue de la densification du peuplement qui se vérifie sur ces îles au

cours du II[e] millénaire, mais aussi en se fondant sur des analyses isotopiques conduites sur des caryopses, il semble probable que ces communautés ont du participer à un circuit d'échanges qu'incluait l'importation de ressources alimentaires pour parvenir à leur subsistance (D'Oronzo *et al*. 2015 ; Speciale 2018).

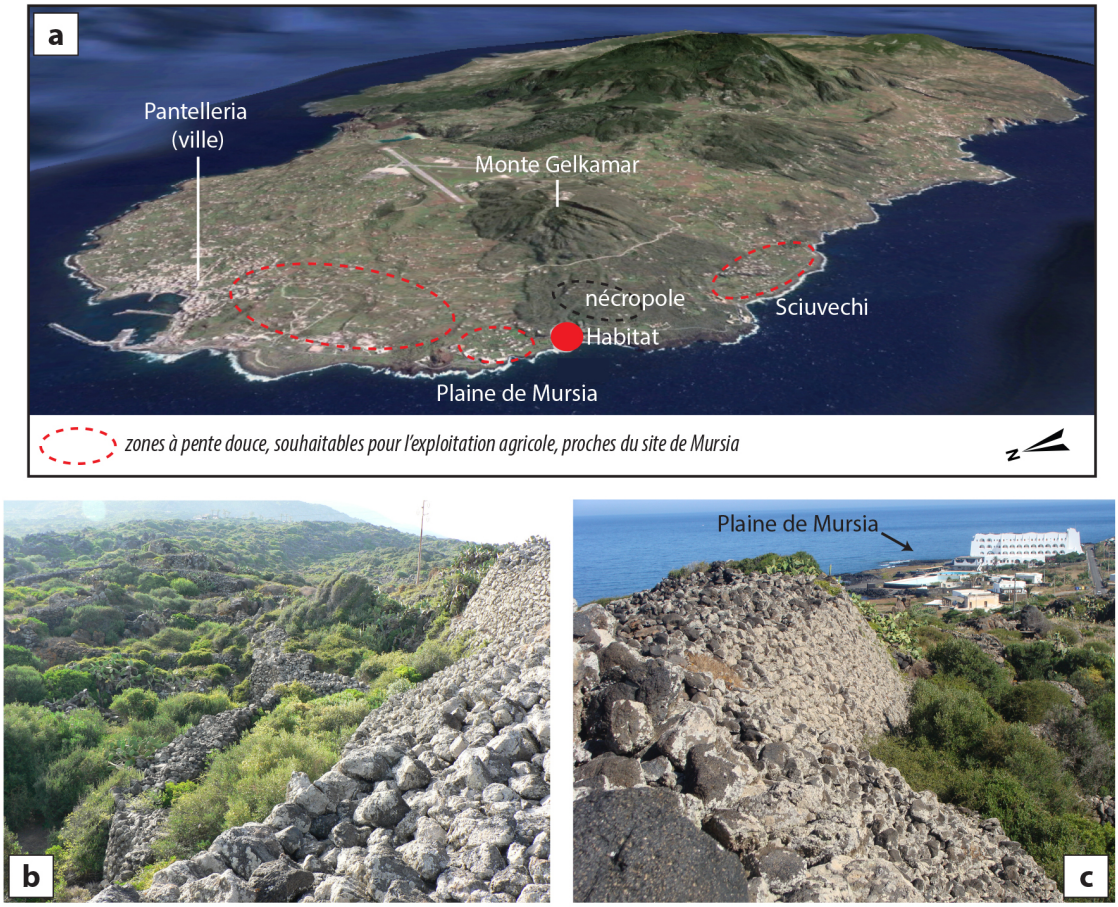


Fig. 2.45 – (a) cartographie des secteurs considérés comme le plus souhaitables pour l'exploitation agricole aux alentours de l'habitat de Mursia ; (b) coulée de lave à topographie fortement irrégulière du Monte Gelkamar en amont du site de Mursia, vue depuis le sommet du d'enceinte du village ; (c) plaine de Mursia en contrebas du site d'habitat, vue depuis le sommet du mur d'enceinte du village.

Pour l'instant, nous disposons que de peu de données sur les choix des plantes cultivés à Pantelleria au cours de l'âge du Bronze. Les contextes insulaires voisins et l'Italie méridionale attestent à cette époque d'une économie agricole fondée sur la céréaliculture, accompagnée d'une présence récurrente mais variable de légumineuses (cf. Fiorentino *et al.* 2004 ; Speciale *et al.* 2016). Une mention à part doit être réservée à l'olivier et à la vigne. Des analyses chimiques effectuées sur des fragments de céramique énéolithique du site de Monte

Kronio (Sciacca, Agrigento, Sicilia) témoignent de la présence de jarres employées pour la conservation du vin (Tanasi *et al.* 2017). Par contre, la présence de vigne cultivée est démontrée seulement à partir de la fin du Bronze moyen-récent dans les îles Eolie et, de manière plus sporadique, en Italie méridionale au Bronze récent-final (cf. Fiorentino *et al.* 2004 ; 2010 ; Speciale *et al.* 2016). De même, des évidences de production et de consommation d'huile d'olive sont présentes à partir du Bronze moyen-récent en Italie méridionale à Coppa Nevigata (Manfredonia, Puglia), puis dans un espace du Bronze récent destiné au stockage de denrée sur le site de Broglio di Trebisacce (Cosenza), en Calabria (Evans, Recchia 2003 ; Peroni, Trucco 1994). La présence de noyaux d'olives est assez bien documentée dans les études paléobotaniques conduites en milieux insulaire et péninsulaire d'Italie méridionale (Fiorentino *et al.* 2004 ; Speciale 2018). En dépit de ces évidences, considérées comme une attestation d'activités de type complémentaire, la mise en place de véritables pratiques d'oléiculture et de viniculture sont plutôt envisagées à partir du début de l'âge du Fer (Fiorentino 2011 ; Lenjes, Saltini Semerari 2016 ; McGovern 2019).

Plus généralement, en Italie méridionale et dans les îles on observe un développement de productions artisanales spécialisées au moins à partir de la fin du Bronze moyen et au Bronze récent, associées à des formes de stockage qui semblent dépasser les exigences de la sphère domestique (Bietti Sestieri 2010 ; Cazzella, Moscoloni 1999 ; 2001 ; Jones *et al.* 2014 ; Leighton 1999 ; Peroni 1996 ; Peroni, Trucco 1994 ; Vanzetti 2000). En même temps, des réseaux d'échange structurés se mettent en place entre la Péninsule italienne méridionale, la Sicilia et l'Égée, notamment sous l'impulsion du commerce mycénien (Bietti Sestieri 2013 ; Iacono 2017 ; Levi *et al.* 2017 ; Peroni 1996 ; Tusa 1999b). Toutefois la naissance de centres côtiers majeurs en Italie méridionale et dans les îles précède la mise en place de ces réseaux, pointant des possibles dynamiques de changement internes à certaines communautés depuis la phase de transition entre Bronze ancien et moyen, à partir du XVIII^{e}-XVII^{e} siècle BC. (Cazzella, Moscoloni 2001 ; Cazzella, Recchia 2006). Ces centres se caractérisent par la présence de produits importés, mais aussi par le développement de pratiques de production particulières, sans qu'elles fassent forcement l'objet de véritables formes de spécialisation à temps plein (Cazzella, Moscoloni 1999 ; Cazzella 2009). La circulation de produits entre Méditerranée orientale et occidentale, incluant la Sicile et l'Italie méridionale, est en effet déjà attestée au cours de l'Énéolithique et des premières phases du Bronze ancien par l'intégration à des réseaux d'échanges locaux (Cazzella *et al.* 2011 ; Cultraro 2008 ; Magrì 2020, p. 56-59 et bibliographie citée), mais c'est à partir du XVII^{e} siècle BC que des réseaux d'échange plus structurés semblent lier l'Égée et le Levant à Malte, à la Sicile, aux îles Eolie et à l'Italie

méridionale, notamment dans sa partie tyrrhénienne (Cazzella, Recchia 2012 ; di Gennaro 1997 ; Marazzi, Tusa 1994 ; 2005 ; Tanasi 2014). À la lueur des découvertes de Pantelleria, l'île devait jouer un rôle actif dans ces connexions trans-marines et être une zone de passage, ainsi qu'un centre d'échanges (**fig. 2.46** ; cf. chapitre 3.3).

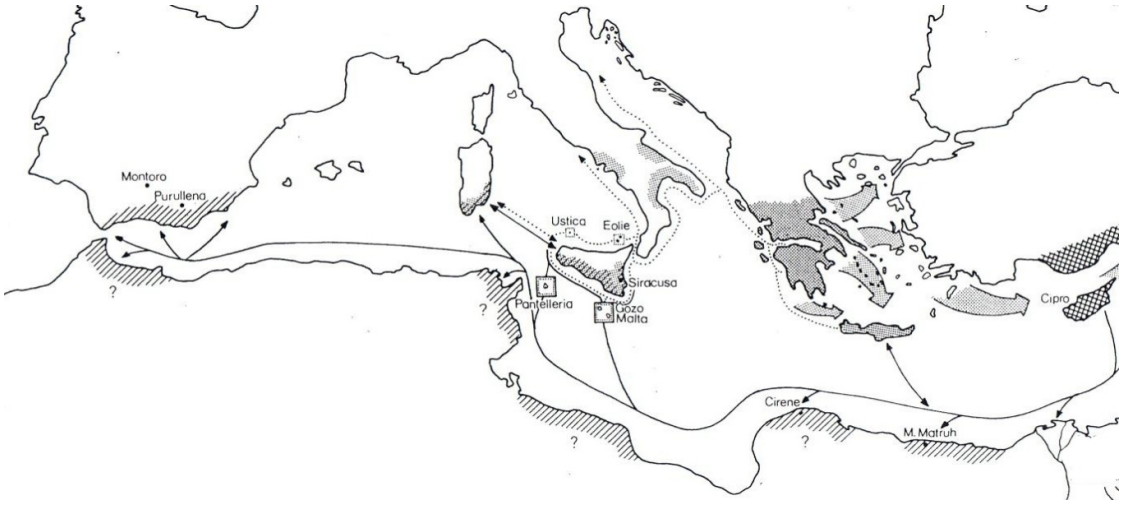


Fig. 2.46 – Reconstitution des réseaux d'échange qui touchent Pantelleria à partir du XVII[e] siècle BC (Marazzi 1997).

Le monde funéraire de Pantelleria au vue de traditions siciliennes contemporaines

La nécropole qui entoure l'habitat de Mursia est un autre élément caractéristique du paysage culturel de Pantelleria pendant l'âge du Bronze, qui ne trouve pas des parallèles strictes dans le cadre archéologique contemporain de la Sicile. Ses tombes monumentales sont des structures tumulaires en pierres tronconiques, forme qui leur a valu l'appellation de *Sesi* (« accumulation de pierres » dans le dialecte de l'île). Elles se distribuent en concentrations ou en alignements tout autour du village de Mursia, notamment le long du versant en amont de l'habitat, même si des petits regroupements de tombes sont également connus dans la plaine en contrebas du site (fig. **2.47, a**). Chacune d'entre elles héberge plusieurs petites chambres sépulcrales, accessibles de l'extérieur en empruntant un étroit couloir (**fig. 2.47, b**). Le nombre effectif de ces tumulus demeure incertain, dans la mesure où ils ont fait l'objet d'épierrements en époque historique. Les estimations effectuées au cours du temps varient entre 28 et 80 structures, en sachant que la moyenne haute est la plus probable (Nicoletti 2009).

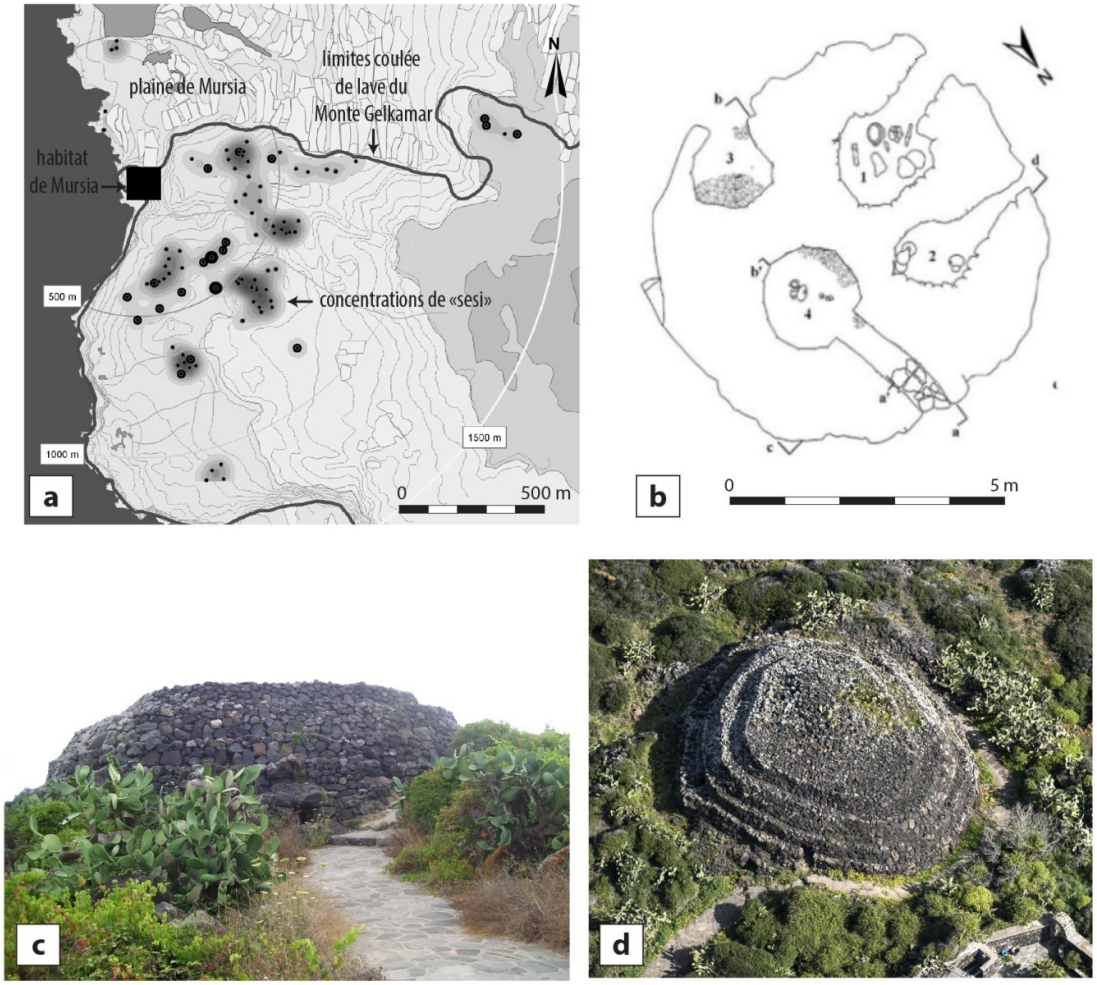


Fig. 2.47 – Nécropole de l'âge du Bronze, contemporaine de l'occupation du site d'habitat de Mursia : (a) carte de distribution des tombes (*sesi*) (d'après Cattani, Tusa 2012, fig. 6) ; (b) plan du *sese* dit « di Fresco », situé dans la plaine de Mursia et fouillé par l'Università Suor Orsola Benincasa de Napoli (Nicoletti, Tusa 2012b, fig. 2a) ; (c-d) vues du *Sese Grande* (clichés A. Peinetti et L. Nifosì).

Ces tombes ont des tailles et un nombre de chambres sépulcrales variables. Le tumulus le plus vaste (*Sese Grande*) présente un diamètre de 22 m, une hauteur conservée de 7 m et 12 petites chambres sépulcrales (**fig. 2.47, c-d**). La plupart des sépultures ont été remaniées et pillées, mais des fouilles ont été récemment effectuées sur deux petits tumulus partiellement intacts, situé~~e~~s dans la plaine de Mursia. Les deux structures sont pourvues de quatre cellules sépulcrales hébergeant des inhumations multiples (**fig. 2.47, b**). Elles ont restituées des restes osseux faiblement conservé~~e~~s, qui était accompagnés de céramiques, d'instruments lithiques, d'objets de parure parfois de provenance allochtone, de résidus d'offrandes alimentaires et d'ocre (Nicoletti, Tusa 2012b). Les regroupements de tombes pourraient correspondre à des

subdivisions de la population du village sur base des relations de parenté et d'entités de type clanique, mais pour l'instant cela demeure une simple hypothèse (Cattani, Tusa 2012 ; Tusa 2016). Leur distribution pourrait aussi avoir un lien avec les portions de terre contrôlées et exploitées par les différents groupes résidentiels (Cattani, Tusa 2012, p. 811-812).

Au contraire, la pratique funéraire privilégiée en Sicile au cours de la première moitié du II^{e} millénaire est celle de la sépulture en hypogée, qui s'enracine dans les traditions énéolithiques[21]. D'une certaine manière, la nécropole des Sesi pourrait être une transposition hors sol de ces pratiques, réinterprétées sur un mode mégalithique de manière tout à fait singulière (Tusa 1999a ; 2016). Les sépultures siciliennes énéolithiques et de l'âge du Bronze ancien-moyen, de type multiple ou collectif, montrent généralement un long usage des caveaux sépulcraux avec des réouvertures régulières pour accueillir des nouveaux défunts, appartenant probablement à un même lignage ou groupe de parenté. Elles se regroupent souvent en concentrations qui montrent le fort ancrage au sol des communautés, même dans les zone où l'habitat est méconnu ou pour les périodes qui semblent attester un mode d'occupation peu stable (Leighton 1999 ; Tusa 1999a). Certains hypogées sont caractérisés par un fort investissement architectural, avec des couloirs et des antichambres, des dalles de fermeture ou des façades gravées, signalant des différences de statut parmi les différents groupes installés sur le territoire. Le positionnement des tombes dans des lieux bien visibles, souvent en hauteur, rappelle aussi leur fonction symbolique qui véhicule un message d'ancrage au sol et d'ancienneté du contrôle du territoire de la part de ces mêmes communautés (Procelli 1992).

Bilan : les formes des sites de l'âge du Bronze à Pantelleria

En dehors du village de Mursia, il existe peu d'informations autour de la forme – et donc de la fonction précise – des autres sites de l'âge du Bronze ancien-moyen de Pantelleria, ou même des installations humaines qui les ont précédés. La documentation se limite à des prospections de surface ou à des lambeaux de sols d'occupation identifiés sur des emprises de fouille restreintes. En revanche, la bonne conservation du site de Mursia, ses structures et sa stratification fortement développée fournissent une riche masse de données, qu'on peut mettre en regard avec d'autres établissements installés en milieu insulaire ou en Italie péninsulaire.

[21] L'utilisation de grottes à des fins sépulcrales, ou la réalisation de structures pseudo-dolméniques et de sépultures en caisson lithique est également attestée (Leighton 1999).

Le fait d'interroger les sols d'occupation et la stratification de ce site est susceptible d'apporter davantage d'informations pour qualifier en quoi le mode d'occupation de Pantelleria à l'âge du Bronze présente des caractères originaux et en quoi elle s'insère dans des dynamiques observables dans des contextes contemporains proches.

***

Chapitre 2 : épilogue

Comparer trois fenêtres d'observation éloignées dans le temps et l'espace à partir de leur contexte environnemental et culturel, permet dans un premier temps de discerner différents modes d'occupation du sol et différentes catégories de sites du point de vue de leur conservation, des caractères des espaces construits et de la nature de la stratification archéologique. En effet, la forme et le degré d'expression des sols d'occupation de chacun d'eux, depuis les « sites fossoyés » aux sols arasés, mais dont les structures en creux ont un remplissage finement stratifié - comme les établissements fontbuxiens de la plaine languedocienne - jusqu'aux sites à stratification complexe qui caractérisent, par exemple, les Terramare de l'âge du Bronze, tiennent à la taphonomie des sites mais aussi aux différents modes d'habiter et d'organiser l'espace villageois.

Ces formes différentes peuvent donc être mises en regard avec ce qu'on connait du milieu d'installation, mais aussi du milieu culturel dans lequel ces communautés ont habité. Afin de documenter cette variabilité de forme, puis de la rattacher à la fonction des sites et de cerner quelles sont les constantes et les variables des différents modes d'occupation de l'espace villageois, nous avons choisi de sélectionner différents sites, dont trois sites-laboratoire, pour constituer un corpus d'étude. Chacun d'entre eux est représentatif d'une des formes reconnue parmi les trois fenêtres d'observation traitées.

– CHAPITRE 3 –

LE CORPUS DE L'ÉTUDE : DES SITES À STRATIFICATION DE FORME VARIÉE

La base documentaire de ce travail, destinée à aborder la variabilité de l'organisation villageoise à partir de l'enregistrement sédimentaire des sols d'occupation, est constituée à partir de sites qui appartiennent à un cadre chronologique et géographique étendu (**fig. 3.1**). Au sein de ce corpus élargi, la sélection de trois sites-laboratoires répond ainsi à des contraintes choisies, qui tiennent à la forme des sites, à leur contexte environnemental et à leur appartenance en termes chrono-culturels. Ces paramètres permettent d'étudier la nature de l'enregistrement sédimentaire, en faisant varier les différents facteurs.

L'intégration à la base de données d'autres sites, dits « de référence », contribuent à faire varier ultérieurement ces mêmes paramètres. Elle permet de prendre en compte d'autres types de forme de site selon le développement et la différenciation de la stratification ou les formes architecturales, en plus d'élargir le champ en termes chrono-culturels et de contextes d'implantation.

La construction de la base documentaire est ainsi fondée sur les observations recueillies par l'analyse des dynamiques de formation des sols d'occupation et des structures archéologiques de sites variés et sur leur comparaison. Cette démarche vise à délimiter les constantes des modes d'occupation villageois et identifier ses variables, qui s'expriment dans des contextes culturels et environnementaux différents. Les sites-laboratoires, puis les sites de référence, seront présentées ici, afin de montrer en quoi ils sont représentatifs et exemplaires de la variabilité des formes des sites au sein de leur contexte respectif.

Fig. 3.1 – Localisation des sites de la base documentaire.

3.1. Les sites-laboratoires : cadre archéologique

Les sites-laboratoires, qui occupent une place centrale dans ce travail et ont fait l'objet d'une étude particulièrement approfondi, ont des formes particulières, caractéristiques de leur contexte chrono-culturel (**fig. 3.2**). Ils sont trois, un pour chaque fenêtre d'étude choisie:

- La Capoulière (Mauguio, Hérault) – installé dans les plaines littorales du Languedoc oriental, est l'un des exemples les plus typiques des sites arasés à réseaux de fossés du Néolithique final 3.
- Via Ordiere (Solarolo, Ravenna) – installé en milieu de plaine alluviale, est un exemple de site à séquence stratifiée développée et complexe, typique de l'âge du Bronze moyen-récent d'Emilia-Romagna.
- Mursia (Pantelleria, Trapani) – éperon barré installé le long du littoral de l'île volcanique de Pantelleria, le site est représentatif du peuplement de l'île à l'âge du Bronze ancien-moyen en milieu insulaire. Sa forme se caractérise par une stratification très développée et par des architectures en pierres sèches.

Site-laboratoire	Contexte géomorphologique	Forme du site	Contexte chrono-culturel
La Capoulière (Mauguio, Hérault)	Plaine littorale	**Site arasé à réseau de fossés**. Sols d'occupation non conservés, sauf dans les structures en creux. Architecture en terre massive.	Néolithique final 3 (Fontbouisse)
Via Ordiere (Solarolo, Ravenna)	Plaine alluviale	**Site de « type terramare »**, à stratification complexe et séquences fortement développées, mais variablement différenciées. Architecture en terre et bois.	Bronze moyen 2 (Groupe Farneto-Monte Castellaccio) et BM 3-BR
Mursia (Pantelleria, Trapani)	île volcanique : versant et promontoire côtier	**Site architecturé en pierre à séquences stratifiées fortement développées**, modérément à fortement différenciées.	Fin du Bronze ancien et Bronze moyen 1-2 (faciès Rodì-Tindari-Vallelunga)

Fig. 3.2 - Tableau récapitulatif avec les principaux caractères relevant du contexte et de la forme des sites-laboratoires.

3.1.1. La Capoulière (Hérault) : un site fontbuxien arasé à réseaux de fossés

Le site de La Capoulière (commune de Mauguio, Hérault) se situe dans la plaine littorale de Mauguio-Lunel (**fig. 3.3**), à environ 10 km à l'ouest de Montpellier et actuellement à 1,5 km des étangs et des lagunes (étang de l'Or). Sa forme est représentative des sites « excavés » ou « arasés » à réseaux de fossés du Néolithique final des plaines alluviales et littorales du Languedoc oriental. En effet, sauf dans de rares exceptions qui attestent la conservation de lambeaux de sols d'occupation, les structures en creux apparaissent directement au niveau du substrat, après le décapage de l'horizon de labour épais de 30 à 50 cm (Jallot 2003b ; Gutherz *et al*. 2011 ; Jallot *et al.* 2018).

Le site est implanté dans une zone d'interfluve à topographie faiblement contrastée, dominant les plaines d'inondation de deux petites rivières qui la délimitent : le ruisseau de La Capoulière à l'ouest et le ruisseau de la Font de Mauguio à l'est (**fig. 3.3, b-c**). Les structures du site s'inscrivent directement dans des formations alluvio-colluviales pléistocènes, constituées d'épandages polyphasés de limons et de limons sableux carbonatés emballant des poupées carbonatées (Jamagne 2001 ; Bruxelles 2018). D'après la carte pédologique, ces formations alluvio-colluviales actuellement affleurantes sont caractérisées par le développement de Colluviosols calciques à calcaires et par des sols profonds de type sol brun calcaire (Falipou *et al.* 1999 ; Jamagne 2001). Les prospections géomorphologiques ont également mis en évidence des faciès palustres sur les bords sud-orientaux du site, qui pourraient témoigner de la proximité d'aires de lagune à une époque antérieure à l'Antiquité (Escallon, Houix 2003).

Les opérations conduites sur le site de La Capoulière (**fig. 3.4**) ont bénéficié de diagnostics et de fouilles extensives sur une emprise totale de 13 hectares[22], d'abord dans le cadre de travaux d'archéologie préventive menés entre 1999 et 2003 (dir. F. Raynaud, L. Jallot, C. Georjon, G. Escallon)[23]. Des campagnes de fouille programmée, organisées par l'Université Paul Valéry Montpellier 3 en collaboration avec l'INRAP, ont ensuite été mises en place entre 2004 et 2008 (dir. X. Gutherz, L. Jallot). Elles avaient vocation à tester des

[22] La surface effectivement occupée par des vestiges archéologiques est néanmoins estimée à 7 hectares (Gutherz *et al.* 2011, p. 416).

[23] Le premier diagnostique de la parcelle ouest a été effectué par F. Raynaud (AFAN) en 1999. Une première opération de fouille préventive sur cette parcelle a suivi en 2000, dirigée par L. Jallot (AFAN), et s'est terminée avec la fouille fine d'un secteur ayant livrée des restes architecturaux en terre en 2002 (Capoulière Reserve), sous la direction de C. Georjon (AFAN) (Georjon 2001 ; Jallot 2002). La parcelle est du site a été diagnostiquée en 2003 par G. Escallon (INRAP).

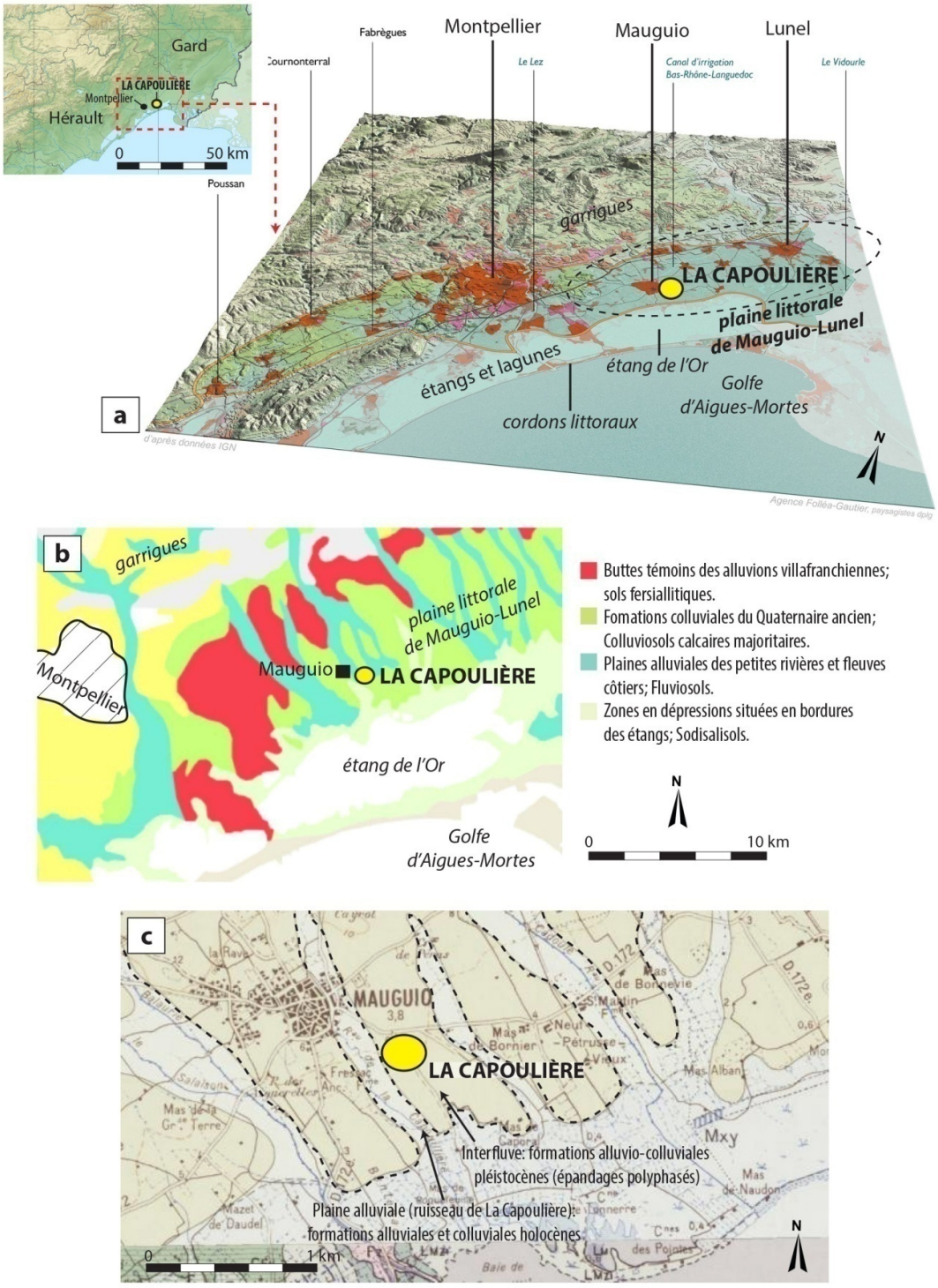


Fig. 3.3 – Contexte d'implantation du site de La Capoulère (Mauguio, Hérault): (a) localisation du site ; (b) situation du site selon le contexte pédo-paysager d'implantation (fond de carte : carte des sols géoportail.gouv.fr) ; (c) situation du site selon le contexte géomorphologique d'implantation (fond de carte : carte géologique de France BRGM 1/50000, infoterre.fr).

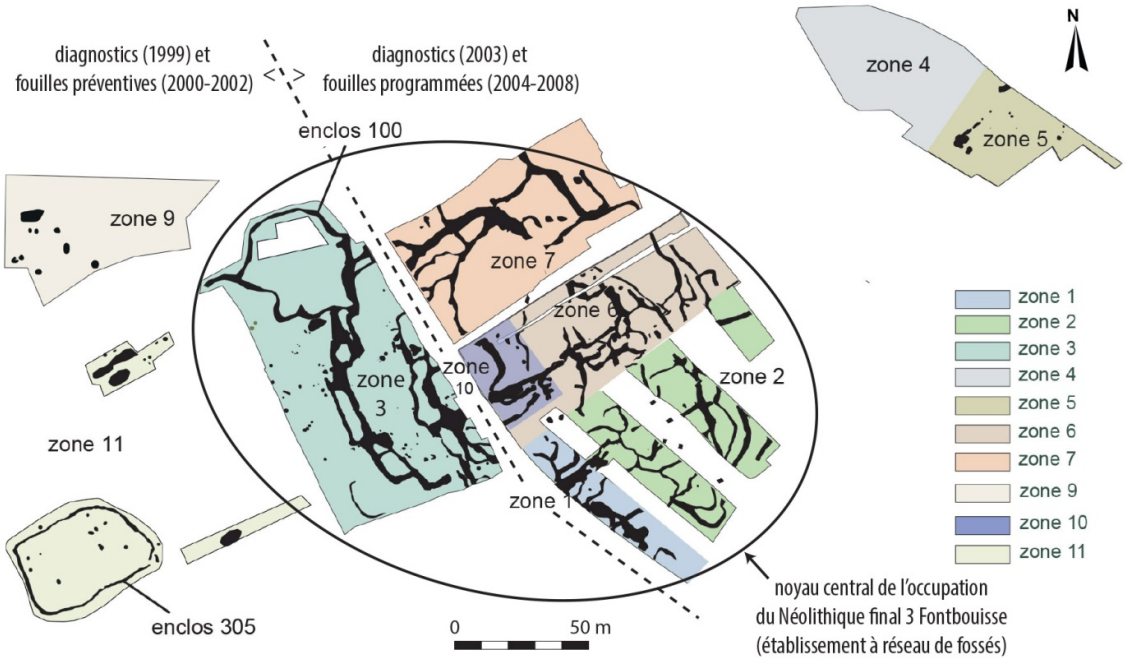


Fig. 3.4 – Plan des 13 hectares explorés à La Capoulière (Mauguio), avec localisation des zones explorées au cours des différentes tranches d'intervention sur le site (d'après Jallot *et al.* 2018).

méthodes issues de l'archéologie préventive, spécialement adaptées à la compréhension des sites à réseaux de fossés et architecture en terre, dans le cadre d'une fouille programmée universitaire (Gutherz *et al.* 2011). L'ensemble des travaux a conduit à repérer les traces de plusieurs occupations protohistoriques du Néolithique moyen à la fin du Néolithique : des semis de fosses et des sépultures pour le Chasséen ancien ; des regroupements de fosses et une fosse polylobée de type cave-silo pour les phases Ferrières et Épiferrières du Néolithique final 2 ; un complexe de réseaux de fossés et d'autres structures en creux associées pour les phases fontbuxiennes du Néolithique final 3 (Gutherz *et al.* 2011).

Les vestiges de l'occupation fontbuxienne se distinguent par leur amplitude et leur structuration. Leur datation est comprise entre 2600 et 2200 BC sur la base de la chrono-typologie céramique (faciès héraultais du Fontbouisse de style Lunel-Mauguio, cf. Jallot 2011b ; Jallot *et al.* 2018). Le noyau principal de l'établissement de cette phase est concentré sur une surface comprise entre 1,3 et 1,8 hectares. Un réseau assez complexe de larges fossés qui se recoupent et de tranchées de fondation pour le calage de palissades marquent la présence de plusieurs enceintes accolées d'ampleur variable (**fig. 3.5**). Elles délimitent des surfaces comprises entre 1200 m^2 et 200 m^2 ou de plus petits espaces de quelques dizaines de mètres carrés seulement. Elles attestent d'une expansion et d'une modification répétée de l'organisation de l'habitat sur plusieurs phases successives, structurées autour d'enclos qui se

greffent les uns les autres et se succèdent en se recoupant. Le point de départ de l'occupation semble matérialisé par un grand enclos ovale de 80 m de long sur 60 m de large, situé dans la partie centrale du site, dont les limites sont modifiées par la suite (Jallot *et al*. 2018).

La fouille fine n'a été privilégiée que dans des fenêtres choisies en fonction de particularités topographiques, soit pour mieux comprendre l'intersection de fossés, soit pour étudier des séquences de remplissages. Si des fouilles manuelles rapides ont été réalisées dans plusieurs tranchées dans le but de mieux comprendre les processus de comblement, la technique de réalisation de tranchées transversales aux structures en creux a été globalement privilégiée (**fig. 3.6**). Ces tranchées recoupent les fossés selon un rythme qui est soit systématique (*i.e.* tranchée tous les 5 m le long du tracé d'un enclos extérieur) ou en fonction du plan des systèmes fossoyés. Ainsi, de nombreux sondages transversaux ont été réalisés au niveau des recoupements entre fossés, afin de documenter la variation de leurs profils et la chronologie relative des structures (Jallot 2002).

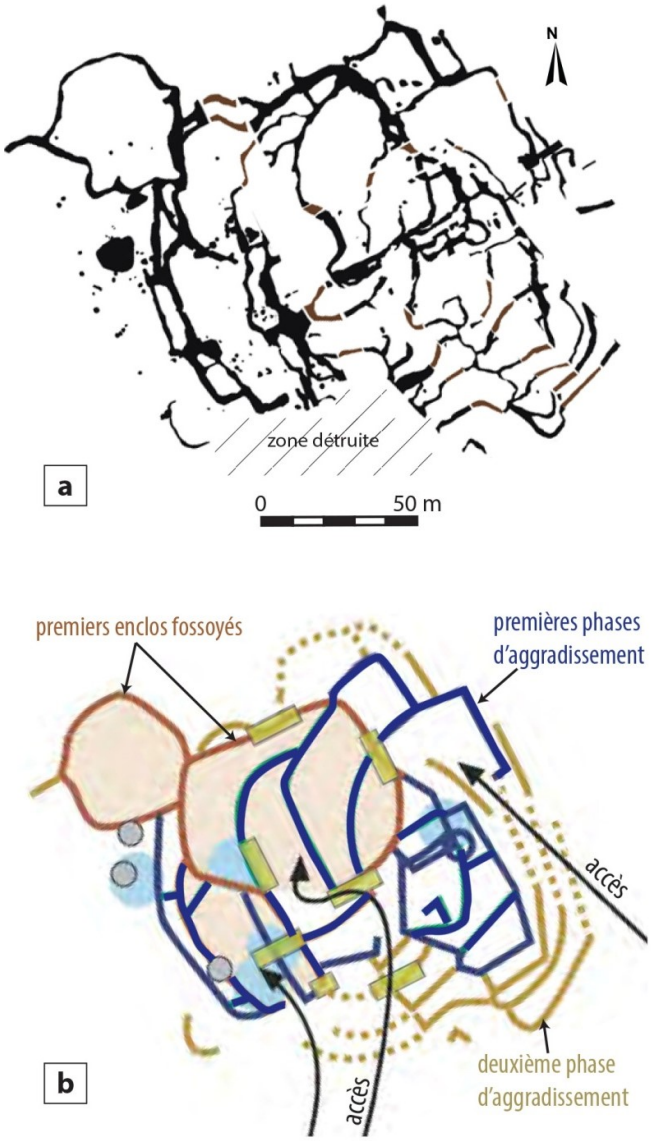


Fig. 3.5 – Noyau central de l'occupation du Néolithique final 3 du site de La Capoulière : (a) plan reconstitué du réseau de fossés ; (b) reconstitution des principales phases d'agrandissement du site (Gutherz *et al.* 2011).

Les dimensions des fossés se sont avérées très variables (1,5-4 m de largeur et 0,5-2,5 m de profondeurs), tout comme les morphologies de leur profil (bords droits ou évasés, fonds étroits ou aplatis, etc.). Par ailleurs, la variété des profils rencontrés tout au long du tracé d'un même fossé, ainsi que les caractéristiques des comblements qui varient selon les secteurs,

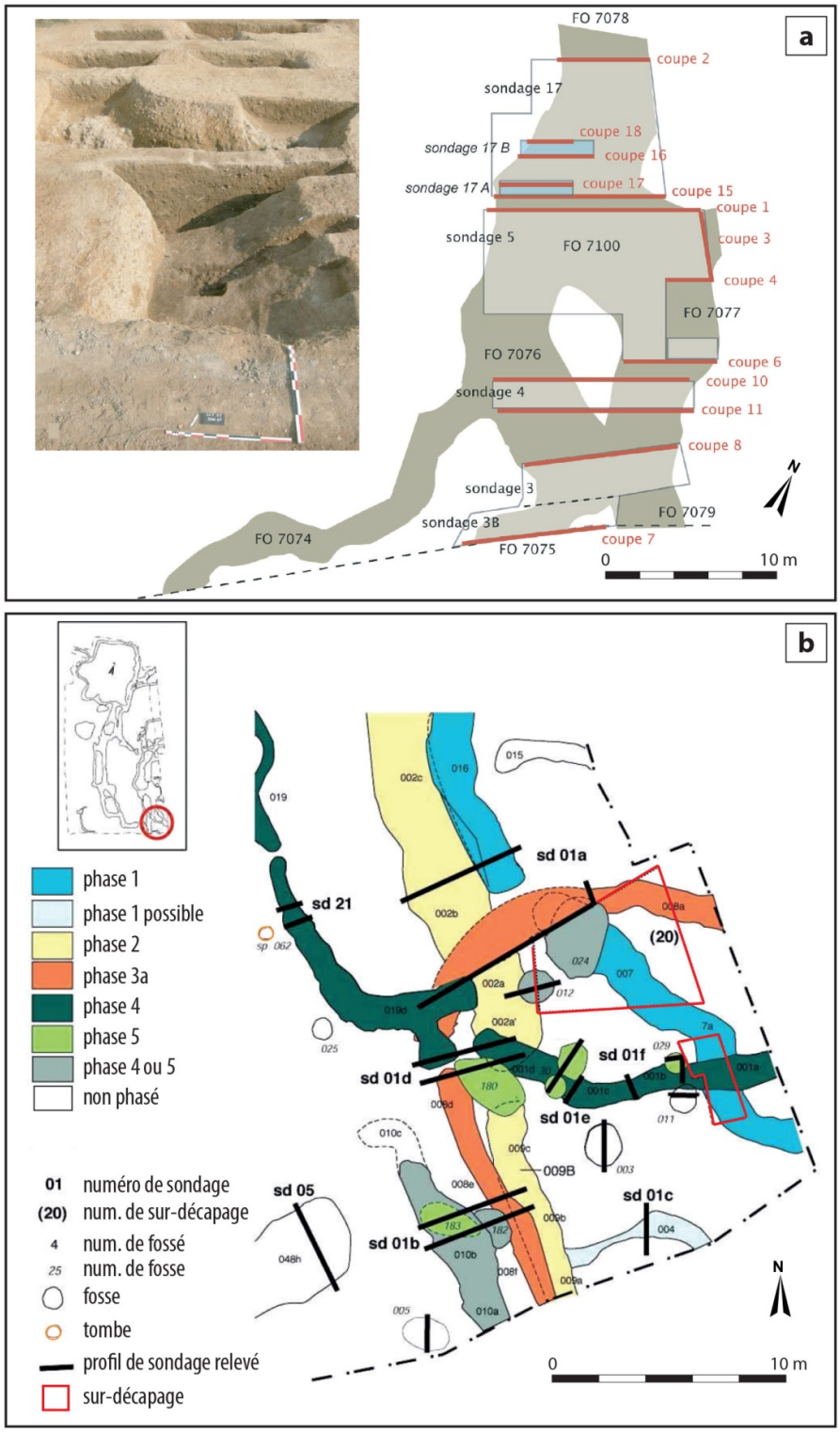


Fig. 3.6 – Exemples de stratégie de fouille des remplissages des fosses par sondages successifs: (a) zone 7, fouille manuelle de sondages transversaux au tracé du fossé FO7100, au croisement avec d'autres structures en creux ; (b) zone 3, emplacement de sondages et de sur-décapages effectués dans un nœud d'intersection entre différents fossés et phasage des structures à la suite des données stratigraphiques récoltées (d'après Jallot *et al.* 2018).

renvoie plutôt à la présence de structures coalescentes et partiellement indépendantes, non nécessairement contemporaines et comblées selon des rythmes et des apports de nature différente (**fig. 3.7**). Les relations chronologiques entretenues entre les différents fossés ne sont pas toujours aisées à définir. La succession de recreusements observés dans les séquences de remplissage complique davantage leur compréhension. Le phasage du secteur méridional du site (zone 3) a permis par exemple de reconnaitre au moins cinq phases d'occupation matérialisées par autant de structures en creux se recoupant, chacune d'entre elles ayant une histoire fonctionnelle longue et complexe (Jallot 2002 ; Jallot *et al*. 2018, fig. 5 ; ici **fig. 3.6, b**).

À la fouille, il est apparu que certains fossés, ou segments de fossés, pouvaient présenter des comblements plutôt homogènes ou faiblement stratifiés, composés de couches argilo-limoneuses à limoneuses pauvres en mobilier, des couches massives, alternant parfois avec des lentilles cendreuses ou contenant des matériaux anthropiques (*i.e.* fossés FO004 et FO006, cf. Jallot 2002). D'autres fossés conservent au contraire des remplissages davantage stratifiés et aux caractéristiques plus différenciées (**fig. 3.7**). Des récurrences dans les dynamiques de leur comblement sont observables (Jallot *et al.* 2018, p. 144-148). La partie inférieure présente parfois des couches de texture fine et compactes qui traduisent des dynamiques de comblement naturelles. Le reste du remplissage initial et sa partie intermédiaire attestent, le plus souvent, d'une alternance de couches épaisses et massives, pauvres en mobilier ou en inclusions anthropiques, et des couches de couleur plus sombre, parfois litées ou riches en mobilier, résidus cendreux ou charbons. Si les premières sont plutôt interprétées comme le résultat de la dégradation et de l'accumulation de débris architecturaux issus de constructions en terre crue, les secondes semblent plutôt s'apparenter à des accumulations de rejets et de matériaux déblayés, voire à des sols d'occupation. L'ensemble de ces couches de remplissage matérialise indirectement l'existence de structures bâties et de zones habitées à proximité ou le long des fossés. Même dans les phases initiales et intermédiaires de comblement, des traces directes de fréquentation de ces espaces creux sont présentes : des dépôts intentionnels de bucranes « mis en scène », des sépultures et des restes d'aménagement en terre massive. Les recreusements qui peuvent s'apparenter à des curages ou à des aménagements du fond des fossés, ou encore à des excavations pour extraire des matériaux, sont aussi fréquentes tout au long des séquences de remplissage. Certains semblent destinés à accueillir l'aménagement de structures bâties en terre.

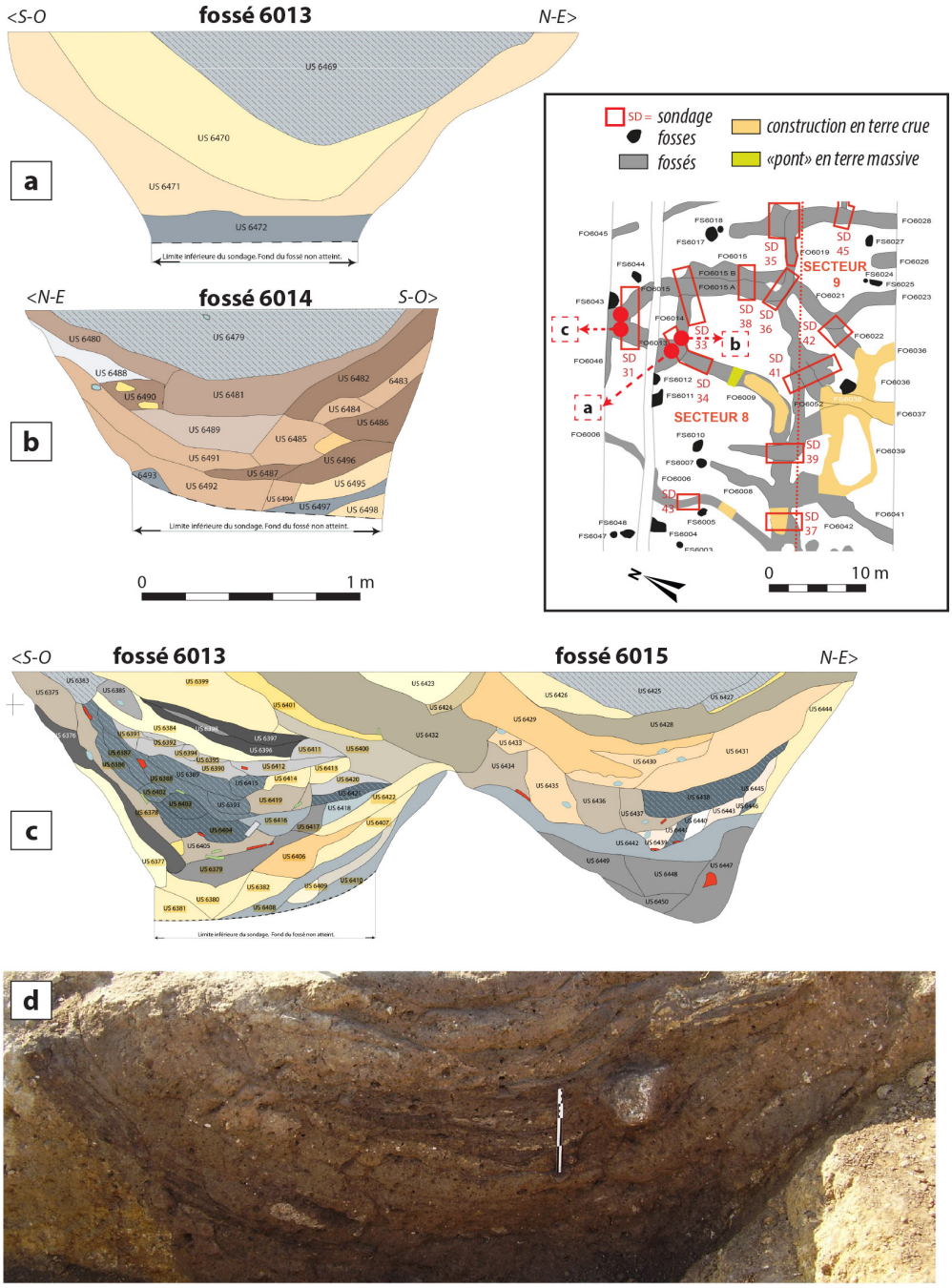


Fig. 3.7 – (Différenciation des remplissages de fossés de la zone 6 : (a) remplissage peu différencié et à couches massives du fossé 6013 ; (b) remplissage modérément différencié du fossé 6014, constitué d'apports de matériaux de construction en terre crue ; (c) recoupement entre les fossés 6013 et 6015, qui montrent un remplissage finement stratifié composé, entre autre, des lentilles riches en mobilier et résidus de combustion et des couches constituées de matériaux de construction ; (d) remplissage finement stratifié du fossé 6013 (DAO et cliché Y. Thouvenot).

En effet, des vestiges de plusieurs bâtiments semi-excavés en terre massive (**fig. 3.8**), qui ont fait l'objet d'une fouille fine, ont été repérés, notamment dans les phases supérieures du comblement et tout particulièrement en correspondance des points de convergence ou de recoupement des fossés les plus larges (nœuds d'intersection entre les différents fossés). Ils ont permis de documenter pour la première fois en France méridionale des plans complets ou semi-complets de bâtiments en terre massive néolithiques et non seulement des tronçons de murs isolés (Sénépart *et al.* 2015). C'est notamment la fouille de la zone 3, effectuée entre 2000 et 2002, qui a permis de dégager pour la première fois ces structures. Il s'agit de deux ensembles architecturés (ensembles 1 et 2, **fig. 3.8, a-b** ; **3.9** et **3.10**) présents dans la partie terminale du comblement des fossés FO018 et FO019 (Georjon 2002 ; Jallot 2003b). Le nombre de structures similaires a augmenté lors de la reprise des travaux en 2004-2008 (Jallot 2003a ; 2003b ; Gutherz *et al.* 2011). Ces bâtiments sont de forme allongée à abside, de 15 m de longueur maximum par 5 m de largeur, suivant un modèle attesté pour les édifices fontbuxiens en pierre sèche de l'arrière-pays. Les murs, bien que partiellement arasés, sont de différents types et sont réalisés en bauge mise en œuvre selon différentes techniques (Jallot 2002 ; 2003b ; Wattez 2003 ; Roux *in* Jallot 2010 ; Gutherz *et al.* 2011 ; Jallot *et al*. 2018). Ils peuvent être constitués de pains de terre et briquettes rectangulaires d'environs 20 cm de longueur, montés en double parement sur plusieurs assises, ou de mottes de terre de forme et de taille plus irrégulière (20-40 cm) tassées les unes contre les autres ou parfois intercalées avec des couches de terre qui font office de liant (**fig. 3.9**). Le choix de sédiments différents confère à ces murs des caractères hétérogènes et parfois un aspect bicolore. Ce dernier point pose également la question de l'intentionnalité du choix. Des assises de terre ou de mottes agglomérées qui constituent des couches continues sont également observées. La largeur des murs peut atteindre les 80 cm, ou être plus réduite et varier entre 30 cm et 50 cm, en particulier quand les éléments en terre sont associés à des trous de piquets espacés qui matérialisent plutôt des cloisons et des parois de dimensions plus réduites. Des petits blocs de calcaire décimétriques peuvent être également intercalés entre les moellons en terre. Différents types de murs peuvent être employés au sein d'une même unité bâtie, ce qui a conduit à décrire les structures en terre du site comme un « patchwork constructif » (Gutherz *et al.* 2011, p. 435). Des murs en terre peuvent être également mis en œuvre pour aménager les parois des fossés ou en association avec des éléments en bois pour réaliser les palissades.

Les vestiges de ces bâtiments qui s'inscrivent dans les périmètres des fossés sont associés à des sols d'occupation, parmi lesquels figurent des sols construits en terre ou de fines couches plus sombres qui matérialisent des niveaux d'occupation et de circulation (**fig. 3.9, b**).

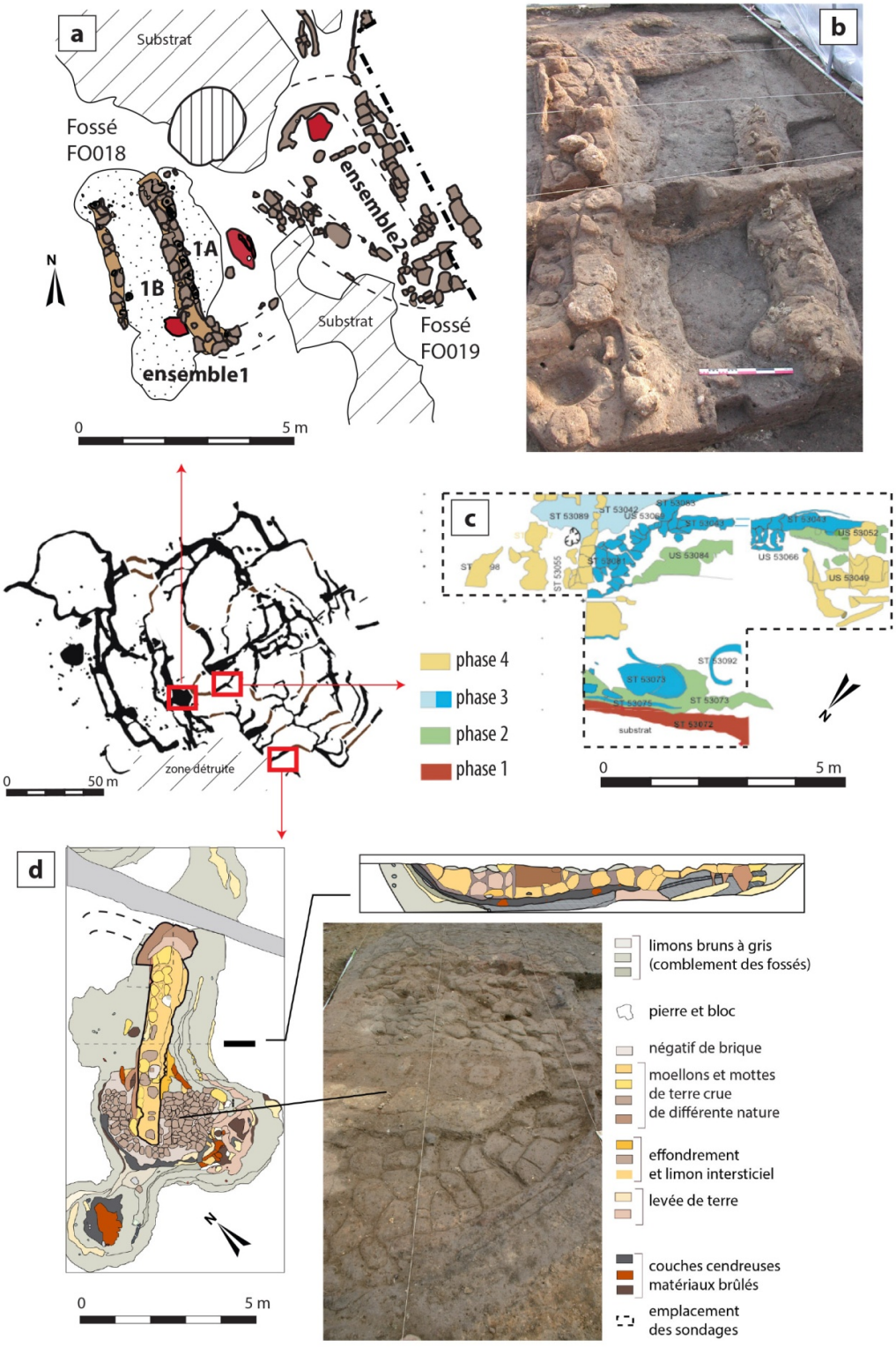


Fig. 3.8 – Plans partiellement conserves de bâtiments construits en terre crue : (a) zone 3, ensembles architecturés 1 et 2, installés au sommet du remplissage des fossés FO018 et FO019 ; (b) détail des murs du petit bâtiment 1B, terminant en abside et faisant partie de l'ensemble architecturé 1 ; (c) zone 10, unité 5, superposition de structures et murs en terre crue organisés en quatre phases. L'organisation des structures de la phase 3 dessinent un bâtiment en abside ; (d) zone 1, unité 4, tronçon de mur et pavage constitué d'éléments modulaires de terre (d'après DAO et clichés de L. Jallot, J. C. Roux, J. Wattez et Y. Thouvenot).

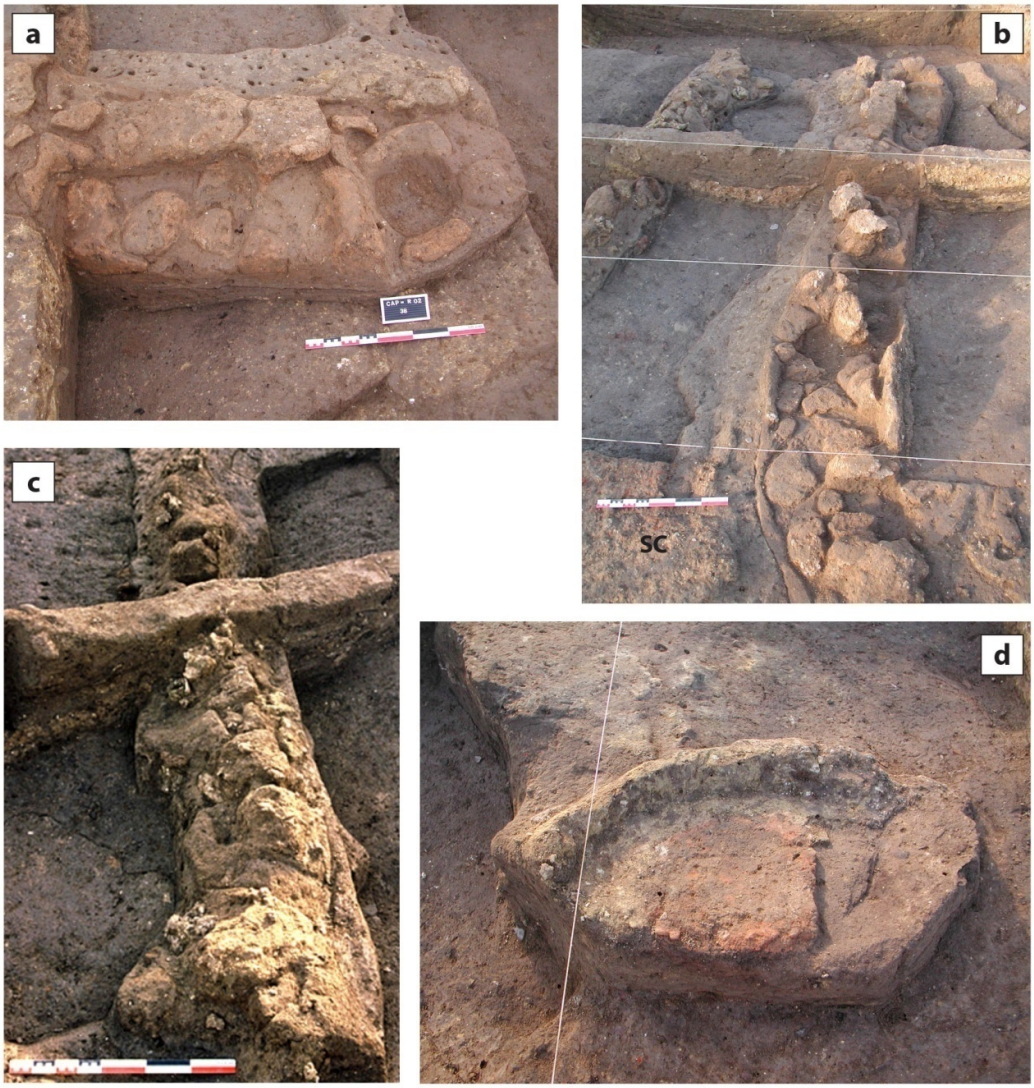


Fig. 3.9 – Détails des structure en terre crue de l'ensemble architecturé 1 : (a-b) mur US 1002, constitué de pains de terre et éléments modelés associés à des apports faisant office de liant. Le mur est en phase avec des sols construits (SC) en terre ; (c) mur US 2000, constitué de mottes et boules de terre mêlés à des éléments modulaires ; (d) restes de la sole et de la base de la voute d'un four dans le bâtiment 1A, en cours de fouille (clichés K. Georjon, J. C. Roux).

Des restes de fours et de soles de foyer sont également présents (**fig. 3.9, d**). Dans la zone 1, située dans la partie méridionale du site, l'unité bâtie 4 comporte un mur rectiligne en terre massive auquel est associé une couche horizontale composée de moellons en terre juxtaposés qui pourraient être interprétés comme un pavage (Jallot *et al*. 2018, p. 152 ; cf. Gutherz *et al*. 2011 ; ici **fig. 3.8, d**). Dans les remplissages supérieurs des fossés, à l'instar des comblements médians, ont été également repérées des couches massives constituées de terre à bâtir dégradée et pouvant correspondre soit à des effondrements graduels soit à des

couches de démolition de structures bâties adjacentes (Wattez 2009). Des accumulations de fragments de torchis brûlé associées à des céréales carbonisées (unité 3, zone 7) suggèrent aussi la présence d'une structure de stockage de céréales détruite (Jallot *et al*. 2018, p. 148).

Une meilleure conservation des architectures en terre a été observée dans la zone centro-méridionale du site, aux marges de la zone 3, sous le tracé d'un chemin moderne (Chemin de la Première Carrière de Bousquet). Le tracé de ce chemin a contribué à préserver les vestiges des déstructurations par les labours. Les structures, installées au sommet du fossé FO019 (cf. *supra*), présentent les restes de trois phases architecturales successives qui se superposent avec des orientations différentes (Jallot 2003b, p. 414-415 ; ici **fig. 3.10**). La présence diffuse d'architectures en terre sur le site peut être aussi déduite par l'observation,

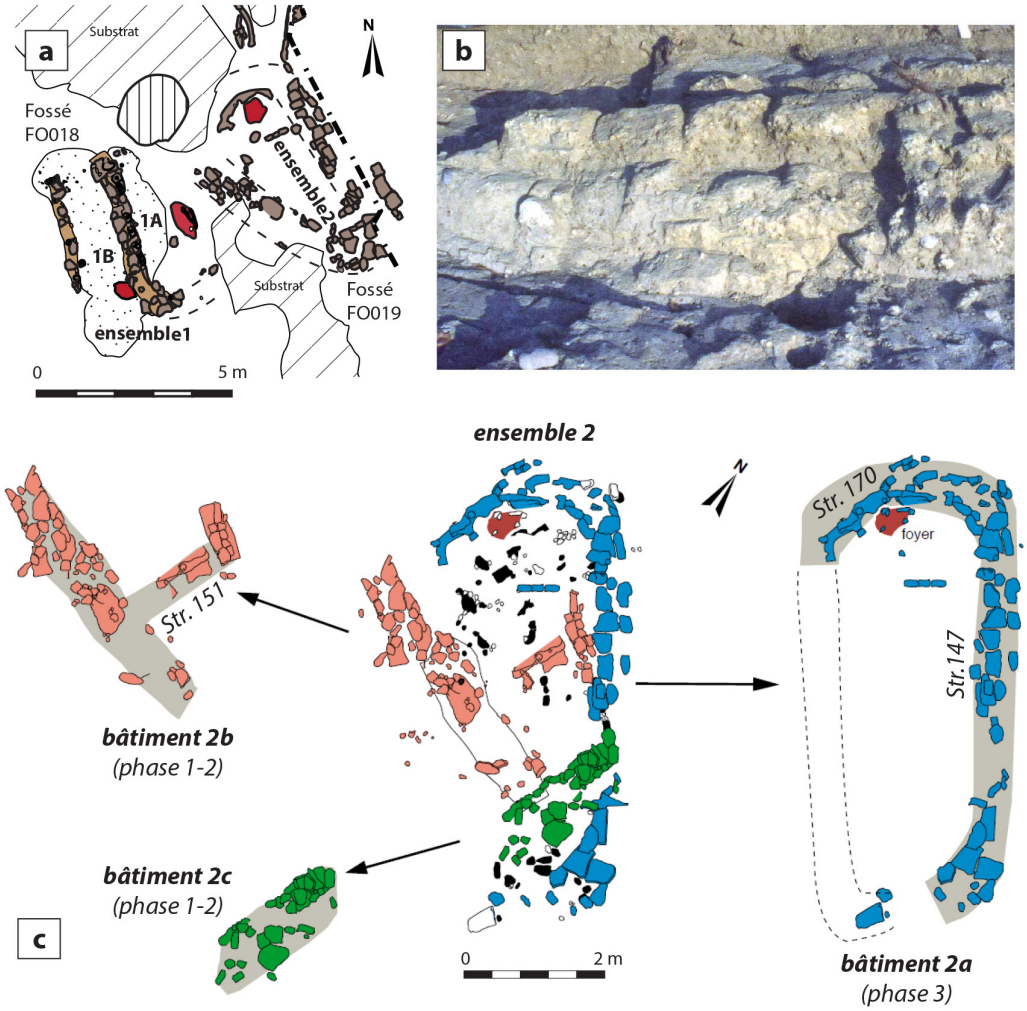


Fig. 3.10 – Ensemble architecturé 2 : (a) localisation par rapport à l'ensemble architecturé 1 ; (b) structure 147, mur en pains de terre quadrangulaires, conservé sur plusieurs assises (cliché J. Wattez) ; (c) répartition et phasage des éléments architecturaux en terre de l'ensemble architecturé 2, résultat de trois phases de construction successives (d'après Gutherz *et al.* 2011).

dans les horizons de labours, de restes parfois décimétriques de moellons de terre massive (J. Wattez *in verbis*). Si les sols d'occupation à l'extérieur des fossés semblent ne pas se conserver de manière extensive, un décapage attentif des horizons de labour, suivis d'une fouille fine, ont néanmoins permis de mettre en évidence des traces résiduelles de niveaux d'occupation en dehors des structures excavées, en correspondance avec l'unité 5 dans la zone 10 (Wattez *in* Jallot 2010 ; cf. Jallot, Sénépart 2014). Ici, des restes architecturaux en terre et un sol d'occupation qui semble matérialiser une aire extérieure ont été identifiés, reposant directement sur le substrat pléistocène, dont le sommet présentait une limite abrupte matérialisant une probable troncature (**fig. 3.11**).

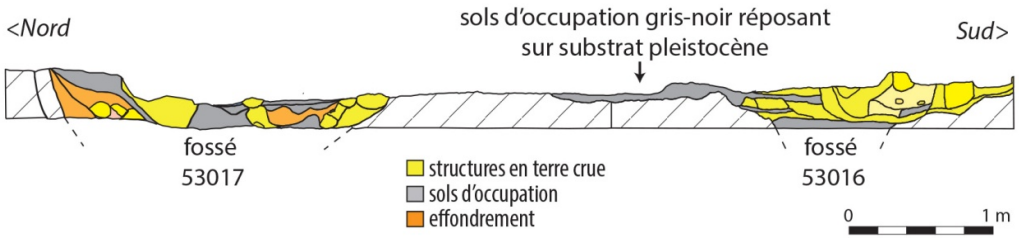


Fig. 3.11 – Zone 10, unité 5 : coupe montrant des structures en terre conservées au sommet du remplissage de deux fossés et des lambeaux de sols d'occupation conservés en dehors des structures en creux (d'après DAO J. Wattez et L. Jallot).

À défaut de livrer des sols d'occupation conservés de façon extensive, les zones internes des différents enclos fossoyés ou palissadés livrent de nombreuses fosses qui permettent de réfléchir à l'aménagement de ces espaces internes et qui participe à la structuration du site du Néolithique final 3. Elles sont parfois aménagées et elles ont servi ensuite de dépotoir. Les vestiges de caves-silos, ou d'une structure appareillée en pierre et interprétée comme une citerne, on été également observés (Jallot 2003b ; 2009). Les axes de circulation entre les différentes parties du site sont matérialisés par des interruptions dans les tracés des enclos, ou encore par des « ponts » construits par un apport massif de sédiments dans les fossés partiellement ou totalement comblés (Gutherz *et al*. 2011).

La culture matérielle renvoie avec certitude à un site d'habitat et à des contextes domestiques (Gutherz *et al.* 2011, p. 418-421). Les restes d'outillage en silex et en métal y sont par contre très rares, malgré des tests de tamisage effectués au cours de la fouille. L'analyse zooarchéologique a mis en évidence une faible représentation des suidés, alors que ovicaprinés et bovinés semblent prendre une importance égale pour le système d'élevage (étude en cours E. Blaise). Si les courbes d'abattage des ovicaprinés suggèrent une plus forte

recherche de viande, sans pour autant négliger l'exploitation du lait, les bovinés ont des destinations multiples, dont l'utilisation pour la traction est parfois mise en évidence par les pathologies osseuses (Blaise *in* Gutherz *et al.* 2011). Les macrorestes végétaux se caractérisent par un cortège de céréales typique du Néolithique final du Sud de la France. Enfin, la présence d'épillets pourrait témoigner soit d'un stockage des épis entiers, soit de leur traitement sur place (étude O. Roussellet).

Le caractère profondément agro-pastoral de l'économie du site, fondé sur l'agriculture céréalière et l'élevage de bovins et d'ovicaprinés, est illustré par les données archéologiques. Par ailleurs, la complexité des recoupements et des remplissages des fossés semble témoigner d'une occupation de longue durée. Cependant, des questionnements sur les rythmes de l'occupation et sur sa continuité effective, ou à l'inverse des interrogations sur la possibilité d'une semi-mobilité des habitants, demeurent (Gutherz *et al.* 2011). D'autres questions se posent également à propos de la fonction des fossés et sur la fonction et le statut des différentes espaces et bâtiments en terre conservés dans leurs comblements ou, de façon plus générale, sur l'organisation des activités (Jallot *et al.* 2016). Par exemple, le bâti en terre installé dans les fossés partiellement comblés constitue-t-il de véritables espaces domestiques, ou au contraire des espaces fonctionnels (stockage, production, etc.) liés à des unités domestiques proches ?

En raison de la mauvaise conservation des sols, l'organisation spatiale du village s'avère plutôt compliquée à percevoir avec précision, tout autant que la fonction et le statut de l'établissement ou de ses composantes. Toutefois, même arasé, le site livre des séquences plus ou moins finement stratifiées dans les structures en creux. Leurs dynamiques de sédimentation, avec leurs sols d'occupation et leurs structures conservées dans leurs comblements, constituent un témoignage précieux pour interpréter l'évolution et les fonctions de ces espaces, mais aussi des zones environnantes.

Afin de caractériser les modes d'usage et d'aménagement du sol de ces structures, la séquence finement stratifiée du fossé FO018 a fait l'objet d'une étude micromorphologique approfondie. Dans sa partie sommitale, il conserve, entre autres, les vestiges de bâtiments aux murs et sols aménagés en terre (ensemble architecturé 1, zone 3, *supra*). Leur bon état de conservation constitue l'une des particularités du site. De la même manière, mais en se limitant aux seuls aspects techniques de la construction, l'étude a été élargie à un ensemble architecturé en terre situé à proximité (ensemble architecturé 2, zone 3), installé dans la partie

terminale du remplissage du fossé FO019. Les phases initiales de comblement du fossé FO007, toujours dans la zone 3, ont été également prises en compte pour appréhender la fonction primaire des fossés et les dynamiques initiales de leurs comblements. L'objectif de ces recherches est de comprendre les modes d'occupation du sol au sein des sites fossoyés fontbuxiens installés dans les plaines côtières du Languedoc oriental.

3.1.2. Via Ordiere-Solarolo (Ravenna) : un site à stratigraphie complexe proche des Terramare

Le site de l'âge du Bronze moyen-récent de Via Ordiere-Solarolo (province de Ravenna, Emilia-Romagna) se situe dans un contexte de plaine alluviale, à la jonction des hautes plaines qui s'étendent entre Imola et Faenza et de la basse plaine de Lugo (**fig. 3.12, a**). Il s'apparente, par sa forme, à celle des *terramare* contemporaines, car il conserve une séquence stratifiée développée et complexe, riche en constituants organo-mineraux, ainsi que des traces de bâtiments sur pilotis dans les premières phases d'occupation.

D'un point de vue géomorphologique, le site est installé sur un système de levées alluviales (*paleodosso di Bagnara*) formées, en premier lieu, par l'ancien cours du fleuve Santerno et par la suite par celui du Rio Sanguinario (Franceschelli, Marabini 2007, p. 29-30 ; Marabini, Vai 2020 ; ici **fig. 3.12, b**). Il occupait donc une position légèrement relevée par rapport aux plaines d'inondation adjacentes. Les formations alluvio-colluviales du *paleodosso di Bagnara*, constituées d'apports limoneux et limoneux-sableux carbonatés, apparaissent stabilisées au début de l'âge du Bronze. Elles semblent plutôt caractérisées par la présence de Calcisols alluviaux (*Geosuolo Formellino*), alors que les zones de plaine aux alentours présentent des dépôts fluviatiles aux sols peu ou modérément évolués (Franceschelli, Marabini 2007, p. 107-110 ; Marabini, Vai 2020).

Dans le secteur du site de Via Ordiere, le système ancien de levées du *paleodosso di Bagnara* est actuellement sub-affleurant, ce qui atteste, entre autre, du faible recouvrement sédimentaire du site après son abandon. Cette même unité morpho-sédimentaire est marquée par une forte densité d'occupation au Bronze moyen (BM) et récent (BR) : dans l'état actuel des connaissances, on connait cinq sites d'habitat installés sur cette bande longue d'environ 5 km et ne dépassant pas 1 km de largeur, parmi lesquels le mieux documenté est celui de Via Ordiere (Cattani 2009 ; Cattani, Lentini 2014 ; Franceschelli, Marabini 2007, p. 36).

Les premiers sondages sur le site de Via Ordiere, (inédit, travaux P. von Eles ; cf. Cattani 2009), d'extension limitée, ont été effectués au moment de sa découverte dans les années 1980 (Pacciarelli, von Eles 1994). Des recherches plus extensives ont ensuite débuté en 2005-2006 avec la réalisation d'une série de tranchées, carottages et prospections (**fig. 3.13**) conduites par l'Università di Bologna, sous la direction de M. Cattani (Cattani 2009 ;

Michinelli 2009). Depuis 2007, l'exploration du site s'est poursuivie avec l'ouverture de différentes fenêtres de fouille, dont celle du secteur 1 qui constitue la zone d'exploration principale. L'ensemble de ces travaux, associés aux recherches géoarchéologiques et

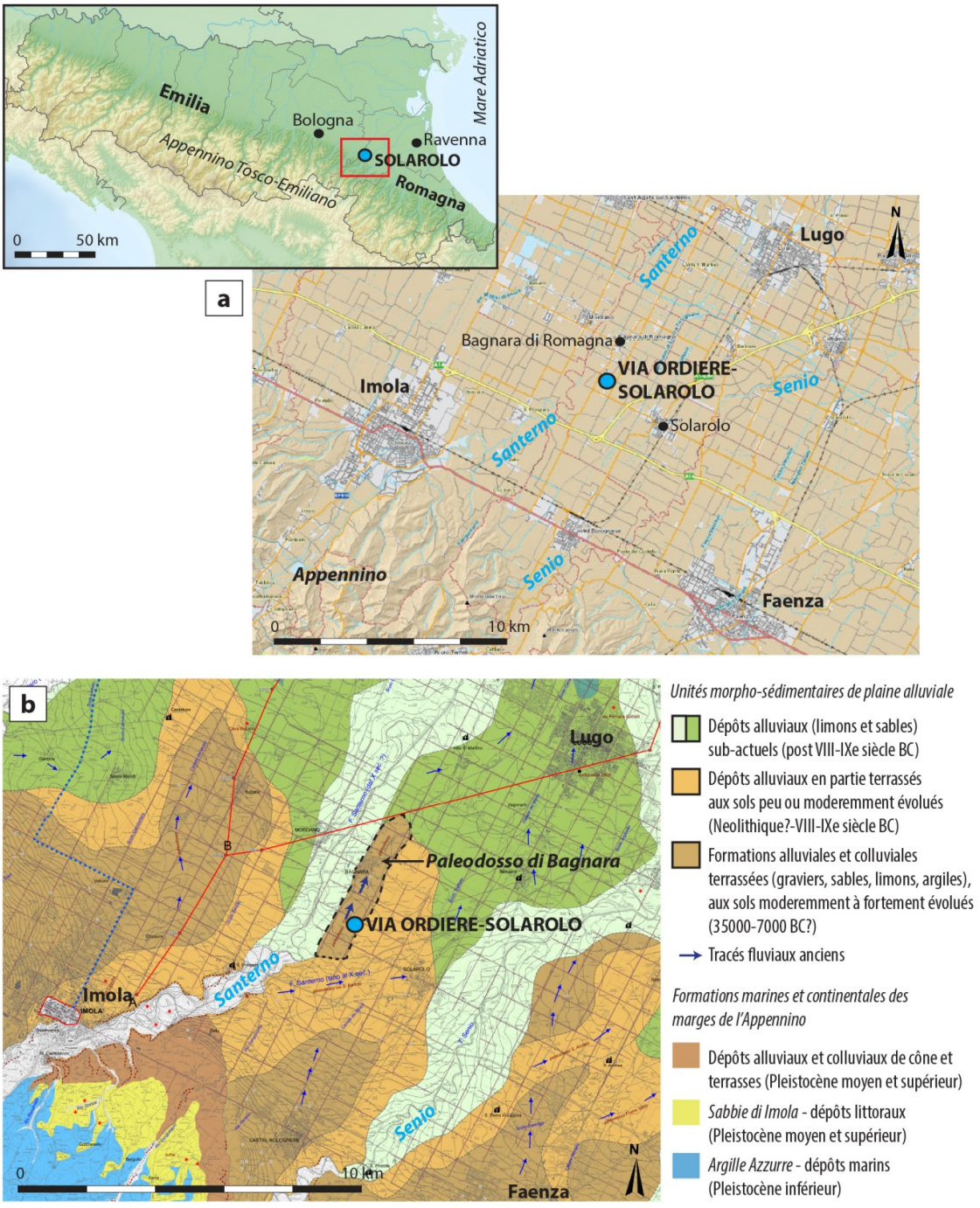
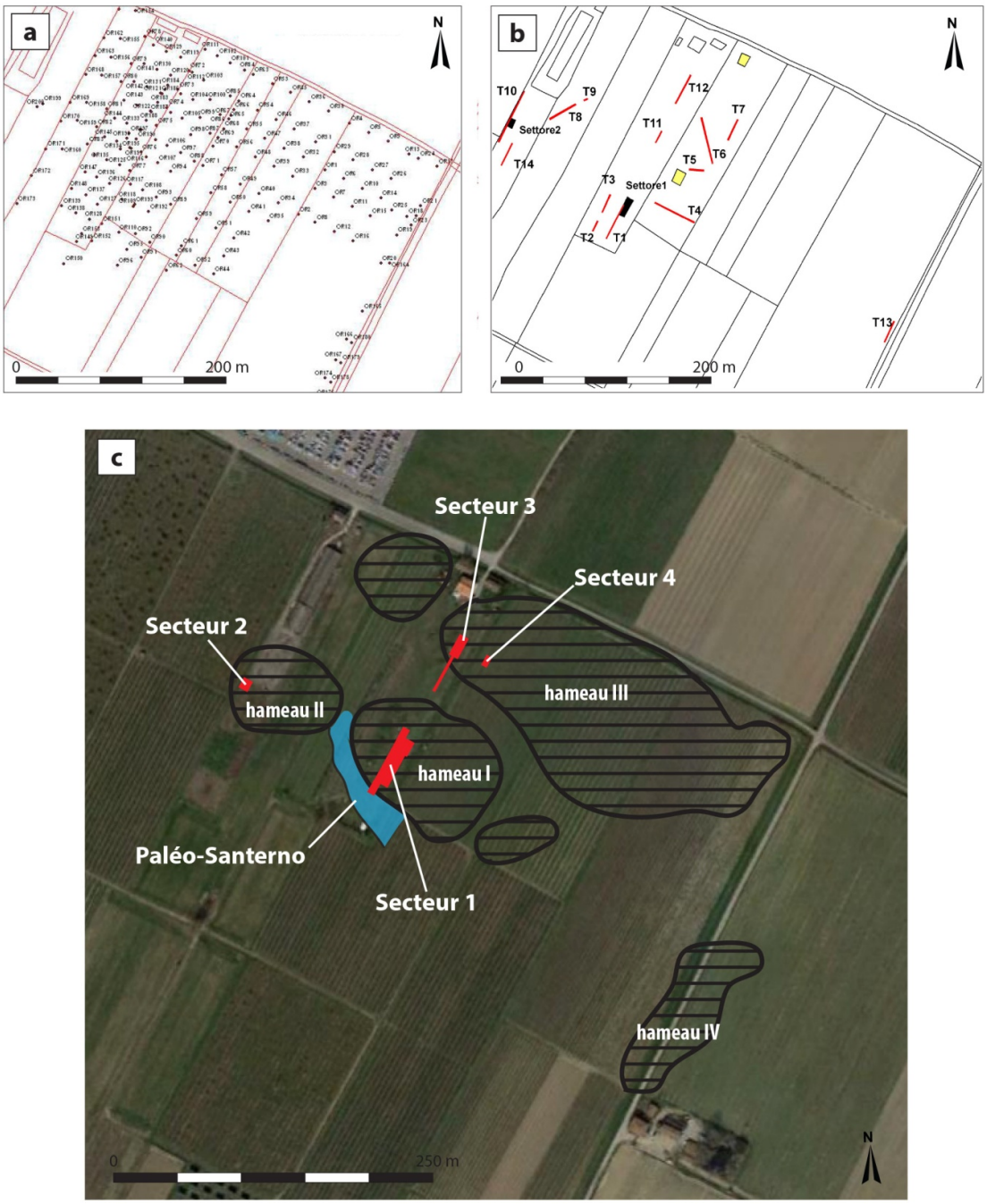


Fig. 3.12 – Contexte d'implantation du site de Via Ordiere (Solarolo, Emilia-Romagna): (a) localisation du site ; (b) carte géomorphologique et éléments de pédopaysage du secteur de plainecompris entre Imola, Faenza et Lugo, avec mise en évidence du Paleodosso di Bagnara sur lequel le site de Via Ordiere est installé (d'après Marabini, Vai 2020).



secteur	chronologie stratigraphie conservée	mobilier dans les labours
1	BM2 (BM3 résiduel, BR localisé en cours de fouille)	BM3-BR
2	BM3	BR
3	BM2	BM3?-BR
4	BM2-BR	BR

Fig. 3.13 – Zones d'intervention archéologique et reconstitution de la structure du village de Via Ordiere-Solarolo : (a) série de carottages effectuée en 2005-2006 avant le début de la fouille ; (b) tranchées de diagnostic réalisées en 2006 dans les secteurs qui témoignaient d'une présence de couches anthropiques (Michinelli 2009, fig. 19) ; (c) reconstitution de la structure du village organisé en plusieurs noyaux d'habitat juxtaposés et localisation des principaux secteurs fouillés entre 2006 et 2019.

géomorphologiques, ont permis de reconnaître les grandes lignes de l'organisation du village et de sa trame, ainsi que son rapport avec la paléogéographie des lieux (**fig. 3-13, c**). Ils ont montré que l'habitat s'articulait autour de trois noyaux principaux, occupés entre le début du Bronze moyen 2 et le Bronze récent, séparés par des espaces vides, larges 20 à 40 m, parcourus par des cours d'eau ou constituant des zones morphologiquement basses (Cattani 2009 ; Michinelli 2009 ; cf. Cattani, Miari 2014 ; Peinetti, Cattani 2018). Un quatrième noyau, qui semble occupé seulement au Bronze récent, est présent une centaine de mètres vers le sud-est et n'est connu que par prospection et par une tranchée diagnostique. Ainsi, le village semble constitué par plusieurs hameaux juxtaposés, qui occupent une surface totale de 7 ha.

Le secteur de fouille 1, qui a bénéficié des recherches les plus extensives, a permis d'explorer une partie du hameau central qui constitue le village[24]. Ici la conservation de la stratigraphie s'avère optimale (**fig. 3.14**), se développant sur une épaisseur moyenne de 40 à 50 cm en raison de labours moins profonds qu'ailleurs sur le site (env. 30-40 cm). Un canal,

Fig. 3.14 – Exemple de stratigraphie dans la partie centrale du secteur 1, avec stratigraphie conservée sur environs 45 cm sous le niveau de labour (coupe de limite d'emprise nord-est / sud-ouest).

[24] Les travaux dans le secteur 1, sous la direction M. Cattani (Università di Bologna), ont été coordonnés par différents responsables de secteur : L. Bonazzi, P. Bonometti, R. Conti, F. Debandi, N. Druscovic, L. Guerra. Un secteur destiné à la mise en œuvre d'une fouille microstratigraphique a été ouvert en 2018 (suivi F. Barchiesi, A. Peinetti).

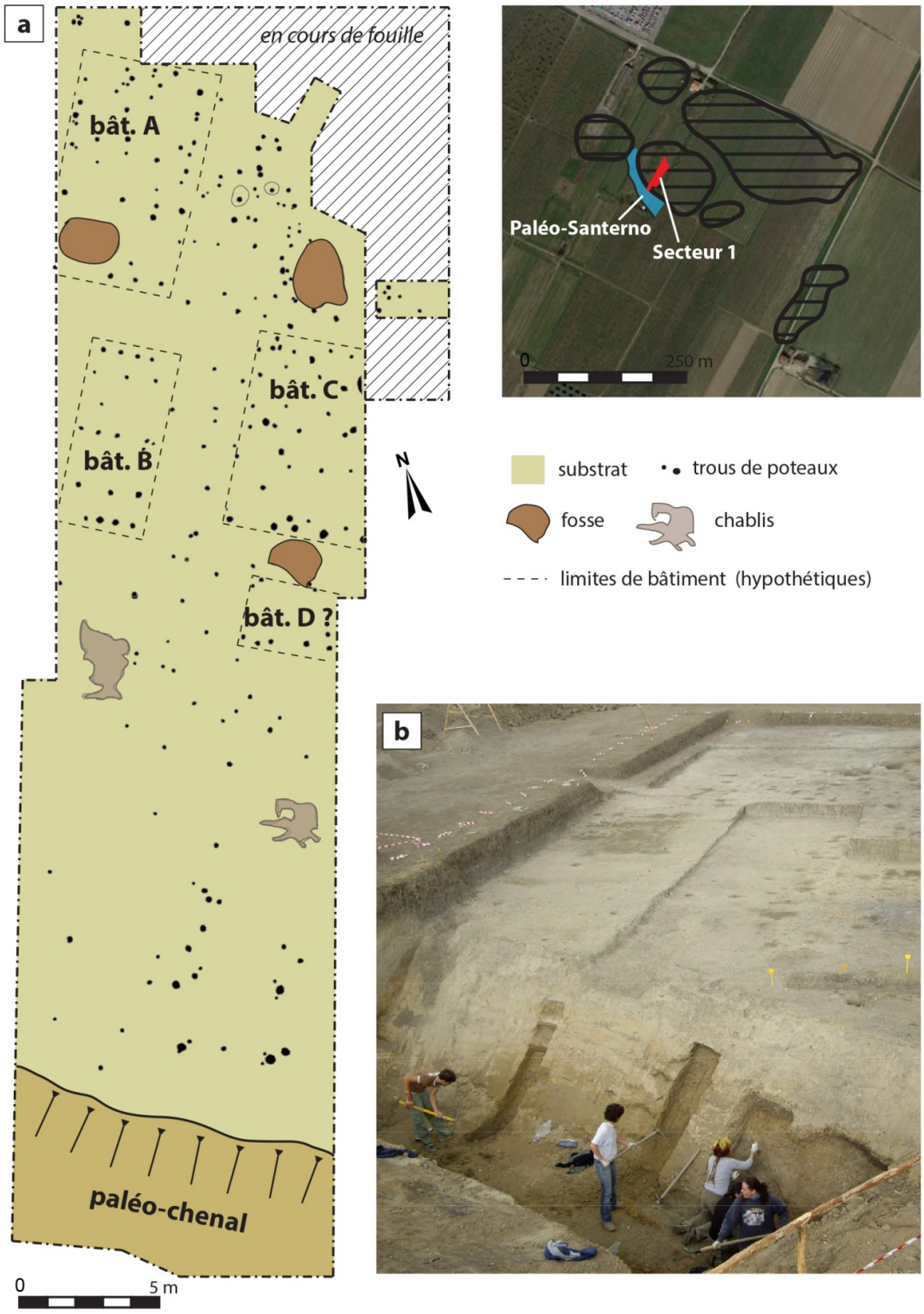


Fig. 3.15 – Organisation du village dans le secteur 1 lors de la première phase d'occupation : (a) plan avec distribution des structures négatives visibles sur le substrat et limites probables des bâtiments sur pilotis de la première phase. Berge du paléo-chenal du fleuve Santerno à la limite méridionale du village ; (b) berge aménagée du paléo-chenal, en cours de fouille (cliché M. Cattani).

aux bermes régularisées artificiellement, qui correspond probablement au lit ancien du fleuve Santerno, large de 25 m et de profondeur avoisinant 12 m, limite ce noyau d'habitat vers le sud (**fig. 3-15**). D'après l'étude géomorphologique (étude S. Marabini), il semble que le cours d'eau était sénescent au moment de l'implantation du village (Cattani 2009 ; Cattani *et al.* 2018b).

Lors de la réalisation de sondages profonds, il est apparu que les sols d'occupation du site se développent sur des formations argilo-limoneuses de plaine d'inondation, peu épaisses (10-30 cm), qui recouvrent les dépôts limono-sableux de levée de berge. Ces derniers correspondent aux phases majeures de l'activité alluviale. Ils présentent des traits d'hydromorphie, d'abondantes concrétions calcaires et, de manière localisée, ils se caractérisent par la formation de sols à pseudo-gley (donnés inédites). L'ensemble de ces marqueurs atteste du caractère humide de cette zone avant l'occupation et des battements de nappes fréquents.

Les bâtiments de la première phase d'occupation sont représentés par des regroupements de trous de poteaux aux alignements plus ou moins réguliers, clairement visibles lorsque la fouille rejoint le substrat (**fig. 3.15, a ; fig. 3.16, a**). Leurs caractéristiques rappellent celles des maisons sur pilotis des *terramare*. Il s'agit ici de constructions au plan rectangulaire, rapprochées et ordonnées en enfilade selon une trame régulière : deux bâtiments au plan complet sur la partie ouest de la fouille (A et B), un bâtiment sur le côté oriental (C), flanqué vers le sud par un regroupement de trous de poteaux difficilement lisibles qui peuvent matérialiser la présence d'une structure d'habitation ou d'une annexe (D). Vers le nord d'autres vestiges pourraient être attribués à une cinquième habitation (E), mais la zone étant actuellement en cours de fouille, son plan demeure incomplet. Les dimensions des édifices, lorsque le plan est complet, peuvent varier entre 4 x 6,5 m environ (bâtiments A et C) et 3 x 6 m (bâtiment B). Des fosses ou des structures profondes, assimilables à des puits, peuvent être creusées à proximité ou sous ces bâtiments (**fig. 3.16, b**).

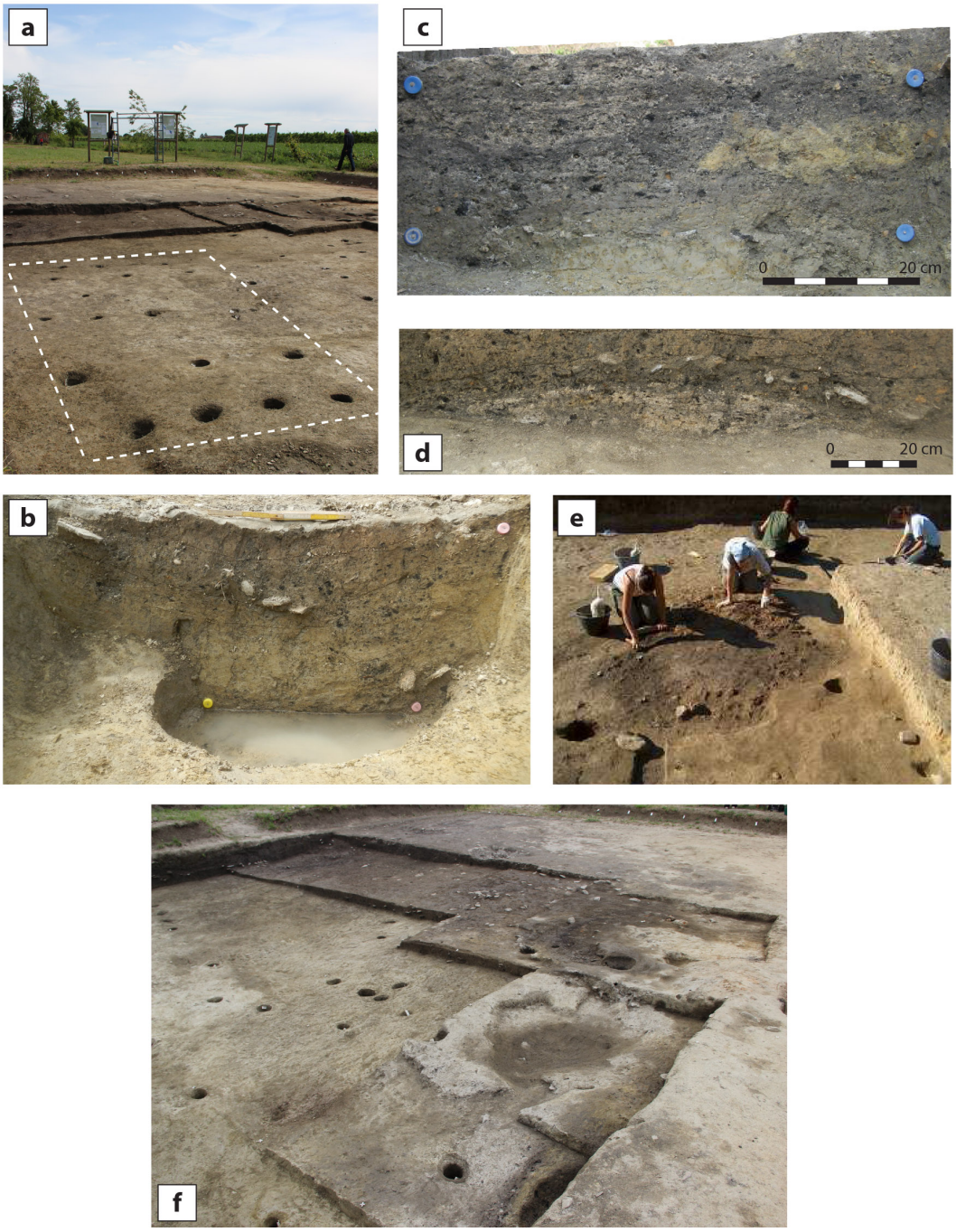


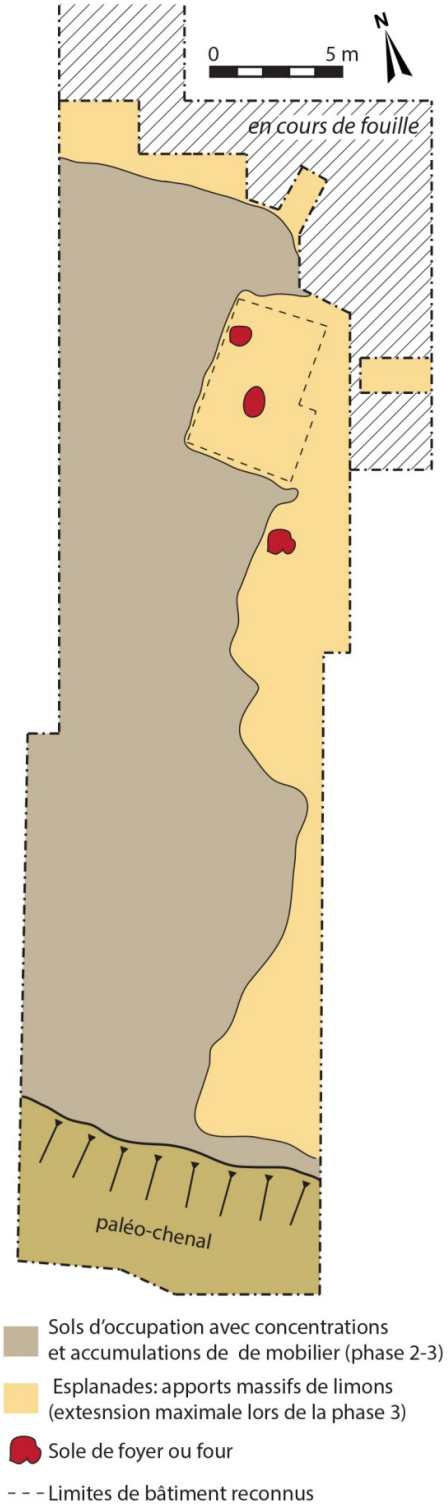
Fig. 3.16 – Stratification de la première phase d'occupation du secteur 1 : (a) trous de poteaux qui dessinent la surface occupée par le bâtiment A, apparaissait sous les sols d'occupation et les couches de la première phase, visibles en arrière plan ; (b) exemple de stratification litée de la phase 1 sous le bâtiment B ; (c) accumulation de cendres et couche homogène riche en mobilier et matière organique, sous le bâtiment A ; (d) coupe du remplissage sommital de structure en creux de type puits, sous le bâtiment A ; (e) fouille d'une accumulation de cendres et de restes architecturaux brûlés dans la partie méridionale du secteur 1 (Cattani 2009, fig. 16) ; (f) fouille en paliers qui montre le substrat avec les trous de poteaux et les sols d'occupation et les structures de première phase, puis à droite et en arrière plan les sols d'occupation de la deuxième et troisième phase d'occupation (cliché N. Druscovic).

Les sols d'occupation et les couches associés aux structures de la première phase se caractérisent par leur couleur sombre, l'abondance de matière organique, de mobilier et d'autres constituants anthropiques, formant parfois des concentrations. Ils présentent des stratigraphies qui peuvent varier, soit formés par des fines lentilles, soit par des couches plus épaisses et homogènes. Cette stratigraphie complexe, qui se caractérise par des limites diffuses entre couches, montrent par endroit des concentrations de mobilier archéologique et des accumulations cendreuses (**fig. 3.16, c-f**).

Une zone périphérique d'environ 15 m de long – sans structures bâties - sépare le chenal qui est situé aux marges méridionales de l'occupation du centre du village, constitué par le regroupement des unités d'habitation. Cette aire se caractérise par des séquences faiblement stratifiées et particulièrement homogènes (Cattani *et al.* 2018b ; ici (**fig. 3.17**). Aux marges nord du secteur, il est aussi possible d'observer une bande limono-sableuse stérile qui apparait directement sous les niveaux de labour et repose directement sur le substrat du site, constituant une anomalie sédimentaire dont le caractère anthropique ou

Fig. 3.17 –Stratification caractérisée par des sols d'occupation et des couches épais et aux caractères homogènes, dans la partie méridionale du secteur à proximité du paléo-chenal.

naturel pose question.



La deuxième et troisième phase d'occupation (niveaux intermédiaires et supérieurs, phases II et III) se caractérisent par des apports successifs de sédiments limoneux d'épaisseur décimétrique, massifs, situés exclusivement dans la partie orientale et septentrionale du secteur 1 (Cattani 2009 ; Cattani *et al.* 2018b). Ils constituent des sortes d'esplanades ou plateformes aux bords réguliers, aménagées au cours de ces deux phases (**fig. 3.18 ; fig. 3.19**). L'une de ces plateformes, la seule fouillée en extension, est de forme rectangulaire (5 x 6 m env.) et constitue le fondement sur lequel repose un bâtiment (**fig. 3.19, b**). Les partitions internes de cette structure sont matérialisées par des trous de poteaux. Les sols d'occupation, aménagés à plusieurs reprises, se caractérisent par la présence de lentilles de cendres, par une sole de foyer et par une structure de combustion en creux interprétée comme les vestiges d'une base de four (Cattani *et al.* 2015a ; 2018b). Des portions d'esplanades situées dans la partie nord-orientale du secteur, actuellement en cours de fouille, attestent de la présence de deux structures de combustion des phases avancées du BM2, fortement dégradées et dont la vocation artisanale ou domestique reste à déterminer (Barchiesi 2019).

Fig. 3.18 –Plan simplifié qui montre l'organisation du secteur dans la deuxième et troisième phase d'occupation: extension maximale des esplanades réalisées avec des apports de texture limoneuse dans la partie orientale et septentrionale du secteur ; sols d'occupation qui occupent la partie occidentale, caractérisés par des accumulations et concentrations de mobilier, en phase avec les esplanades.

Fig. 3.19 – Stratification de la 2e et 3e phase d'occupation du secteur 1 : (a) vue oblique des esplanades situées dans la partie septentrionale du secteur et sols d'occupation qui s'appuient sur les bords de ces apports limoneux, en cours de fouille ; (b) vue aérienne des esplanades superposées qui occupent la partie occidentale du secteur, dont une plateforme rectangulaire occupée par un bâtiment installé directement au sol. Sur la gauche, sols d'occupation de la 2e phase d'occupation (cliché M. Cattani) ; (c) exemple de séquence sur la limite est du secteur, avec couches sombres de la première phase d'occupation à la base et superposition d'apports limoneux qui constituent les esplanades avec sols d'occupation intercalés.

Les rythmes et les modes d'aménagement de ces apports limoneux épais, tout comme la fonction des espaces qu'ils délimitent, demandent à être caractérisés à la suite de la fouille.

Au contraire, les sols d'occupation présents dans la zone centro-occidentale du secteur, en phase avec les plateformes, sont plus homogènes et de couleur plus claire que les couches de la première phase. Ils sont caractérisés par des concentrations localisées de mobiliers à plat, ou par des accumulations de restes architecturaux en terre, de cendres ou de céramiques en forme de petit dôme ou comblant des dépressions (**fig. 3.19**). Des traces d'incendie et notamment d'un bâtiment sur pilotis incendié et effondré (bâtiment A) ont été repérées dans cette partie centro-occidentale du secteur 1 (Mannino 2018).

La chrono-typologie céramique atteste que la stratification conservée dans le secteur 1 couvre essentiellement tout le BM2, soit environ un siècle, avec des éléments qui peuvent dater de la fin du BM1 (Cattani, Miari 2014)[25]. Seule la portion septentrionale du secteur, actuellement en cours de fouille, livre une stratification anthropique qui semble plus épaisse. Ses niveaux sommitaux ont livré du mobilier daté du Bronze récent 1 (Cattani *et al.* 2019a). On se situe, ici, aux marges du noyau d'habitat exploré par la fouille, fermé vers le nord par un fossé. Cette structure fossoyée à profil en V, comblée par des alluvions et recreusée par la suite au cours du Bronze récent, n'a été pour l'instant mise en évidence que dans un petit sondage et par des carottages effectués dans un fossé de drainage moderne, à 5 m de la limite du secteur 1 (Peinetti, Cattani 2018 ; ici **fig. 3-20**). Dans la même zone, il a été possible d'identifier et de fouiller une petite structure ovale semi-excavée et aménagée, datée du BR1, et qui a livré des traces d'activité métallurgique *in situ*, malgré sa conservation partielle due à des excavations d'époque romaine et moderne (Cattani *et al*. 2019a ; Peinetti, Cattani 2018).

La réalisation d'une tranchée et de carottages a également permis d'établir qu'une dépression profonde d'environ 1,5 m et large d'au moins 35-40 m sépare le noyau d'habitat fouillé dans le secteur 1 du hameau III, placé plus au nord/nord-est (fouille secteur 3, A. Peinetti ; ici **fig. 3.20, c**). Ainsi à l'âge du Bronze, la topographie semble caractérisée par une morphologie plus vallonnée qu'aujourd'hui. Les différents noyaux d'habitat sont installés dans des zones légèrement rehaussées, en position dominante. Les zones basses situées entre

[25] Du rare mobilier du Bronze moyen 3 est présents dans des structures en creux peu conservés qui apparaissent directement sous le niveau de labour.

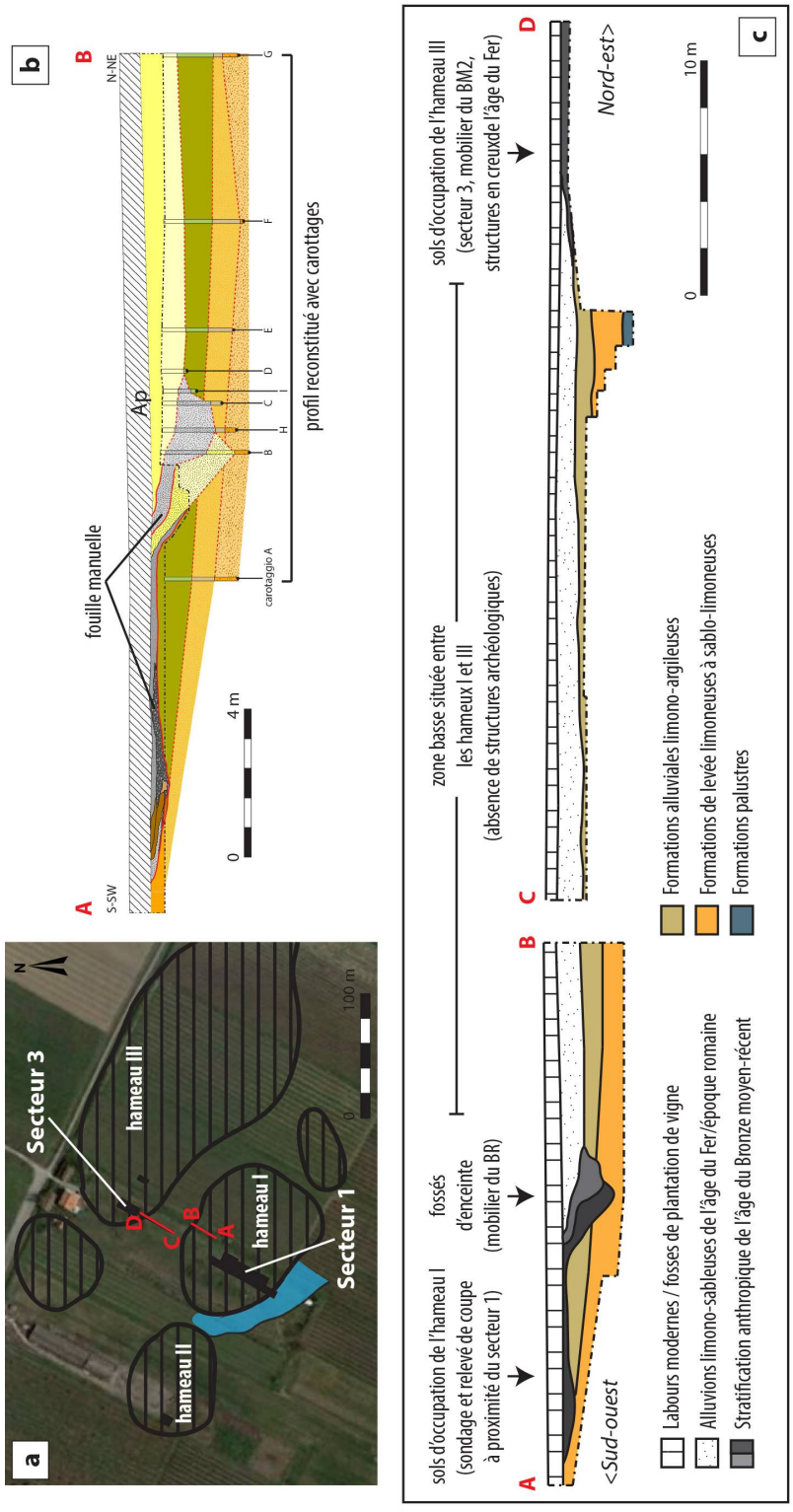


Fig. 3.20 – Interventions géoarchéologiques effectuées dans la zone comprise entre les secteurs de fouille 1 et 3, permettant de caractériser la dépression qui s'étale entre les deux noyaux d'habitat : (a) localisation des profils observés ; (b) profil A-B obtenu suite au relevé de coupe dans un fossé de drainage moderne, suivi d'un sondage et de carottages ; (c) profil reconstitué mettant en évidence les abords septentrionaux de l'hameau I (secteur 1), délimité par un fossé artificiel, puis de la dépression qui sépare ce premier noyau d'habitat du hameau III, fouillé dans le secteur 3 (d'après Peinetti, Cattani 2018).

les noyaux d'habitat et le lit du paléo-chenal du Santerno sont comblés par des alluvions qui se sont accumulés entre l'âge du Fer et l'époque romaine.

La fouille du secteur 3 a exploré la partie périphérique de ce deuxième noyau d'habitat. La stratigraphie est ici composée de deux couches sombres et homogènes, aux sols d'occupation peu exprimés (**fig. 3.21, a**). Les traces d'une tranchée de calage d'une palissade circonscrivent cette aire d'habitat (**fig. 3.21,b**). Cette zone a livré exclusivement du mobilier du BM2, avec une réoccupation à l'âge du Fer matérialisée par un puits profond, alors qu'un deuxième sondage situé plus à l'est (secteur 4, fouille R. Gabusi) atteste d'une stratigraphie également homogène mais avec une séquence qui se déroule du BM2 au BR1 (Cattani, Miari 2014 ; **fig. 3.21, c**). Un autre sondage réalisé en 2007 dans le hameau occidental, probablement installé au delà du lit du paléo-Santerno, a livré du mobilier qui date

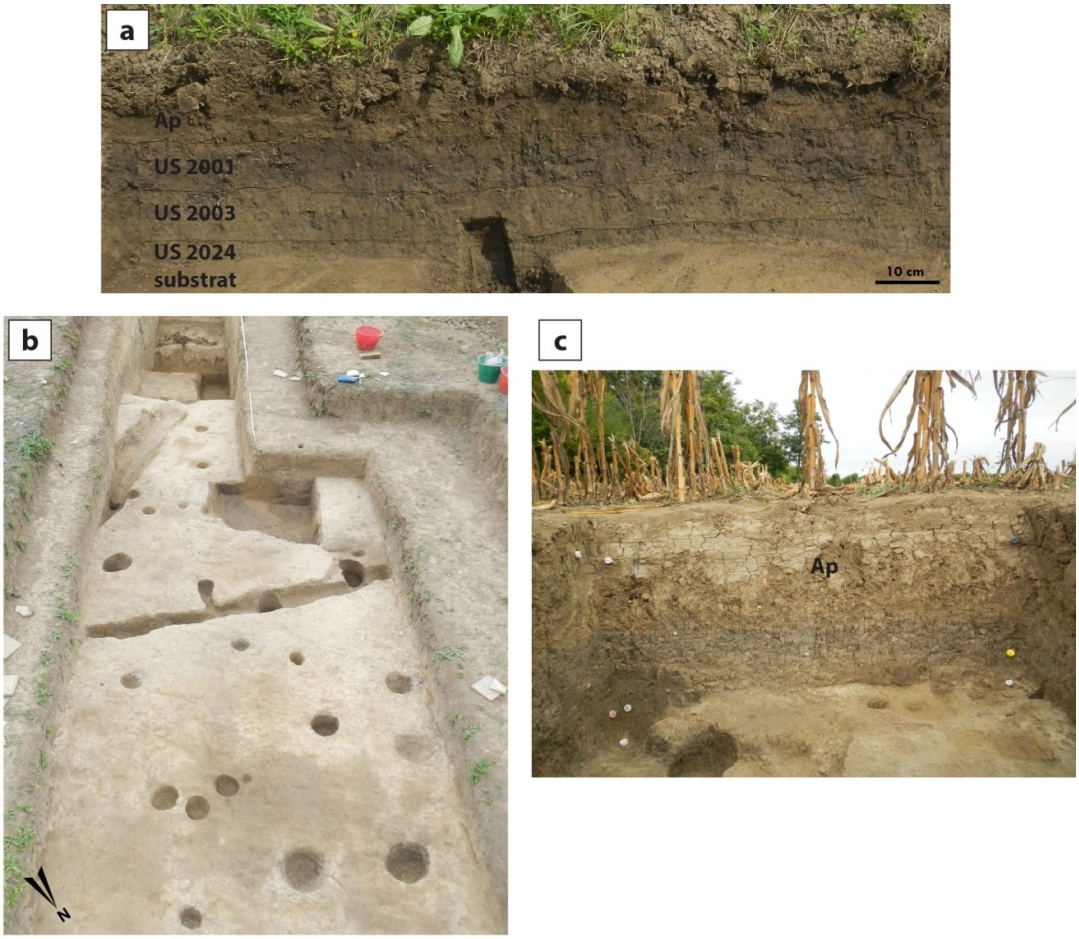


Fig. 3.21 – Stratigraphie de l'hameau III : (a) sols d'occupation aux caractères homogènes, datés du BM2, dans le secteur 3 ; (b) répartition des trous de poteaux et tranchée de calage d'une possible palissade sur la marge méridionale du secteur 3, à environs 2 m du début de la zone basse qui s'étale plus au sud ; (c) sols d'occupation aux caractères homogènes du secteur 4, avec mobilier du BM et BR (cliché R. Gabusi).

exclusivement du BM3 (Cattani 2009). Si les traces d'occupation du BM3 et du BR se conservent donc de façon limitée à l'échelle du village, la continuité d'occupation est en revanche attestée par les typologies céramiques présentes dans les niveaux de labours modernes (Cattani *et al.* 2018b).

L'étude de la culture matérielle, et tout particulièrement de la céramique, permet de mettre en évidence une hybridation et une double appartenance aux traditions culturelles, à la fois des Terramare et de l'Italie centrale, comme sur d'autres sites de Romagna. En effet on retrouve associés dans le site des typologies céramiques qui, pour les phases du BM2, relèvent à la fois du *facies* de Terramare (en particulier l'aspect de Tabina di Magreta) et du *facies* de Grotta Nuova (groupe de Farneto – Monte Castellaccio).

D'après les études carpologiques, l'économie agricole est fondée sur la culture de différents types de blés (67%), suivis par le millet (22%) et l'orge (7%). La cueillette de plantes sauvages et la présence de légumineuses et du lin sont également attestées (Carra 2009 ; 2013). Par ailleurs, une importance particulièrement marquée semble réservée aux ovicaprinés domestiques (50%) dans la gestion des économies animales, élevés surtout pour la production de viande et dans une moindre mesure pour les produits secondaires. Ils sont suivis par les suidés (29%) et par de rares bovinés (12%), dont la majeure proportion de femelles suggère un intérêt porté vers la production de lait (Maini, Curci 2009 ; 2013). Les choix d'élevage diffèrent des sites proches de Monte Castellaccio et de S. Giuliano in Toscanella, où l'importance des bovinés et nettement plus marquée. Cela semble mettre en évidence différents choix et une organisation de l'économie de production en partie différente (Maini, Curci 2009, p. 298). Les traces directes d'activités artisanales sont pour l'instant indigentes, notamment pour les phases du BM2, alors qu'une production métallurgique clairement effectuée sur place est maintenant attestée pour le BR1 (cf. *supra*).

Les fouilles du site de Via Ordiere ont ainsi contribué à mettre en évidence la présence d'un grand village au cœur des plaines alluviales de Romagna, organisé en différents noyaux d'habitat accolés selon un modèle qui est également attesté dans l'aire des Terramare à Rédù ou Rastellino (Modena) et possiblement à Montironi di S. Agata (Bologna) (cf. chapitre 2.2). Sa durée d'occupation s'étend sur trois à quatre siècles, même si la séquence stratigraphique la mieux conservée et fouillée dans le secteur 1 ne dépasse pas les cent ans, comprise entre la toute fin du BM1 et le BM2. Le mode de production est encore profondément dépendant des activités agricoles, mais l'habitat apparait fortement structuré, même en l'absence de structures d'enceinte d'envergure comme celles attestées dans certaines *terramare*.

Ainsi, dans l'état actuel des recherches, le site de Via Ordiere-Solarolo peut être considéré comme un site stratifié, aux sols développés mais variablement différenciés, bien conservés malgré les troncatures des labours. Ce sont surtout les niveaux de base qui rappellent les stratigraphies des *terramare* contemporaines. De manière générale, les séquences stratigraphiques, parfois constituées de couches aux caractères homogènes et aux limites diffuses posent des problèmes de lecture des dynamiques sédimentaires qui ont amené à leur formation. Il en découle une difficulté à les mettre directement en relation avec les activités pratiquées au sein des différents espaces du village. L'enregistrement sédimentaire du secteur 1 offre néanmoins la possibilité de suivre la nature et les rythmes des changements architecturaux et de l'usage des sols d'habitat sur un pas de temps court et bien calé chronologiquement. Pour ces raisons, nous nous sommes concentrés d'abord sur ce secteur pour réaliser une première étude micromorphologique. Nous avons sélectionné différentes séquences stratigraphiques situées tantôt en périphérie du village, tantôt dans son cœur, en liens avec trois unités bâties sur pilotis (A, C, D) ou des structures proches. Cette démarche vise à suivre l'évolution dans le temps de ces espaces et à aboutir à une reconstitution préliminaire de l'organisation du tissu villageois retranscrite dans les sols.

3.1.3. Mursia (Pantelleria, Sicilia) : un site stratifié et aménagé en pierres sèches en milieu insulaire

Le village de Mursia à Pantelleria, bien que de dimensions relativement modestes et de peu supérieur à l'hectare (env. 12500 m^2), présente, avec sa nécropole, des caractéristiques particulières, qui en font un contexte de première importance pour documenter l'âge du Bronze de la Méditerranée centrale. Il se situe sur la côte nord-occidentale de l'île, sur un promontoire rocheux circonscrit par des falaises et sur le versant juste en amont (**fig. 3.22 ; fig. 3.23**). Ainsi, le site s'organise en deux parties distinctes d'un point de vue de la morphologie et de la nature du substrat, séparées par une route moderne.

La partie basse, qui se situe au niveau du promontoire (secteurs A et D), a une topographie assez plane et les structures d'habitat prennent place directement sur un replat tabulaire d'ignimbrites (**fig. 3.22, b-c**). Ces roches constituent le sommet du promontoire, dont les niveaux de base sont plutôt de nature basaltique. Les recherches les plus récentes ont été ici conduites par l'Université Suor Orsola Benincasa de Napoli (dir. S. Tusa et M. Marazzi, puis F. Nicoletti). Ce promontoire sépare deux criques : Cala dell'Alca vers le sud et Cala di Mursia vers le nord. Les travaux d'excavation d'une carrière, conduits dans les années 1930-1990 dans la première des deux, ont endommagé une partie des structures d'habitat de l'âge du Bronze.

La partie haute du village, située vers l'intérieur de l'île et fermée par un mur d'enceinte dit « *Muro Alto* », se situe au contraire sur un versant au profil irrégulier, façonné par une coulée de lave rhyolithique issue du Monte Gelkamar. La partie amont de l'habitat se place par conséquent sur trois grandes terrasses successives, qui résultent d'un aménagement anthropique mais qui reprennent une morphologie naturelle préexistante : les secteurs B et E occupent les terrasses basses et les secteurs F et C une terrasse sommitale (**fig. 3.22, b**). Faisant suite aux premières interventions de C. Tozzi (1968 ; 1978), le secteur B est fouillé depuis 2001 par l'Università di Bologna, alors que les autres secteurs ont fait l'objet de travaux initiés en 2011 (dir. S. Tusa et M. Cattani)[26]. Le *Muro Alto*, qui configure le site comme un éperon barré, est long d'environ 200 m (**fig. 3.24**). Il présente à la base une largeur de 5 à 8 m en comptant les couches d'effondrement situées vers l'intérieur du site et une

[26] La coordination des travaux le plus récents dans le secteur B a été assurée par V. Ardesia (fouille du bâtiment B4), M. Cantisani (fouille du bâtiment B3), F. Debandi (fouille du bâtiment B14), M. Ferrario (fouille du bâtiment B15) et A. Magrì (fouille du bâtiment B13 et de la zone « Area Nord »). Dans les secteurs C et E la coordination a été assurée par F. Debandi, alors que pour le secteur F elle a été assumée par nous-mêmes.

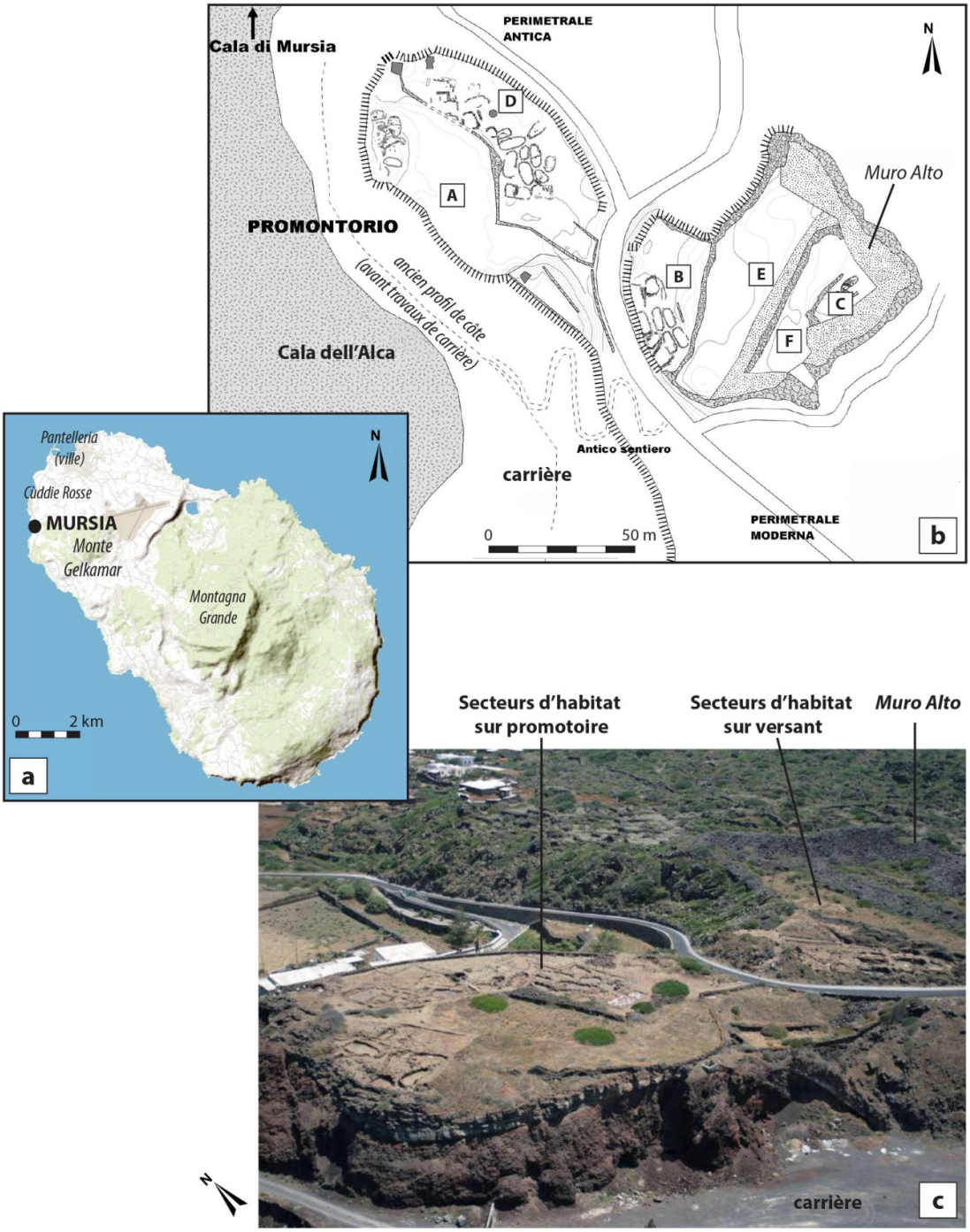


Fig. 3.22 – Site de Mursia (Pantelleira): (a) localisation du site ; (b) plan du site avec organisation en différents secteurs ; (c) vue aérienne du site avec, en premier plan, la partie de l'habitat installée sur le promontoire côtier.

conservation sur une hauteur qui peut atteindre localement les 8 m (Cattani 2016 ; Cattani *et al*. 2019b ; Nicoletti 2014). Le parement extérieur est en revanche bien conservé. Sa construction demeure encore mal datée : il n'est pour l'instant pas possible de dire si elle commence avec le début de l'occupation ou si elle intervient dans ses phases les plus avancées (Cattani 2016).

Les datations radiométriques et la chrono-typologie céramique indiquent une durée d'occupation du village comprise entre le milieu du XVIII[e] siècle et le milieu du XVe siècle BC (Cattani *et al.* 2012 ; Cattani 2016)[27]. Le répertoire céramique est typique du faciès de

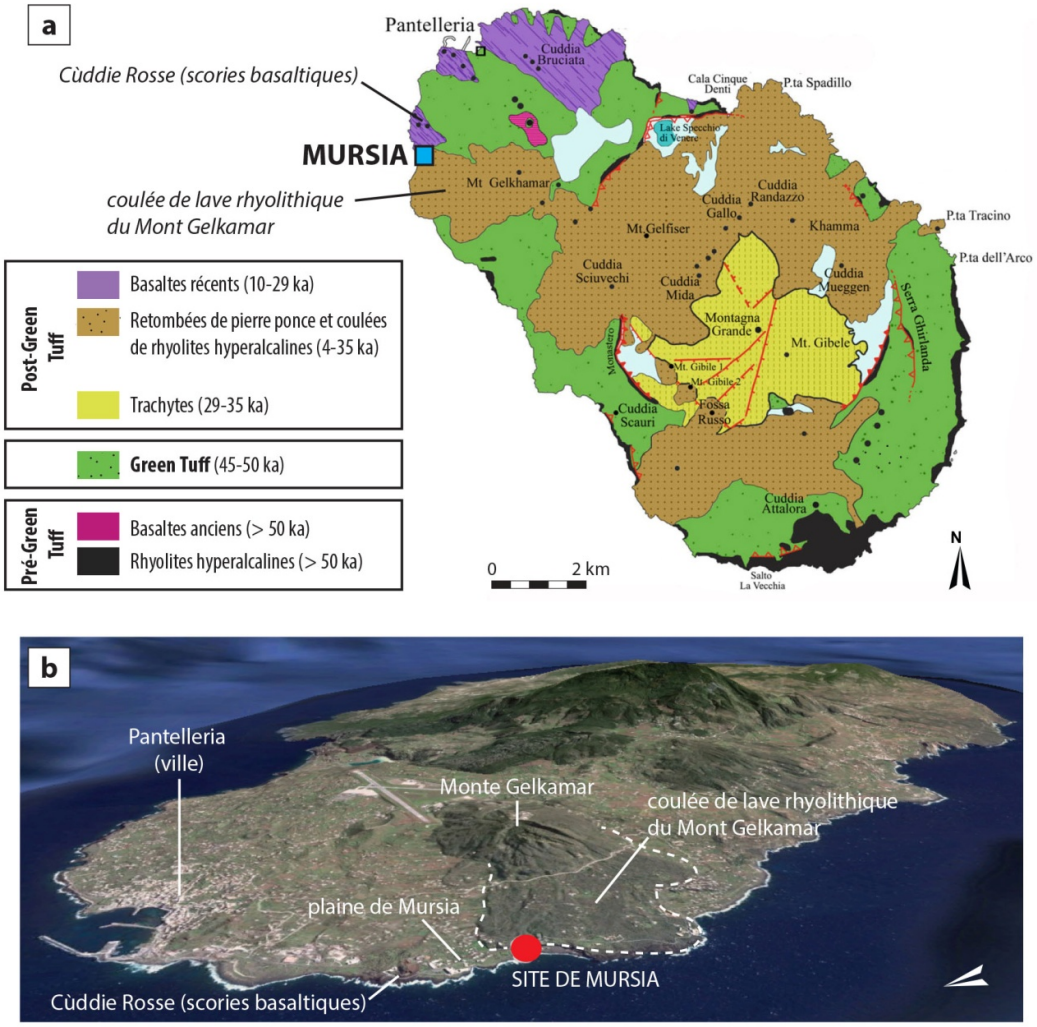


Fig. 3.23 – Contexte d'implantation du site de Mursia (Pantelleira): (a) carte géologique (d'après Rotolo *et al.* 2017) ; (b) principaux éléments du paysage géographique autour du site.

[27] Certaines datations C14 disponibles semblent suggérer une chronologie plus longue (2231-1286 cal BC 2σ) pour l'occupation de l'habitat (Cattani *et al.* 2012). Une révision de datations à la lumière des marqueurs chrono-typologiques de la céramique et des caractères du site a conduit à resserrer les dates de l'occupation entre 1750 et 1450 BC (Cattani 2015).

Fig. 3.24 – *Muro alto*: (a) vue zénithale de la partie haute du site (secteurs B, E, F, C)„ des murs de terrassement qui divisent les différents secteurs et du mur d'enceinte ; (b) parement extérieur du mur d'enceinte ; (c) vue des effondrements du mur vers l'intérieur du site.

Rodí-Tindari-Vallelunga (v. chapitre 2.3.2), présentant parfois des particularités propres au village de Mursia (Ardesia 2014 ; Ardesia *et al.* 2006, p. 7 ; Magrì 2020).

La partie basse du village, situé sur le promontoire en face de la mer, est considérée comme le premier noyau d'occupation en raison de sa trame plus désordonnée et du fait que cette portion du site serait plus facilement aménageable vu la forme tabulaire du substrat rocheux (Cattani *et al.* 2012, p. 640 ; Nicoletti 2020). En contrepartie, aucun indice fourni par la culture matérielle, ni par les datations radiométriques, ne permet pour l'instant de statuer de manière définitive sur un possible décalage chronologique entre l'occupation de la partie basse et de la partie haute du site (Cattani 2015, p. 11). La trame interne de l'habitat est très dense, constituée d'édifices en pierres sèches agglutinés ou séparés par des espaces de circulation assez étroits, qui se superposent durant les trois siècles de vie du village et qui donnent lieu à une stratigraphie fortement développée et finement stratifiée. Trois principales macro-phases d'occupation du village ont pu être établies, notamment sur la base de l'évolution architecturale des structures d'habitat et de leur phasage sur l'ensemble du site (Tozzi 1978 ; Ardesia *et al*. 2006 ; Cattani *et al.* 2012).

Une première phase est représentée par la construction de bâtiments juxtaposés à plan allongé à deux absides ou légèrement ovoïdale, de dimensions comprises entre les 6-10 m de longueur et 2,6-3,3 m de largeur, avec des surfaces variant de 12 à 31 m^2 (Cattani, Debandi 2020 ; ici **fig. 3.25**). Les murs sont construits avec un appareillage simple en pierres sèches, utilisant parfois un liant de terre et pouvant être recouverts par des enduits (Cattani *et al.* 2012 ; Nicoletti *et al.* 2012). La vocation domestique de la plupart de ces édifices est déduite de la présence constante de structures telles que des soles de foyers aménagées avec des dalles d'ignimbrite posées horizontalement sur le sol, mais aussi de structures de combustion quadrangulaires délimitées par quatre dalles plantées verticalement (Debandi *et al.* 2019 ; ici **fig. 3.25, b**). Les sols construits, régulièrement entretenus et refaits, sont réalisés en terre et présentent parfois des petits aménagements en cuvette ou des mortiers insérés directement dans le sol (Debandi 2015 ; Nicoletti 2020 ; Peinetti *et al*. 2018b ; ici **fig. 3.25, c**). Contrairement aux bâtiments de la zone du promontoire, construits directement sur le substrat rocheux et disposés de façon désordonnée, ceux du secteur B sont organisés en rangées parallèles (**fig. 3.25, d-e**), avec les murs longs accolés, s'adaptant par leurs dimensions et leurs modes d'aménagement aux irrégularités topographiques (Tozzi 1968 ; Cattani *et al.* 2012 ; Nicoletti 2020). Elles forment des sortes de structures semi-excavées, avec un dénivelé entre les niveaux de circulation extérieurs et les sols intérieurs. Les entrées sont donc munies

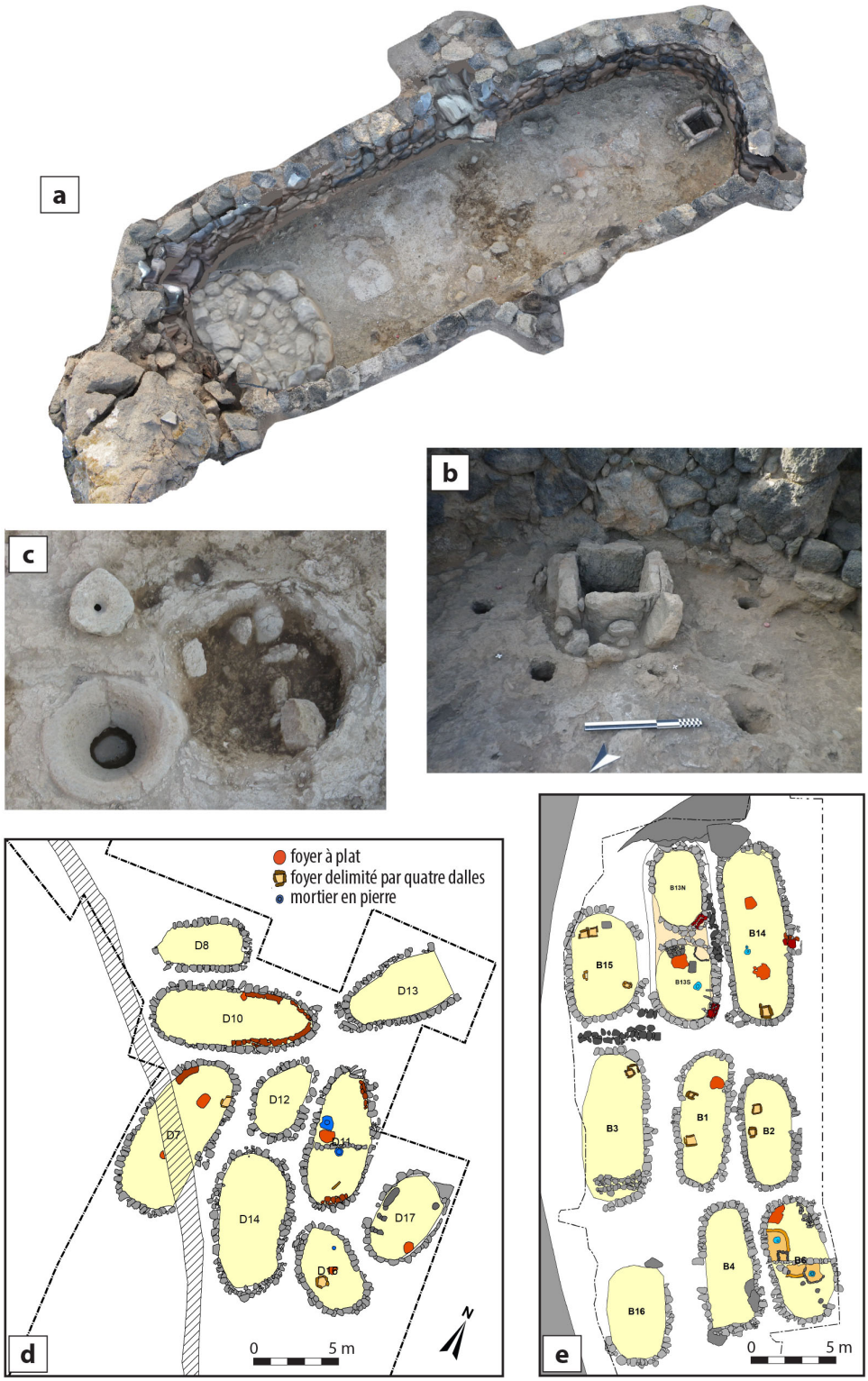


Fig. 3.25 – Caractères de l'habitat lors des premières phases d'occupation : (a) bâtiment rectangulaire à deux absides (secteur B, bâtiment B14, DAO N. Larosa) ; (b) structure de combustion quadrangulaire délimitée par quatre dalles plantées verticalement ; (c) aménagement en cuvette et mortiers inséré dans un sol construit en terre (clichés F. Debandi); (d) plan des bâtiments de première phase fouillés dans le secteur D ; (e) plan des bâtiments de première phase fouillés dans le secteur B.

d'emmarchements pour y accéder (**fig. 3.26**). La réalisation des bâtiments du secteur B semble ainsi répondre à un projet unitaire et réalisé d'un seul tenant (Cattani 2015).

Par la suite, les structures de la première phase subissent des réaménagements plus ou moins profonds et évoluent vers des formes plus articulées, parfois avec un fractionnement des espaces qui aboutit à une organisation d'avantage cellulaire qu'au cours de la deuxième macro-phase d'occupation. Ce processus est bien visible dans la partie nord du secteur B (Area Nord), où la structure B13, composée de deux petits bâtiments ovales jointifs, et le bâtiment B15 sont transformés à plusieurs reprises afin de créer un espace bâti alternant avec de possibles aires ouvertes aménagées et entourées de bâtiments de petite taille

Fig. 3.26 – Entrées munie d'emmarchements dans le bâtiment B14 (cliché F. Debandi).

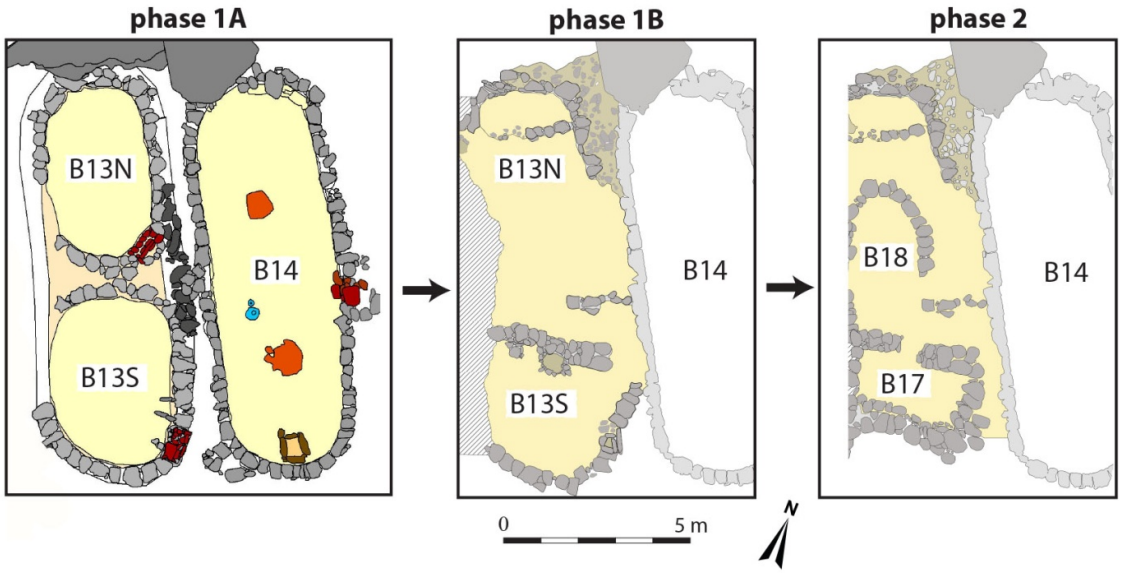


Fig. 3.27 – Évolution structurale des bâtiments B13N et B13S entre phase 1 et 2.

quadrangulaires ou à abside, *i.e.* B17, B18 (Magrì 2015 ; cf. Ferrario 2010 ; ici **fig. 3.27**). Ces transformations sont également liées à des réaménagements effectués dans les édifices proches, tel ceux du bâtiment B14. Des phases d'abandon et de remblayage des structures peuvent s'intercaler dans l'histoire de vie de ces espaces (Debandi 2015). Le périmètre de certains bâtiments demeure par contre invarié durant la deuxième macro-phase, comme dans le cas des édifices B1 et B2.

Fig. 3.28 – Plans du tissu villageois et des bâtiments de la troisième phase d'occupation du site : (a) secteur B ; (b) secteur D.

Dans les phases terminales (macro-phase III) on observe l'apparition de bâtiments aux surfaces plus étendues, allant jusqu'à 50 m^2 (**fig. 3.28**). Ceux-ci sont plutôt construits avec des bases de murs à double rangée de pierre (Cattani *et al.* 2012 ; Nicoletti 2020). Leur morphologie est variable, allant de structures au périmètre en forme de fer de cheval et pourvues de partitions internes (*i.e.* B10), à des ensembles bâtis constitués de plusieurs espaces quadrangulaires ou à absides accolées (*i.e.* DI, DII, DIII, D15). Des effondrements de torchis brûlé témoignent de l'utilisation de la terre et de végétaux pour l'aménagement des élévations, dont probablement des toitures (Ardesia *et al.* 2006). Une permanence des structures ovalaires agglutinées est aussi attestée lors de la phase III, comme dans le secteur E ou C (*i.e.* Cattani *et al*. 2019b ; ici **fig. 3.29, a-b**). Ces espaces sont également pourvus de structures à vocation domestique et de structures de combustion, qui sont d'avantage représentées pour cette phase par des soles de foyer en terre (Debandi *et al.* 2019; ici **fig. 3.29, c**). On rencontre également des bâtiments rectangulaires isolés du corps du bâti des autres

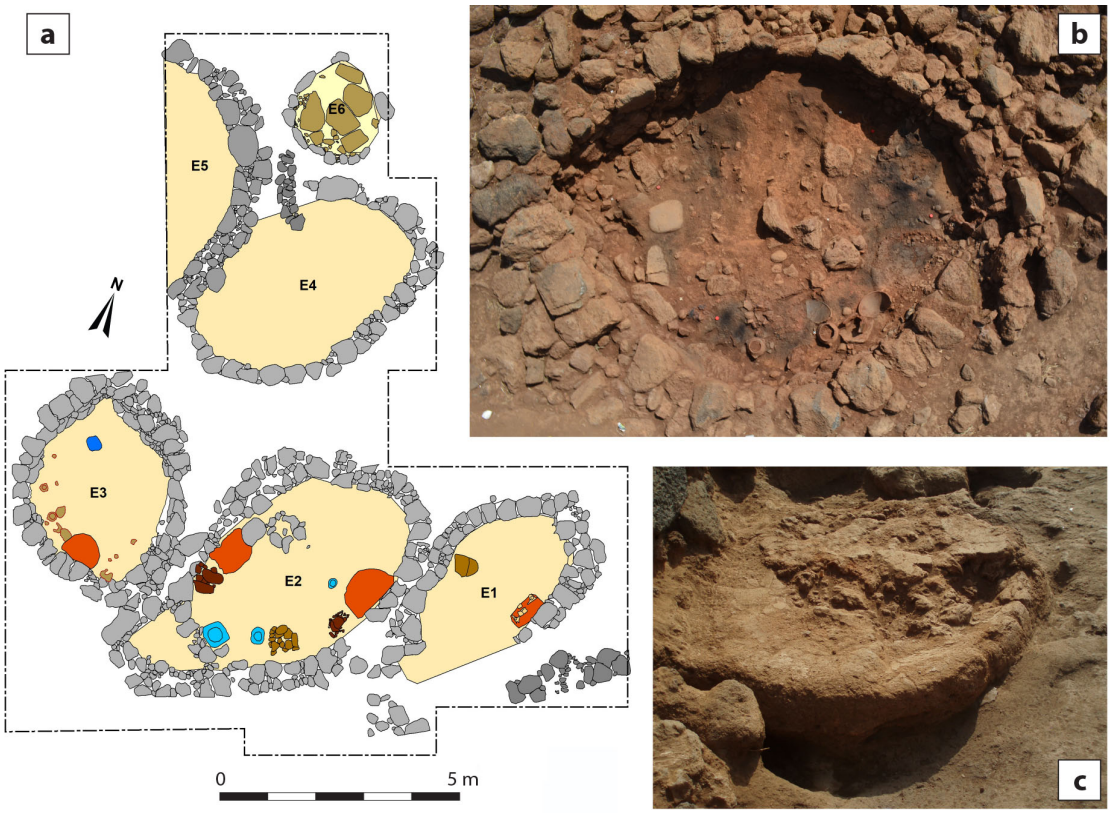


Fig. 3.29 – Troisième macro-phase d'occupation du site : (a) plan des bâtiments fouillés dans le secteur E ; (b) bâtiment E3, livrant des traces d'incendie et du mobilier abandonné et fragmenté *in situ* (cliché F. Debandi); (c) sole de foyer en terre (bâtiment B12, cliché M. Ferrario).

édifices. Parmi ces derniers, le bâtiment B5 est aménagé avec des structures foyères qui évoquent la présence d'une aire spécifiquement dédiée aux activités de cuisine. Les espaces extérieurs, plus ouverts que ceux de la première phase, peuvent présenter des chemins aménagés, des fours en pierre et d'autres structures de combustion et installations à vocation domestique (Ardesia *et al.* 2006).

En définitive, ces transformations au cours des trois macro-phases se placent dans un *continuum,* sans césures nettes, et peuvent ne pas être strictement contemporaines dans l'ensemble de l'habitat (Ardesia *et al.* 2006 ; Magrì 2015). La réutilisation d'anciennes structures intégrées dans les nouveaux espaces bâtis est un phénomène courant. On observe, en revanche, une tendance qui conduit à une évolution des bâtiments ovales des premières phases, dissociés et juxtaposés, vers des formes plus complexes, structurées autour de plusieurs bâtiments et pièces accolées, associés à des ruelles et à des espaces plus ouverts qu'auparavant. Ces changements ont été mis en relation avec des transformations de l'organisation sociale et notamment de la structure des regroupements familiaux (Cattani, Debandi 2020). L'agrégation des édifices, dès les premières phases, pourrait aussi faire penser à l'existence d'unités de parenté élargies, habitant des bâtiments accolés (Ardesia *et al.* 2006, p. 8 ; Cattani *et al.* 2012).

Les bâtiments de la dernière phase présentent parfois des traces d'incendie, comme dans le secteur E (**fig. 3.29, b**), ou peuvent attester d'une phase d'abandon avec du mobilier laissé sur place (Cattani *et al.* 2019b). Ce dernier cas a été observé dans le secteur F et tout particulièrement dans la pièce F1 (**fig. 3.30**). Elle était abandonnée et conservait, sous les couches d'effondrement, des sols d'occupation où la répartition du mobilier en place était encore bien lisible. Parmi les objets retrouvés, on retient notamment un ensemble de céramiques de cuisine et de stockage, 43 outils ou fragments d'outils en pierre de morphologie, dimensions et lithologie différente, ainsi que 28 moules en tuf volcanique pour la fabrication d'objets en bronze, tous, sauf un, destinés à la fabrication de haches (Cattani *et al.* 2014a ; Peinetti *et al.* 2015 ; donnés inédites ; ici **fig. 3.30, c-g**).

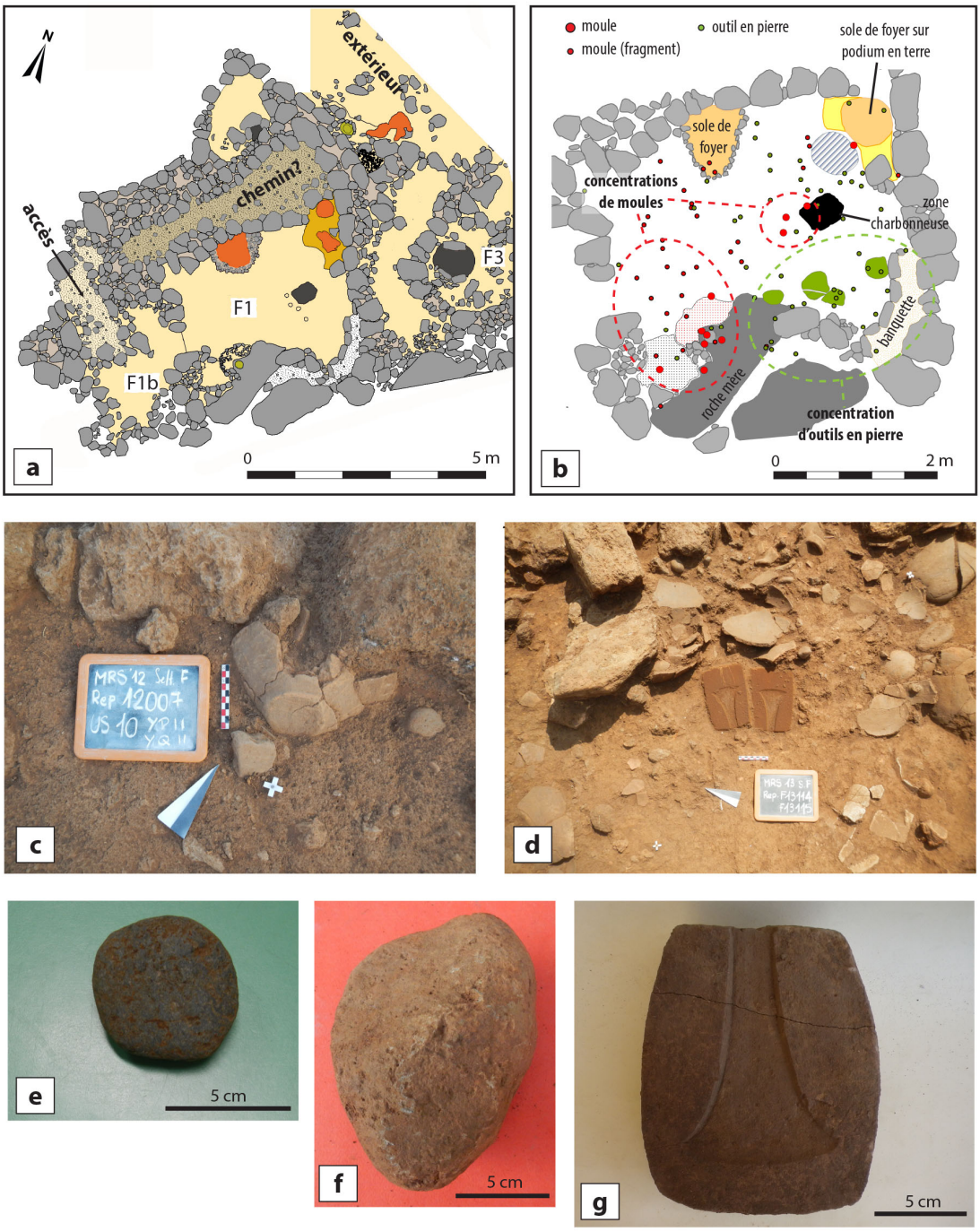


Fig. 3.30 – Secteur F, troisième macro-phase d'occupation du site : (a) plan des structures identifiées dans le secteur F, datant au moment de l'abandon du secteur ; (b) répartition des fragments de moules et d'outils en pierre dans la séquence d'abandon de la pièce F1 ; (c-d) mobilier céramique, lithique et moules abandonnés et fragmentés *in situ* dans la séquence d'abandon de la pièce F1 ; (e) lissoir en roche basaltique découvert dans la pièce F1(cliché V. Ortu) ; (f) lissoir en pierre ponce découvert dans la pièce F1 (cliché V. Ortu) ; (g) moule en tuf volcanique pour la fabrication de haches.

Dans l'état actuel des connaissances, on ne dispose que de peu de données pour évoquer l'économie de production du village et en particulier celle relative à l'agriculture. En revanche, la découverte dans le bâtiment (B6) de deux structures interprétées comme des pressoirs a permis de supposer qu'ils auraient pu être utilisés pour la transformation de produits d'origine végétale (Ardesia *et al.* 2012 ; Marcucci 2008). L'édifice est divisé en deux pièces, avec des entrées indépendantes. Chacune d'entre elles abritent un de ces possibles pressoirs (**fig. 3.31**). Pour l'instant, leur utilisation ne peut pas être directement associée à la production d'huile d'olive ou de vin par manque d'évidences directes d'un tel type d'activité (Marcucci 2008 ; Debandi *et al.* 2021). D'autres produits, en effet, pouvaient y être transformés pour élaborer des substances huileuses, dont par exemple, les fruits du *Pistacia lentiscus*, arbuste faisant partie du maquis méditerranéen et largement répandu sur l'île (Marcucci 2008, p. 181-182). L'utilisation de ces deux pressoirs, placés en deux pièces séparées dans un même bâtiment, soulève d'autres questions. En particulier :

- Ces deux structures pouvaient-elles être utilisées pour la conduite de deux taches différentes au sein d'une même chaîne opératoire de transformation d'un produit ? Ou pouvaient-elles être utilisées pour des activités équivalentes, ou au contraire étaient-elles destinées à la transformation de deux matières premières différentes ?
- Ces activités étaient-elles gérées par un même groupe ou par deux groupes de personnes distincts, ou pas (Marcucci 2008, p. 182-183 ; Debandi *et al.* 2021) ?

En ce qui concerne l'élevage, les premières analyses archéozoologiques effectuées à Mursia ont mis en évidence une gestion des animaux domestiques fortement tournée vers les ovicaprinés (env. 80% de la faune domestique, contre 8-12% de bovidés et 5-10% de suidés). Ces données sont en accord avec les tendances observées en Sicile pour la même époque mais avec une surreprésentation des ovicaprinés à Pantelleria (Wilkens 1987 ; Curci 2002 ; cf. Leighton 1999, p. 116). D'autres travaux plus récents ont permis de réévaluer l'importance de l'élevage des suidés (Fiori 2016). Ces discordances semblent en partie liées à la variabilité des contextes étudiées au sein du village et à de possibles évolutions des pratiques de consommation ou de gestion des animaux à travers le temps (Fiori 2016, p. 26-27). Les courbes d'abattage des ovicaprinés indiquent un élevage plutôt tourné vers l'obtention de viande, alors que pour les bovinés les conclusions diffèrent selon le contexte étudié au sein de l'habitat. Ils seraient, dans certains cas, plutôt élevés pour l'acquisition de produits carnés (Fiori 2016), alors que dans d'autres situations, ils seraient gardés en vie plus longtemps pour la production de lait et comme force de travail (Wilkens 1987, p. 220). La chèvre est toujours

prépondérante par rapport aux brebis. La pêche et la chasse aux oiseaux sont également attestées (Curci 2002 ; Fiori 2016 ; Wilkens 1987).

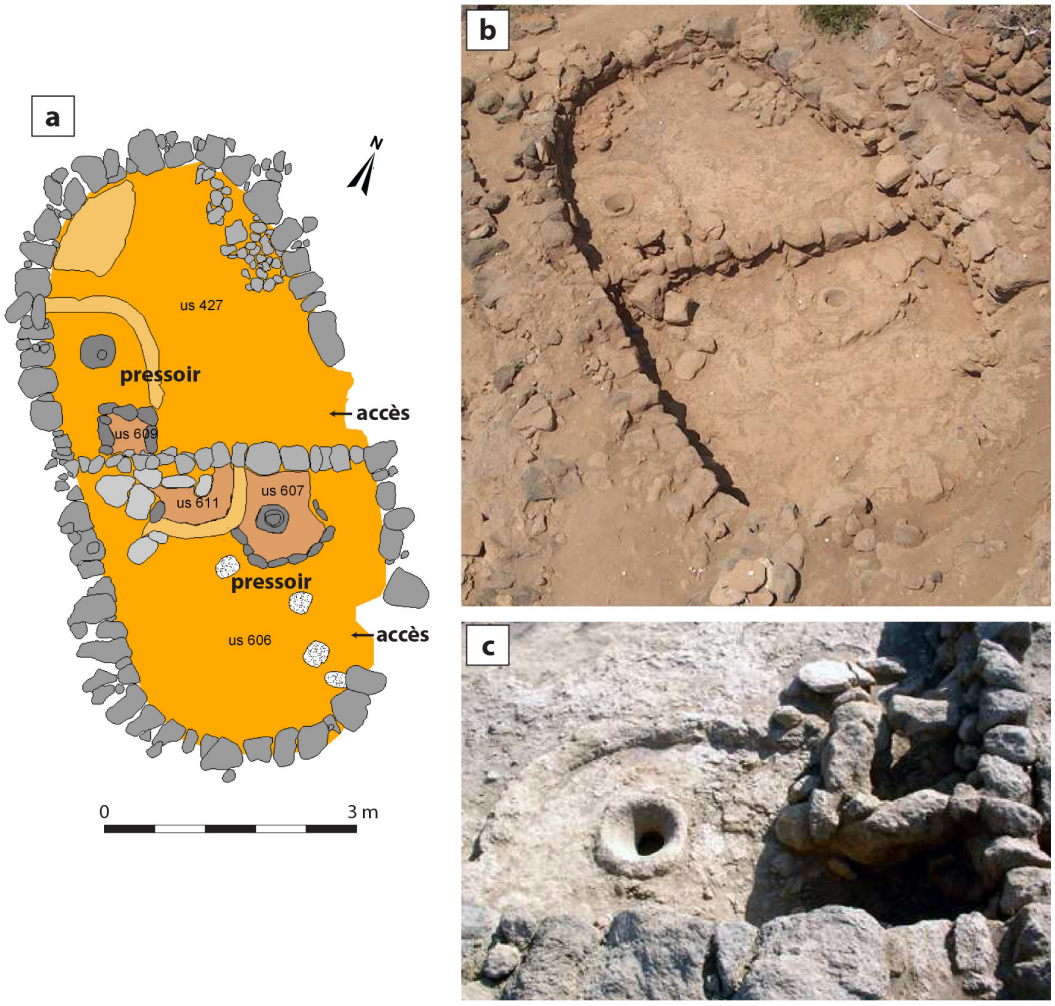


Fig. 3.31 – Bâtiment B6: (a) plan avec position des entrées et des structures interprétées en tant que pressoir; (b) vue oblique du bâtiment; (c) détail d'une des structures interprétées en tant que pressoir.

Jusqu'à récemment les évidences disponibles autour des activités métallurgiques de Mursia étaient rares. Elles se limitaient à quelques fragments de moules de fusion ou de gouttelettes de bronze, d'un nombre discret d'objets en alliage de cuivre (Carannante *et al.* 2012 ; Giardino *et al.* 2007 ; 2012). Comme évoqué plus haut, les fouilles récentes du secteur F ont abouti à la découverte d'une forte concentration de moules de fusion (Cattani *et al.* 2016 ; Peinetti *et al.* 2015). Au moins l'un d'entre eux conserve des traces d'utilisation (Rosalia 2013). En ce qui concerne l'exploitation de l'obsidienne de Pantelleria, les études conduites à Mursia ont mis en évidence l'utilisation de techniques de débitage peu élaborées

et opportunistes (Mengoli, Mazzucco 2018). La production céramique locale est réalisée avec les argiles issues de l'altération hydrothermale des roches volcaniques, présentes dans plusieurs gisements de l'île et encore utilisées à l'époque historique pour la production de la *Pantellerian ware*. Par ailleurs, des vases allochtones et des pains de terre de sédiments calcaires, importés de Sicile comme matière première à utiliser, sont également documentés dans le village (Montana *et al.* 2005 ; Nicoletti *et al.* 2012 ; Secondo *et al.* 2011 ; Magrì 2020). L'insertion de Mursia au sein de trafics pan-méditerranéens est d'ailleurs indiquée par la présence de plusieurs biens exotiques en provenance des côtes africaines et d'Orient, en contexte d'habitat comme dans la nécropole : de l'ivoire, des éléments de parure venant d'Égypte et de l'Égée, des jarres aux morphologies levantines, etc. (Ardesia *et al.* 2006 ; Debandi *et al.* 2021 ; Tusa 2016 ; Marazzi, Tusa 2005; Magrì 2020; Nicoletti 2009). Le choix des lieux d'implantation de l'habitat, placé sur un promontoire séparant deux criques protégées soit du Mistral soit du Sirocco, qui sont les deux vents dominants sur l'île, pourrait être aussi stratégique par rapport aux exigences dictées par les trafics maritimes touchant Pantelleria à l'âge du Bronze (Cattani, Tusa 2012).

Globalement, le site d'habitat de Mursia jouit d'une excellente conservation, notamment dans les secteurs en amont du village (B, C, E et F). Ici les séquences sont finement stratifiées et très développées, pouvant dépasser dans le secteur B les 1,5 m d'épaisseur (**fig. 3.32**). Seuls les niveaux superficiels ont été touchés par des épierrements et par des travaux liés à la mise en culture moderne, limités à des plantations de câpres peu destructives. Cette bonne conservation des structures et des installations internes aux bâtiments garantit une bonne lecture de l'organisation de l'espace. Néanmoins les sols d'occupation du site demandent à être interrogés pour cerner plus en détail les modes et les rythmes d'aménagement ou la nature et la répartition des activités au sein de ces mêmes espaces, afin de qualifier leur fonction et leur statut au sein du village et au sein des unités d'habitation.

En suivant l'avancement des fouilles en cours, des séquences stratigraphiques de bâtiments appartenant aux différentes phases d'occupation du site ont fait l'objet d'une étude géoarchéologique selon une approche spatiale visant à caractériser les dynamiques de formation des sols d'habitat. Il s'agit tout particulièrement d'édifices et d'ensembles architecturaux des phases initiales et intermédiaires du secteur B (bâtiments B1, B13, B14 et Area Nord) et d'une série d'espaces de la dernière phase d'occupation dans le secteur F (F1 et F2 avec une aire extérieure). Cette démarche est destinée à donner un premier aperçu de l'évolution des modes d'usage du sol au sein du village au cours de son occupation.

Fig. 3.32 – Exemple de séquence fortement stratifiée du secteur B, correspondant au fonctionnement du bâtiment B5 (phase 1 et 2) et conservée sous un mur du bâtiment B12 (phase 3).

3.2. Les sites de référence

Afin d'établir un modèle qui décrit les constantes et les variables de l'enregistrement sédimentaire du sol villageois, la démarche a nécessité de constituer une base de données relavant de différents contextes de référence.

3.2.1. Présentation de la base de données des sites de référence

La construction de la base documentaire et la sélection des sites de référence s'est faite au fil du temps, selon les interventions géoarchéologiques qui ont pu être réalisées au cours de la préparation de ce travail de recherche. Il a été également possible d'intégrer deux sites étudiés par J. Wattez (Inrap), en raison de leur relevance par rapport aux thématiques et aux contextes pris en examen : Mas de Vignolles IV (Nîmes) et Jas del Biau (Millau) (Wattez 2003 ; 2004b). Une large gamme de formes de sites est ainsi représentée dans la base de donnés des sites de référence (**fig. 3.33**). Ils montrent un degré de développement de la stratification variable et, d'un point de vue chronologique ou géographique, ils se situent soit au sein, soit en marge des fenêtres d'étude identifiées (chapitre 2). Il s'agit tant de sites fouillés en préventif que de fouilles programmées, actuellement en cours.

Parmi les sites fossoyés du Languedoc oriental datés au Néolithique final 3, le site de Mas de Vignolles IV (Nîmes, Gard), installé dans la plaine alluviale du Vistre, constitue un exemple de contexte aux sols arasés similaire de celui de La Capoulière. En revanche, dans le même secteur, le site fossoyé de Peirouse Ouest (Marguerittes, Gard) conserve des sols d'occupation.

Deux sites installés en contexte de montagne, aux marges septentrionaux du Languedoc oriental, sont des sites stratifiés établis en position de versant, sur une pente terrassée. Il s'agit du site du Néolithique final 1 de Jas del Biau (Millau, Aveyron), occupé entre 3600/3500-3300/3200 BC, et du site plus tardif du Planet (Fayet, Aveyron), daté entre 3300/3100 BC et 2500 BC. Leur architecture mêle de la terre crue à de la pierre ou du bois. L'intégration parmi les sites de référence du dolmen des Abrits 2 (Beaulieu, Ardèche), dont

l'étude géoarchéologique a porté sur les architectures en terre à l'intérieur de la chambre funéraire, fait varier ultérieurement les facteurs liés à la forme et à la fonction du site. Il permet de comparer les pratiques d'aménagement des sites d'habitat et avec celles de sites à vocation funéraire.

Des sites faiblement stratifiés sont également représentés ; celui du Néolithique moyen de Cascina Maghisello (Carbonara Scrivia, Alessandria) et le site énéolithique de Cà Nova (Minerbio, Bologna), installés dans les plaines alluviales d'Italie septentrionale.
Trois autres sites du Bronze moyen ou moyen-récent sont contemporains de l'occupation de Solarolo et s'insèrent dans l'aire de diffusion des *terramare*. Il s'agit de trois sites stratifiés, aux sols d'occupation variablement développés et différenciés : le site de Quattrocase (Casalbellotto, Cremona), installé dans la plaine du Po; le site de montagne de Monterenzio Vecchio-Cima (Monterenzio, Bologna); le site de Foro Annonario (Cesena, Forlì-Cesena), situé sur une terrasse alluviale aux pieds d'une colline. Dans les deux derniers cas, l'étude micromorphologique a été ponctuelle et elle s'est limitée à des restes de sols construits ou de sole de foyer.

Enfin, deux sites de référence se situent en contexte insulaire et s'apparentent, par chronologie et par certains aspects de leur forme, au site-laboratoire de Mursia. Il s'agit de sites stratifiés d'hauteur de l'âge du Bronze ancien ou moyen, aménagés principalement en pierre sèche : le site de Castellu di Coscia (Sartène, Corse du Sud) et le site nuragique de Tanca Manna (Nuoro, Sardegna). Pour ce dernier on ne dispose, pour l'instant, que des données de terrain.
L'ensemble de ces sites permet de compléter et nourrir le référentiel géoarchéologique et micromorphologique sur le mode d'occupation du village protohistorique.

	Site de référence	Contexte géomorphologique et pédologique	Forme du site	Contexte chrono-culturel	Direction travaux et responsable d'opération	Objet de l'étude géoarchéologique	Bibliographie
Languedoc oriental et ses marges	**Mas de Vignolles IV (Nîmes, Gard)**	Glacis en bordure de la plaine alluviale du Vistre	**Site arasé à réseau de fossés**. Remplissages des fossés à séquences stratifiées. Architecture en terre massive.	Néolithique final 3 (Fontbouisse)	L. Jallot (ex-Inrap ; UPV, UMR 5140)	Remplissages des structures en creux : structures en terre crue, couches d'occupation (étude J. Wattez)	Jallot 2004 ; Wattez 2004b ; 2003
	Peirouse Ouest (Marguerittes, Gard)	Coteau à faible pente, plaine alluviale du Vistre	**Site fossoyé aux sols d'occupation conservés**, modérément à fortement développés. Architecture mixte.	Néolithique final 3 (Fontbouisse)	L. Jallot (ex-AFAN ; UPV, UMR 5140)	Couches et sols d'occupation (intérieurs et extérieurs aux bâtiments)	Jallot 2011b ; Orgeval 2016
	Le Planet (Fayet, Aveyron)	Moyenne montagne (pied de versant). Formations gréso-schisteuses.	**Site stratifié sur versant terrassé**. Stratification fortement développée et peu différenciée. Architecture en terre et mixte.	Néolithique final (Groupe de Treilles)	M. Maillé (UMR 5608)	Couches et sols d'occupation, structures en terre crue, structures métallurgiques	Maillé *et al.* 2019 ; Peinetti, Wattez 2018a
	Jas del Biau (Millau, Aveyron)	Moyenne montagne (versant). Sols calcaires peu profonds.	**Site stratifié sur versant terrassé**. Stratification fortement développée et modérément différenciée. Architecture en terre et pierre.	Néolithique final 1 (Groupe de Treilles)	L. Jallot (ex-AFAN ; UPV, UMR 5140)	Sols d'occupation, sols construits et architectures en terre (étude J. Wattez)	Jallot 2001 ; Wattez 2003
	Dolmen des Abrits 2 (Beaulieu, Ardèche)	Replat de versant, colline calcaire. Rendzine et sols calciques.	**Site stratifié** (funéraire). Stratification modérément développée et différenciée. Architecture en pierre et terre.	Néolithique final 3 (Fontbouisse)	M. Le Roy (Queen's University, Belfast)	Aménagement en terre de la chambre funéraire	Le Roy 2018b; 2019; Peinetti, Wattez 2018b; 2019b
Emilia-Romagna et ses marges	**C.na Maghisello (Carbonara Scrivia, Alessandria)**	Terrasse, plaine alluviale du Scrivia. Sols à caractère vertique.	**Site stratifié aux sols d'occupation faiblement développés**. Architecture en terre et bois.	Néolithique moyen 2 (*Vasi a bocca quadrata*)	M. Venturino (SABAP) ; A. Martelli (Ares srl)	Sols d'occupation et architectures en terre (intérieur d'un bâtiment)	Peinetti, Venturino 2018; Peinetti *et al*. 2019
	Cà Nova (Minerbio, Bologna)	Plaine alluviale du Reno. Sols alluviaux.	**Site stratifié aux sols d'occupation faiblement développés**. Architecture en terre et terre et bois.	Enéolithique ancien (*ceramica a squame*)	P. Boccuccia, R. Gabusi, M. Miari (SABAP); G. Guidorzi (GEA srl)	Sols d'occupation, architectures en terre, structures foyères (intérieur et extérieur d'un bâtiment)	Boccuccia *et al.* 2016; Peinetti *et al.* 2018b
	Quattrocase (Casalbellotto Cremona)	Plaine alluviale du Po. Sols alluviaux.	**Site stratifié de « type terramare »**, aux sols d'occupation modérément développés et peu différenciés.	Bronze moyen 2 (Terramare)	C. Longhi (SABAP); L. Bronzoni (Archeosistemi)	Couches et sols d'occupation.	Bronzoni 2017b
	Monterenzio Vecchio-Cima (Bologna)	Moyenne montagne (replat de versant).	**Site stratifié sur versant terrassé**. Stratification fortement développée et différenciée.	Bronze moyen 3 et Bronze récent (Terramare)	L. Guerra, M. Cattani (Università di Bologna)	Structure foyère aménagée en terre	Guerra *et al.* 2018
	Foro Annonario (Cesena)	Terrasse, pied de versant. Sols calcaires fluviatiles.	**Site stratifié de « type terramare »**, aux sols d'occupation développés et différenciés.	Bronze moyen 3 et Bronze récent (Terramare)	M. Miari (SABAP); D. Gasparini (In Terras)	Sols construits en terre	Miari, Negrelli 2016
Contextes insulaires	**Castellu di Coscia (Sartène, Corse du Sud)**	Promontoire granitique. Régosols.	**Site perché, architecturé en pierre et avec abris sous roche aménagés**. Stratification modérément à fortement développée.	Bronze ancien 2 et début du Bronze moyen	F. Soula et L. Manca (UMR 7269)	Sols d'occupation et sols construits (intérieur d'un abri aménagé)	Soula, Manca 2018 ; 2019 ; Peinetti 2018 ; 2019.
	Tanca Manna (Nuoro, Sardegna)	Colline granitique.	**Site d'hauteur, architecturé en pierre**. Stratification modérément à fortement développée.	Bronze moyen et récent	D. Murgia, M. Cattani (Università di Bologna)	Sols d'occupation, sols construits et aménagements en terre	Cattani *et al.* 2014b ; Peinetti *et al.* 2018b

Fig. 3.33 – Tableau récapitulatif avec les principaux caractères relevant du contexte et de la forme des sites de référence.

3.2.2. Description des principaux sites de référence

Parmi les sites de référence dont nous avons pu réaliser l'étude géoarchéologique, cinq prennent une place de premier plan au sein du corpus. Ils fournissent des informations plus étoffées que d'autres quant aux modes d'occupation du sol villageois et ils sont datés entre la fin du Néolithique et le Bronze moyen, fourchette chronologique ciblée par notre recherche. Il s'agit, à partir du site plus ancien, des sites d'habitat de Cà Nova (Minerbio), du Planet (Fayet), de Peirouse Ouest (Marguerittes), de Castellu di Coscia (Sartène, Corse) et de Quattrocase (Casalbellotto). Tous ces sites ont des sols d'occupation conservés et sont faiblement à fortement stratifiés.

Cà Nova (Minerbio, Bologna, Emilia-Romagna)

Le site de Cà Nova (Minerbio, Bologna, Emilia-Romagna), occupé entre la fin du IV^{e} et à la première moitié du III^{e} millénaire comme en témoigne la présence de *ceramica a squame*, se caractérise par une stratification peu développée (Boccuccia *et al.* 2016). Situé dans la partie moyenne de la plaine alluviale au nord de Bologna, il était profondément enfoui à 4 m sous le niveau actuel de la plaine (**fig. 3.34**). Les fouilles préventives n'ont permis de le documenter que sur une surface limitée (200 m^2 env.). Le sol énéolithique développé sur des formations alluviales, argileux et

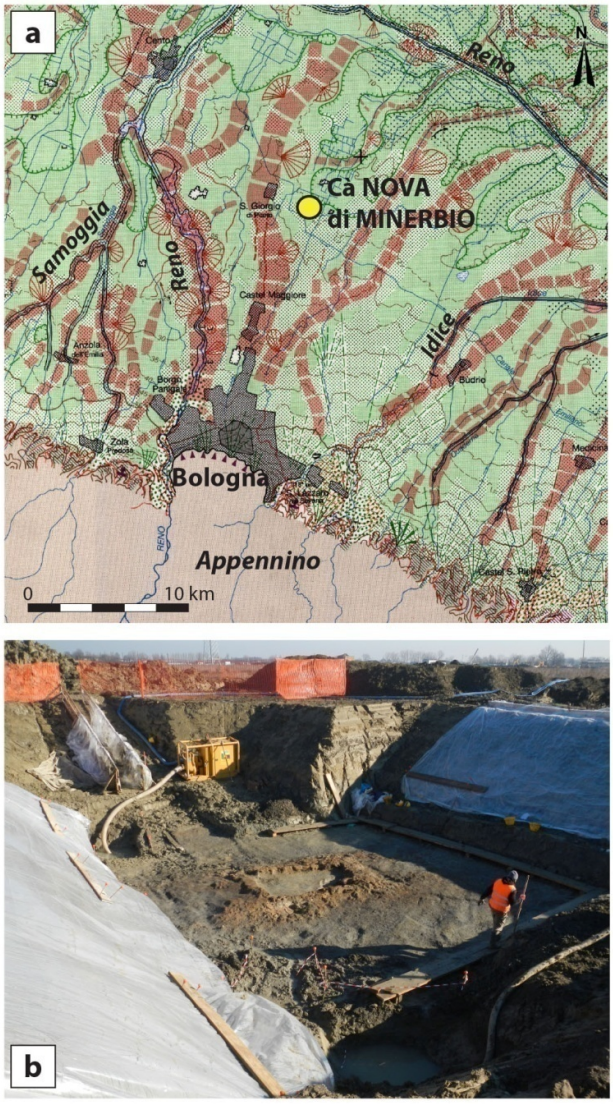


Fig. 3.34 – Cà Nova di Minerbio (Minerbio, Bologna) : (a) localisation du site et contexte géomorphologique (d'après Castiglioni *et al.* 1997) ; (b) image du chantier de fouille montrant le sol énéolithique profondément enfoui sous la plaine actuelle.

grisâtre, est ici faiblement exprimé. Des concentrations de trous de poteaux et des restes structuraux ont été mises en évidence le long des limites d'emprise, alors qu'au centre une pièce rectangulaire de 2,60 x 3,20 m a pu être fouillée (structure A, **fig. 3.35, a**). Elle constitue l'extrémité d'un bâtiment de plus grande taille, dont on ne connait pas l'extension en longueur. Des restes de terre brûlée dessinaient le contour de cette structure bâtie et des soles de foyer étaient présentes le long de ses bords extérieurs (Boccuccia *et al.* 2016 ; Guidorzi 2016 ; Peinetti *et al.* 2018b; ici **fig. 3.35, b**). Une fosse de combustion était également en place au sein de la pièce. En dehors de ces restes, les sols d'occupation extérieurs au bâtiment étaient peu épais et peu différenciés (**fig. 3.34, c**), alors qu'à l'intérieur ils semblaient matérialisés par des apports volontaires de limons pour aménager le sol de la pièce. L'interprétation de ces vestiges tient d'une part à la nature des matériaux brûlés ou aux techniques d'aménagement et d'autre part à la nature de l'occupation et à la fonction des espaces et des structures identifiées.

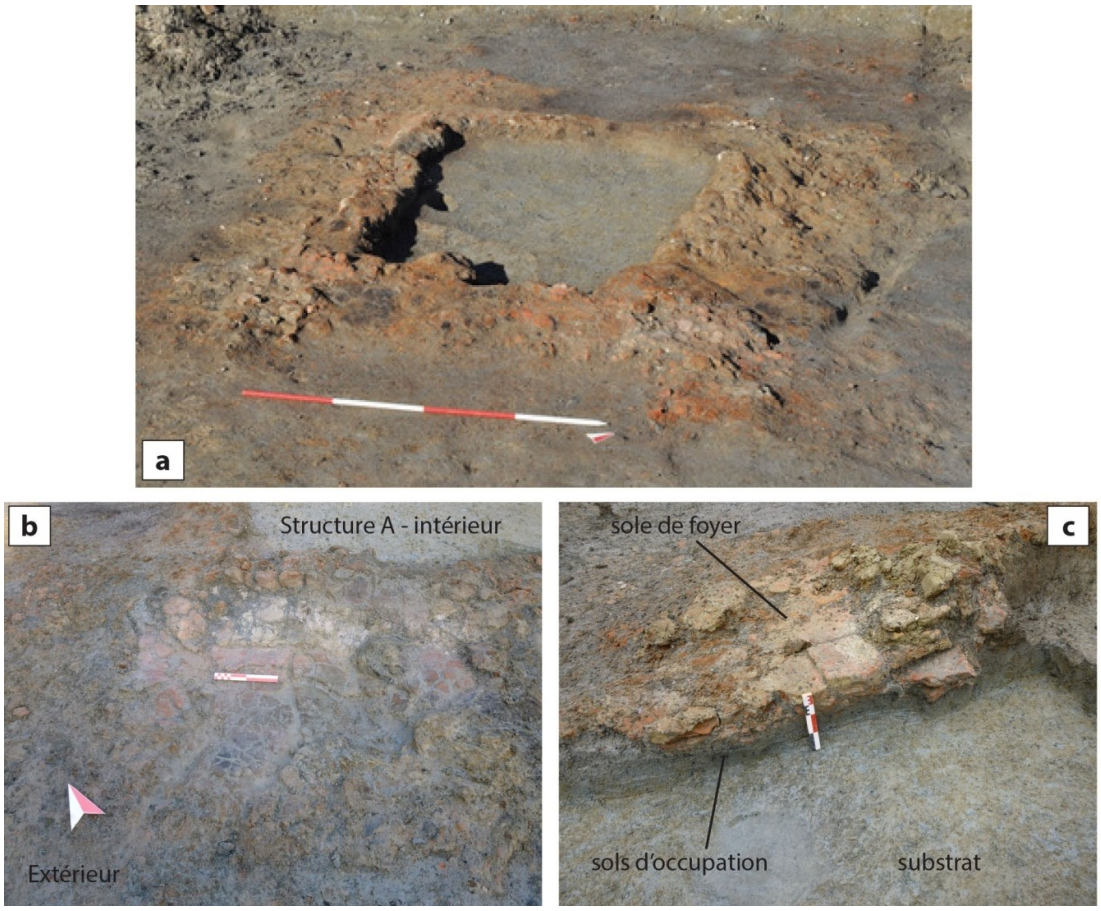


Fig. 3.35 – Cà Nova di Minerbio (Minerbio, Bologna) : (a) structure A, correspondant à l'extrémité d'un bâtiment allongé qui se prolonge sous la coupe de limite d'emprise visible en arrière plan ; (b) sole de foyer US 419, conservée le long du périmètre extérieur de la structure A ; (c) coupe de la sole US 419 (clichés G. Guidorzi et SABAP Bologna, Modena, Reggio Emilia e Ferrara).

Planet (Fayet, Aveyron)

Aux marges septentrionales du Languedoc oriental, le site du Planet (Fayet, Aveyron) est représentatif d'une autre forme de site du Néolithique final, aménagé en terrasses le long d'un versant (Maillé *et al.* 2019). Il est installé dans une zone de moyennes montagnes près du plateau du Larzac, au sud du Massif Central. Plus en particulier, il prend position en bas de versant à la jonction avec un fond de vallon encaissé, parcouru par un ruisseau à caractère torrentiel. Le substrat du site est ainsi constitué de formations colluviales et alluvio-colluviales de composition grèso-schisteuse, typique du bassin-versant du site (Guéranngé-Lozes *et al.* 1991 ; Shah 2017 ; ici **fig. 3.36, a**). Si la partie basse de cet établissement, près du ruisseau, se caractérise par des sols moins développés et partiellement érodés par les dynamiques alluviales, la partie en amont qui prend place le long du versant est fortement stratifiée (**fig. 3.36, b-c**). Les séquences peuvent localement dépasser les 2 m d'épaisseur et même atteindre les 3 m de puissance totale. Ici l'occupation se structure sur une série d'aménagements en terrasse aux sols d'occupation bien conservés. Par contre, au vue de l'homogénéité des matériaux employés pour l'aménagement, issus du substrat près du site et d'origine alluviale ou colluviale, les sols et les couches archéologiques se caractérisent le plus souvent par des caractères pédo-sédimentaires homogènes et par une faible différenciation.

Parmi les traces de structures bâties le plus évidentes, on compte des radiers de graviers dessinant les plans d'édifices en abside, des calages de poteaux, des structures foyères. Les restes d'architectures en terre massive ont été également repérées (Peinetti, Wattez 2018a ; Maillé *et al.* 2019). La culture matérielle du site permet de le rattacher au Groupe des Treilles classique et récent, contemporain des phases du Néolithique 2 et 3 du Fontbouisse. En effet, si la plupart des datations C^{14} effectués pour l'instant s'insèrent entre 2850 et 2480 BC (Maillé 2019), la plus ancienne datation atteste une occupation du site dans les derniers siècles du IV^{e} millénaire (3365-3104 cal BC 2σ, données inédites, M. Maillé *in verbis*). Une des particularités du site est d'avoir livré les traces d'une intense activité métallurgique, reconnues au cours des différentes phases d'occupation, tout particulièrement tourné vers la réduction de minerais cuivreux. Des résidus d'activité et différentes structures foyères en témoignent (Maillé *et al.* 2019 ; ici **fig. 3.36, d**). Les problématiques soulevées par la fouille concernent, entre autre, la place de ces activités en relation à une possible occupation de type domestique et, de façon plus générale, la détermination de la fonction du site. À cela s'ajoutent des questions autour des pratiques d'aménagement, des rythmes

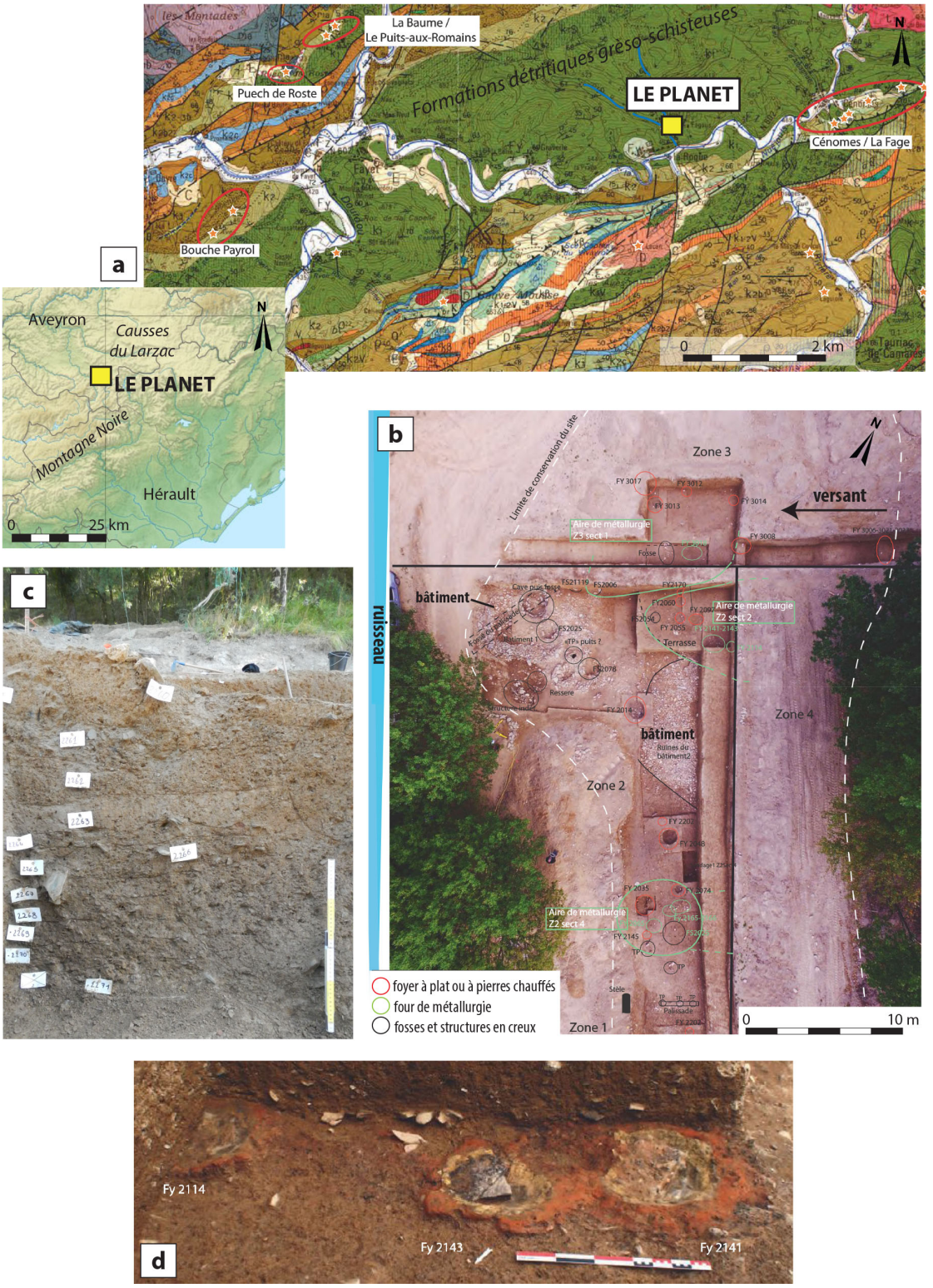


Fig. 3.36 – Planet (Fayet, Aveyron): (a) localisation et contexte géologique du site, avec principaux gîtes de cuivre à proximité (d'après Maillé *et al.* 2019 ; fond de carte : carte géologique de France BRGM 1/50000, infoterre.fr) ; (b) vue zénithale du site en cours de fouille en 2018 (d'après Maillé *et al.* 2019) ; (c) séquence stratifiée du site ; (d) restes de fours pour la transformation de minerais cuivreux (d'après Maillé *et al.* 2019).

d'occupation, de la place des dynamiques anthropiques et naturelles dans la formation des sols d'occupation et de taphonomie du site.

Peirouse ouest (Marguerittes, Gard)

En Languedoc oriental, le site de Peirouse ouest (Marguerittes, Gard) constitue un autre exemple de site fossoyé du Néolithique final 3, de tradition fontbuxienne (Jallot 2011b ; Orgeval 2016). Situé sur un coteau, le site est implanté sur des formations alluvio-colluviales en bordure de la plaine du Vistre, à la jonction avec les plateaux calcaires de l'arrière-pays et en face aux Costières de Nîmes (**fig. 3.37, a**). Par rapport au site de La Capoulière, il comporte des différences. D'abord, un seul fossé d'enceinte a été identifié. Il est large de 3 m et ceinture une surface estimée de 1,5 ha (**fig. 3.37, b**). De plus, le site de Peirouse Ouest est stratifié. Les sols d'occupation sont largement préservés en dehors des structures en creux, au moins sur une parcelle du site, seulement tronqués au sommet par les labours. La stratigraphie est ainsi modérément à fortement développée, conservée sur une épaisseur maximale de 40 à 50 cm en dehors des structures en creux. La fouille préventive, conduite sur une emprise de 3500 m^2, a ainsi permis de mettre en évidence des traces d'aires d'activité à ciel-ouvert, de bâtiments sur poteaux plantés, d'une cave appareillée en pierre et d'un four, disposés selon une trame assez lâche à l'intérieur du fossé d'enceinte (Jallot 2011b, p. 321-323 ; ici **fig. 3.37, b-d**). Un autre bâtiment en pierre à double abside de 6 x 10 m, semi-enterré et à vocation domestique, se situe dans une dépression, interprétée comme un possible résidu partiellement comblé d'un paléo-chenal ancien du Vistre, prenant place en bordure du site (**fig. 3.37, c**). L'utilisation de matériaux variés pour la construction, qui comprend le bois, la pierre, mais également de la terre (pains de terre et torchis), a conduit à qualifier le site en tant qu'établissement à « architecture mixte » (Jallot 2011a, fig. 20; cf. chapitre 2.1.3). Ce site est l'un des rares à permettre de documenter de manière extensive les sols d'occupation d'un habitat fontbuxien fossoyé, en dehors des structures en creux. Il fournit donc les moyens de mieux appréhender l'organisation de l'espace et des activités au sein de ce type de site.

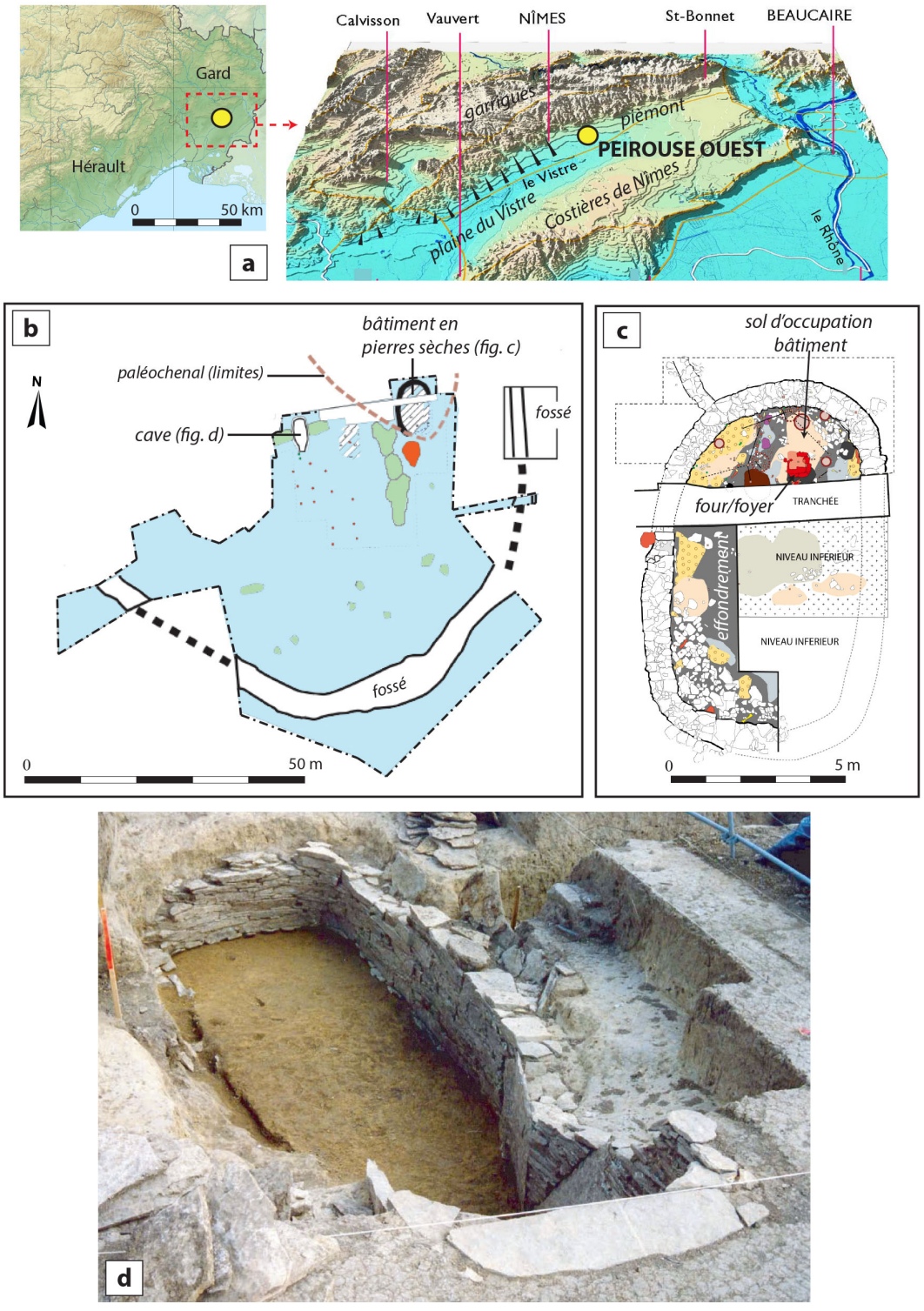


Fig. 3.37 – Peirouse ouest (Marguerittes, Gard) : (a) localisation et contexte d'installation du site ; (b) plan du site ; (c) plan de bâtiment semi-excavé construit en pierres sèches, à probable usage domestique, scellé par des effondrements de pierres et de de torchis présentant des traces d'altération par le feu ; (d) cave appareillée en pierres sèches (d'après Jallot 2011b).

Castellu di Coscia (Sartène, Corse du Sud)

Pour l'âge du Bronze, le site de Castellu di Coscia (Sartène, Corse du Sud) est représentatif d'un habitat en pierre sèche, perché et fortifié, typique des *casteddi* du secteur méridional de la Corse au Bronze ancien et dont l'occupation se poursuit par la suite. Le site est installé sur un promontoire granitique dominant la moyenne et basse vallée de Conca (**fig. 3.38, a-b**). Un système de murs d'enceinte entoure l'établissement (**fig. 3.38, c**). Il s'agit de structures de fortification qui bloquent les accès en épousant la topographie accidentée du site (Soula, Manca 2018). Des bâtiments en pierre ont été également reconnus, mais l'une des caractéristiques principales est l'aménagement d'abris sous roche, parfois clairement utilisés comme espaces de vie. Pour l'instant, vingt abris plus ou moins structurés ont été reconnus. Des fouilles programmées ont pu sonder des portions limitées du site. L'un des abris (Abri XV) s'est révélé finement stratifié, conservant une séquence de sols d'occupation qui témoignent de plusieurs phases de fréquentation de ce lieu. Des structures en pierre et des soles de foyer aménagent cet espace (Soula, Manca 2019). La datation de cet habitat est comprise, sur la base de la chrono-typologie céramique, entre le Bronze ancien 2 et les phases de transition avec le Bronze moyen, autour de 1800/1750-1550 BC (Pêche-Quilichini *in* Soula, Manca 2019). La compréhension de l'organisation spatiale de Castellu di Coscia, retranscrite dans les sols, est susceptible de fournir des informations concernant le statut et la fonction de ce site fortifié, mais aussi de ses espaces aménagés, afin de documenter les modes d'occupation du sol d'habitat en milieu insulaire, dans une île de grandes dimensions telle que la Corse.

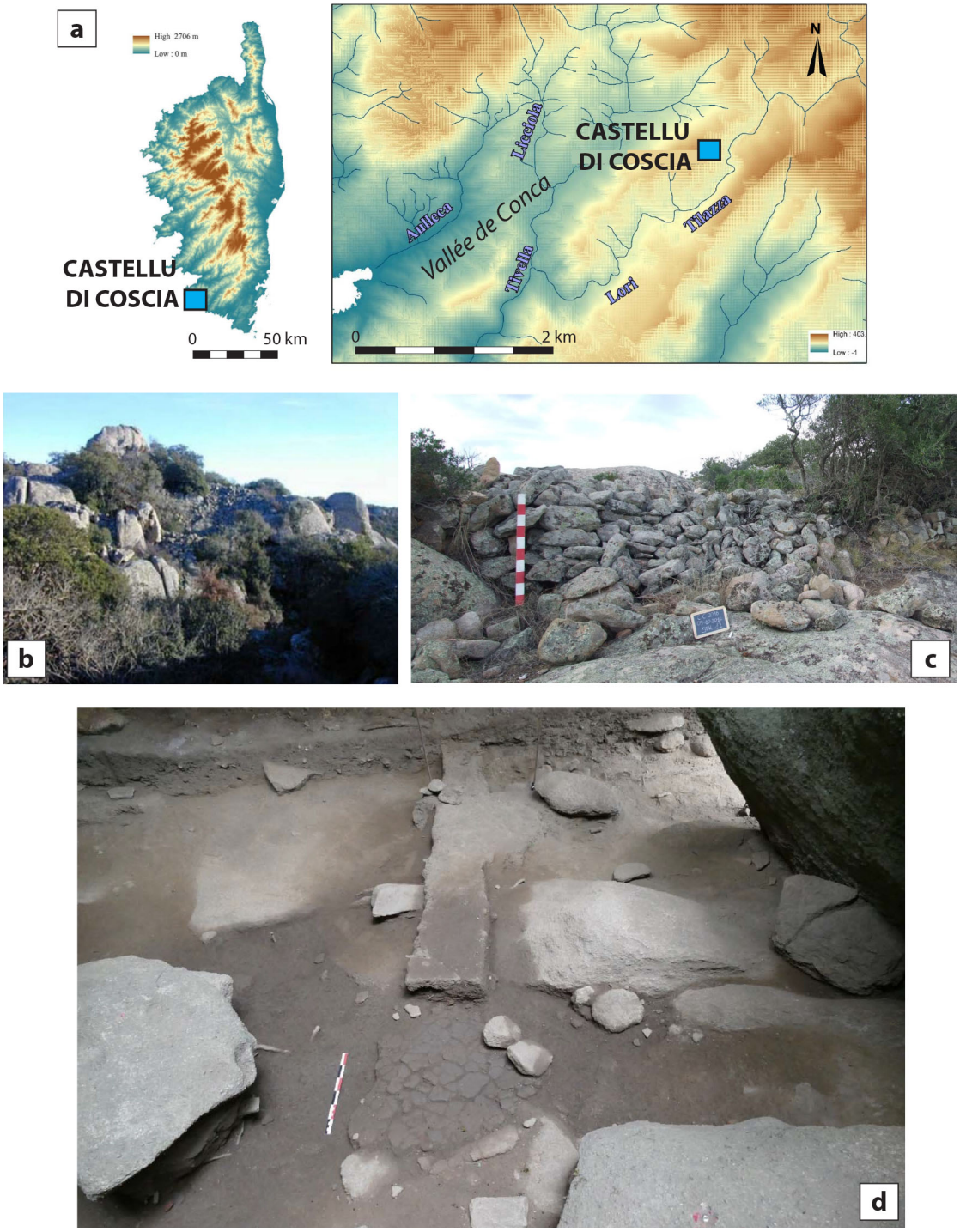


Fig. 3.38 – Castellu di Coscia (Sartène, Corse du Sud): (a) localisation et contexte d'installation du site ; (b) chaos granitique sur lequel le site est installé ; (c) structures d'enceinte du site ; (d) sols d'occupation et structures, dont une sole de foyer, à l'intérieur de l'Abri XV (clichés L. Manca et F. Soula).

Quattrocase (Casalbellotto, Cremona)

Enfin, le dernier site complémentaire est celui de Quattrocase (Casalbellotto, Cremona), établissement qui rentre pleinement dans l'aire de diffusion des Terremare tant d'un point de vue de la forme du site que des aspects liés à la culture matérielle. Actuellement dans le territoire de la province de Cremona en Lombardia, ce village devait être installé sur la droite d'un chenal du Po actif à l'âge du Bronze, d'après la reconstitution géomorphologique du secteur de la plaine alluviale dans lequel le site s'inscrit (Pavia *in* Bronzoni 2017b ; cf. Cremaschi 1997 ; ici **fig. 3.39, a**). Son occupation perdure tout au long du Bronze moyen 2, pour être abandonnée ensuite au début du Bronze moyen 3. Il s'agit donc d'un des sites de l'aire des Terramare caractérisés par une fréquentation de durée relativement courte. La fouille préventive a permis de documenter une portion limitée du site, exploré en longueur avec une tranchée large 3,5 m et longue 63 m. La zone de fouille se situe plutôt à la périphérie du village, qui est limité vers l'est par un chenal naturel ou un fossé, peut être doublé par une palissade (Bronzoni 2017b ; ici **fig. 3.39, b**). Les sols d'occupation sont ici plutôt homogènes, se développant sur une épaisseur comprise entre 10 et 30 cm (**fig. 3.39, c**). Des concentrations de mobiliers plus conséquentes se retrouvent dans la partie du secteur fouillé situé vers le centre du village. Des trous de poteaux et des fosses témoignent de la présence de structures d'habitat, sans pour autant dessiner de véritables plans de bâtiments pouvant être apparentés à des maisons. La surface estimée du site semble avoisiner l'hectare. Il permet de documenter l'usage des sols dans une zone périphérique d'un habitat de type *terramare*, mais qui se caractérise par l'absence de structures d'enceintes imposantes et par une durée d'occupation courte.

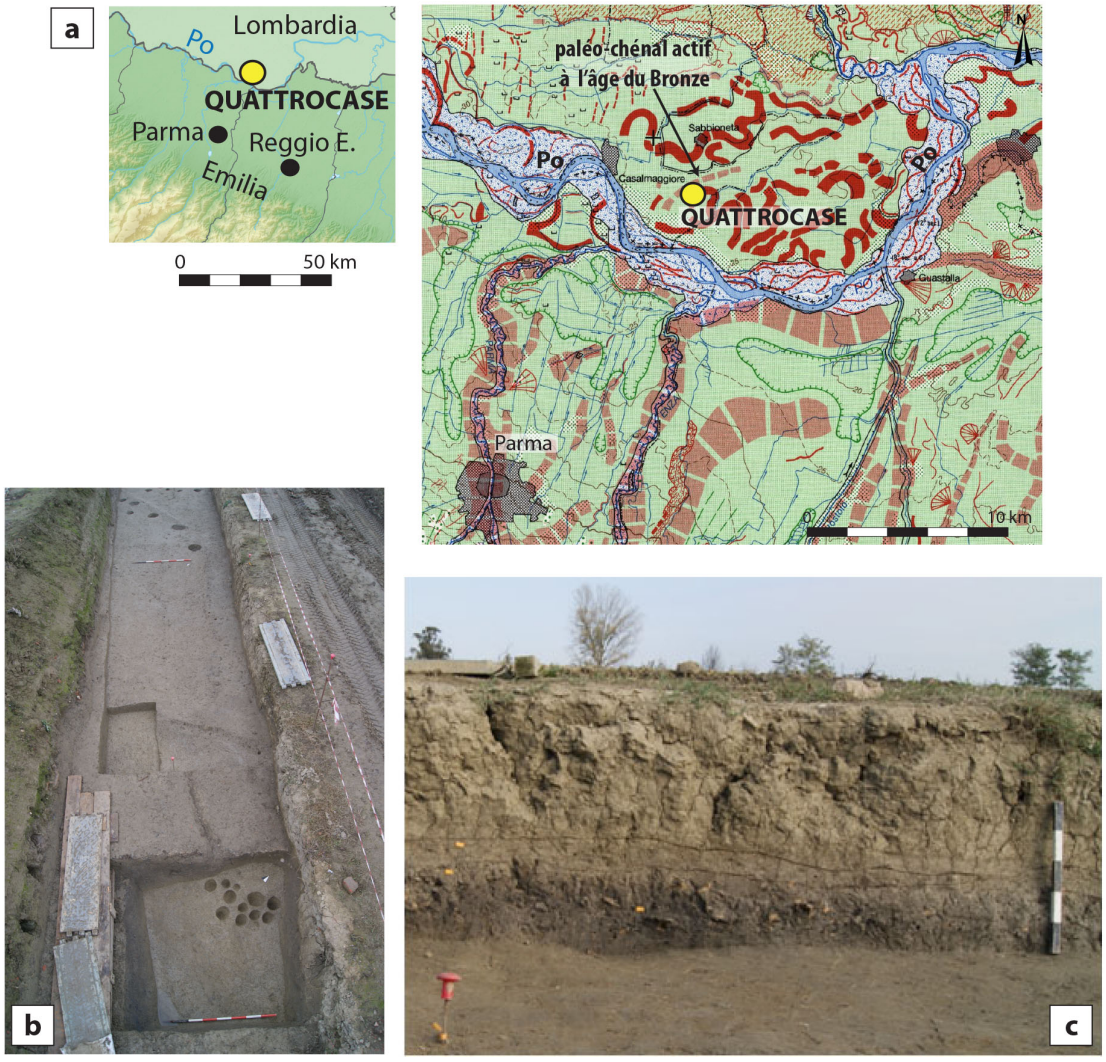


Fig. 3.39 – Quattrocase (Casalbellotto, Cremona) : (a) localisation du site et contexte géomorphologique (d'après Castiglioni *et al.* 1997) ; (b) berme du chenal ou fossé de l'âge du Bronze moyen identifiée aux marges de l'occupation ; (c) sols d'occupation du Bronze moyen recouverts par des apports alluviaux, sous l'horizon de labour (clichés L. Bronzoni et SABAP Cremona, Lodi, Mantova).

La prise en compte de ces sites de référence permet d'augmenter la variabilité des contextes archéologiques considerés. Chacun d'entre eux a fait l'objet d'une étude microstratigraphique ponctuelle, portant sur un seul profil stratigraphique, sur une structure, une aire d'activité ou un bâtiment, ou sur des séquences isolées, en raison des contraintes imposées par la fouille ou du fait que les opérations ont récemment démarré. Les résultats de l'étude des sites de référence seront ainsi utilisés pour enrichir le modèle (chapitre 5), mais aussi pour mettre en perspective le travail accompli sur les sites-laboratoires et aborder ainsi la question de la variabilité des modes d'occupation à l'échelle du village (chapitre 7).

***

Chapitre 3 : épilogue

Finalement on peut prendre en considération plusieurs sites variablement stratifiés pour aborder la question de la relation entre leur forme et leur fonctionnement dans des situations variées, tant d'un point de vue culturel qu'environnemental (**fig. 3.40**). Même dans le cas des sites arasés, les remplissages stratifiés des structures en creux sont potentiellement des porteurs d'informations sur les dynamiques d'occupation du sol au sein du village.

Chaque site du corpus a été donc l'objet d'une étude géoarchéologique, fondée sur une démarche qui intègre l'analyse micromorphologique à l'étude pédo-stratigraphique de terrain, dans le but de déterminer les modes de formation des sols d'habitat (chapitre 4). C'est en particulier dans les trois sites-laboratoires que cette démarche a été conduite selon une approche spatiale, visant à comprendre l'organisation synchronique et diachronique des sols d'occupation au sein de l'espace habité. La prise en compte de ces sites de forme variée et issus de contextes chrono-culturels et environnementaux différents est ainsi susceptible de circonscrire un certain nombre de constantes et les variables pédo-sédimentaires liés aux activités, aux pratiques et aux comportements humains qui contribuent à la formation du sol villageois.

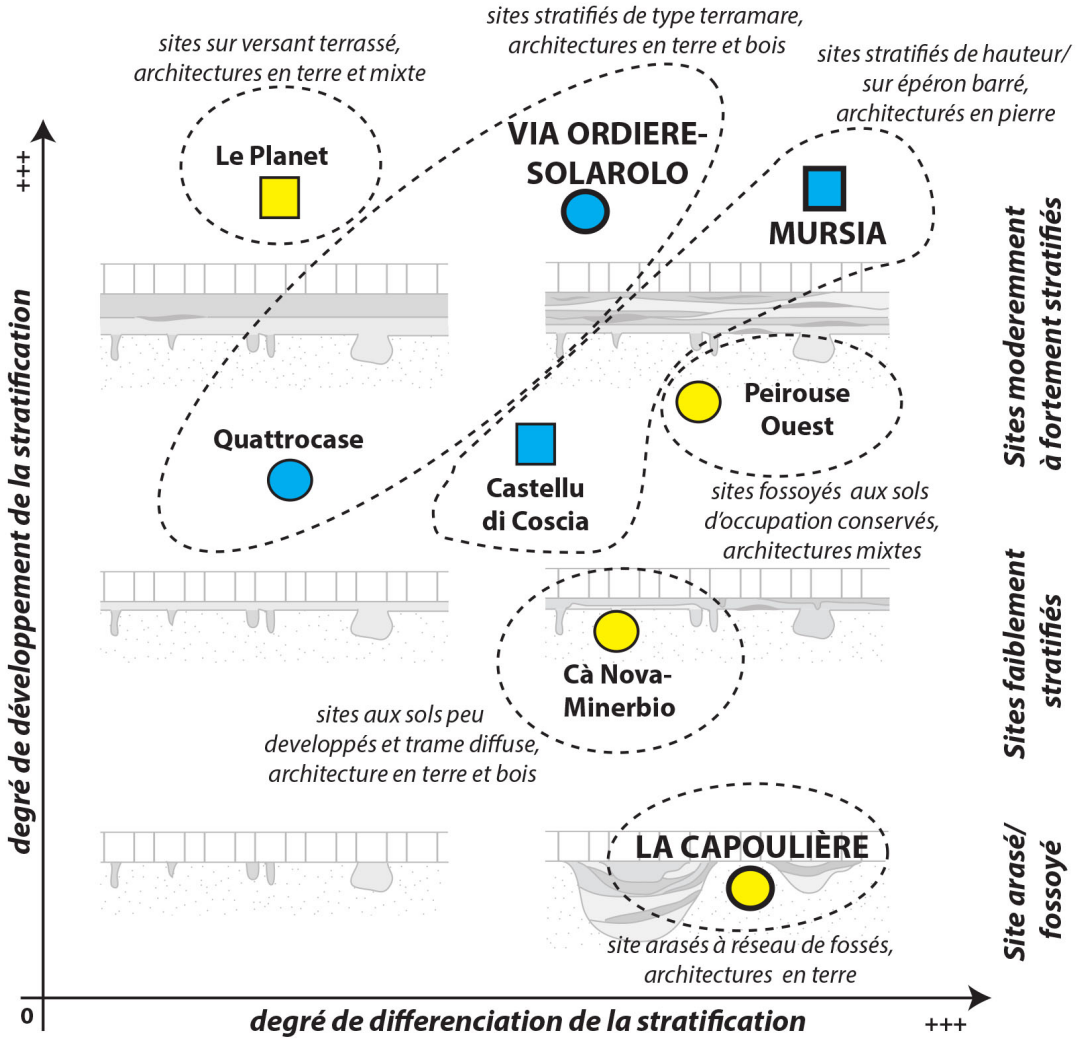


Fig. 3.40 – Variabilité des formes et du degré d'expression de la stratification des sites-laboratoires et des principaux sites de référence.

Thèse pour obtenir le grade de Docteur

Délivré par l'Université Paul Valéry Montpellier 3

en co-tutelle avec l'Alma Mater Studiorum-Università di Bologna

Préparée au sein de l'école doctorale 60 Territoires, temps, sociétés et développement

Et de l'unité de recherche UMR 5140, Archéologie des sociétés méditerranéennes

Présentée par

Alessandro Peinetti

GÉOARCHÉOLOGIE DU VILLAGE :

Variabilité des modes d'occupation de la fin du Néolithique à l'âge du Bronze en Italie et en France méridionale. Implications culturelles.

Texte illustré – Volume II

Soutenue le 26 novembre 2021 devant le jury composé de :

Mme Marie BESSE, Professeure, Université de Genève	Rapporteuse
M. Maurizio CATTANI, Professeur, Università di Bologna	Co-directeur
Mme Anna DEPALMAS, Professeure, Università di Sassari	Examinatrice
M. David LEFÈVRE, Professeur émérite, Université Paul Valéry	Directeur
M. Olivier LEMERCIER, Professeur, Université Paul Valéry	Examinateur
M. Cristiano NICOSIA, Professeur, Università di Padova	Rapporteur
Mme Giulia RECCHIA, Professeure, Università Sapienza di Roma	Examinatrice
Mme Julia WATTEZ, Docteure, Ingénieure de Recherches, INRAP	Tutrice

Ce travail a été réalisé dans le cadre d'un contrat doctoral financé par le Laboratoire d'Excellence ARCHIMEDE au titre du programme "Investir L'Avenir" ANR-11-LABX-0032-01
et avec le soutien de l'Université Franco-Italienne au titre du programme "Vinci"

Deuxième partie

Démarche de l'étude et élaboration du modèle

– CHAPITRE 4 –

MATÉRIELS ET MÉTHODES

La démarche adoptée considère les sols d'habitat comme des archives sédimentaires culturelles, témoignage des activités pratiquées au sein du village et des comportements socio-économiques qu'elles reflètent. Elle se place par conséquent dans une perspective de restitution anthropologique, dont l'objectif est de comprendre les modes d'occupation des sols à l'échelle de l'habitat et leur variabilité spatio-temporelle. Cette démarche se fonde sur la caractérisation des processus sédimentaires et pédologiques (naturels et anthropiques) des différents éléments de la stratification archéologique. Pour cela, elle met en œuvre un outil privilégié de la géoarchéologie (Stoops 2010), la micromorphologie des sols telle qu'elle a été adaptée à l'étude des contextes archéologiques (*i.e*. Courty et al. 1989). Elle permet un *continuum* d'observations, depuis l'œil nu (caractéristiques morpho-sédimentaires des unités stratigraphiques sur le terrain et caractéristiques microstratigraphiques en lame mince) jusqu'aux échelles microscopiques (propriétés pédo-sédimentaires en lame mince au microscope polarisant). L'étude géoarchéologique proposée peut ainsi être définie comme une approche multi-scalaire réalisée en deux étapes : étude pédo-stratigraphique de terrain et étude en lames minces.

Il sera donc question ici de présenter, dans un premier temps, les modalités d'intervention sur le terrain, les séquences stratigraphiques sélectionnées dans les différents sites du corpus et la stratégie d'échantillonnage. Puis, dans un second temps, il s'agira de présenter les principaux critères micromorphologiques retenus dans le cadre de cette étude.

4.1. Modalités d'acquisition des données sur le terrain et stratégie d'échantillonnage

Les différents sites étudiés ont fait l'objet d'une intervention visant à caractériser les modes de formation de leur stratification. La première étape a consisté en une description des propriétés des couches et des structures de terre crue permettant d'isoler des marqueurs macroscopiques de certains processus et, ainsi, de définir la stratégie d'échantillonnage la plus appropriée. Cette approche cherche à concilier la nécessité d'obtenir une lecture à la fois spatiale et verticale des séquences d'occupation et des structures archéologiques observées.

4.1.1. Modes d'intervention sur le terrain

L'étude géoarchéologique a été menée sur des contextes fouillés dans le cadre d'opérations programmées et préventives (**fig. 4.1**).

Site	Type de fouille	Période	Nature de l'intervention sur le chantier	n. jours
La Capoulière (1ère tranche)	Préventive	2000 2002	Terrain J. Wattez (Afan-Inrap)	
via Ordiere - Solarolo	Programmée	2014 à 2019	Suivi géoarchéologique en continu et suivi de secteurs de fouille	91 jours
Mursia	Programmée	2014à 2017	Suivi géoarchéologique en continu et suivi d'un secteur de fouille	65 jours
Le Planet	Programmée	2018 2019	Intervention ponctuelle	5 jours
Peirouse Ouest	Préventive	1999	Terrain J. F. Berger (Afan)	
Minerbio-Cà Nova	Préventive	2016	Interventions régulières	7 jours
Quattrocase	Préventive	2016	Terrain F. Pavia (Archeosistemi)	
Castellu di Coscia	Programmée	2018	Intervention ponctuelle	4 jours
TOTAL				**172 jours**

Fig. 4.1 – Tableau récapitulatif du type et des périodes d'intervention sur les principaux sites du corpus d'étude.

Les sites-laboratoires : les opérations programmées

Les sites-laboratoires de via Ordiere-Solarolo et de Mursia, sur lesquels l'Université de Bologna mène des fouilles programmées annuelles, ont fait l'objet d'un suivi géoarchéologique continu, impliquant une présence constante sur le terrain au cours de plusieurs campagnes à partir de 2014. Ce suivi a permis de décider de l'emplacement de sondages ou du positionnement de bermes et de coupes-témoins selon l'évolution des travaux et les questions nouvelles que posait l'avancement de la fouille. L'aller-retour constant entre étude de terrain et étude micromorphologique a conduit à affiner, au cours des campagnes de fouille successives, la perception de la stratification archéologique et de renouveler les questions concernant ses processus de formation, ciblant l'échantillonnage vers la résolution de problématiques de plus en plus spécifiques. Dans les deux cas, l'étude géoarchéologique a été menée corrélativement à la fouille (direction et coordination des travaux sur un secteur du site). Ces opérations ont permis d'intégrer davantage aux stratégies de fouille la caractérisation fine des séquences selon les critères de l'analyse morpho-sédimentaire et de réaliser un échantillonnage spatial à maille particulièrement fine, en mettant en oeuvre dans certains cas une fouille de type microstratigraphique.

Les sites-laboratoires : les opérations préventives

L'intervention géoarchéologique de terrain sur le troisième site-laboratoire, celui de La Capoulière, a été assurée par J. Wattez, dans le cadre des travaux effectués lors de la fouille préventive en 2000 et 2002 puis lors de le fouille programmée qui a suivi. L'ensemble des données acquises au cours de ces différentes opérations a été mis à notre disposition dans le cadre de cette recherche doctorale afin de permettre leur réévaluation à la lumière des avancées de la recherche en micromorphologie depuis ces vingt dernières années (cf. Wattez 2003 ; 2009 ; Gutherz *et al*. 2011).

Les principaux sites de référence : sites complémentaires de l'étude

Les sites complémentaires fouillés en préventif ont, au contraire, fait l'objet d'une suite d'interventions à intervalles réguliers, comme à Cà Nova di Minerbio (Minerbio, Bologna). L'emplacement de bermes-témoins et le protocole d'échantillonnage ont été établis dès le début de la fouille, sur la base des premières évidences disponibles après les décapages. L'avancement des travaux a permis dans un deuxième temps de compléter et de cibler l'échantillonnage sur de nouvelles structures. En revanche, l'échantillonnage micromorphologique a été réalisé par les géomorphologues intervenus sur le terrain dans deux

autres sites fouillés en préventif : F. Pavia (Archeosistemi) pour la fouille effectuée en 2016 à Quattrocase (Casalbellotto, Cremona) et J. F. Berger (AFAN) dans le cadre des travaux réalisés à Peirouse Ouest (Marguerittes, Gard) en 1999.

Plus récemment, les travaux effectués sur les fouilles programmées du Planet (Fayet, Aveyron) et de Castellu di Coscia (Sartène, Corse du Sud), entre 2018 et 2019, ont prévu des interventions géoarchéologique de 3 à 4 jours, au cours ou à la fin de chaque campagne, de façon à relever les coupes dont l'emplacement choisi permettait de documenter les séquences récemment fouillées, puis d'effectuer un échantillonnage de type spatial.

4.1.2. L'étude pédo-stratigraphique

L'étude de terrain, première étape de la démarche géoarchéologique, se fonde sur une lecture détaillée des attributs morphologiques des séquences stratigraphiques et de chacune de leurs unités constitutives, qu'elles soient anthropiques ou naturelles.

Chaque coupe étudiée a été relevée, décrite et référencée spatialement. La plupart des coupes a été relevée à la main. Cependant, quelques unes à via Ordiere (Solarolo) et au Planet (Fayet) ont fait l'objet de relevés photogrammetriques (**fig. 4.2**). Les prélèvements micromorphologiques ont été situés systématiquement sur ces relevés. Seules certaines séquences observées sur des logs[28] de largeur limitée ou sur des plots-témoins (*infra*) ont été caractérisées au moyen de croquis. Une couverture photographique accompagnant le relevé des séquences a été également réalisée, afin d'accompagner la corrélation des observations stratigraphiques et microstratigraphiques.

Les couches et les sols d'occupation identifiés ont été décrits selon les principes de la pédo-stratigraphie (Baize, Jabiol 2011 ; Cremaschi 2000 ; Poupet 1999) et selon des critères propres de la description archéologique des séquences anthropiques. La description considère les propriétés macroscopiques des couches : la couleur ; la texture; la structure et la porosité, en enregistrant la taille, la morphologie et le degré de séparation des agrégats ; la nature, la proportion et la taille des vestiges mobiliers, des charbons de bois et des éléments grossiers (gravillons, cailloux, etc.) ; le degré de compaction ; les types d'activités biologiques (racines, vers de terre …); la présence de taches (ferruginisations) et de revêtements sur les parois des agrégats ou de la porosité et, enfin, la nature des transitions et des limites entre unités. Le

[28] Log : terme anglais pour désigner une colonne stratigraphique dans les coupes de référence étudiées sur le terrain (d'après le Glossaire de Géologie du Muséum National d'Histoire Naturelle, http://geologie.mnhn.fr/glossaire/).

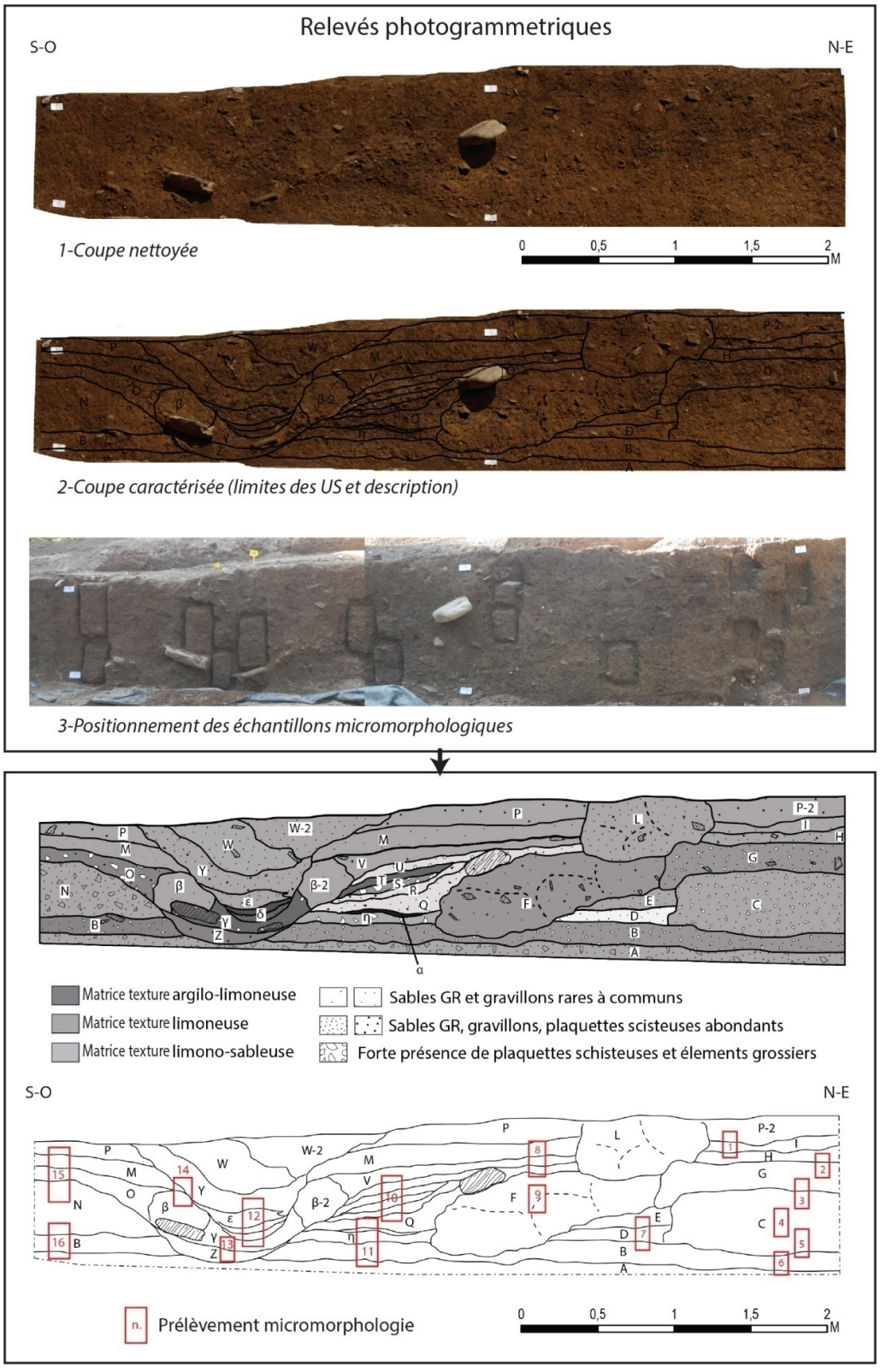


Fig. 4.2 – Exemple de relevé photogrammétrique d'une coupe sur le site du Planet (Fayet, Aveyron) et de sa caractérisation.

séchage différentiel montré par certaines couches ou mottes lors de changements des conditions d'humidité s'est révélé être un autre critère descriptif utile, notamment pour l'identification sur le terrain de possibles structures en terre crue. Une attention particulière a été aussi apportée à l'orientation de différents constituants, notamment des vestiges mobiliers ou des constituants minéraux grossiers. Lors du suivi en continu des opérations de fouille en planigraphie, les couches archéologiques observées en plan ont été également décrites selon les mêmes critères.

La lecture des stratigraphies observées montrait différents degrés de complexité. Dans certains cas, les séquences présentaient des caractères homogènes, en particulier de couleur ou parfois de texture. La description de la structure des sédiments, de leur compaction, ou de la concentration et orientation de certains constituants s'est alors révélée être le principal critère pour affiner les observations archéologiques préliminaires. Cela a notamment permis d'identifier en coupe des couches, des surfaces et des niveaux de circulation peu perceptibles au moment de la fouille.

La description des propriétés macroscopiques des couches permet de les regrouper selon leurs caractères formels et de leur attribuer un faciès de terrain. Ce procédé a pour but de délimiter les processus de formation perceptibles à l'œil nu et d'affiner les hypothèses de travail afin d'établir la stratégie d'échantillonnage.

4.1.3. Stratégies de documentation des séquences et d'échantillonnage

Les propriétés morpho-sédimentaires relevées lors de l'étude pédo-stratigraphique, permettent de proposer une première estimation des processus de formation des couches et des structures de terre crue. Elle est ensuite testée, approfondie et complétée par l'étude micromorphologique de lames minces réalisées dans des échantillons prélevés en blocs orientés, puis consolidés par des résines synthétiques afin de préserver la structure d'origine des couches. Cette technique de prélèvement permet l'analyse de la nature et de l'arrangement tridimensionnel des constituants sur laquelle repose, en micromorphologie, la détermination des processus de formation (Courty *et al.* 1989). Cette démarche permet ainsi un examen quasi-continu, de l'œil nu aux échelles microscopiques, des propriétés pédo-sédimentaires observées sur le terrain et d'identifier des caractéristiques plus discrètes, permettant d'affiner la compréhension de la nature des processus naturels et anthropiques et de leurs interactions en jeu dans la formation des couches ou des structures de terre crue.

La stratégie d'échantillonnage dépend des questions attachées à la problématique de recherche. Ainsi, l'approche spatiale des modes de formation des sols d'occupation implique, afin de qualifier leurs variations spatio-temporelles, une multiplication des fenêtres d'observation au sein d'un espace et d'un site. Pour cela, la procédure adoptée pour les sites de notre corpus d'étude a été de positionner des bermes-témoins dédiées à l'étude micromorphologique, circonscrites lors de la fouille des sols d'occupation et de sélectionner les coupes stratigraphiques laissées par la fouille, en limite d'emprise par exemple ou dans le remplissage de structures d'habitat.

Pour appréhender les variations spatio-temporelles, deux types d'échantillonnages ont été effectués :

- échantillonnage en colonne continue, pour caractériser la temporalité des activités pratiquées au sein d'un même espace et définir le type d'évolution fonctionnelle ;
- échantillonnage spatial, planigraphique ou en coupe, pour identifier les relations fonctionnelles entre deux espaces et établir la répartition des activités enregistrées par les sols.

Le nombre de séquences documentées et les stratégies choisies pour mettre en place cette approche spatiale varient en fonction de la nature du site et des exigences dictées par la fouille. Différentes stratégies ont donc été adoptées :

- Un relevé extensif de la stratigraphie et un échantillonnage vertical et spatial réalisés en coupe (coupes de limite d'emprise de fouille, coupes transversales à une structure archéologique, coupes de bermes-témoins traversant l'emprise de fouille). Le développement vertical et latéral de la stratigraphie a été documenté par le prélèvement d'une ou plusieurs colonnes d'échantillons régulièrement espacées le long des coupes et par le prélèvement d'échantillons ciblés pour documenter un fait, un faciès particulier, la variabilité latérale d'un ou plusieurs faciès ou encore des anomalies sédimentaires (**fig. 4.3, a-d**).
- Un relevé extensif de la stratigraphie en plan, associé à l'implantation de petites bermes-témoins et des plots-témoins destinés à effectuer un échantillonnage en planigraphie. Ces témoins stratigraphiques ont été conservés au fur et à mesure que la fouille avançait pour être prélevés à la fin (**fig. 4.3, e-f**). Leurs dimensions sont réduites (largeur en plan compris entre 15 x 15 cm à 20 x 100 cm) et leur emplacement

a été choisi en fonction de la distribution des faciès et des différentes couches observés en plan, de la répartition des structures et du mobilier archéologique.

Ces stratégies ont été utilisées de façon différente selon les contextes, parfois en association entre elles pour documenter davantage les variations spatiales des sols d'occupation. Dans le cas des sites architecturés en pierre à forte densité en structures archéologiques, comme à Mursia, la mise en place de bermes témoins de petites dimensions, ou de coupes d'extension limitée, s'est révélée être la plus adéquate. Cela a permis de multiplier les fenêtres d'étude et l'échantillonnage sans gêner la fouille planigraphique nécessaire à une bonne compréhension de l'organisation du site et de ses espaces. Dans des sites architecturés en terre ou simplement caractérisés par la présence dominante de sédiments, l'implantation de longues bermes et le relevé des coupes de limite d'emprise ont été privilégiées.

Les prélèvements micromorphologiques ont été tout simplement réalisés en détourant au couteau le bloc de sédiments à la localisation choisie. Avant l'extraction, chaque prélèvement est numéroté (acronyme du site, année ou lettre désignant le secteur de fouille, numéro de prélèvement séquentiel) et positionné sur les relevés de coupe et sur les plans, ce qui permet de caler les données micromorphologiques avec les observations de terrain et les données archéologiques. Puis, une fois extraits, les blocs ont été emballés dans un support perméable en indiquant le haut de l'échantillon. Son orientation par rapport aux points cardinaux est aussi enregistrée, dans le but de mieux replacer spatialement les variations latérales de la microstratigraphie observée en lame mince.

L'approche spatiale adoptée, qui a été appliquée da manière plus ou moins large selon la durée des interventions et l'extension des emprises de fouille, a conduit à l'obtention d'une grande quantité de données de terrain et d'échantillons prélevés, notamment dans le cadre des fouilles programmées. Une première sélection sera présentée dans le cadre de ce travail.

Fig. 4.3 – Stratégies de documentation des séquences stratigraphiques et de prélèvement micromorphologique : (a-b) coupe de limite d'emprise et prélèvements en colonne continue dans cette même coupe ; (c) échantillonnage spatial sur une coupe de limite d'emprise ; (d) longue berme (flèche) traversant l'emprise de fouille ; (e) petite berme-témoin (flèche) traversant une structure archéologique, ici le remplissage d'un four à base encaissée ; (f) plot-témoin implanté au cours de la fouille (flèche), protégé par un couvercle en plastique.

4.2. Le matériel d'étude : données de terrain et échantillonnage

Une sélection des séquences et des prélèvements micromorphologiques à traiter en priorité a été effectué au fur et à mesure de l'avancement des interventions. Une approche spatiale plus large a pu être mise en œuvre sur les sites-laboratoires, tant à l'échelle du site que d'une ou plusieurs structures. On présentera ici les séquences stratigraphiques et l'échantillonnage choisis afin de dégager des premières observations relatives à l'enregistrement sédimentaire de l'organisation villageoise des différents sites qui composent le corpus d'étude.

4.2.1. La Capoulière (Mauguio, Hérault)

Pour l'étude géoarchéologique du site du Néolithique final 3 de La Capoulière, nous avons choisi de reprendre et réévaluer, à la lumière de l'avancée des recherches, le matériel déjà disponible issu de la fouille préventive des années 2000 et 2002 (zone 3 du site). Les séquences sédimentaires ayant fait l'objet de rapports et de premiers articles de synthèse (Wattez *in* Jallot 2002 ; Wattez 2003, 2009 ; Gutherz *et al*. 2011) ont été ainsi reconsidérées et complétées par l'étude de nouvelles séquences encore inédites.

Plus particulièrement, l'étude a porté sur deux ensembles architecturés en terre crue, reconnus dans la portion méridionale du site: le bâtiment 1 et le bâtiment 2. Ils se placent au sommet du comblement de deux fossés contigus et qui se recoupent (FO1018 et FO1019), faisant partie du réseau interne de fossés le plus proche du centre de l'habitat (**fig. 4.4**). La chronologie relative du recoupement entre ces deux fossés n'a pas pu être établie avec précision à la fouille et les relations stratigraphiques directes entre les vestiges des deux ensembles bâtis ont disparu à cause des troncatures des labours. Les principales questions posées par la forme et la stratification de ces vestiges concernent les modes d'installation et d'aménagement de ces espaces architecturés particuliers, inscrits dans le comblement des fossés. Elles touchent tout particulièrement à leur usage et à leur rythme de fréquentation, dans un contexte qui livre peu de mobilier pour déterminer la nature des sols d'occupation. Ces mêmes questions d'ordre fonctionnel se posent pour les couches d'occupation présentes au sein des fossés et qui précédent l'implantation des bâtiments en terre crue.

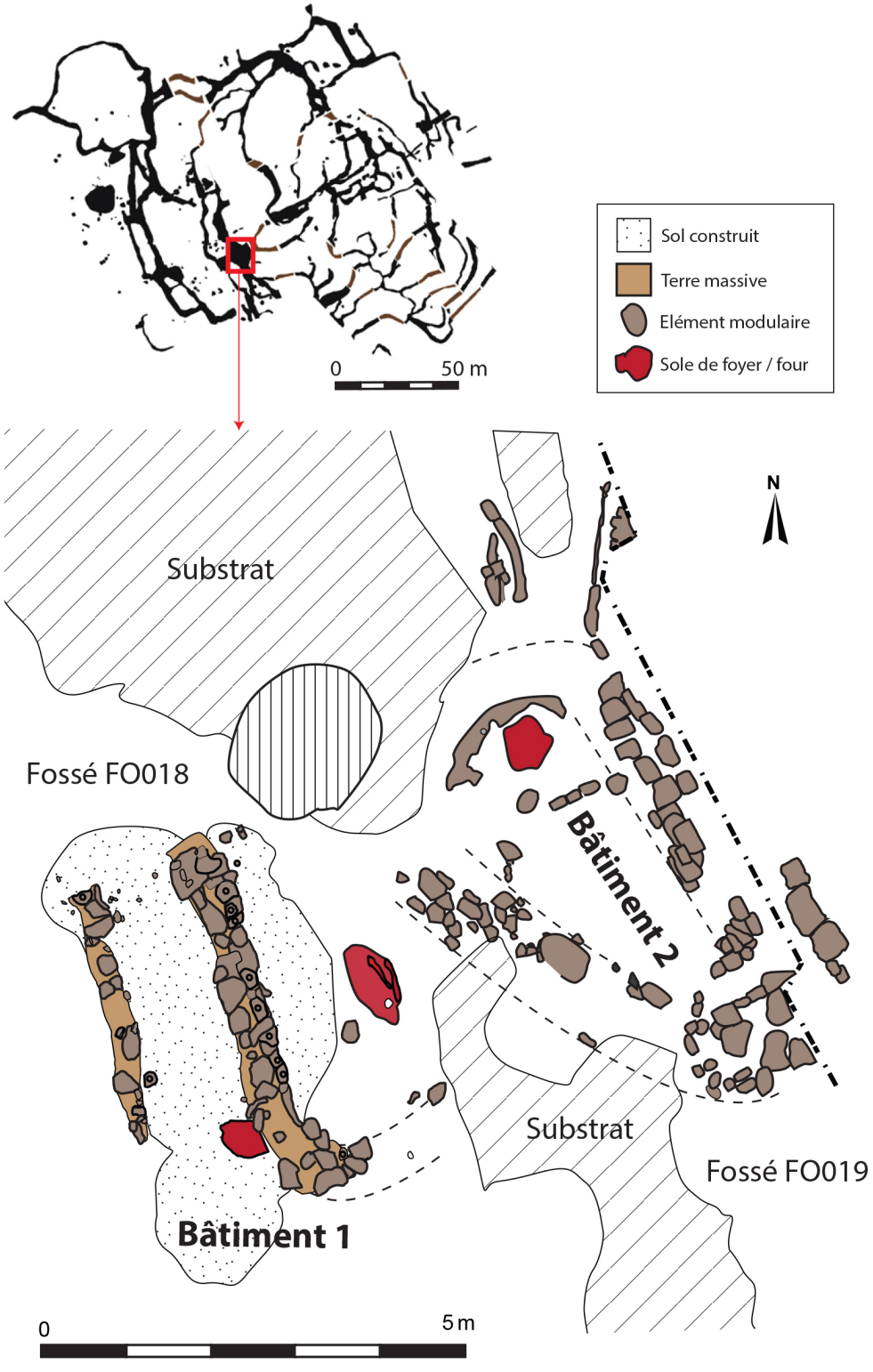


Fig. 4.4 – La Capoulière (Mauguio) : localisation et plan des ensembles architecturés n. 1 et 2.

Une stratégie de documentation et de prélèvement adaptée a été ainsi mise en place. Pour le bâtiment 2 elle a plutôt porté sur la caractérisation des structures en terre, qui demeuraient encore peu documentées pour le Néolithique du Midi au moment de la réalisation de la fouille (chapitre 2.1 et 3.1). D'un autre côté, le bâtiment 1 et les niveaux d'occupation qui lui étaient associés ou qui précédaient son implantation ont fait l'objet d'un échantillonnage spatial à maillage fin, ciblé tant sur l'analyse technologique des structures en terre que sur l'analyse fonctionnelle des sols d'occupation. Un prélèvement supplémentaire, effectué dans la séquence de comblement du fond d'un fossé (fossé FO007, zone 3), s'ajoute au matériel sélectionné pour l'étude.

Les séquences sédimentaires du bâtiment 1 et du fossé FO1018 (zone 3)

Le bâtiment 1 s'installe dans les phases terminales du comblement du fossé FO1018. Il se compose en réalité de deux espaces accolés (bâtiments 1A et 1B), délimités par des murs en terre crue conservés sur une hauteur de 20 à 45 cm (**fig. 4.5**). Cet ensemble de deux bâtiments coalescents a été exploré par une fouille planigraphique fine (**fig. 4.6**), complétée par un sondage dans la partie inférieure du fossé qui a fait l'objet d'une analyse stratigraphie détaillée.

Le mur du bâtiment 1A (MR US 1002), large environs 0,6, s'incurve en dessinant le début d'une probable abside, ce qui a permis d'estimer la présence d'un édifice long de 4 à 5 m et large au d'au moins 2 m. Le bâtiment 1B, placé vers l'ouest, se présente comme un plus petit espace, large 1,5 m environ, délimité lui aussi par un mur en terre massive (MR US 2000). À l'intérieur de ces deux bâtiments sont conservés, entre autre, des restes de sol construit en terre, réalisé avec des limons carbonatés fortement indurés, à inclusion de nodules calcaires. Un four a été également mis au jour à l'intérieur du bâtiment 1A, alors que deux soles de foyers prenaient place au sein du bâtiment 1B lors de ses dernières phases d'occupation. La fouille planigraphique n'a pas permis de trancher de façon nette sur la chronologie de réalisation des deux bâtiments accolés et d'établir si la construction du bâtiment 1B était contemporain ou non du bâtiment 1A (Gutherz *et al*. 2011).

L'emplacement d'une berme transversale, installée dans la largeur de l'emprise des deux bâtiments 1A et 1B, a été prévu dès l'apparition des premières structures après le décapage mécanique de l'horizon cultivé. Une fois terminée la fouille des niveaux d'occupation des édifices, un sondage à la pelle mécanique a été réalisé dans la partie méridionale de l'ensemble architecturé. Il a permis de prolonger en profondeur la coupe de la

face méridionale de la berme et d'observer le profil du remplissage du fossé, sans pouvoir toutefois atteindre sa base (**fig. 4.7**). Cette berme a pu donc être relevée et échantillonnée sur ses deux côtés : la coupe S1 (face sud de la berme) correspond au profil le plus complet qui documente les niveaux synchrones et antérieurs de l'occupation des bâtiments en terre ; la

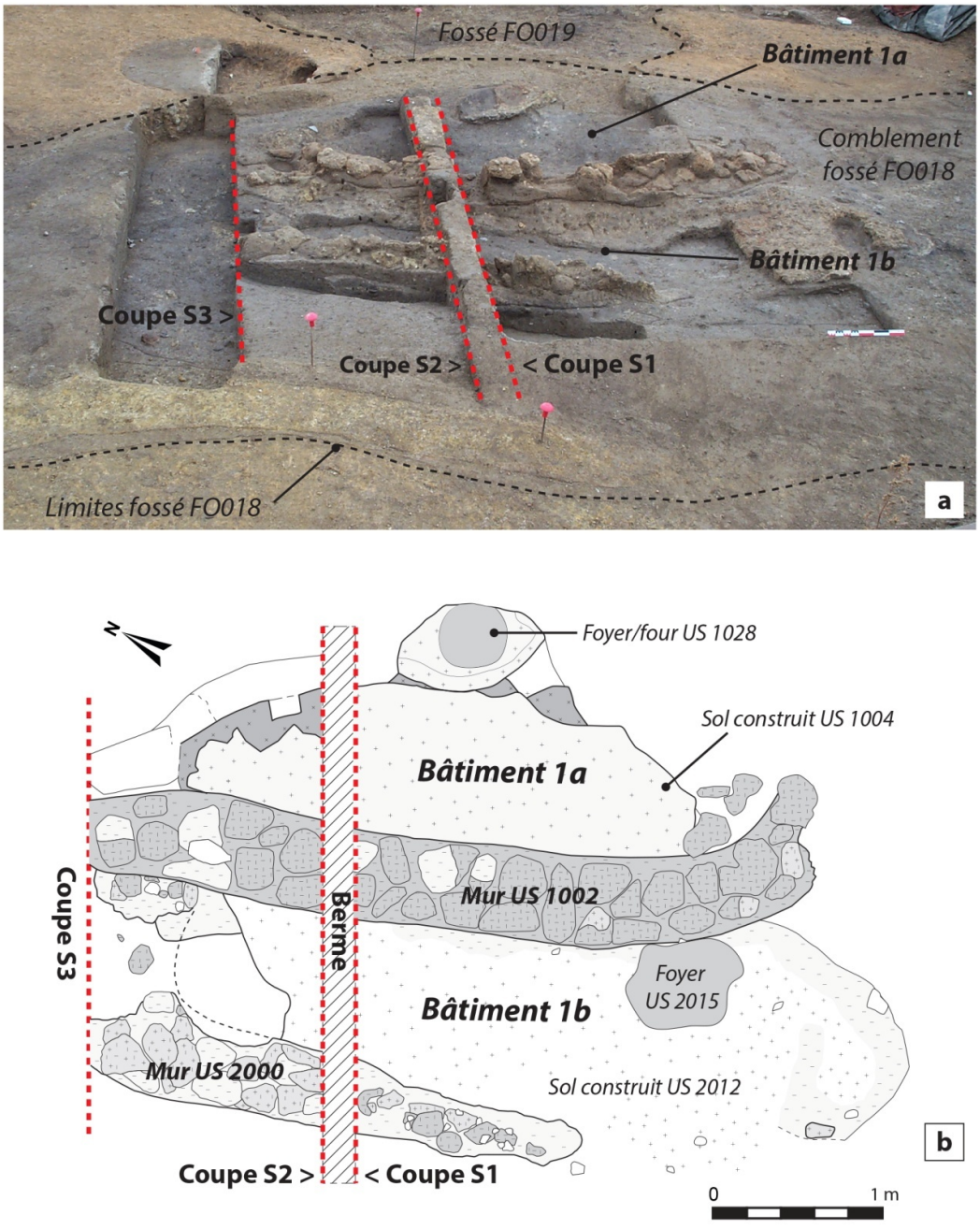


Fig. 4.5 – Vue depuis l'ouest (a) et plan (b) de l'ensemble architecturé n.1, installé dans les phases terminales du comblement du fossé FO1018, et positionnement des bermes et des coupes étudiées.

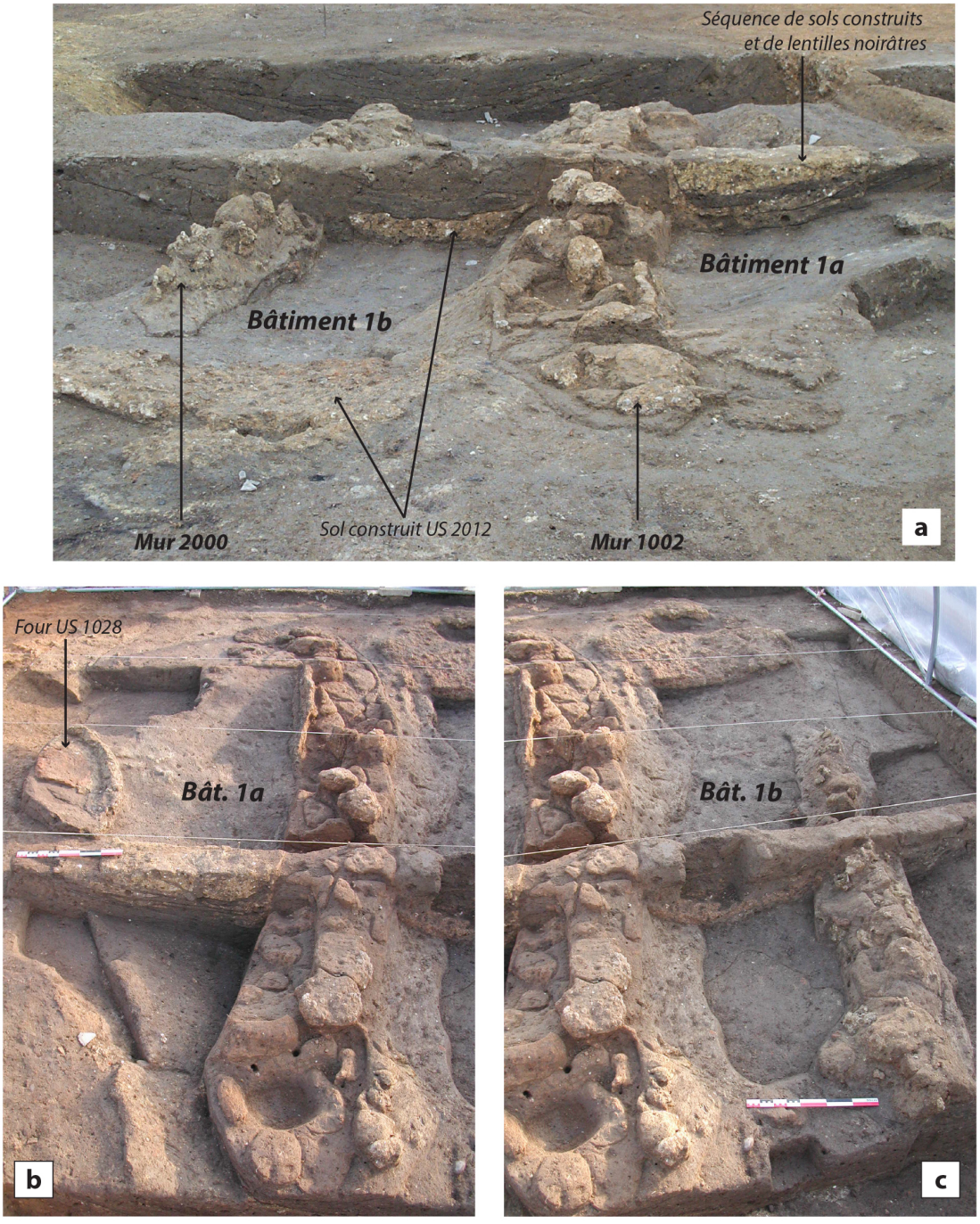


Fig. 4.6 – Vues de l'ensemble architecturé n.1 en cours de fouille : (a) vue d'ensemble des deux bâtiments 1A et 1B accolés, depuis le sud, et de la stratification interne aux bâtiments visibles sur la berme centrale ; (b) détail du bâtiment 1A et du mur US 1002 qui le délimite ; (c) détail de l'emprise du bâtiment 1B, délimité par les murs US 1002 et US 2000.

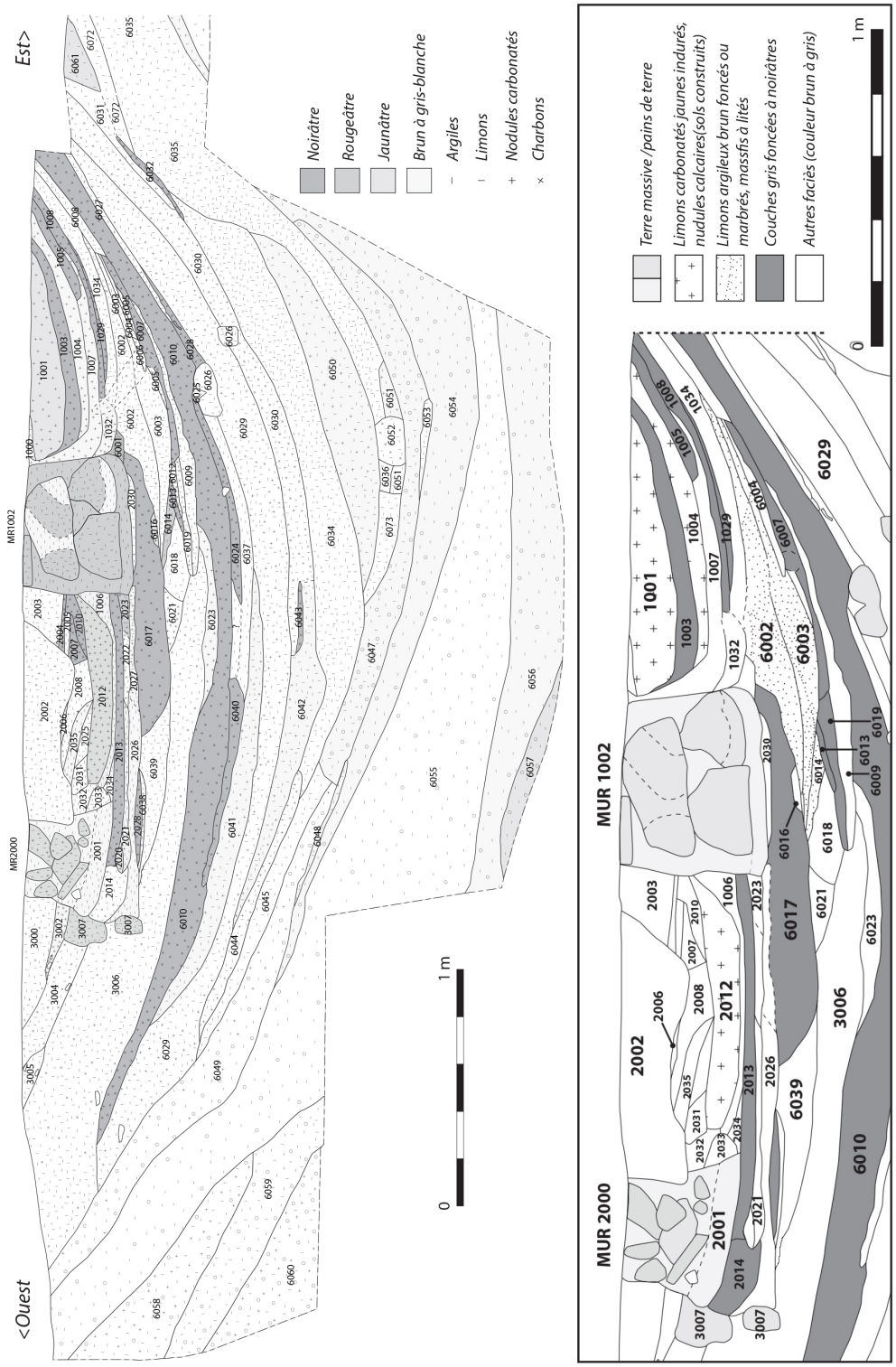


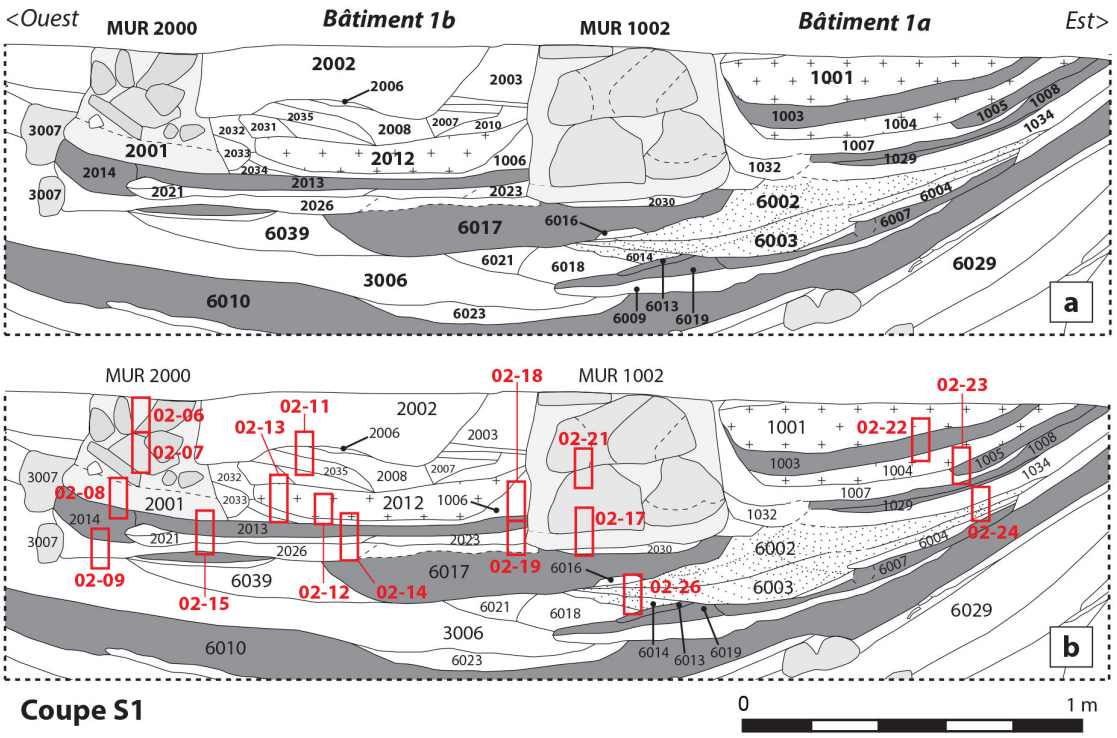
Fig. 4.7 - Coupe S1 relevée après la réalisation d'un sondage à la pelle mécanique dans les séquences de remplissage du fossé FO018 et détail des niveaux supérieurs du comblement, en correspondance des bâtiments 1A et 1B et des niveaux qui précédent l'installation du bâti.

coupe S2 (face nord de la berme) qui documente au contraire les seules couches relatives à l'installation et à l'occupation de l'ensemble architecturé. Les niveaux d'occupation qui précédent l'installation des bâtiments 1A et 1B n'ont donc pu être fouillés en plan, mais ils ont été seulement observées en coupe, notamment dans la coupe S1.

Lors de la fouille de 2000, une tranchée diagnostique a également été réalisée sur la marge septentrionale de l'ensemble bâti. La coupe ainsi obtenue (coupe S3) a permis de documenter et d'échantillonner les sols d'occupation contemporains ou qui ont précédé l'implantation du bâtiment 1 dans sa portion septentrionale.

La séquence observable sur la coupe S1 fait apparaitre plusieurs étapes du comblement du fossé (**fig. 4.7** et **fig. 4.8**):

1. Les premières couches de remplissage observées sur environs 1 m d'épaisseur sont très dilatées, à fort pendage d'ouest en est, limoneuses à argilo-limoneuses et massives, de couleur jaune orangé à beige blanchâtre, avec des traits d'oxydoréduction. Le mobilier et les inclusions anthropiques sont en général rares.
2. La partie médiane du comblement est au contraire finement stratifiée. Elle se compose d'une succession de couches disposées en berceaux, sur une épaisseur d'environs 0,9 m. La séquence est ici caractérisée par la présence de couches limono-argileuses jaune-orangé ou brunes alternant avec de fines couches lenticulaires imbriqués de couleur plus sombre (noirâtres, bruns foncés ou gris-brun marbré), à texture limono-argileuse et à structure grumeleuse, massive ou feuilletée, présentant parfois des inclusions cendreuses ou charbonneuses (**fig. 4.9, a**). Ces caractères suggèrent une composition riche en matière organique, mais leur détermination fonctionnelle demeure incertaine.
3. Le comblement supérieur correspond à l'implantation des bâtiments 1A et 1B. Cette dernière étape du remplissage se distingue par des couches avec un plus faible pendage et un aplanissement général de la stratification. On retrouve des couches épaisses de limons carbonatés bruns ou jaunes, indurés et avec inclusion de nodules calcaires, qui s'apparentent à des sols construits. Des couches et des lentilles centimétriques brun-grises, grises ou noirâtres, parfois avec des inclusions de résidus de combustion, suggèrent au contraire la présence d'accumulations riches en matière organique ou d'apports hétérogènes, de type sol d'occupation (**fig. 4.9, b-c**). Dans le bâtiment 1B, une épaisse couche grumeleuse et compacte, formée d'un entassement d'agrégats et mottes limono-argileuses à degré de séparation modéré, scelle la séquence (US 2002). Ces caractères rappellent ceux d'une couche



Description US observées / échantillonnées (liste sélective)

1001: Limons carbonatés jaunes, grumeleux, indurés. Rare mobilier.
1002: Imbrication d'éléments modulaires de forme quadrangulaire irrégulière
1003: Limons brun noir, massif, homogène et compact, charbons abondants (>5 mm), rares tessons et galets.
1004: Limons brun claire, massif à grumeleux, granules de carbonates blanc-rosés, induré, rares petits tessons.
1005: Limons gris noir d'aspect cendreux, compact et homogène, à structure feuilletée, abondants charbons et nodules de terre cuite, rares petits tessons.
1006: Argileux gris, massif à grumeleux, compact et homogène. Mobilier très rare.
1007:Limons bruns, structure feuilletée, granules de carbonates blanc-rosés, indurés, rares petits tessons.
1008: Limons gris noir, structure feuilletée, charbonneux et cendreux, passes sableuses, rares petits tessons, os, fragments de coquillage et éclats de silex.
1029: Limon argileux homogène noirâtre, charbonneux, oxydé à passées verdâtres. Mobilier rare (céramique et faune).
1034: Limon argileux brun compact à inclusion de nombreux petits charbons, de quelques nodules rouges et jaunes. Absence de mobilier. Pendage est-ouest.
2000: Imbrication d'éléments modulaires de forme quadrangulaire à subarrondie, à structure grumeleuse, hétérogènes (mélange de limons sableux jaunes et de limons argileux à inclusion de sables brun gris). Lits de limons brun gris entre modules.
2001: Argilo-limoneux beige avec marbrures brunes, compact et homogène, grumeleux à fins lits feuilletés. Inclusion de granules rouges.
2002: Limons sableux brun-jaune, avec mottes limono-argileuses (pluri-centimétriques) gris-jaunes. Nodules calcaires, rare céramique et charbons épars.
2003: Limons argileux bruns gris, compacts à inclusion de rares nodules jaunes.
2007: Limons argileux bruns noirâtre, compacts, charbonneux, à inclusion de gros nodules rouges et gros charbons épars.
2008: Limons argileux gris brun, compact, à inclusion de petits nodules jaunes épars et de rares petits charbons
2010: Lentille composée de limons argileux noirâtre charbonneux, compacts à inclusion de rares nodules jaunes.
2012: Limons carbonatés sableux jaunes indurés, massifs, à forte inclusion de nodules calcaires. Absence de mobilier.
2013: Limons argileux noir, massif à légèrement lité.
2014: Limons argilo-sableux brun-noirs, hétérogène, résultant d'un mélange de limons brun-rouges à brun beiges. Inclusion de charbons et de granules carbonatés blancs hétérométriques épars et de rares gros nodules jaunes à rouille.
2019: Limons bruns-jaunes clair, massif, fines granules carbonatés blancs.
2021: Argilo-limoneux gris, massif à grumeleux, compact, petits nodules rouges et blancs épars
2023: Limons argileux gris, massifs et compacts, mêlés à de l'argile rouge foncé. Inclusion de nombreux gros nodules jaunes, de petits nodules rouges épars et de petits charbons nombreux.
2026: Limons-argileux brun-gris, avec rares sables, massif à finement lité. Abondantes inclusions de charbons millimétriques à centimétriques et de gros nodules blancs épars.
2031: Poche massive à grumeleuse, argilo-limoneuse grise. Gros nodules rouges.
2035: Argileux gris, massif, cendreux, petits charbons épars et rares nodules rouges.
3007: Eléments à profil net subarrondis, limono-argileux brun jaune, massifs à grumeleux. Probables briques de terre crue façonnées.
3006: Limons argileux brun gris compact, massifs à lités. Inclusion de petits charbons épars et rares petits nodules blancs et jaunes organisés de façon litée. Rares tessons et fragments de faune.
6002: Limons argileux brun foncé à inclusions de petits charbons épars et de rares petits nodules carbonatés blancs et jaunes. Massif à lité. Perturbée localement par un terrier.
6003: Limons argileux gris et brun marbrés. Massif à grumeleux dense. Perturbée localement par un terrier.
6004: Limons argileux brun gris à inclusion de petits nodules jaunes nombreux et de rares petits charbons.
6005: Limons argileux bruns à inclusion de gros nodules jaunes nombreux.
6006: Limons argileux bruns oxydés à inclusion de nombreux petits nodules jaunes et petits charbons.
6007: Limons argileux brun noirâtres.
6008: Limons argileux brun gris à inclusion de nombreux petits nodules rouges.
6009: Limons argileux bruns à inclusion de nombreux gros nodules blancs.
6010: Limons argileux gris noirâtre à inclusion de nodules jaunes et rouges épars, de toutes tailles. En partie recreusée (US6023)
6012: Limons argileux gris noirâtres à inclusion de rares petits nodules rouges.
6013: Limons argileux noir charbonneux.
6014: Massif à lité, argile limoneuse brun rougeâtre.
6017: Limons argileux gris noirâtre oxydé, grumeleux, à inclusion de rares petits nodules rouges et de petits charbons nombreux.
6018: Limons argileux gris, massif à grumeleux dense.
6019: Lentille limono-argileuse, brun-noir, à inclusion de petits nodules rouges et jaunes
6039: Limons argileux gris brun marbré à inclusion de rares nodules jaunes et blancs.

Fig. 4.8 – Détail de la partie supérieure de la coupe S1 qui a été l'objet de l'échantillonnage micromorphologique et description des principales unités stratigraphiques échantillonnées.

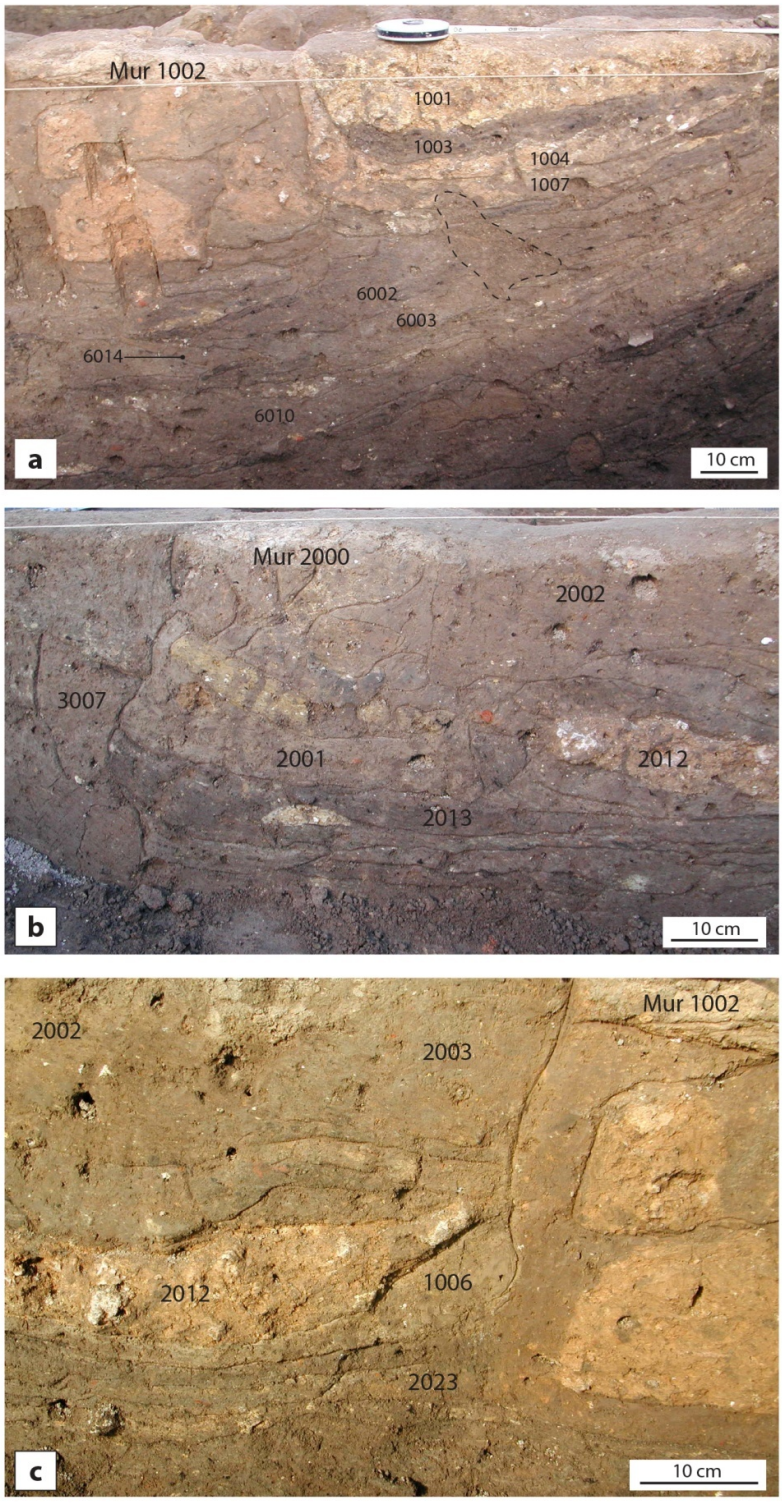
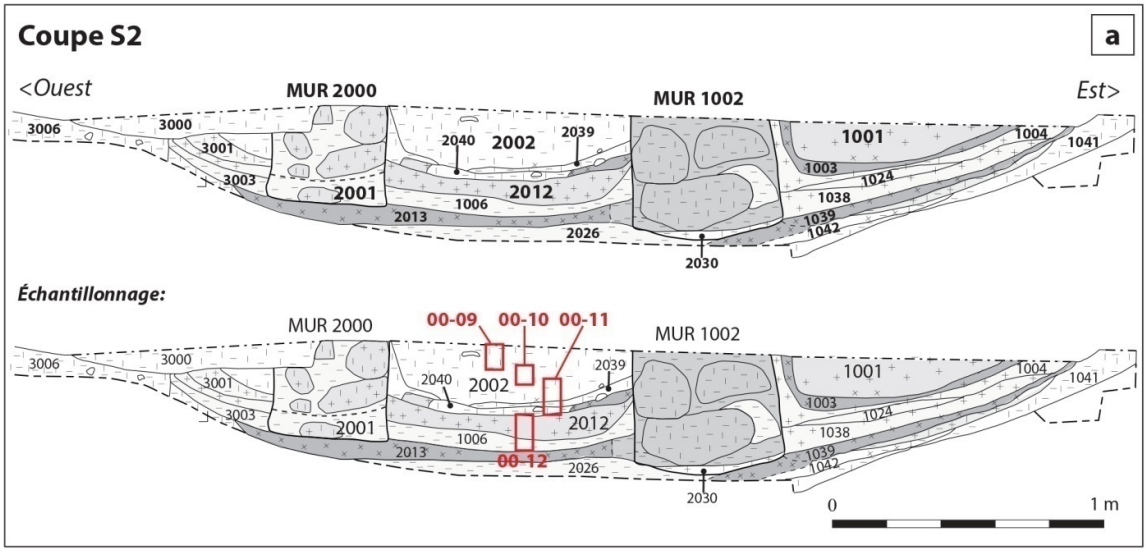


Fig. 4.9– Vues de détail de la coupe S1 : (a) séquence composée de couches limono-argileuses jaune orangées ou brunes alternant avec des niveaux lenticulaires imbriqués de couleur plus sombre et, au sommet, mur US 1002 et sols d'occupation internes au bâtiment 1A ; (b) coupe du mur US 2000 qui marque la limite du bâtiment 1B et séquence de sols d'occupation qui précédent son implantation ou sont contemporains de son fonctionnement ; (c) bord du mur US 1002, construit en éléments modulaires, et séquence stratifiée au pied du mur.

d'effondrement ou démolition d'architectures en terre. Les séquences internes aux bâtiments 1A et 1B présentent une alternance de couches aux caractères sédimentaires différents. Ceci suggère une dynamique de formation des couches produite par des activités différentes. Ces séquences s'appuient sur les restes encore en place de différents ouvrages en terre massive, dont la présence est signalée par des mottes de terre résiduelles (US 3007) ou par des murs dont il est possible d'observer les bases (US MR 1002 et 2000/2001). L'observation en coupe permet aussi d'établir un probable décalage temporel entre la construction du mur MR 1002 et celle du mur MR 2000/2001, suggérant une antériorité de la construction du bâtiment 1A sur le bâtiment 1B. Ces ouvrages en terre sont caractérisés par une imbrication d'éléments modulaires, de dimensions pluricentimétriques, de forme quadrangulaire ou subarrondie, de teinte uniforme ou marbrée, à structure grumeleuse dense, alternant ou reposant sur des lits d'aspect homogène, à structure massive (**fig. 4.9, b-c**). Les différences de structure, de composition et de couleur suggèrent l'utilisation de matériaux variés et l'emploi de techniques de préparation et de façonnage diverses.

L'échantillonnage micromorphologique de la coupe S1 a porté tout particulièrement sur les séquences du comblement supérieur du fossé afin de documenter l'occupation des bâtiments 1A et 1B (sols construits, couches hétérogènes, lentilles noirâtres ou brun-gris foncé, couches massives ou lenticulaires qui scellent le bâtiment, etc.), mais aussi sur les couches de transition avec les niveaux d'occupation précédents et sur les faciès de couleur brun sombre et d'aspect grumeleux ou feuilleté observables dans la partie orientale du comblement intermédiaire du fossé (**fig. 4.8**). Plusieurs colonnes continues ou semi-continues d'échantillons ont été ainsi prélevées dans les séquences de sols d'occupation et structures observés, afin de documenter les variations spatio-temporelles de l'occupation. D'autres prélèvements isolés permettent de documenter davantage a variabilité latérale de certaines couches.

Les séquences étudiées dans la coupe S2, sur l'autre face de la berme par rapport à S1, et dans la coupe S3 placée à 1,5 m vers le nord, documentent seulement l'occupation des bâtiments 1A et 1B et les sols d'occupation immédiatement précédents (**fig. 4.10**). Une colonne de quatre prélèvements a été réalisée dans la coupe S2, en correspondance des niveaux qui scellent le bâtiment 1B et du dernier sol construit de sa séquence d'occupation, directement corrélable avec l'US 2012 observée sur l'autre face de la berme.



Description US observées / échantillonnées (liste sélective)

1001: Limons carbonatés jaunes, grumeleux, indurés. Rare mobilier.
1002: Imbrication d'éléments modulaires de forme quadrangulaire irrégulière
1003: Limons brun noir, massif, homogène et compact, charbons abondants (>5 mm), rares tessons et galets.
1004: Limons brun claire, massif à grumeleux, granules de carbonates blanc-rosés, induré, rares petits tessons.
1006: Limons argileux brun, massif à grumeleux, compact. Céramique et charbons rares.
1013: Hérérogène. Limons argileux gris dominants et limons carbonatés jaunes. Inclusion de chrbons mm à cm.
1014: Limons argileux brun gris, inclusion de nudules balncs et petits charbons.
1015: Limons argileux gris noirà inclusion de gros charbons épars.
1024: Limons argileux gris, compact et homogène. Mobilier sporadique.
1038 (=1007): Limons bruns, granules de carbonates blanc-rosés, indurés, rares petits tessons.
1039: Limons argileux noirâtre, charbonneux, nodules jaunes épars.
2000: Imbrication d'éléments modulaires de forme quadrangulaire à subarrondie, à structure grumeleuse, hétérogènes,(mélange de limons sableux jaunes et de limons argileux à inclusion de sables brun gris). Lits de limons brun gris entre modules.
2001: Argilo-limoneux beige avec marbrures brunes, compact et grumeleux. Inclusion de granules rouges.
2002: Limons sableux brun-jaune, avec mottes limono-argileuses (pluri-centimétriques) gris-jaunes. Inclusion de petits nodules calcaires, rare céramique et charbons épars.
2012: Limons carbonatés sableux jaunes indurés, massifs à grumeleux, à forte inclusion de nodules calcaires. Absence de mobilier.
2013: Limons argileux gris sombre, litage faiblement exprimé.
2019: Limons brun-jaune clair, massif. Inclusion de charbons mm épars.
2026: Limons-argileux brun-gris, avec rares sables, massif à finement lité. Abondantes inclusions de charbons millimétriques à centimétriques et de gros nodules blancs épars.
2039: Limons argilo-sableux, brun sombre, grumeleux. Mottes limono-argileuses.
2040: Limons argileux bruns. Inclusion de nodules blancs mm.
4003: Limons argileux jaunâtre.
5000 (=3006): Limons argileux brun gris compact, massifs à lités. Inclusion de petits charbons épars et rares petits nodules blancs et jaunes organisés de façon litée. Rares tessons et fragments de faune.
5005: Limons argileux hétérogènes gris jaune, nodules jaunes, oranges et blancs hétérométriques.

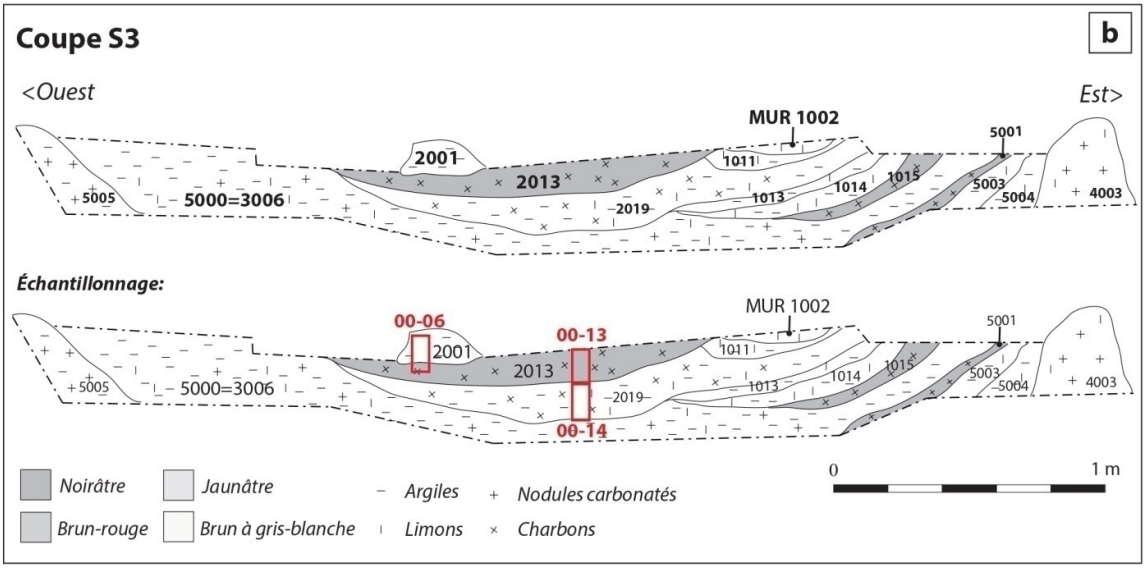


Fig. 4.10 – Ensemble architecturé n.1, coupes stratigraphiques S2 et S3 et description des séquences observées.

Dans la coupe S3 une colonne de deux échantillons a été prélevée dans les couches qui marquent la transition entre les couches d'occupation du comblement intermédiaire du fossé et les sols d'occupation appartenant aux premières phases de fréquentation du bâtiment 1B, avant l'implantation du mur US 2001.

Les séquences sédimentaires du bâtiment 2 (zone 3)

La fouille du bâtiment 2 a permis de reconnaître au moins trois phases architecturales de cet ensemble aménagé en terre crue (**fig. 4.11**). Des tronçons de murs partiellement conservés semblent correspondre aux deux premières phases architecturales (bâtiments 2B et 2C). Les restes d'un édifice à double abside au plan incomplet (bâtiment 2A), dont la longueur estimée est de 5,2 m pour une largeur interne d'au moins 2 m, correspond probablement à la dernière étape de construction. Ces différentes portions de murs se chevauchent avec de orientations différentes, montrant des réaménagements successifs partiellement superposés. Au niveau de la coupe de la limite d'emprise qui longe un chemin moderne, ces vestiges étaient mieux préservés en hauteur par rapport aux situations observées dans le reste du site. La présence d'un talus associé au tracé du chemin est probablement à l'origine de la conservation de la stratification et des structures de terre crue, en la protégeant des labours (Gutherz *et al.* 2011, p. 433).

Les observations géoarchéologiques de terrain ont ici porté plus spécifiquement sur la caractérisation extensive des structures en terre, effectuée au moyen de coupes transversales aux tracés des murs et sur des logs stratigraphiques relevés le long de la coupe de limite d'emprise. La stratigraphie et la structure des sédiments (massive à finement grumeleuse dense, bonne compacité) présentaient des caractères compatibles avec la présence de matériaux façonnés et d'architectures en terre encore en place. Ces ouvrages ou leurs parties se présentaient soit sous forme de couches massives continues, ou sous forme de pains de terre aux contours nets. La texture, la couleur et la présence d'inclusions d'agrégats de teintes différentes montraient l'emploi de matériaux d'origine différente. Ces caractéristiques évoquent également la mise œuvre de techniques de façonnage différentes.

Des différences étaient aussi visibles dans la nature des matériaux employés (composition et couleur). L'ensemble de ces aspects évoquait des différences d'ordre technique.

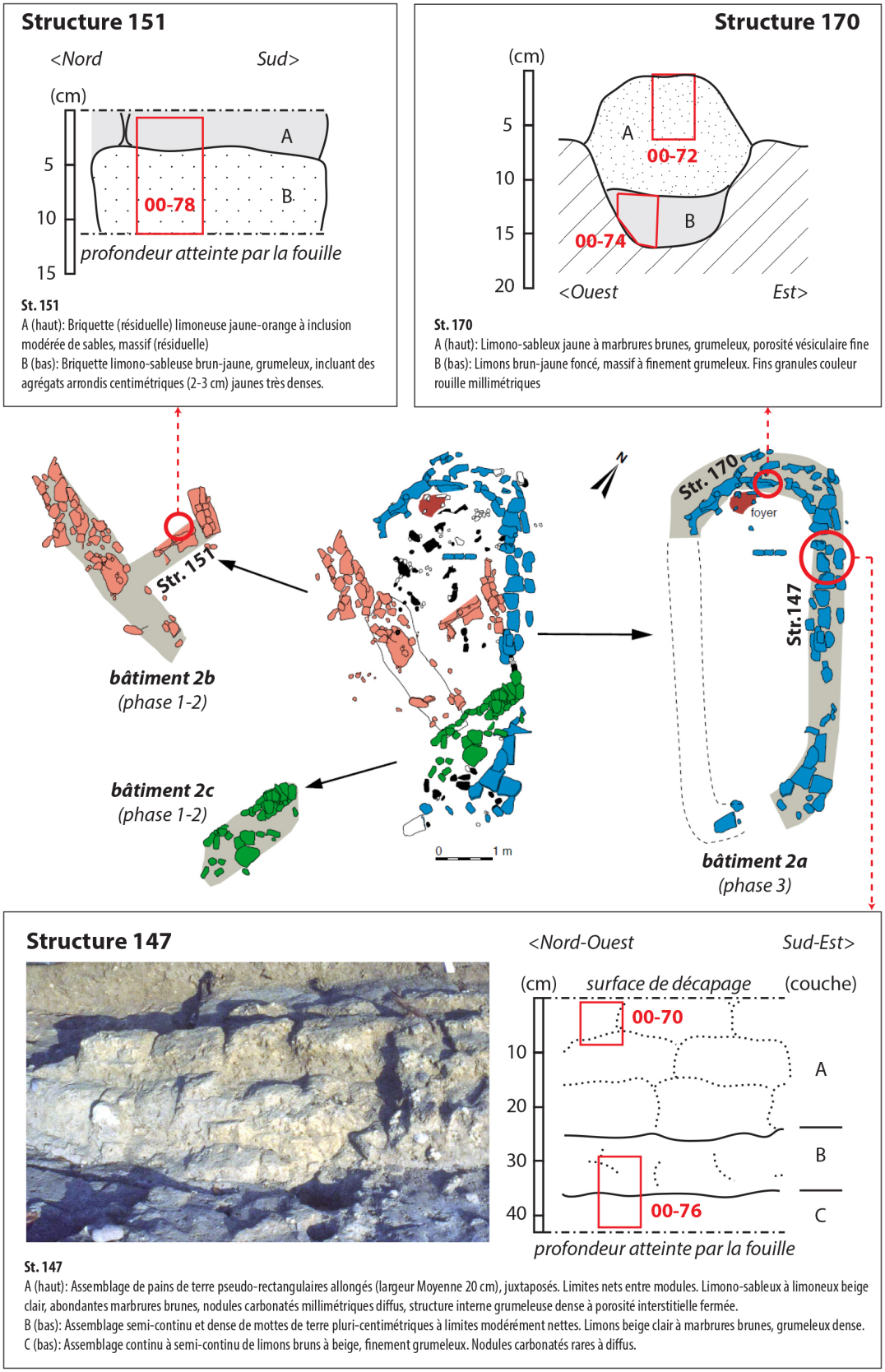


Fig. 4.11 – Phasage de l'ensemble architecturé n.1, positionnement des échantillons micromorphologiques sélectionnés pour l'étude et description des caractères sédimentaires des structures en terre échantillonnées.

Afin de caractériser cette probable variabilité technique, trois structures ont été sélectionnées (**fig. 4.11**):

- Le mur nord-est du bâtiment 2a (st. 147), conservé sur une hauteur maximale d'environ 40 à 45 cm. Un premier prélèvement provient de la partie supérieure conservée du mur, constituée d'éléments modulaires limoneux à limono-sableux, au profil régulier. Ils ont une largeur moyenne de 20 cm, agencés de manière à former un double parement monté sur plusieurs assises. Un deuxième prélèvement documente la base du mur, à la transition entre une couche à structure massive et une couche composées d'une imbrication de mottes.
- La structure en terre st. 170, qui dessine un arc de cercle et fait partie du système de fermeture de la façade en abside du bâtiment 2A. Sa réalisation pourrait également participer à l'aménagement d'un four en terre, lui aussi placé dans l'abside contre le mur qui ferme l'édifice. La structure en terre échantillonnée se présentait sous forme d'un bourrelet peu épais, installé dans une tranchée de fondation étroite, large 15 à 20 cm. Deux prélèvements documentent la base et le sommet de cette structure de terre crue. Celle-ci est composée de la succession de deux couches aux caractères sédimentaire distincts : la couche inférieure de texture limoneuse et à structure massive à zones grumeleuses, la couche supérieure de texture limono-sableuses et à structure grumeleuse.
- Un tronçon de mur rectiligne (st. 151) est associé à une étape de construction précédente qui correspond au bâtiment 2B. Ici un prélèvement a été effectué au contact entre deux pains de terre quadrangulaires de couleur différente, l'un de teinte uniforme, l'autre de couleur hétérogène, suggérant une fabrication à partir de matériaux d'origine différente.

La séquence de fond du fossé FO007 (zone 3)

Le fossé FO007 se situe dans la partie méridionale de la zone 3, en marge du noyau centrale de l'habitat (**fig. 4.12**). D'après le phasage des différents fossés du secteur, celui-ci s'inscrit dans la première phase d'occupation de cette partie du site. La coupe échantillonnée documente le recoupement du fossé par une fosse (structure 024, phase 4 ou 5) et se place à proximité du recoupement du fossé FO007 par le fossé FO008 (phase 3). À l'endroit observé, le comblement du fossé FO007 est régulier, fait de couches d'épaisseur décimétrique contenant du rare mobilier. Sur le fond, les premières couches de remplissage se différencient

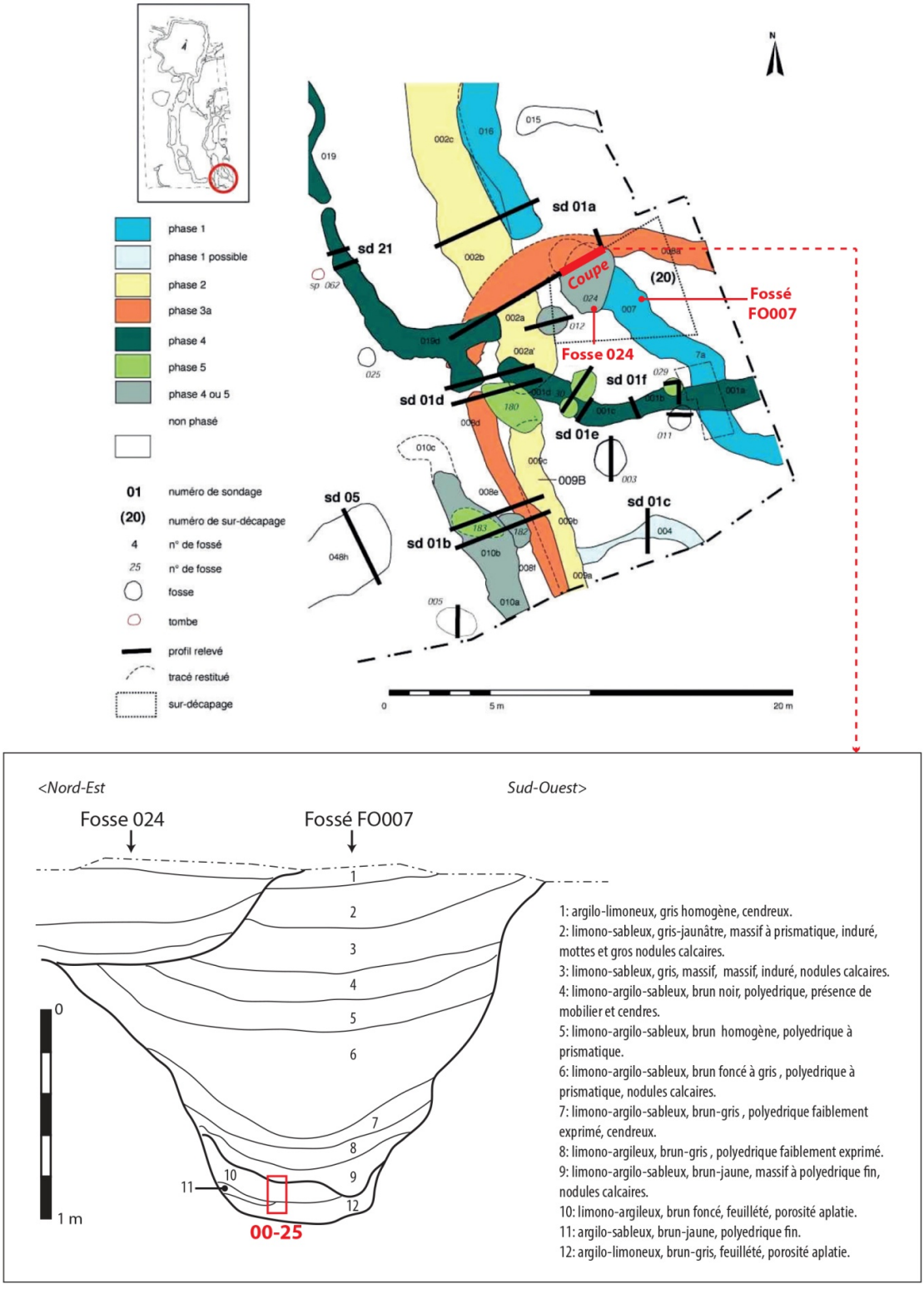


Fig. 4.12 – Localisation du fossé FO007, coupe et positionnement du prélèvement micromorphologique étudié.

par une structure plus feuilletée et un aspect compact, qui pourrait traduire un dépôt par décantation. L'échantillon sélectionné pour l'étude provient de cette partie basale de la séquence de comblement du fossé.

La sélection des séquences échantillonnées porte tout particulièrement sur un secteur restreint du site. Elle a pour vocation de reconstituer de manière fine les processus de formation des sols d'occupation des bâtiments afin de préciser leur fonction, de caractériser les procédés de fabrication des matériaux de construction des bâtiments 1A, 1B et 2 et leur mode de mise en œuvre, afin de dégager une image précise de l'organisation et de l'évolution de ces espaces au cours de l'occupation.

4.2.2. Via Ordiere-Solarolo (Ravenna, Emilia-Romagna)

L'étude géoarchéologique du site de via Ordiere à Solarolo s'est tout particulièrement concentrée sur le secteur 1, zone principale de fouille depuis 2006 qui a livré des séquences stratifiées datées du Bronze moyen 2. Dans ce cadre, les coupes de limite d'emprise, les coupes de bermes disposées transversalement à l'emprise de fouille et les coupes de sondages ont été relevées et échantillonnées de façon extensive (**fig. 4.13**). Cette stratégie d'échantillonnage a été accompagnée par la réalisation de prélèvements en planigraphie, à partir de petites bermes-témoins. Les travaux ont été aussi complétés par la réalisation de carottages et de sondages aux abords et à l'extérieur du secteur, suivis également par des interventions de diagnostique sur des coupes exposées au cours de travaux d'aménagement effectués dans les parcelles agricoles attenantes au secteur 1 (Peinetti, Cattani 2018). Ceci a permis de replacer le site dans son contexte topographique et micro-paysager même au-delà des zones strictement occupées par les structures d'habitat. Un suivi de fouille archéologique et géoarchéologique a été également assuré pour le secteur 3 et pour un sondage destiné à explorer une structure avec des résidus d'activité

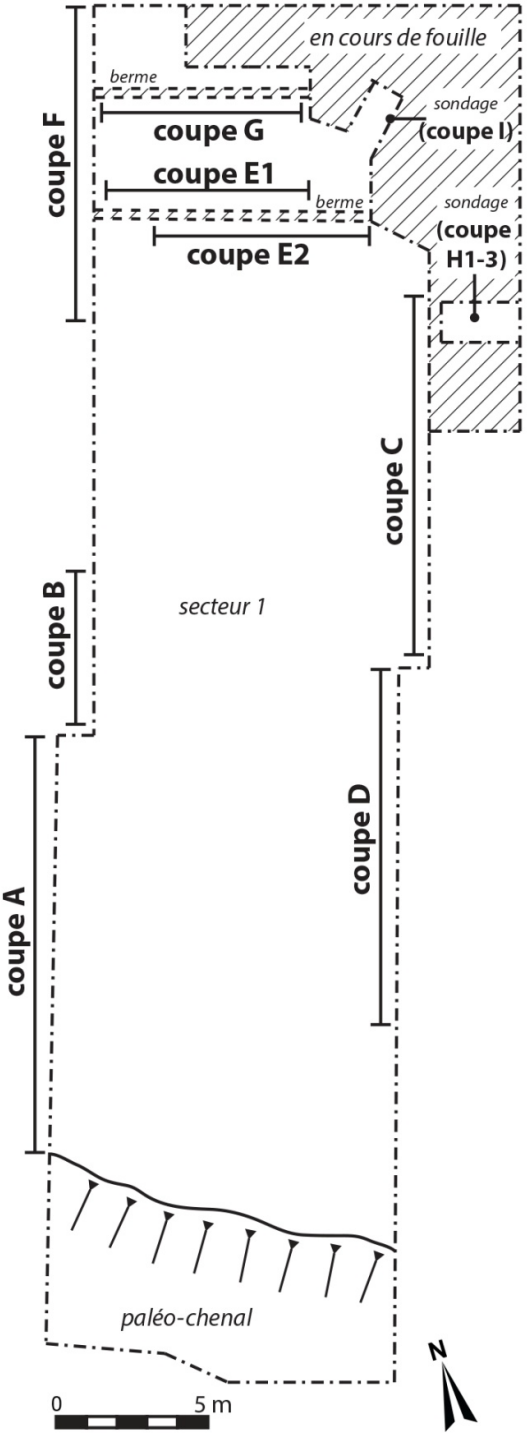


Fig. 4.13 – Via Ordiere (Solarolo), secteur 1 : positionnement des principales coupes relevées et échantillonnées entre 2014 et 2019.

métallurgique identifiée lors du relevé d'une coupe située 5 m à l'est du secteur 1. L'ensemble de ces travaux a abouti à la mise en place en 2019 d'une fouille fine de type « microstratigraphique », destinée à explorer une surface restreinte du secteur 1 et à tester les potentialités d'un tel type d'intervention sur le site (suivi F. Barchiesi, A. Peinetti, cf. Barchiesi 2019). La totalité des zones d'intervention évoquées a été l'objet d'un échantillonnage micromorphologique spatial à maillage plus ou moins fin, modulé selon les nécessités et les questionnements posés par la fouille.

Dans le cadre de ce travail, des séquences du secteur 1 ont été sélectionnées pour procéder à une première étude micromorphologique du site. Ce choix a porté sur des logs et des séquences éloignées et distribuées de façon régulière au sein du secteur. L'objectif était de caractériser la trame villageoise en prenant en compte des variations dans la nature des sols d'occupation entre différentes zones du site, au cours des trois principales phases d'occupation reconnues à la fouille (**fig. 4.14**). L'ensemble de ces séquences repose sur des formations alluviales limono-argileuses carbonatées, à structure massive et montrant une faible évolution pédologique (US 54), recouvrant à leur tour des dépôts de levée limoneux à limono-sableux, caractérisés par la présence de traits rédoxiques et de concrétions calcaires. La transition entre l'US 54 et les séquences d'occupation est le plus souvent marquée par une unité sédimentaire aux caractéristiques proches de celles du substrat, mais qui comporte quelques éléments de mobilier, notamment de céramique fortement fragmentée, et des charbons de bois épars (US 154, « *presterile* »). Sur l'ensemble du secteur la stratification est tronquée par les labours, sur une profondeur moyenne de 30 à 40 cm.

Environ la moitié du matériel d'étude (15 prélèvements sur 32) provient de 5 logs sélectionnés sur les coupes de limite d'emprise. Ces coupes, relevées et prélevées en 2014, permettent de documenter les modes de formation de la stratification des zones fouillées lors des campagnes 2006-2014 (**fig. 4.14**) :

- la coupe A concerne les séquences situées dans la partie sud-occidentale du secteur 1, à la périphérie du village, proches du paléo-chenal (1 log sélectionné) ;
- la coupe C concerne les séquences situées dans la partie centro-orientale du secteur 1, placées au cœur du village (2 logs sélectionnés) ;
- la coupe D concerne les séquences situées dans la partie sud-orientale du secteur 1 et se place à cheval entre la partie du site caractérisée par une forte densité de structures et sa périphérie (2 logs sélectionnés).

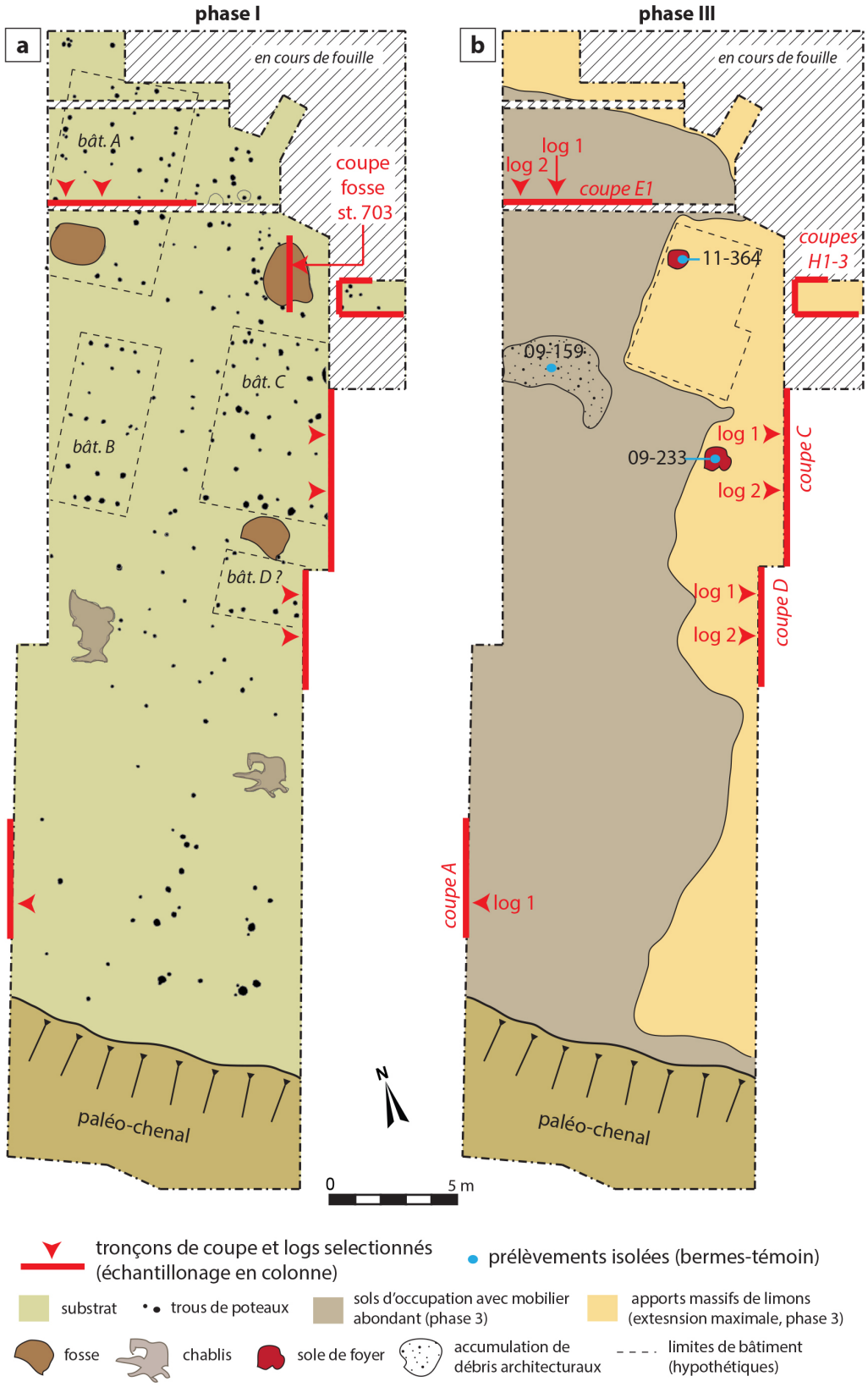


Fig. 4.14 – Plan du secteur 1 avec les principaux éléments qui caractérisent la stratification des phases I et III et le positionnement des coupes et des logs de prélèvements sélectionnés dans le cadre de ce travail.

Les autres séquences sélectionnées se placent dans la partie centro-septentrionale du secteur 1, situées donc au centre du village :

- la coupe E1, relevée sur une berme orientée est-ouest, traverse l'emplacement d'une structure bâtie qui livre des traces d'incendie (bâtiment A) et les sols d'occupation qui lui succèdent (2 logs sélectionnés);
- les coupes H1 et H2, relevées dans un sondage réalisée dans les carrés de fouille J137 et K137, sur les bords orientaux du secteur 1, à proximité de la coupe C.
- la coupe transversale du remplissage de la fosse st. 703, creusée dans les premières phases d'occupation du site. Cette fosse se place dans la partie nord-orientale du secteur, à proximité de la coupe C et du sondage J-K137 mentionné.

L'échantillonnage micromorphologique réalisé sur ces différentes coupes a pour objectif de préciser la nature des sols d'occupation tantôt à la périphérie qu'au centre du village, en relation avec les différentes structures d'habitat reconnues à la fouille. Pour compléter l'étude, trois autres échantillons micromorphologiques isolés, prélevés sur des coupes et des bermes-témoins traversant des structures datées des phases avancées de l'occupation, ont été sélectionnés (**fig. 4.14, b**).

Les logs de la partie orientale du secteur 1 : coupes C et D

Les coupes de limite d'emprise de la portion orientale du secteur 1 (coupe C, log 1 et 2 ; coupe D, log 1 et 2 ; **fig. 4.15**, **4.16** et **4.17**) présentent des caractéristiques morpho-sédimentaires similaires.

On observe à la base des couches limono-argileux d'épaisseur centimétrique à décimétrique (US 381, 235). Elles sont en général peu différenciés mais leur composition apparaît hétérogène : le mobilier céramique est abondant, tout comme les restes fauniques, les charbons de bois ou les agrégats cendreux. La couleur sombre suggère aussi la présence de restes d'origine organique et de poussières charbonneuses. Ces couches appartiennent à la première phase de l'occupation. Des variations dans les concentrations et dans la nature des inclusions anthropiques sont visibles, sans pour autant définir des unités sédimentaires aux limites très nettes. De fines lentilles constituées principalement d'un seul type de matériau (cendres, céramique, restes architecturaux en terre) peuvent s'intercaler entre ces couches tabulaires et continues.

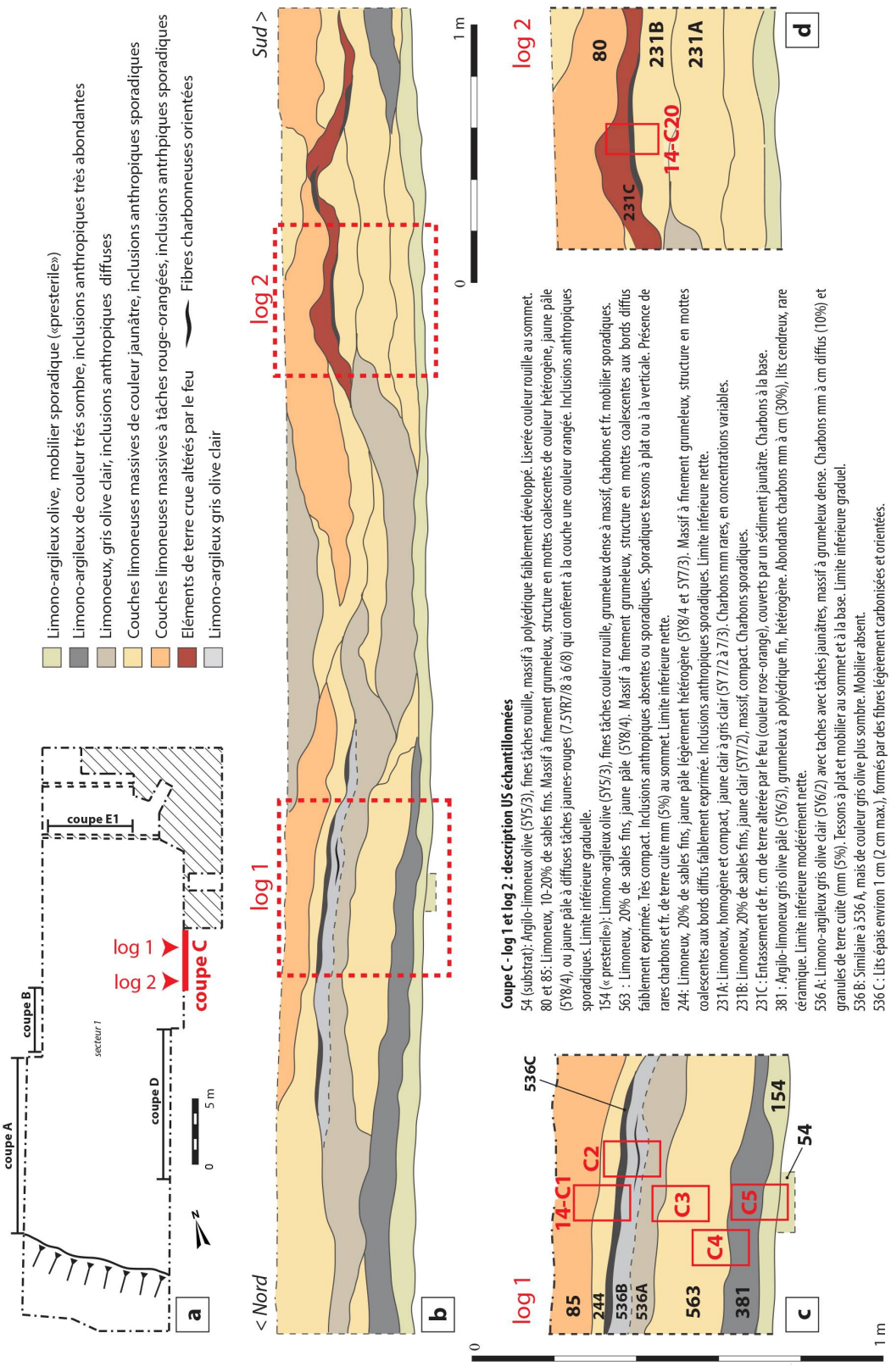


Fig. 4.15 – Coupe C : (a) localisation ; (b) caractérisation de la stratigraphie ; (c) échantillonnage et description des logs sélectionnés.

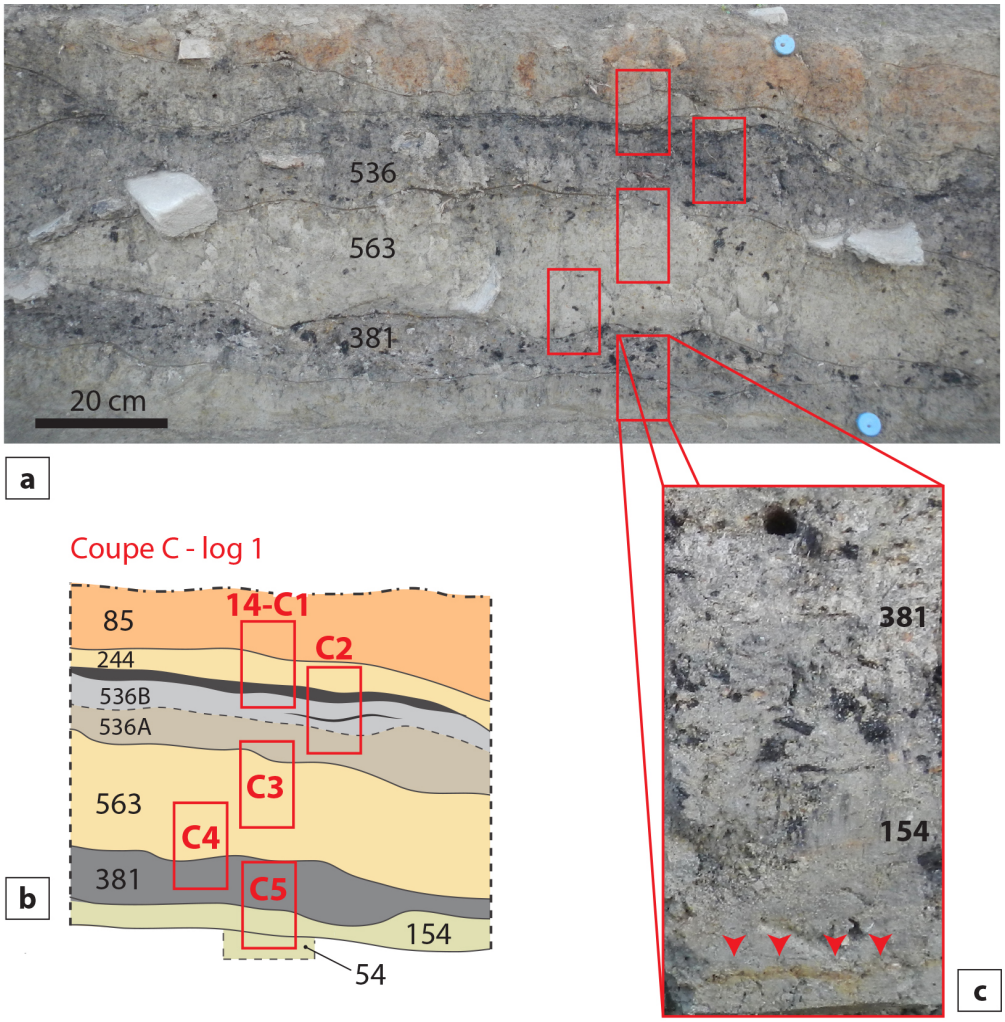


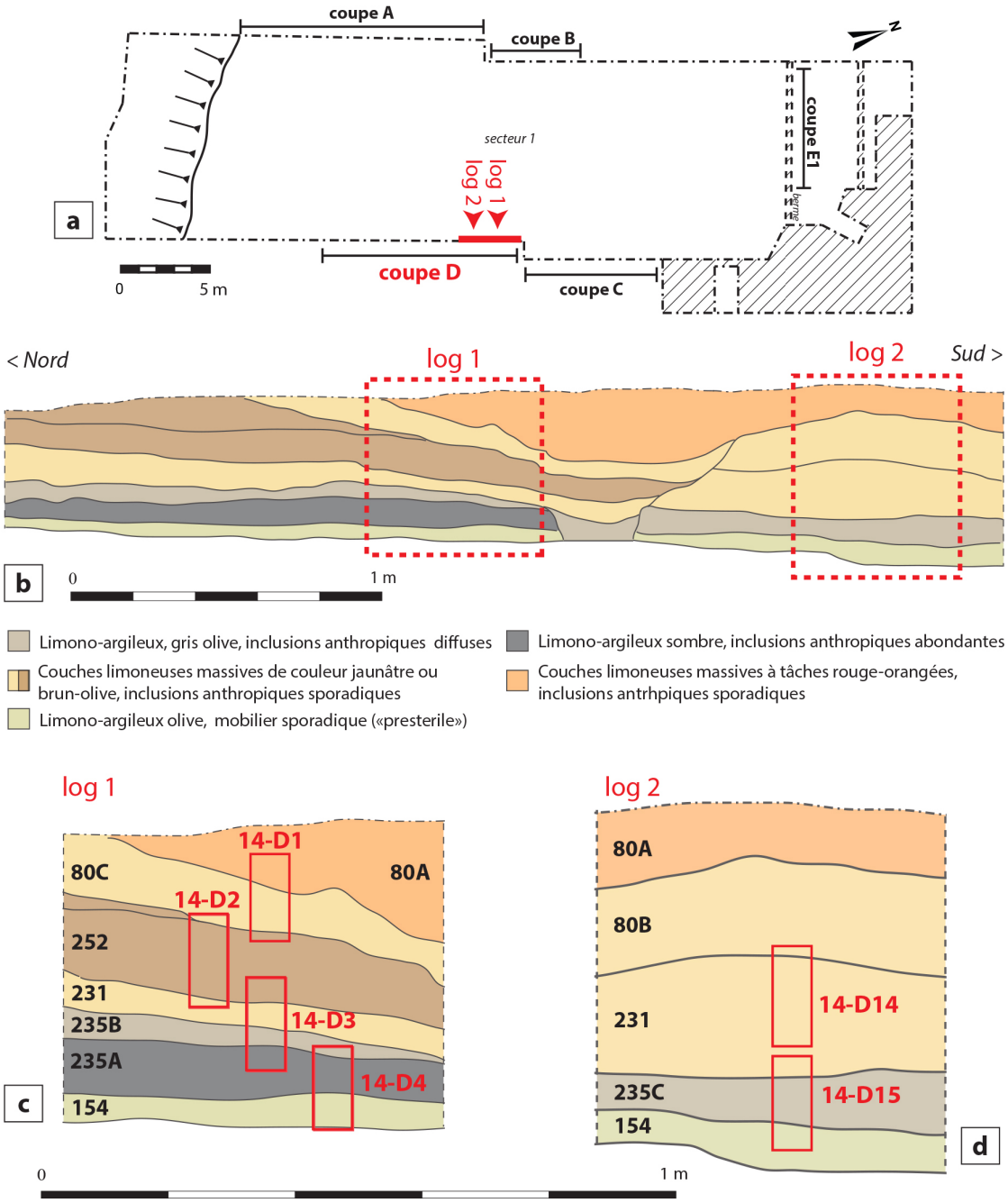
Fig. 4.16 – Coupe C, log 1 : (a) photographie du log ; (b) colonne de prélèvement micromorphologique ; (c) détail du liseré de couleur jaune-verdâtre à rouille observé à la transition entre le substrat (US 54) et les premiers niveaux anthropiques (US 154), prélevé dans l'échantillon ORD14-C5.

Les logs 1 et 2 sélectionnés dans la coupe C (**fig. 4.15**) se situent, pour cette première phase, en correspondance ou à proximité de l'emplacement d'un bâtiment sur pilotis reconnu à partir de la dispersion de trous de poteaux sur le substrat (bâtiment C). Dans le log 1, en plus des couches à forte composante anthropique, un liseré millimétrique de couleur jaune-verdâtre à rouille a été également observé à la transition entre le substrat US 54 et la première couche peu anthropisée US 154 (**fig. 4.16, c**). Les logs 1 et 2 sélectionnés dans la coupe D se placent dans les environs d'un hypothétique deuxième bâtiment, probablement de petites dimensions. Dans cette coupe, une variation latérale des couches d'occupation de la première phase, caractérisée par une diminution des inclusions charbonneuses et du mobilier, a été observée. Cette variation se situe à la transition entre la zone occupée par ce probable bâtiment, signalée

par un alignement de trous de poteaux, et une zone qui se situe à sa marge, au sud, vers la périphérie de l'habitat (**fig. 4.17**).

Dans les coupes C et D, les séquences intermédiaires et supérieures (phase II et III) se caractérisent au contraire par la présence de couches limoneuses jaunâtres, présentant parfois d'abondantes tâches brun rouge (**fig. 4.15** et **4.17**). Ces couches massives, quasiment stériles et d'épaisseur décimétrique constituent un type de faciès de terrain observé exclusivement dans la partie orientale du secteur (*i.e.* US 80, 85, 231, 244, 563). Interprétées à la fouille comme des simples apports de sédiments alluviaux pour aménager des esplanades et des plateformes, leurs caractères sédimentaires (structuration en mottes et séchage différentiel des matériaux, compacité et structure massive à zones grumeleuses des mottes) suggèrent une possible mise en œuvre de matériaux de construction en terre (travaillés). Ces couches en « mottes » sont intercalées entre des unités brun jaune ou brun gris, à densité faible à modérée de vestiges mobiliers ou fauniques. Parfois ces vestiges sont distribués « à plat », évoquant la présence de niveaux de circulation. D'autres unités sédimentaires peuvent comporter des lits charbonneux continus à semi-continus et des poches de matériaux brûlés, qui évoquent la présence de niveaux d'incendie (*i.e.* US 536, **fig. 4.16, a**).

Dans la coupe C (**fig. 4.15**), la stratégie d'échantillonnage avait pour but de documenter le mode de formation de la séquence complète : une colonne de prélèvements continus a été réalisée dans le log 1. En complément, un échantillon isolé a été prélevé dans le log 2, situé à 2 m de distance (ORD14-C20). Ce dernier prélèvement concerne le sol d'occupation de l'une des plateformes (US 257) et la couche de résidus de matériaux brûlés qui le recouvrent. Dans la coupe D, deux colonnes de prélèvements ont été effectués, afin de restituer la dynamique de formation de la séquence stratifiée et de précise ses variations latérales : une première colonne dans le log 1, qui couvre la totalité de la séquence, et l'autre dans le log 2, réalisée de manière discontinue (**fig. 4.17**). Le prélèvement fait à la base du log 2 (ORD14-D15) est destiné tout particulièrement à documenter la variation latérale dans la concentration d'éléments anthropiques qui caractérise les couches d'occupation des premières phases.



Coupe C - log 1 et log 2 : description US échantillonnées

80 A: Limoneux, 10-20% de sables fins. Massif à finement grumeleux, structure en mottes coalescentes de couleur hétérogène, jaune pâle (5Y8/4), ou jaune pâle à diffuses tâches jaunes-rouges (7.5YR7/8 à 6/8) qui confèrent à la couche une couleur orangée. Inclusions anthropiques sporadiques. Limite inférieure graduelle.

80B et 80C: Limono-argileux, jaune pâle (5Y7/3 à 7/4). Massif, compact. Inclusions anthropiques absentes ou sporadiques. Limite inferieure modérément nette.

154 (« presterile»): Limono-argileux olive (5Y5/3), fines tâches couleur rouille, grumeleux dense à massif, charbons et fr. mobilier sporadiques.

231 : Limoneux, 20% de sables fins, jaune pâle (5Y8/4). Massif à finement grumeleux dense, structure en mottes coalescentes aux bords diffus faiblement exprimée. Très compact. Inclusions anthropiques absentes ou sporadiques. Limite inferieure modérément nette.

235A: Limono-argileux gris olive (5Y6/2), grumeleux, hétérogène. Abondants charbons mm à cm (20% à localement 4à%), granules cendreux, granules de terre cuite mm à cm (5-10%), abondante céramique à plat, distrbuée sur plusieurs niveaux, diffuse faune et mobilier lithique.

235 B et 235 C: Limono-argileux olive (5Y6/4), plus clair que US 235, grumeleux, hétérogène. Charbons mm diffus (10%), rares granules de terre cuite mm et céramique. Dans US 235 C, les charbons et les mobilier deviennent graduellement plus rares vers le sud. Limite inferieure modérément nette.

252: Limoneux à limono-argileux brun à olive (5Y5/3), 10-20% de sables fins, tâches jaunâtres, massif, porosité vacuolaire, inclusions anthropiques sporadiques à rare.

Fig. 4.17 – Coupe D : (a) localisation ; (b) caractérisation de la stratigraphie ; (c) échantillonnage et description des logs sélectionnés.

Les séquences de la partie nord-orientale du secteur 1 : sondage J-K 137 (coupes H1-2)

Le sondage J-K137 documente les séquences des plateformes des phases II et III, dont les caractères sont similaires à ceux relevés dans les coupes C et D (**fig. 4.18**). Un approfondissement du sondage dans le carré K 137 montre que, dans cette zone, les apports limoneux constituant les plateformes reposent quasiment sur le substrat, séparés seulement par des lentilles discontinues d'épaisseur centimétrique, à concentration de charbons, qui doivent appartenir à la première phase d'occupation.

Trois prélèvements micromorphologiques effectués sur la coupe sud (H1) et sur la coupe ouest (H2) ont été sélectionnés pour documenter l'aménagement et les caractères des sols d'occupation des plateformes de phase II et III. L'un des échantillons (ORD15-02) est placé à la transition entre la base d'une plateforme et une accumulation cendreuse sous-jacente, référable à la phase I.

La séquence de remplissage de la fosse st. 703 (partie nord-orientale du secteur 1)

Afin de compléter la vision spatiale de la portion orientale du secteur 1 et d'aborder la question du fonctionnement de structures particulières, une partie de l'échantillonnage spatial réalisé dans une fosse (st. 703) a été également pris en compte (**fig. 4.19**). Cette fosse peu profonde présente une forme ovoïdale et un profil asymétrique, avec un bord évasé sur le côté nord. Son creusement est à rapporter aux premières phases d'occupation. Le remplissage stratifié se compose d'une séquence de couches hétérogènes qui se situent dans la continuité des couches présentes à l'extérieur, qui appartiennent au niveau d'ouverture de la fosse. Ces couches de remplissage sont intercalées par de fines lentilles cendreuses ou charbonneuses et par une couche peu épaisse comportant un litage de charbons alternant avec de fins lits limono-sableux. Sur la paroi sud, une couche homogène de limons jaunâtres évoque la présence d'une sorte de parement. Ce dernier aspect soulève des questions quant à la fonction de la fosse à un moment donné de l'histoire de son utilisation, au delà d'un usage comme simple fosse-dépotoir. La corrélation stratigraphique entre son remplissage et les couches extérieures montre aussi un fonctionnement de la fosse sur un temps long, à cheval entre la phase I et II. En profil, les couches du remplissage évoquent également des possibles recreusements. Un échantillonnage spatial des séquences de remplissage a été réalisé.

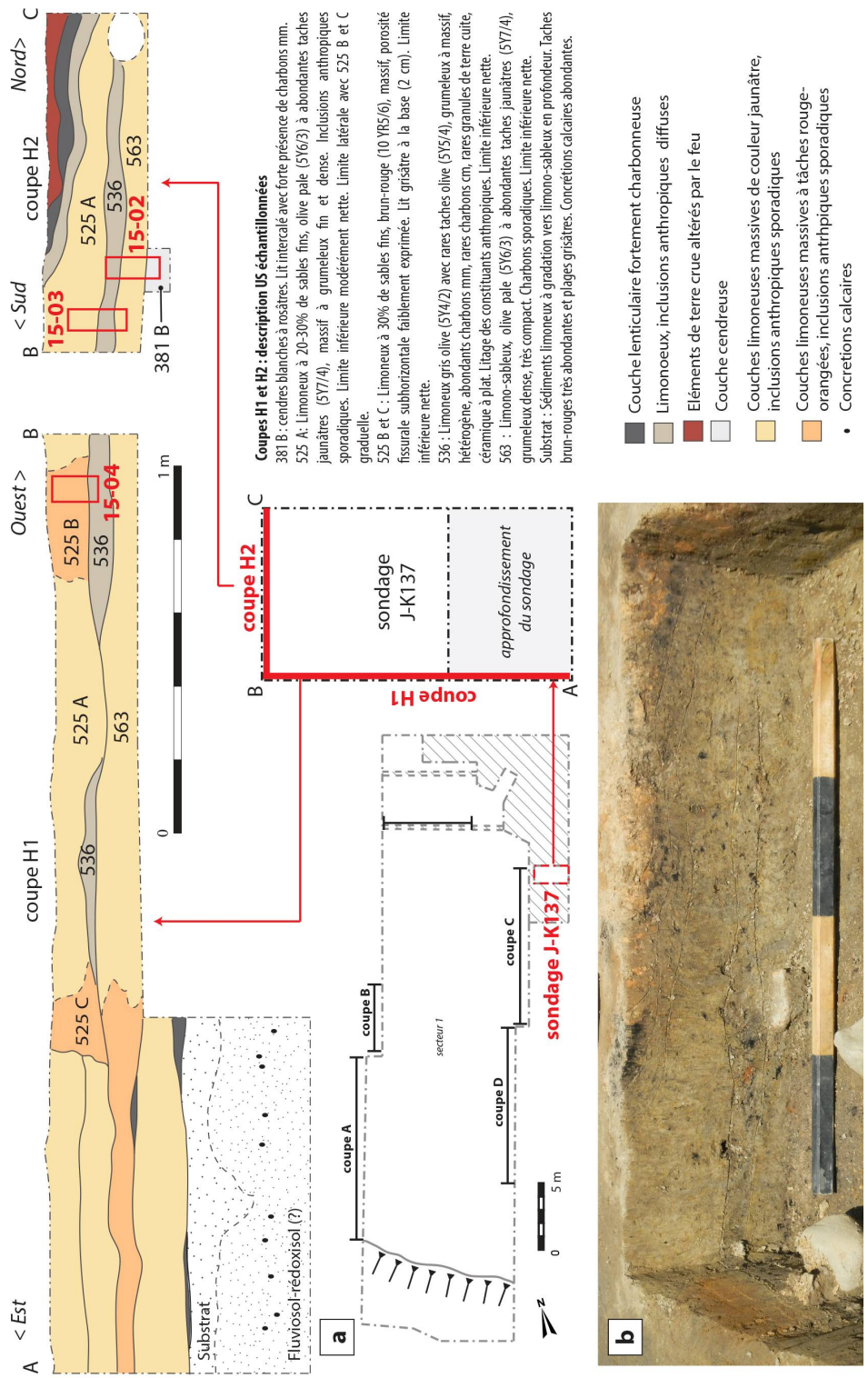
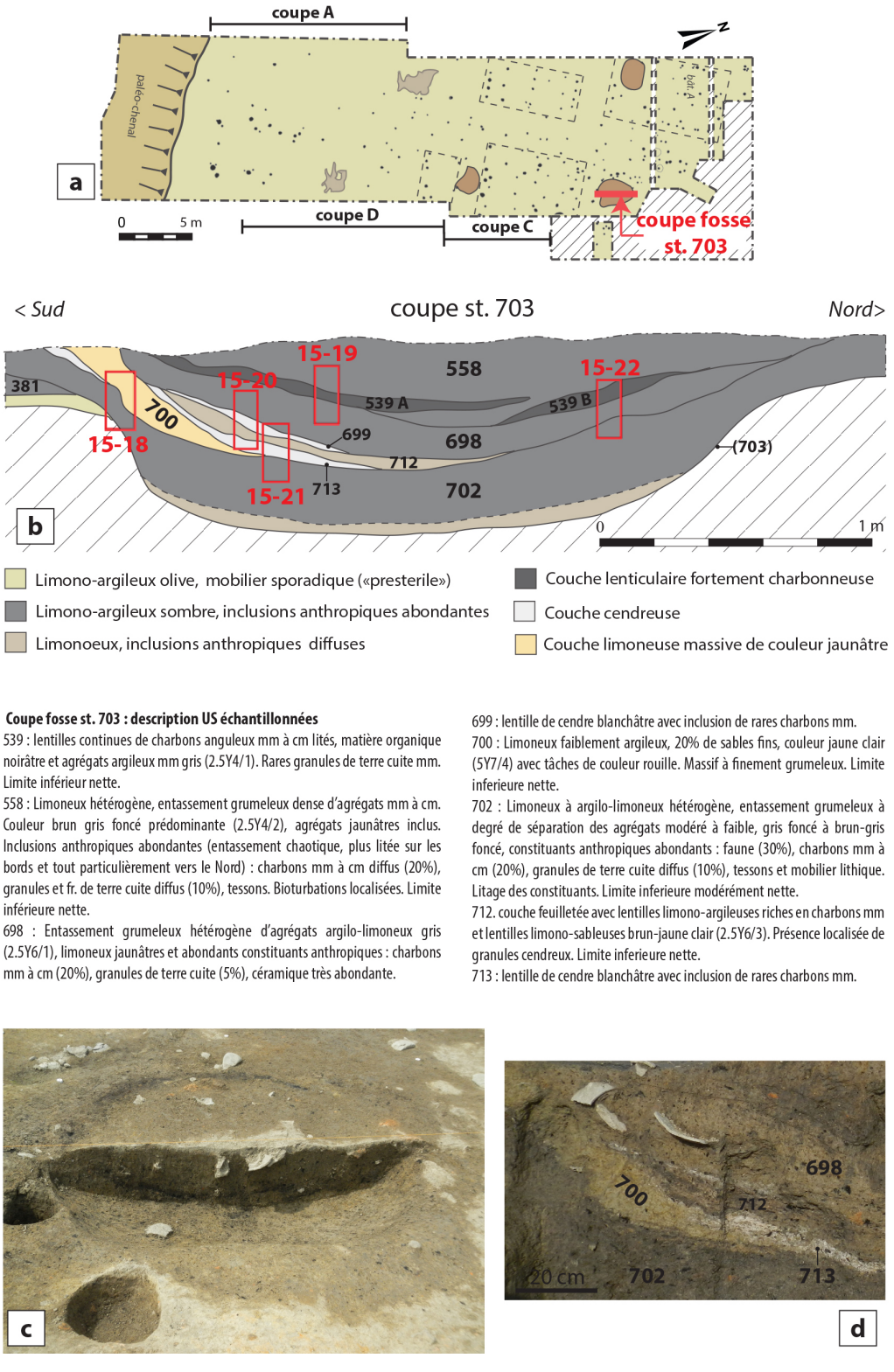


Fig. 4.18 – Sondage fait dans les carrés de fouille J-K 137, coupe H1 et H2 : (a) localisation, caractérisation de la stratigraphie, échantillonnage et description des coupes ; (b) photographies de la coupe H2..



Coupe fosse st. 703 : description US échantillonnées

539 : lentilles continues de charbons anguleux mm à cm lités, matière organique noirâtre et agrégats argileux mm gris (2.5Y4/1). Rares granules de terre cuite mm. Limite inférieur nette.

558 : Limoneux hétérogène, entassement grumeleux dense d'agrégats mm à cm. Couleur brun gris foncé prédominante (2.5Y4/2), agrégats jaunâtres inclus. Inclusions anthropiques abondantes (entassement chaotique, plus litée sur les bords et tout particulièrement vers le Nord) : charbons mm à cm diffus (20%), granules et fr. de terre cuite diffus (10%), tessons. Bioturbations localisées. Limite inférieure nette.

698 : Entassement grumeleux hétérogène d'agrégats argilo-limoneux gris (2.5Y6/1), limoneux jaunâtres et abondants constituants anthropiques : charbons mm à cm (20%), granules de terre cuite (5%), céramique très abondante.

699 : lentille de cendre blanchâtre avec inclusion de rares charbons mm.

700 : Limoneux faiblement argileux, 20% de sables fins, couleur jaune clair (5Y7/4) avec tâches de couleur rouille. Massif à finement grumeleux. Limite inferieure nette.

702 : Limoneux à argilo-limoneux hétérogène, entassement grumeleux à degré de séparation des agrégats modéré à faible, gris foncé à brun-gris foncé, constituants anthropiques abondants : faune (30%), charbons mm à cm (20%), granules de terre cuite diffus (10%), tessons et mobilier lithique. Litage des constituants. Limite inferieure modérément nette.

712. couche feuilletée avec lentilles limono-argileuses riches en charbons mm et lentilles limono-sableuses brun-jaune clair (2.5Y6/3). Présence localisée de granules cendreux. Limite inferieure nette.

713 : lentille de cendre blanchâtre avec inclusion de rares charbons mm.

Fig. 4.19 – Coupe transversale à la fosse st. 703 : (a) localisation ; (b) caractérisation de la stratigraphie, échantillonnage et description de la coupe ; (c) vue de la fosse en cours de fouille et de sa coupe transversale ; (d) détail du remplissage de la fosse dans sa portion méridionale, présentant une alternance entre lits de cendres, une couche homogène et massive constituée de limons jaunâtres et de couches plus épaisses et hétérogènes.

Les logs de la partie nord-occidentale du secteur 1 : coupe E1

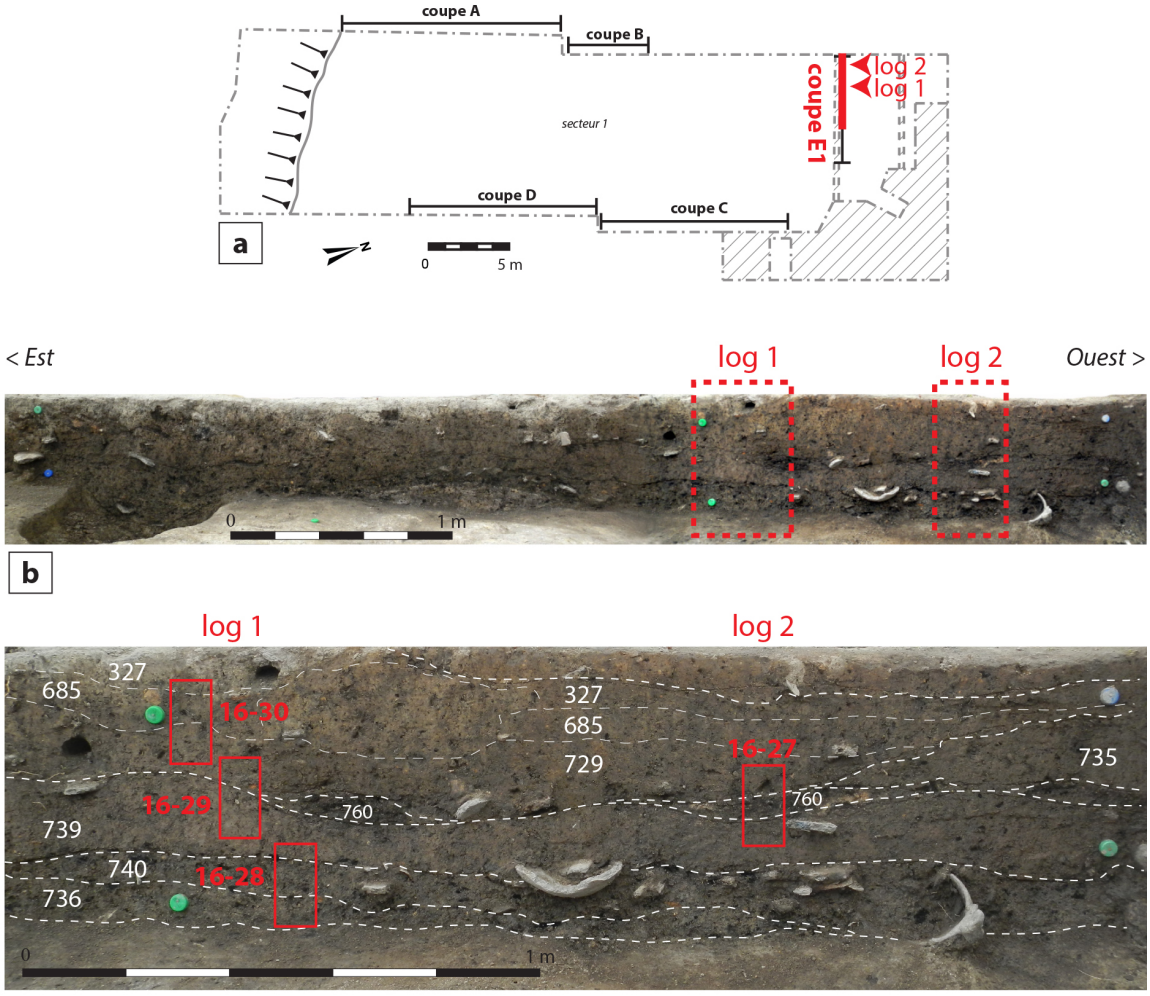
La partie occidentale du secteur 1 se démarque notamment par l'absence des apports de limons stériles des plateformes. L'échantillonnage a porté sur une séquence considérée comme représentative de cette portion du site, conservée dans une berme orientée est-ouest qui traverse l'emprise de fouille dans la zone nord du secteur 1 (coupe E1, log 1 et 2, **fig. 4.20**). La séquence se caractérise ici, lors les premières phases d'occupation, par une accumulation localisée de cendres et par des couches tabulaires d'épaisseur centimétrique à décimétrique, de couleur sombre, qui présentent des concentrations de mobilier et de charbons (US 736, 740). Ces niveaux, typiques de la première phase d'occupation du site, se situent ici en correspondance du bâtiment A.

La couche intermédiaire de la séquence (US 739) se distingue par une raréfaction du mobilier archéologique par rapport aux couches inférieures, mais ses caractères sédimentaires dénotent encore d'une certaine hétérogénéité, qui évoque la mise en place d'une accumulation d'origine anthropique de type rejet ou remblai. Cette couche, épaisse 15 cm en moyenne, est scellée par une couche lenticulaire et semi-continue noirâtre (US 760), incluant d'abondants charbons anguleux, des lits de cendres, des débris de terre brûlée et des éléments scorifiés gris-blanchâtres, interprétés sur le terrain comme des restes de silice fondue. Ces résidus semblent correspondre aux restes d'un bâtiment incendié et effondré, probablement installé sur pilotis, dont les vestiges ont été reconnus et fouillés dans la zone située au sud et au nord de la berme, sur environ 40 m^2.

L'occupation qui s'installe sur les restes du bâtiment incendié, qui appartient vraisemblablement à la phase III de l'occupation du site, est représentée par une série de couches aux caractères homogènes, de couleur gris olive et de texture limoneuse (US 327, 685, 729). Elles présentent des limites diffuses. La succession des couches est matérialisée surtout par la présence de mobilier épars (rares tessons de céramique et fragments de terre architecturale brûlée) et de charbons millimétriques, parfois partiellement lités et sans concentration particulière. Cette séquence présente les caractéristiques de sols d'occupation, mais leur nature et leur organisation demeurent peu perceptibles sur le terrain.

Une colonne continue de prélèvements micromorphologiques (log 1, coupe E1) a été effectuée dans cette séquence afin de préciser la fonction des sols d'occupation et les rythmes de fréquentation de l'espace qu'ils matérialisent. Dans le log 2, positionné 1 m plus à l'ouest

dans la même coupe, un unique prélèvement (ORD16-27) a été effectué pour caractériser les modes de formation de la couche lenticulaire qui correspond à l'épisode d'incendie.



Coupe E - log 1 et log 2 : description US échantillonnées

327 : Limoneux gris olive (5Y4/2). Structure massive. Charbons mm et granules de terre cuite mm diffus (10-20%). Limite inferieure graduelle.

685 : Limoneux gris olive (5Y4/2), hétérogène, incluant des fins agrégats olive pâle (5Y6/4). Structure massive. Charbons et granules de terre cuite mm à cm diffus (20%), rare céramique à plat. Limite inferieure graduelle.

729 : Limoneux gris olive foncé (5Y4/1), hétérogène, incluant des abondants agrégats olive pâle mm à cm (5Y6/4). Structure massive à grumeleuse dense. Rare inclusion de mobilier à plat ou oblique. Limite inferieure modérément nette.

739 : Limono-argileux hétérogène, entassement grumeleux d'agrégats gris (5Y5/1) et olive pâle (5Y6/3). Diffuses tâches jaunâtres fines. Charbons et granules de terre cuite sporadiques à rares. Limite inferieure nette.

736 : Limono-argileux hétérogène, de couleur olive prévalent (5Y5/4), avec agrégats gris olive clair à gris (5Y6/2 à 5/1). Charbons mm à cm lités, rares granules de terre cuite et céramique.

740 : Limono-argileux hétérogène, gris olive clair à gris (5Y6/2 à 5/1). Charbons mm à cm lités, granules de terre cuite et céramique abondante. Limite inferieure graduelle.

760 : Lentille discontinue épaisse 1 à 4 cm, légèrement granulaire, formée de fibres carbonisées et orientées ou de matière végétale humifiée à semi-carbonisée, associées à des scories bulleuses et des abondants fragments de terre cuite mm à cm. Présence d'agrégats cendreux fins en concentrations et de fins lits de cendre mêlée à des limons de couleur beige (5Y7/4). Limite inferieure nette.

Fig. 4.20 – Coupe E1 : (a) localisation ; (b) orthophotographie de la coupe et positionnement des logs d'échantillonnage ; (c) détail de la coupe, échantillonnage et description de la séquence.

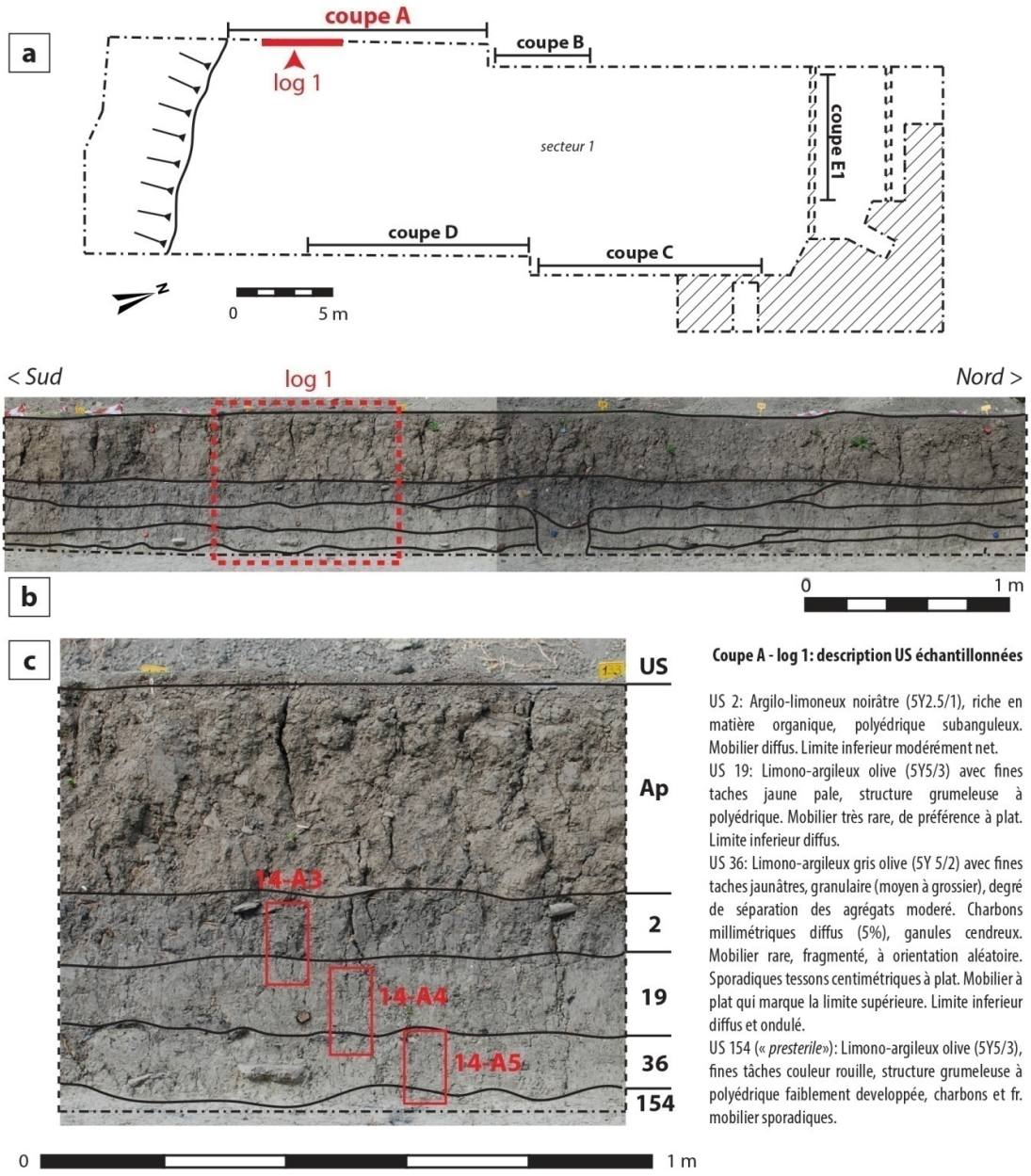


Fig. 4.21 – Coupe A : (a) localisation ; (b) orthophotographie de la coupe, stratigraphie et positionnement du log d'échantillonnage sélectionné ; (c) échantillonnage et description du log sélectionné.

Une séquence en périphérie de l'habitat : le log 1 de la coupe A

Une séquence sélectionnée dans la coupe de limite d'emprise ouest de la fouille (coupe A, log 1) a pour objectif de caractériser la dynamique de formation de la stratification en périphérie de l'habitat. Elle est située en marge du canal qui le délimite vers le sud.

Cette séquence est plus dilatée que celles relevées au centre du village (**fig. 4.21**). Elle se compose d'une succession de trois couches épaisses, aux caractères homogènes, à densité faible à modérée de mobilier. On observe ainsi, depuis la base de la séquence: 1) une couche argilo-limoneuse grise (US 36), à structure granuleuse à zones grumeleuses, à porosité développée, à inclusions de charbons de bois, d'agrégats cendreux millimétriques et de mobilier pour la plupart fortement fragmenté (céramique, terre brûlée, faune) ; 2) une couche argilo-limoneuse plus claire (US 19), de couleur olive, grumeleuse à zones polyédriques et pauvres en vestiges mobiliers (rares fragments de céramique); 3) une couche noirâtre (US 2) à plus forte concentration de particules charbonneuses et de mobilier (tessons de céramique, rares restes fauniques et lithiques).
La séquence a fait l'objet d'un échantillonnage en colonne continue afin de caractériser le degré d'anthropisation de cet espace périphérique, les activités qui pouvaient y être pratiquées et les rythmes de fréquentation.

Échantillonnage ciblé sur des structures archéologiques particulières

Pour affiner la lecture des variations spatiales du fonctionnement du sol d'habitat, des prélèvements supplémentaires ont été faits dans des bermes et coupes-témoins préservées dans des couches riches en vestiges mobiliers et en rejets de résidus d'occupation, ou dans des structures bâties (**fig. 4.14**).

Un premier prélèvement (ORD09-159) a été effectué au sein d'une couche composée d'une accumulation d'éléments de terre crue architecturale, dont des fragments de probables sols construits, mêlés à des sédiments charbonneux, des agrégats limoneux légèrement altérés par le feu et à de rares tessons ou autre type de mobilier (US 159). Un deuxième prélèvement concerne plus spécifiquement un des fragments de terre crue architecturale, épais 5 à 6 cm et conservant une surface plane, qui figurent parmi les principaux constituants de l'US 159. Cette couche à dominance de matériaux architecturaux se situe dans la partie centro-septentrionale du site, proche d'une plateforme en terre, et s'inscrit chronologiquement entre la fin de la deuxième et le début de la troisième phase d'occupation.

Un autre prélèvement (ORD09-364) provient de la plateforme en terre mentionnée, qui semble construite et être restée active pendant la phase III de l'occupation. Le prélèvement comprend les apports limoneux de la plateforme (US 273) et une sole de foyer installée à sa surface (US 364).

Un dernier échantillon (ORD09-233) provient de la zone proche de la coupe C. Il comprend, à partir de la base : une accumulation cendreuse surmontée d'un lit centimétrique brun-noirâtre (US 187, phase II), des apports de limons jaunâtres d'épaisseur centimétrique (US 244, phase III) et une sole de foyer dégradée au sommet (US 233).

L'objectif de l'étude micromorphologique de ces séquences est de caractériser les modes d'usage des sols, leur organisation spatiale et leur évolution au cours de l'occupation. Cette sélection doit permettre de comprendre la nature des espaces selon les activités qu'y étaient pratiquées, pour aboutir à une première reconstitution de la trame de l'habitat matérialisée par les sols, à différents endroits du village de Via Ordiere.

4.2.3. Mursia (Pantelleria, Trapani, Sicilia)

L'étude pédo-stratigraphique du site du Bronze ancien et moyen de Mursia s'est concentrée sur les secteurs de fouille B et F, situés sur les terrasses médianes et sommitales sur lesquelles est installé l'habitat (**fig. 4.22**).

Fig. 4.22 – Mursia (Pantelleria) : plan du site avec les différents secteurs de fouille et localisation des bâtiments et des structures des secteurs B et F sur lesquels l'étude géoarchéologique a été menée.

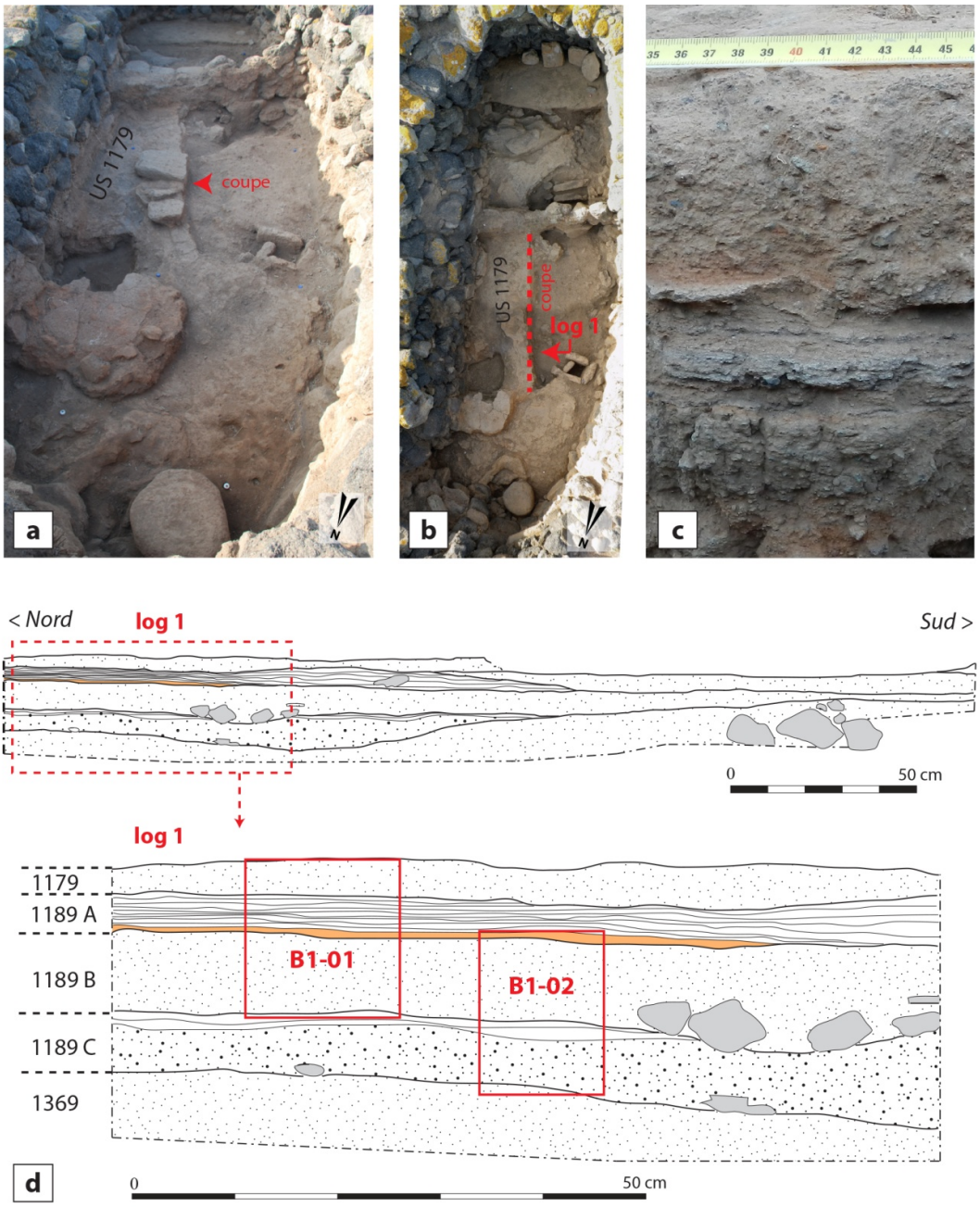
Dans le secteur B, l'étude a notamment porté sur des espaces bâtis des premières phases d'occupation du site (première macro-phase d'occupation et transition avec la deuxième). Ici, des bermes-témoins de dimensions variables ont été régulièrement réservées au sein de plusieurs bâtiments, au fur et à mesure de l'avancement de la fouille, afin de caractériser la variabilité des processus de formation de leurs séquences stratigraphiques. Les premières interventions de 2014-2015 ont fourni l'essentiel du matériel qui sera exploité dans ce travail.

Dans le secteur F, dont la fouille a été menée sous notre responsabilité, il a été possible de mettre en place des petites bermes-témoins permettant un échantillonnage micromorphologique spatial à maille fine. Le but était de caractériser les modes de formation des sols d'occupation appartenant à différentes zones d'activités synchrones afin de préciser la partition de l'espace selon l'enregistrement sédimentaire de leur fonction. Ces sols d'occupation sont attribués aux dernières phases de fréquentation du site.

Séquences et prélèvements des bâtiments B1 et B14 (secteur B, macro-phase I initiale)

Le bâtiment B1 est une structure d'habitat ovale allongée (7,6 x 2,6 m) qui a été partiellement fouillée à la fin des années 1960 (Tozzi 1968). La partie inférieure de la séquence de remplissage de ce bâtiment semi-excavé demeurait encore intacte lors du début des travaux de l'Università di Bologna. Ella a donc fait l'objet d'une fouille qui s'est limitée à l'exploration d'une moitié du bâtiment, laissant une coupe exposée dans sa partie centrale, parallèle à son axe majeur. Cette séquence se compose d'une succession de sols construits avec un conglomérat de terre. Ces sols ont fait l'objet d'un échantillonnage spatial. La colonne de prélèvements sélectionnée (log 1, **fig. 4.23**) se situe au centre du bâtiment, où l'on peut observer un probable niveau de remblai à la base (US 1369), suivi par une série de quatre unités stratigraphiques dont trois sont des sols construits d'épaisseur pluri-centimétrique (US 1179, 1189 B et C), alors qu'une unité intermédiaire se compose de fines couches millimétriques feuilletées, dont certaines s'apparentent à de fins rechapages du sol (US 1189 A). Cette couche « microstratifiée » se dilate vers le sud, où les rechapages sont légèrement plus épais et moins nombreux.

Un prélèvement isolé, récolté lors du démontage d'un sol construit lors de la toute première phase d'occupation du bâtiment B14 (**fig. 4.24**), contemporain de B1, complète la sélection destinée à documenter la nature et l'histoire fonctionnelle des sols d'occupation de



B1 - log 1 : description US échantillonnées

1179 : limoneux, 20 % de sables moyens (SM) et grossiers (SG) et 10% de sables fins (SF), 5% de graviers, brun-rosâtre, massif à finement grumeleux, courtes fissures subhorizontales, faible litage des constituants. Induré. Limite inferieure nette.

1189A : succession de lamines d'épaisseur millimétrique (2-4 mm env.), grises à beiges, parfois avec patine blanchâtre au sommet (séquence plus dilatée, avec un plus faible nombre de lamines vers le sud, épaisseur maximale 7 mm). Texture limoneuse à dominance de SF. Rares SM. Faible porosité, très compact. La première lamine à la base se caractérise par une couleur orange et une épaisseur variant de 5 à 10 mm. Limite inferieure nette.

1189B : limono-sableux, 20 % de SG et 10-20% de gravillons, brun-rosâtre avec agrégats brun-orangés inclus, massif à grumeleux dense, courtes fissures subhorizontales et rare porosité vacuolaire, graviers orientés. Induré. Pierres (5-10 cm) et tessons sporadiques à la base. Limite inferieure nette.

1189C : limono-sableux, 20 % de SG et 20% de graviers, brun clair avec agrégats brun-orangés inclus, massif à grumeleux, localement granulaire, rares fissures subhorizontales et porosité d'entassement modérément exprimée, notamment à la base. Lamines/lits centimétriques faiblement exprimés au sommet. Cohérent au sommet, plus friable à la base. Limite inferieure modérément nette.

1369 : limono-sableux, 20 % de SG et 5% de graviers, massif faiblement lité, diffuse porosité aplatie, courtes fissures subhorizontales rare.

Fig. 4.23 – Bâtiment B1, phase 1 : (a-b) vue de l'intérieur du bâtiment et positionnement du log sélectionné pour l'étude ; (c) détail de la séquence de sols construits échantillonnée ; (d) coupe relevée, description de la stratigraphie et positionnement des échantillons analysés. .

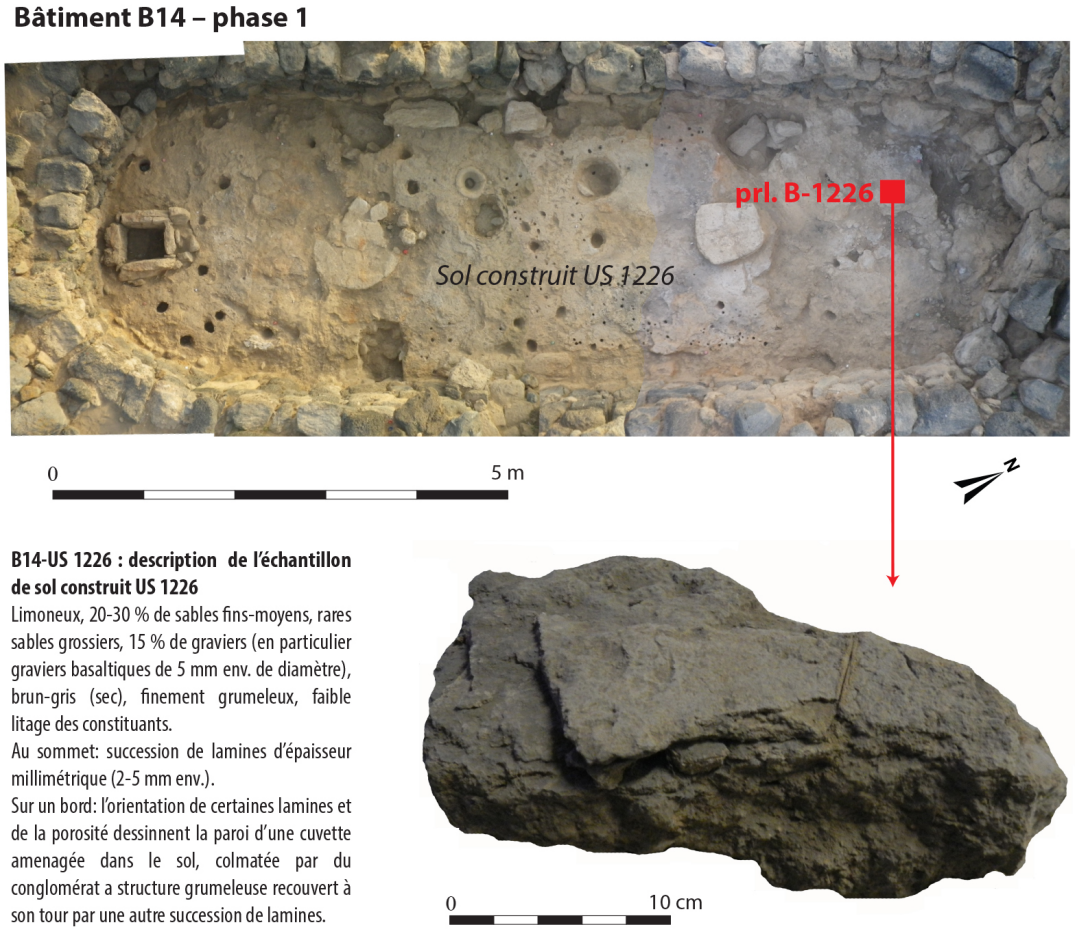


Fig. 4.24 – Bâtiment B14, phase 1 ; vue zénithale de l'édifice, description du sol construit US 1226 et positionnement avec photographie de l'échantillon de sol construit analysé.

ses espaces d'intérieur soigneusement aménagés, appartenant aux phases les plus anciennes du site.

L'étude micromorphologique de ces sols aménagés a pour objectif de caractériser d'une part-leurs modes de construction et d'autre part de préciser si ces sols, qui à la fouille apparaissent bien entretenus et nettoyés, ont pu enregistrer les activités qui auraient été pratiquées dans ces espaces. En effet, lors des observations de terrain, on a remarqué que même les sols construits plus épais présentaient en surface, de façon assez généralisée, des fines lamines pouvant s'apparenter à des réfections. Ces ragréages successifs du sol auraient pu piéger des micro-résidus des activités pratiquées sur place. Leur étude pourrait donc contribuer à définir les modes d'usage des différents espaces bâtis.

Séquences et prélèvements dans les espaces bâtis B13 et Area Nord (secteur B, phase I-II)

Au moment de sa construction, l'espace bâti B13 se compose de deux petits bâtiments ovales accolés, disposés en enfilade selon un axe nord-sud (bâtiment B13N et B13S). À la différence des bâtiments B1 et B14, qui se caractérisent par une certaine stabilité architecturale sur le long terme, les bâtiments B13N et B13S sont profondément modifiés tout au long de la première phase d'occupation du secteur (macro-phase I), pour aboutir à la construction de deux nouveaux bâtiment au début de la deuxième phase (B17 et B18). Une série de prélèvements a été sélectionnés pour suivre ces changements.

Une première berme-témoin (prélèvement B1444, **fig. 4.25**) a été réservée dans une séquence de deux couches successives partiellement indurées (US 1427), dont au moins une s'apparente à un sol construit. Elles constituent les derniers sols d'occupation du bâtiment B13N, à un moment de son histoire où le périmètre ovale délimité par des murs en pierres sèches est encore conservé (phase 1A finale).

Par la suite les murs du bâtiment B13N sont en partie démantelés et l'espace est réaménagé (phase 1B, **fig. 4.26, a**). Ce nouvel espace présente une séquence de sols d'occupation, dont des sols construits qui demeurent seulement partiellement conservés. Un berme-témoin a été réservée dans cette séquence, aux caractères plus hétérogènes que celle de la phase précédente (prélèvement B-1413, **fig. 4.26, b**). Les sols aménagés se distinguent ici, par rapport à d'autres appartenant aux mêmes phases, par une cohésion moindre, une structure très grumeleuse avec des zones granuleuses et une zone plus compacte et massive au sommet, due à la compaction des surfaces. Le litage de ces couches rappelle une mise en place par apports successifs. Des lits de sédiment friable et pulvérulent peuvent s'intercaler entre les différents sols. Des rares particules charbonneuses sont observables au niveau des discontinuités qui rythment les différents apports et semblent marquer la présence de niveaux de circulation. L'étude de cette séquence vise donc à caractériser, de façon plus détaillée, la nature de ces sols, leur fonction et les rythmes de fréquentation qu'ils reflètent.

Une évolution analogue touche le bâtiment B13S, qui est remplacé par la construction d'une nouvelle pièce en abside fermée d'un mur rectiligne vers le nord au début de la phase 1B (**fig. 4.26, a** et **fig. 4.27**). Ici une berme-témoin située contre le mur oriental a été réservée dans une séquence de sols d'occupation d'aspect massif, présentant une organisation stratigraphique pseudo-litée. Ils s'apparentent, d'après les observations de terrain, à des aménagements du sol alternant avec des niveaux de circulation (prélèvement B-1506, **fig. 4.26, c**).

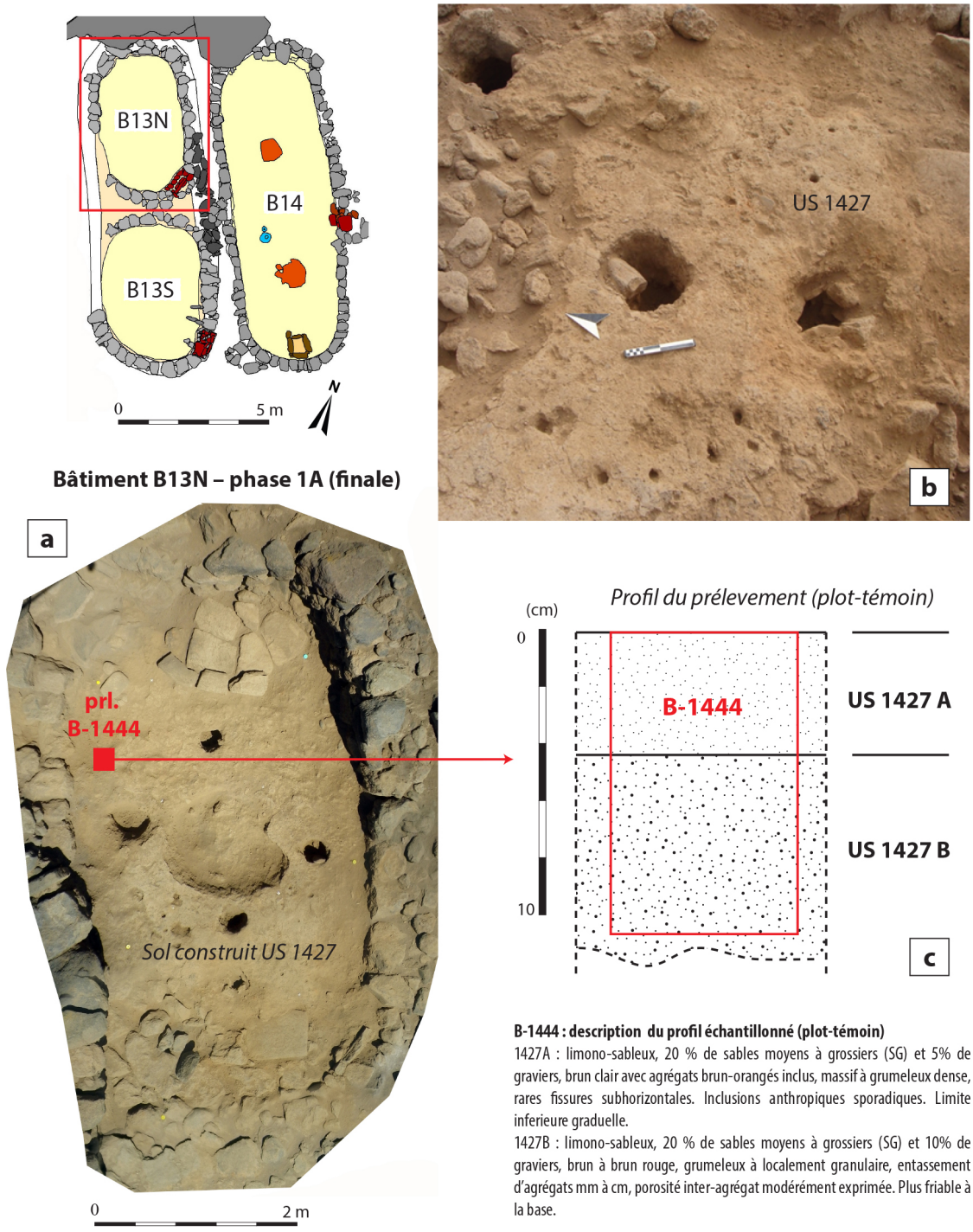


Fig. 4.25 – Bâtiment B13N, phase 1A finale : (a) plan et vue zénithale de l'édifice, accompagnés de la description du sol construit US 1427 et du profil de l'échantillon prélevé ; (b) vue de détail du sol construit US 1427.

Fig. 4.26 (page suivante) – Bâtiments B13N et B13S, phase 1B ; (a) plan de l'ensemble architecturé, (b) vue zénithale du bâtiment B13N avec positionnement du prélèvement micromorphologique, accompagné du profil de l'échantillon et de la description de la séquence prélevée ; (c) profil, description et positionnement de l'échantillon prélevé dans la partie est du bâtiment B13S ; (d) coupe schématique, description et positionnement du prélèvement de la structure US 1406, située dans la parie ouest du bâtiment B13S.

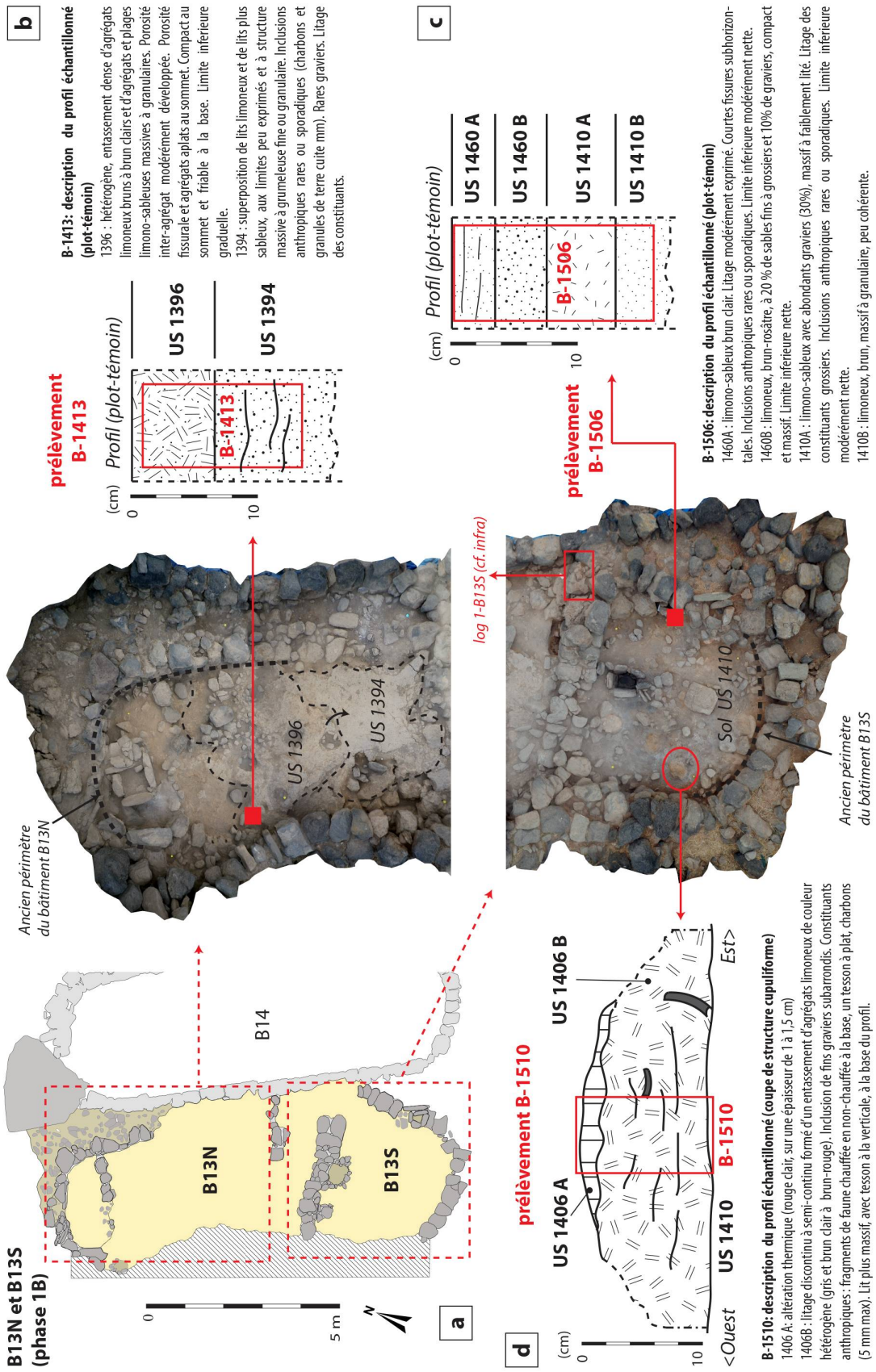

B13N et B13S
(phase 1B)
B13N
B14
B13S
0
5 m
N
a
Ancien périmètre
du bâtiment B13N
US 1396
US 1394
prélèvement
B-1413
b
Profil (plot-témoin)
(cm)
0
10
B-1413
US 1396
US 1394
B-1413: description du profil échantillonné
(plot-témoin)
1396 : hétérogène, entassement dense d'agrégats limoneux bruns à brun clairs et d'agrégats et plages limono-sableuses massives à granulaires. Porosité inter-agrégat modérément développée. Porosité fissurale et agrégats aplats au sommet. Compact au sommet et friable à la base. Limite inférieure graduelle.
1394 : superposition de lits limoneux et de lits plus sableux, aux limites peu exprimés et à structure massive à grumeleuse fine ou granulaire. Inclusions anthropiques rares ou sporadiques (charbons et granules de terre cuite mm). Rares graviers. Litage des constituants.
log 1-B13S (cf. infra)
prélèvement B-1506
Sol US 1410
Ancien périmètre
du bâtiment B13S
c
Profil (plot-témoin)
(cm)
0
10
US 1460 A
US 1460 B
US 1410 A
US 1410 B
B-1506
B-1506: description du profil échantillonné (plot-témoin)
1460A : limono-sableux brun clair. Litage modérément exprimé. Courtes fissures subhorizontales. Inclusions anthropiques rares ou sporadiques. Limite inférieure modérément nette.
1460B : limoneux, brun-rosâtre, à 20 % de sables fins à grossiers et 10% de graviers, compact et massif. Limite inférieure nette.
1410A : limono-sableux avec abondants graviers (30%), massif à faiblement lité. Litage des constituants grossiers. Inclusions anthropiques rares ou sporadiques. Limite inférieure modérément nette.
1410B : limoneux, brun, massif à granulaire, peu cohérente.
prélèvement B-1510
d
(cm)
0
10
US 1406 A
US 1406 B
US 1410
B-1510
<Ouest
Est>
B-1510: description du profil échantillonné (coupe de structure cupuliforme)
1406 A: altération thermique (rouge clair, sur une épaisseur de 1 à 1,5 cm)
1406B : litage discontinu à semi-continu formé d'un entassement d'agrégats limoneux de couleur hétérogène (gris et brun clair à brun-rouge). Inclusion de fins graviers subarrondis. Constituants anthropiques : fragments de faune chauffée en non-chauffée à la base, un tesson à plat, charbons (5 mm max). Lit plus massif, avec tesson à la verticale, à la base du profil.

Fig. 4.27 – Vue d'ensemble de la phase 1B des bâtiments B13N et B13S en cours de fouille avec les US et les structures échantillonnées.

Dans ce bâtiment B13S (phase 1B), un échantillon a été prélevé sur une coupe transversale réalisée dans une structure circulaire et légèrement cupuliforme, de diamètre compris entre 30-35 cm, aux bords partiellement érodés (US 1406, prélèvement B-1510, **fig.**

4.26, d). En coupe, cette structure présente des discontinuités, avec à la base une couche grumeleuse assez dense, incluant des tessons de céramique dispersés et sans orientation préférentielle, puis une couche intermédiaire pseudo-litée à inclusions de charbons de bois, de fragments de faune millimétriques et d'agrégats faiblement altérés par le feu. Son utilisation ultime comme structure foyère se caractérise par des traces d'altération thermique visibles au sommet de la séquence. Une étude plus approfondie de cette structure est apparue nécessaire pour déterminer la nature et les modalités de mise en place des différentes couches qui la composent et préciser ainsi sa fonction primaire. La structure repose sur le sol US 1410 et elle est donc synchrone des sols d'occupation observés dans la séquence de la berme-témoin réservée dans la partie orientale du bâtiment. La compréhension de l'histoire fonctionnelle de cette structure devrait d'ailleurs permettre de qualifier la fonction de deux autres structures de forme similaire, présentes dans le même espace bâti.

Enfin, une colonne de prélèvements (log 1) a été réalisée dans une séquence stratigraphique qui se développe dans une interruption du mur qui sépare les espaces B13S et B13N, pouvant correspondre à une voie d'accès ou de passage (**fig. 4.28**). La séquence stratigraphique couvre l'histoire de cet espace au cours de la phase 1B et semble se prolonger jusqu'au début de la phase 2, quand les bâtiments B13S et B13N son abandonnés et des nouveaux bâtiments sont construits (B17 et B18, secteur « Area Nord »). Si à la base de la séquence le sol apparaît construit avec un conglomérat compact et dense, puis rechapé à deux reprises (US 1384), les couches suivantes se distinguent par leur texture plus grossière, un aspect pseudo-lité et une cohésion moindre (US 1376, 1038), ce qui conduit à s'interroger sur des variations dans les modes d'aménagement et de fonctionnement de ces sols, la rythmicité de leur réfection et à leur évolution fonctionnelle. D'après les corrélations stratigraphiques, les niveaux supérieurs US 1376 et 1038 correspondent à la fin de la phase 1B et au début de la phase 2A de ce secteur.

Globalement, si l'on se réfère au phasage établi sur le terrain, la série de prélèvements réalisés dans les espaces bâtis B13S et B13N permet de suivre leur évolution architecturale et fonctionnelle à travers trois sous-phases, processus qui abouti à un réaménagement complet du secteur au cours de la dernière sous-phase (**fig. 4.29**).

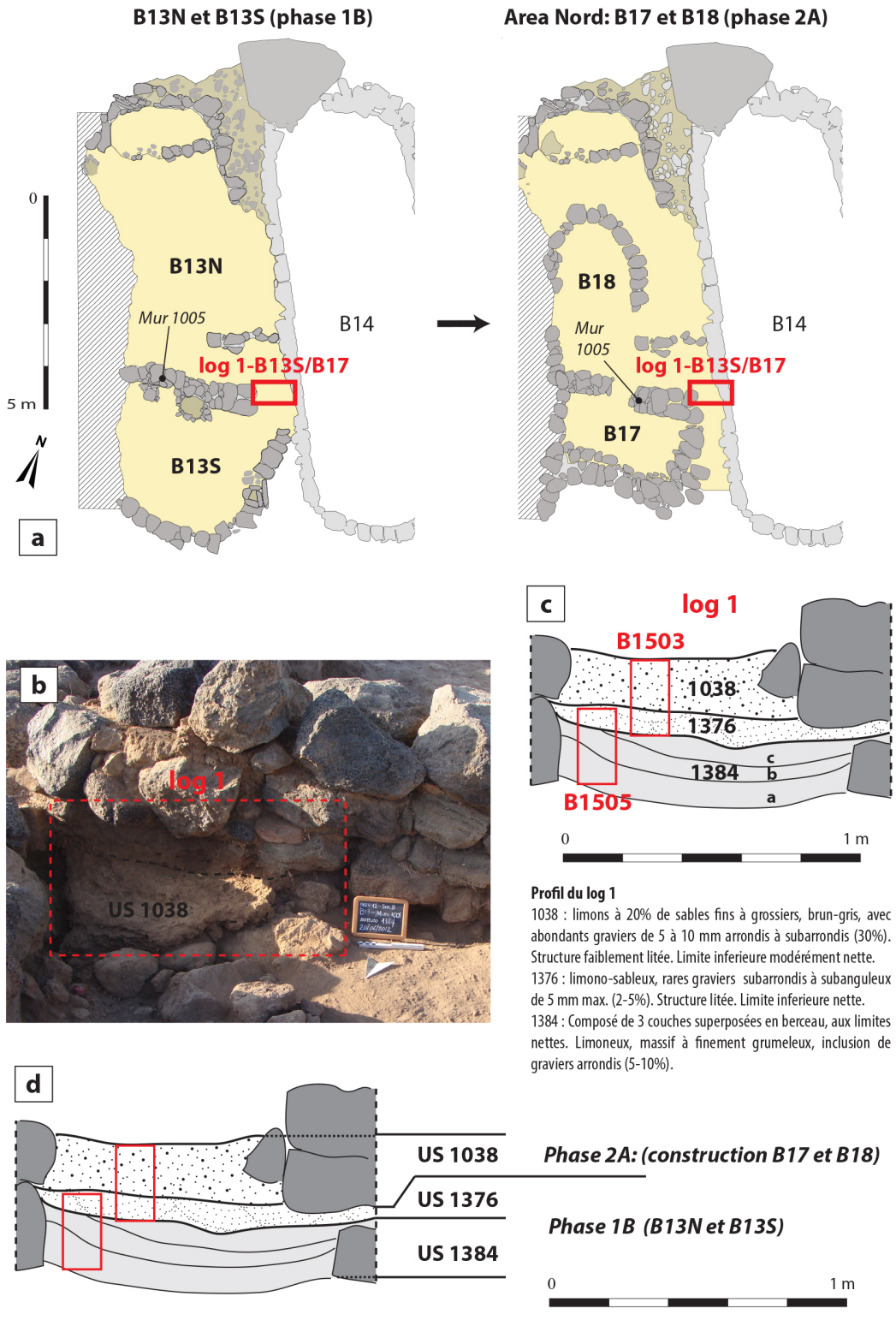


Fig. 4.28 – Séquence de sols d'occupation relevée dans le log 1 de B13S/B17 : (a) positionnement du log, à la charnière entre les bâtiments B13N et B13S lors de la phase 1B et à proximité du bâtiment B17 lors de la phase 2A (« Area Nord ») : (b) vue de détail du log, avec la séquence de sols d'occupation observée en coupe et conservée sous un mur postérieur ; (c) profil du log, description de la séquence et positionnement des prélèvements micromorphologiques ; (d) phasage de la séquence échantillonnée.

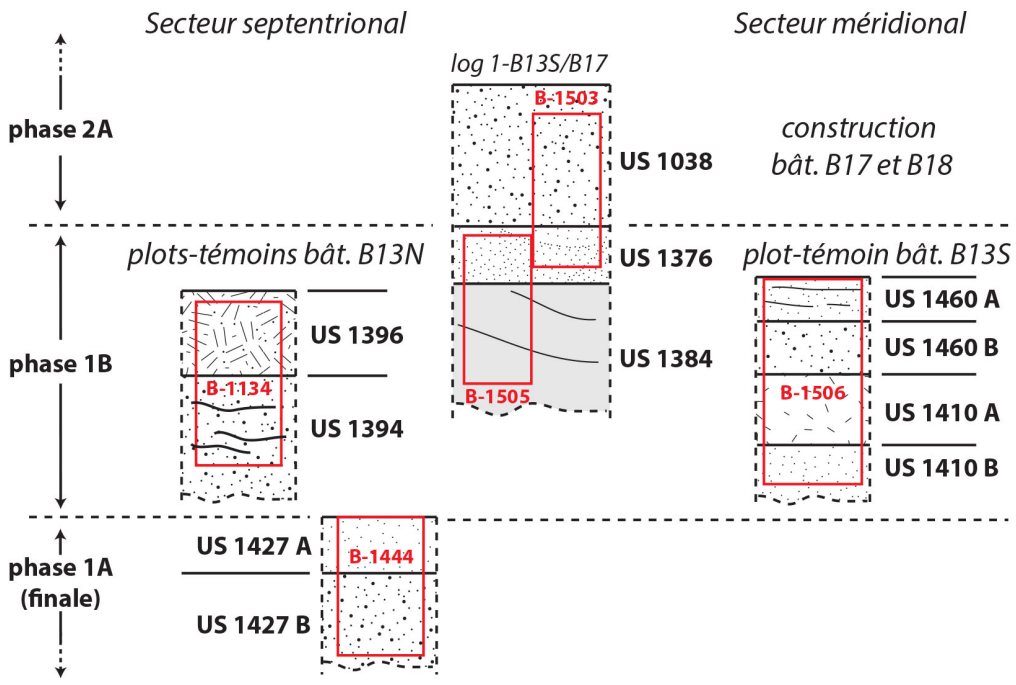


Fig. 4.29 – Corrélations stratigraphiques et phasage des séquences prélevées au sein des bâtiments B13N et B13S (Phase 1A et 1B) et de l'ensemble architecturé dit « Area Nord » (phase 2A).

Séquences et échantillonnage spatial du secteur F (macro-phase III)

Les travaux dans le secteur F se sont concentrés sur la dernière phase d'occupation qui précède l'abandon du secteur et, peut être, du site. La déprise de l'occupation est documentée ici par des couches présentant du mobilier abandonné intact *in situ*. L'étude géoarchéologique s'est pour l'instant concentrée sur les deux dernières sous-phases reconnues à la fouille (III.2A et III.2B), qui correspondent à l'aménagement et au fonctionnement de la pièce F1 et des espaces qui lui sont contigus (F1bis et F2). Une certaine continuité entre les deux sous-phases est observable sur le terrain. En effet, la sous-phase 2B est clairement documentée seulement au niveau de la pièce F2, qui est à ce moment remblayée et transformée, alors que les autres espaces demeurent inchangés (**fig. 4.30**). L'échantillonnage spatial du secteur F a été ainsi effectué dans des bermes-témoins réservées dans ces différents espaces, notamment des bermes de petite taille (15 x 15 cm de surface et hauteur variant selon l'épaisseur des séquences).

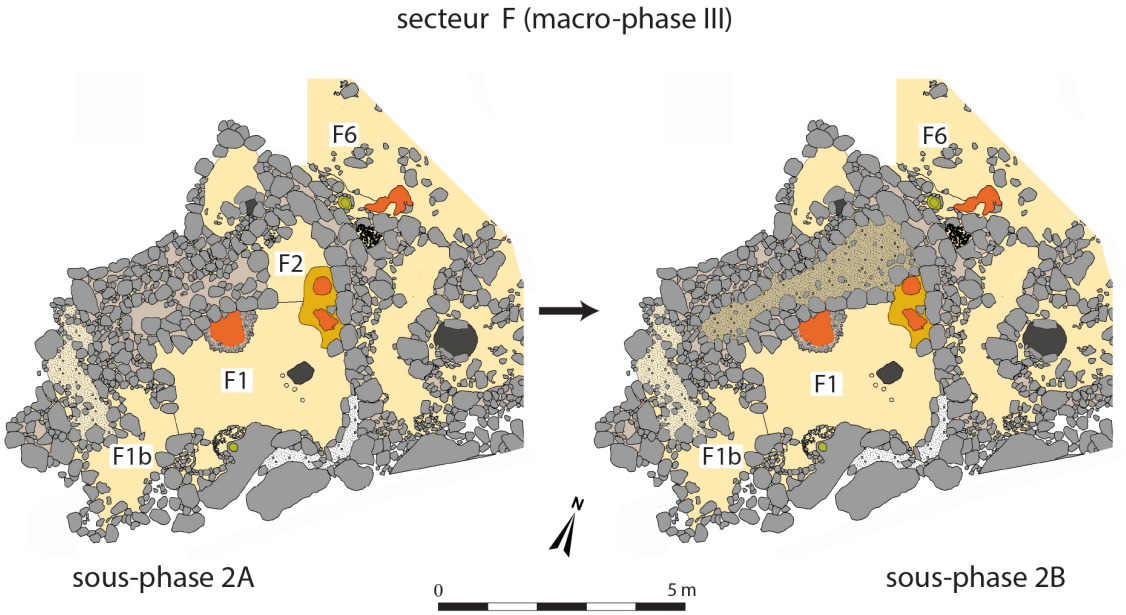
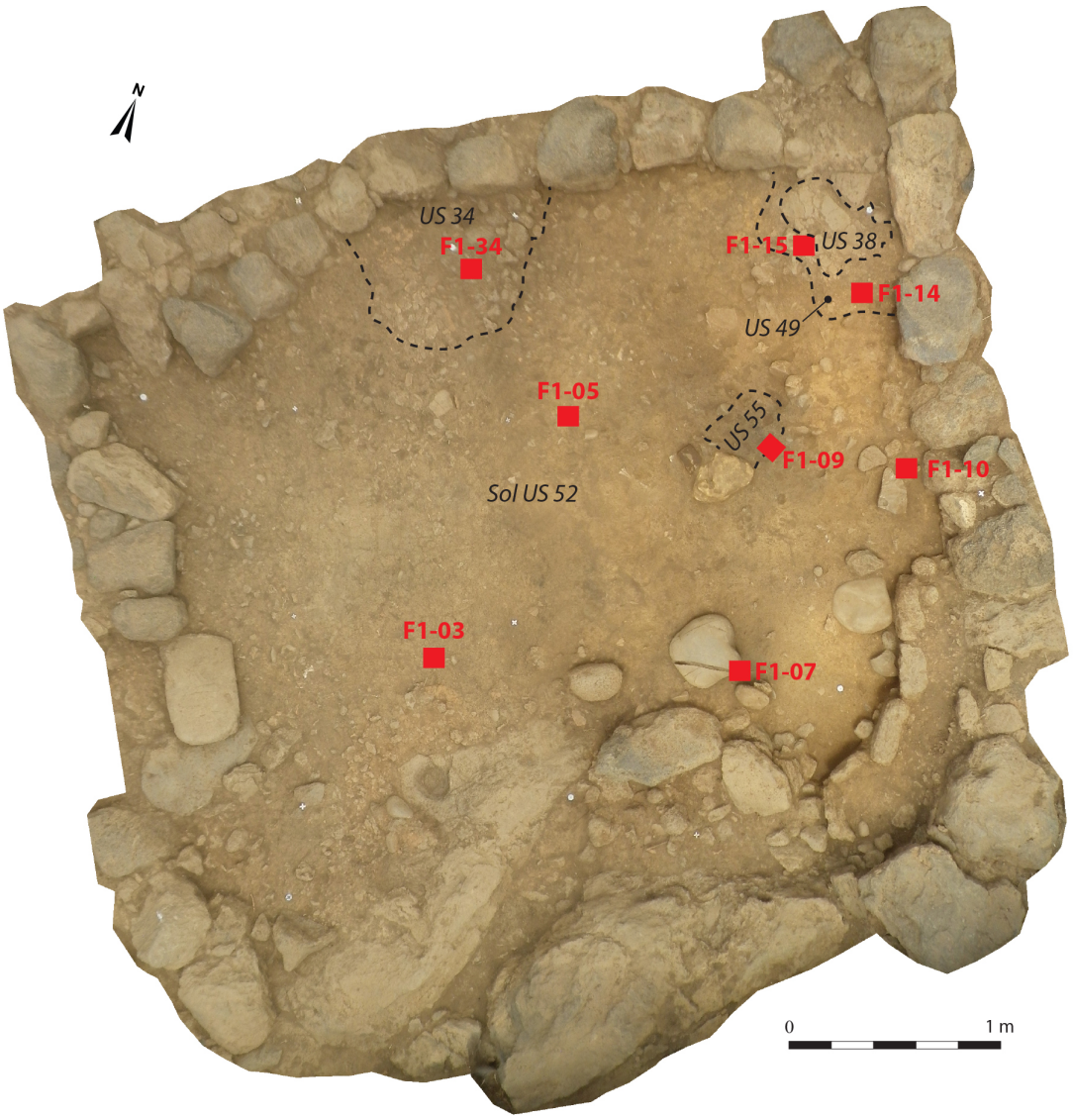


Fig. 4.30 – Secteur F, ensemble architecturé F1/F2 (macro-phase III du site, phase architecturale 2) : sous-phases architecturales de l'ensemble bâti qui ont fait l'objet de l'étude géoarchéologique.

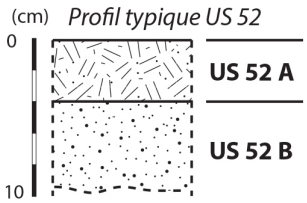
La pièce F1, de forme quadrangulaire et de surface ne dépassant pas les 10 m^2, présentait des céramiques fragmentées, des objets en pierre polie et des moules pour la fabrication de haches encore en place dans les niveaux d'abandon (v. chapitre 3.3). Plusieurs structures foyères et un mortier creusé dans un affleurement du substrat rocheux rhyolithique figuraient aussi parmi les installations présentes au sein de la pièce. Au vu de l'exceptionnel état de conservation, un échantillonnage micromorphologique à maillage très fin a été mis en place. Par ailleurs, l'étude micromorphologique entreprise dès le début de la fouille, a permis des corrélations entre données archéologiques et géoarchéologiques au cours des différentes campagnes et ainsi d'affiner le suivi des sols d'occupation et la stratégie d'échantillonnage. Huit prélèvements ont été sélectionnés pour effectuer une première étude spatiale de la pièce : cinq issus du sol d'occupation et trois issus de l'aménagement de la sole de foyer US 34 et de la sole de foyer US 38, installée sur une banquette en terre US 49 (**fig. 4.31**).



US 52: prélevements F1-03, F1-05, F1-07, F1-10

52 A : limoneux brun clair, 20 % de sables fins à grossiers, grumeleux à granulaire dense, localement massif, porosité inter-agrégat fortement fermée, agrégats et porosité aplaties au sommet, courte fissures subhorizontales. Litage des constituants. Plus massif vers le coin est et sud-est de la pièce F1. Poussière charbonneuse incluse dans la masse fine. Inclusions anthropiques rares à sporadiques (charbons mm, tessons mm à cm, esquilles d'os mm). Limite inferieure graduelle.

52 B : 52 B : entassement dense d'agrégats subanguleux à subarrondis limono-sableux, hétérogènes (brun clairs, brun-rouges et bruns plus foncés), forte inclusion de graviers, cailloux centimétriques et constituants anthropiques (en particulier céramique et faune cm, mobilier lithique et plus rares charbons). Plages granulaires.



Prélevement F1-09: à cheval entre US 52 et 55

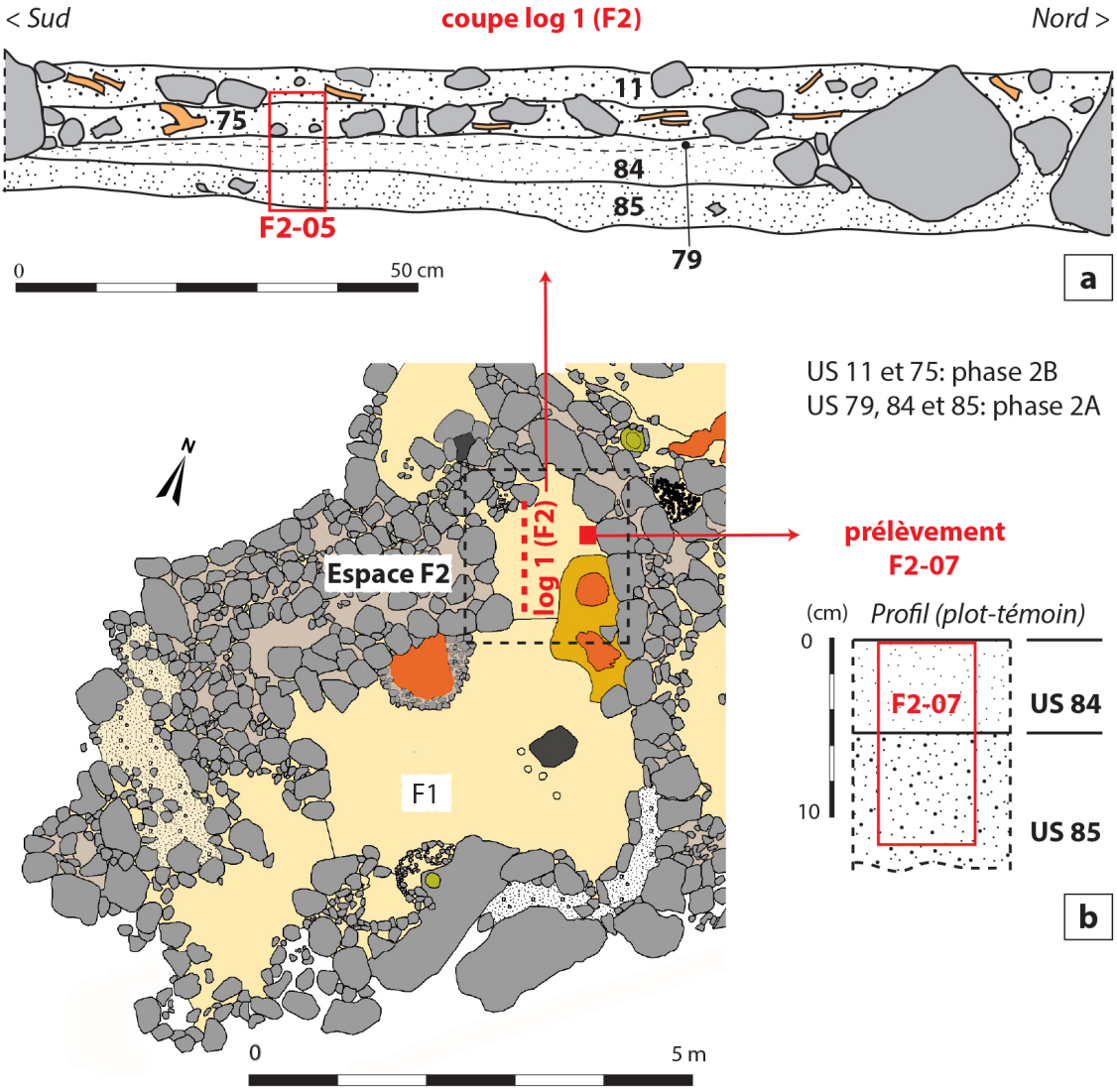
52: cf. *supra*.

55 : charbonneux, formé de limons fortement empoussiérés (> 50% particules charbonneuses) et fragments de charbons millimétriques. Le pourcentage de matière charbonneuse diminue graduellement vers les bords. Limite peu nette avec US 52.

US 49: prélevements F1-14, F1-15

49 : limoneux hétérogène brun et brun rouge, 20 % de sables fins à moyens, inclusion diffuse de graviers basaltiques arrondis (10%). Finement grumeleux et dense.

Fig. 4.31 – Pièce F1 : échantillonnage spatial mis en place au sein de l'espace bâti, profil typique du sol d'occupation US 52 et caractères sédimentaires des sols d'occupation et des structures échantillonnées.



Espace F2 (phase 2A et 2B): description US

11 : entassement dense d'agrégats limono-sableux gris-bruns, subarrondis. Porosité inter-agrégat modérément développée. Faible litage. Forte inclusion de graviers, cailloux cm et constituants anthropiques (céramique et faune cm) à plat ou plus rarement à la verticale. Plages granulaires. Cavités racinaires.

75 : entassement dense d'agrégats limono-sableux brun-rouges, subarrondis. Porosité inter-agrégat faiblement développée. Forte inclusion de graviers, cailloux centimétriques et constituants anthropiques (céramique et faune cm) à plat ou plus rarement à la verticale. Plages granulaires. Cavités racinaires.

79 : limono-sableux brun-rouge (5Y5/4), 20 % de sables fins à grossiers, rares graviers. Massif, rares courtes fissures subhorizontales. Fines taches rougeâtres, concentrées au sommet. Limite inferieure modérément nette.

84: limono-sableux brun-rouge (5Y5/4), 20 % de sables fins à grossiers, rares graviers. Massif à localement grumeleux dense, porosité vacuolaire faiblement exprimée. Limite inferieure modérément nette.

85 : entassement dense d'agrégats subanguleux limoneux à 10 % de sables, hétérogène, couleur brun-rouge foncé dominant (5Y3/3). Porosité inter-agrégat modérément développée. Inclusion de graviers et rares constituants anthropiques. Plages granulaires.

Fig. 4.32 – Plan de la pièce F2 (sous-phase architecturale 2A) avec description des séquences prélevées et étudiées : (a) coupe transversale de la séquence formée de sols d'occupation (US 84, 85) et de couches comblement de la pièce F2 successives à son abandon (US 11,75) ; (b) position et profil d'un plot-témoin prélevé et analysé.

Le sol d'occupation de la pièce F1 montre des caractères morpho-sédimentaires similaires sur la totalité de sa surface. Une couche grumeleuse à zones granuleuses, modérément dense, forme la base de la séquence, sur une épaisseur comprise entre 2 et 4 cm. Assez hétérogène et mêlant des sédiments limono-sableux, des graviers, des cailloux centimétriques, du mobilier et de la faune, cette couche a été interprétée comme un remblai de fondation effectué avec du tout venant (US 52 B). Elle est recouverte par une couche dense, et homogène, pauvre en mobilier et rejets (sporadiques tessons de céramique, éclats d'obsidienne ou micro-esquilles d'os chauffé), dont le sommet se distingue par une structure pseudo-litée (aspect feuilleté à la fouille) et un aspect très compacte. Cette couche pourrait correspondre au sol construit qui aménage la surface de la pièce et à sa surface de circulation (US 52 A). Celle-ci apparaît « usée » dans la partie septentrionale et occidentale de la pièce, qui présente des cailloux affleurants et des concentrations de particules charbonneuses. Le mobilier abandonné sur place repose directement sur cette surface de circulation. L'étude micromorphologique a donc pour objectif de caractériser les modes d'usage du sol de cette pièce, afin de mettre en évidence une partition particulière dans son organisation, en tenant compte des vestiges mobilier et de leur répartition spatiale.

Des questions d'ordre fonctionnel se posent également pour l'espace F2, une petite pièce de 2 m^2 qui constitue une espace annexe à la pièce F1. Son sol est aménagé de la même manière. Elle est ensuite désaffectée au cours de l'occupation (sous-phase 2B), fermée par un mur et comblée de matériaux hétérogènes, signalant soit un changement du statut de cette zone, soit sa condamnation. Deux prélèvements ont été effectués dans la séquence stratigraphique qui comblent cet espace afin de documenter son histoire fonctionnelle (**fig. 4.32**).

Trois autres échantillons ont été prélevés dans des bermes-témoins situées dans un petit espace aménagé situé à l'entrée de la pièce F1 (espace F1bis, **fig. 4.33**). La séquence stratigraphique se composait de couches compactes et massives, interprétées comme des sols construits (US 72 et 98, **fig. 4.33, b**). Deux autres prélèvements sont destinés à documenter l'occupation de l'espace extérieur F6, situé à l'est de la pièce F1, et d'une installation foyère placé en bordure de celui-ci (**fig. 4.33, a**).

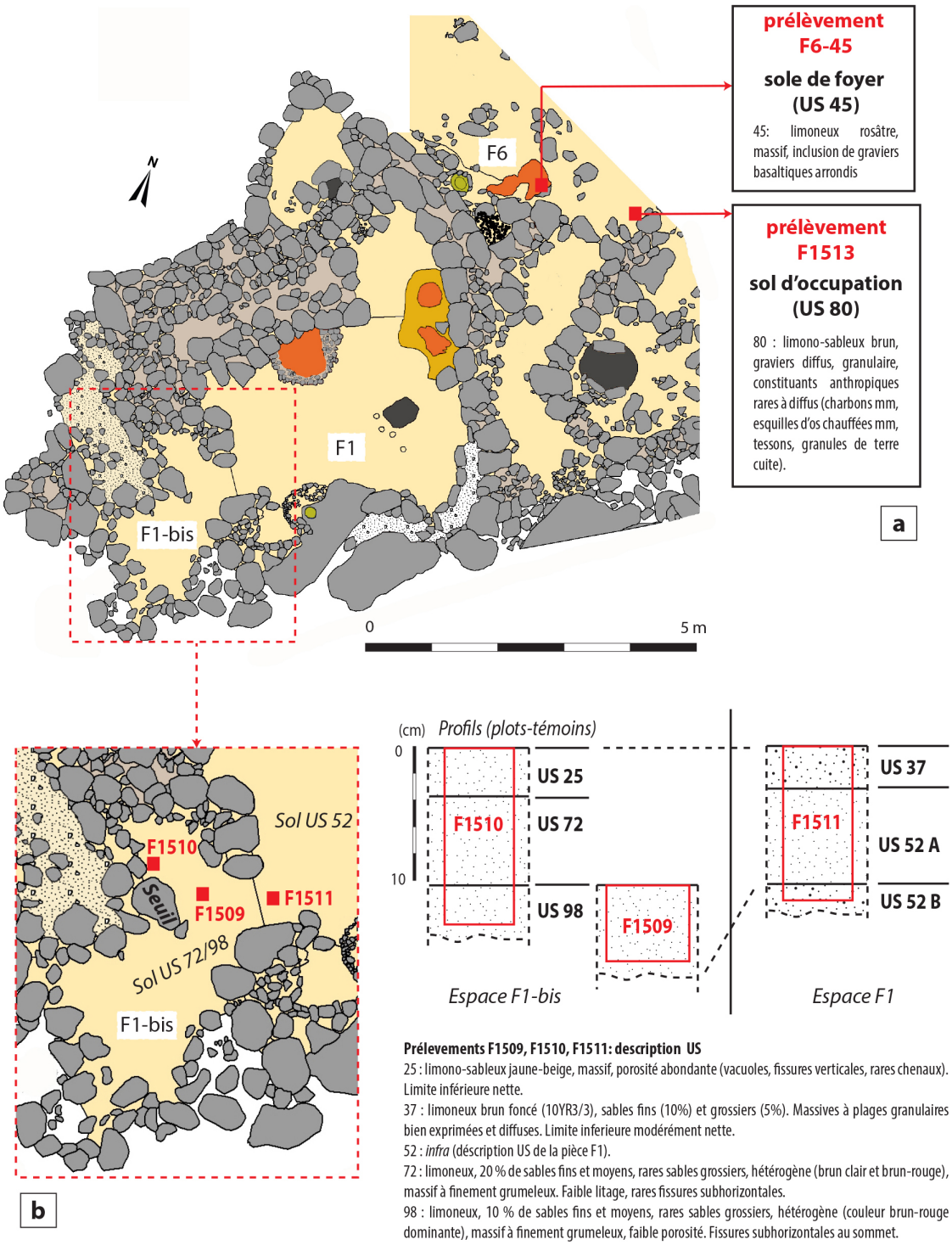


Fig. 4.33 – Autres prélèvements réalisés dans le secteur d'entrée de la pièce F1 (F1bis) et dans la zone extérieure à la pièce F1 : (a) localisation des échantillons et description des structures et des sols d'occupation prélevés dans la zone extérieure ; (b) localisation des échantillons, description et corrélations entre séquences prélevées dans la zone d'entrée.

L'ensemble des séquences sélectionnées à Mursia et le type d'échantillonnage micromorphologique réalisé ont pour propos de donner une première image de l'histoire fonctionnelle des différents espaces bâtis qui composent le village. Il s'agit plus spécifiquement de délimiter les caractéristiques de l'enregistrement sédimentaire qui peuvent témoigner de modifications dans les modes d'occupation des sols de ce village au cours du temps, marqué par des changements architecturaux complexes.

4.2.4. Le matériel d'étude des principaux sites de référence

Un nombre plus limité de séquences issues des principaux sites de référence a été intégrée dans la documentation sédimentaire des modes d'usage des sols du corpus d'étude. Ces sites datent entre la fin du Néolithique et le Bronze moyen, comme les sites-laboratoires. Nous présentons ici les séquences sélectionnées pour chacun de ces sites.

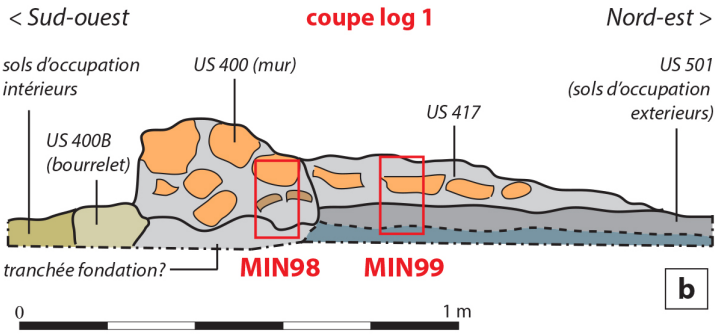
Cà Nova di Minerbio (Minerbio, Bologna)

Les principales questions posées par le site énéolithique de Cà Nova di Minerbio concernent la nature des matériaux brûlés en terre présent le long du périmètre d'une structure bâtie, nommée structure A, qui fait partie d'un plus long édifice dont on ne connait pas l'extension (**fig. 4.34**). Une coupe transversale à l'un des murs formant le périmètre a été réalisée (**fig. 4.34, b-c**). Il est ainsi apparu que le mur était composé de fragments de terre altérée par le feu, de couleur rougeâtre à rose, et que ces mêmes fragments étaient mêlés et pris dans une masse de sédiment sédiments grisâtres, limono-argileux finement sableux, ne présentant pas de traces apparentes d'altération thermique (US 400). Cette observation a permis d'émettre l'hypothèse, dès la phase de terrain, que cet assemblage de matériaux puisse représenter la base d'un mur construit en mottes de terre crue et éléments de remploi chauffés. Cette structure chevauchait latéralement un bourrelet (US 400B), composé exclusivement de sédiments jaunâtres à gris, aux caractères similaires de ceux du substrat du site. Cet ensemble semble être calé dans une tranchée de fondation peu profonde, difficilement lisible sur le terrain.

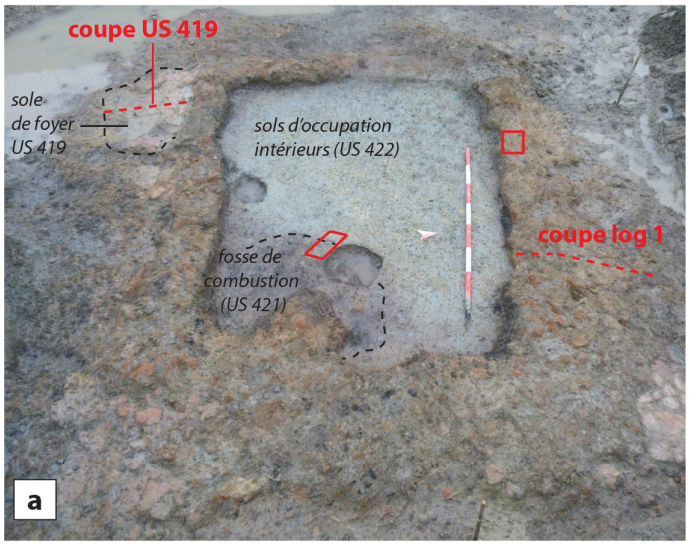
Un prélèvement a été ainsi effectué dans la structure identifiée comme un mur, dans une zone où les fragments de terre brûlée apparaissaient mieux agencés. Un deuxième prélèvement, distant 20 cm du premier, a été réalisé dans la séquence « extérieure », définie par un ensemble de fragments de terre brûlés, mêlés à des sédiments grisâtres, sans orientation particulière, formant une couche moins épaisse (US 417) et reposant sur des sols d'occupation pauvres en mobilier, antérieurs ou contemporains des premiers phases d'occupation du bâtiment (US 501).

D'autres échantillons ont été prélevés pour compléter l'étude (**fig. 4.34, a** et **e**) : un autre prélèvement effectué dans le mur nord-est (US 400) ; un prélèvement dans une des soles de foyer (US 419) disposées autour du bâtiment ; un échantillon prélevé à la transition entre

les sols d'occupation du bâtiment et le remplissage d'une fosse de combustion située dans l'angle méridionale de la pièce. Ces prélèvements ont pour objectif de caractériser le bâti non seulement d'un point de vue de son aménagement mais aussi de sa fonction.



Coupe log 1 (berme-témoin): description US
400: débris centimétriques à décimétriques de terre crue altérée par le feu (couleur homogène, orange-rosâtre, friables à modérément compacts), mêlés et intercalés à des plages massives à finement grumeleuses argilo-limoneuses, finement sableuses, gris olive, avec sporadiques tâches couleur jaune-verdâtre.
400B : hétérogène, limons argileux jaune olive massifs mêlés à des agrégats gris
417: similaire à US 400, mais avec une proportion mineure de fr. de terre crue altérée par le feu
501: limons-argileux gris avec tâches vert olive, massif, inclusions anthropiques rares (5 % charbons mm, poussière charbonneuse, sporadiques granules de terre cuite et fr. céramique mm).



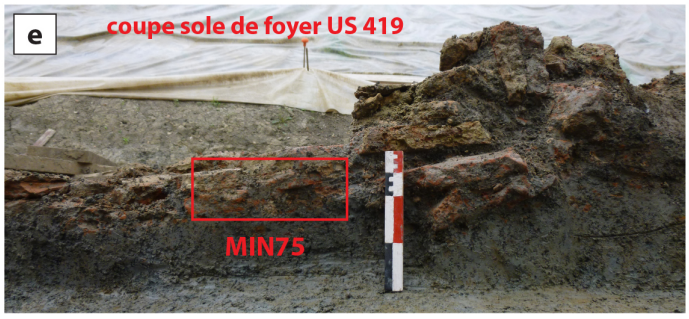


Fig. 4.34 – Cà Nova (Minerbio) : (a) vue d'ensemble de la structure A avec positionnement des prélèvements et des coupes étudiées ; (b) coupe du log 1, transversale au périmètre du bâtiment ; (c) mur 400, détail des fragments de terre crue altérée par le feu mêlés à des sédiments grisâtres ne présentant pas de traces d'altération ; (d) détail de l'agencement des fragments de terre crue altérée par le feu qui forment le périmètre de la structure A sur le côté sud-occidentale (US 478) et sole de foyer US 419, située à l'extérieur du bâtiment ; (e) coupe de la sole de foyer US 419 et des restes du mur US 478.

Planet (Fayet, Aveyron)

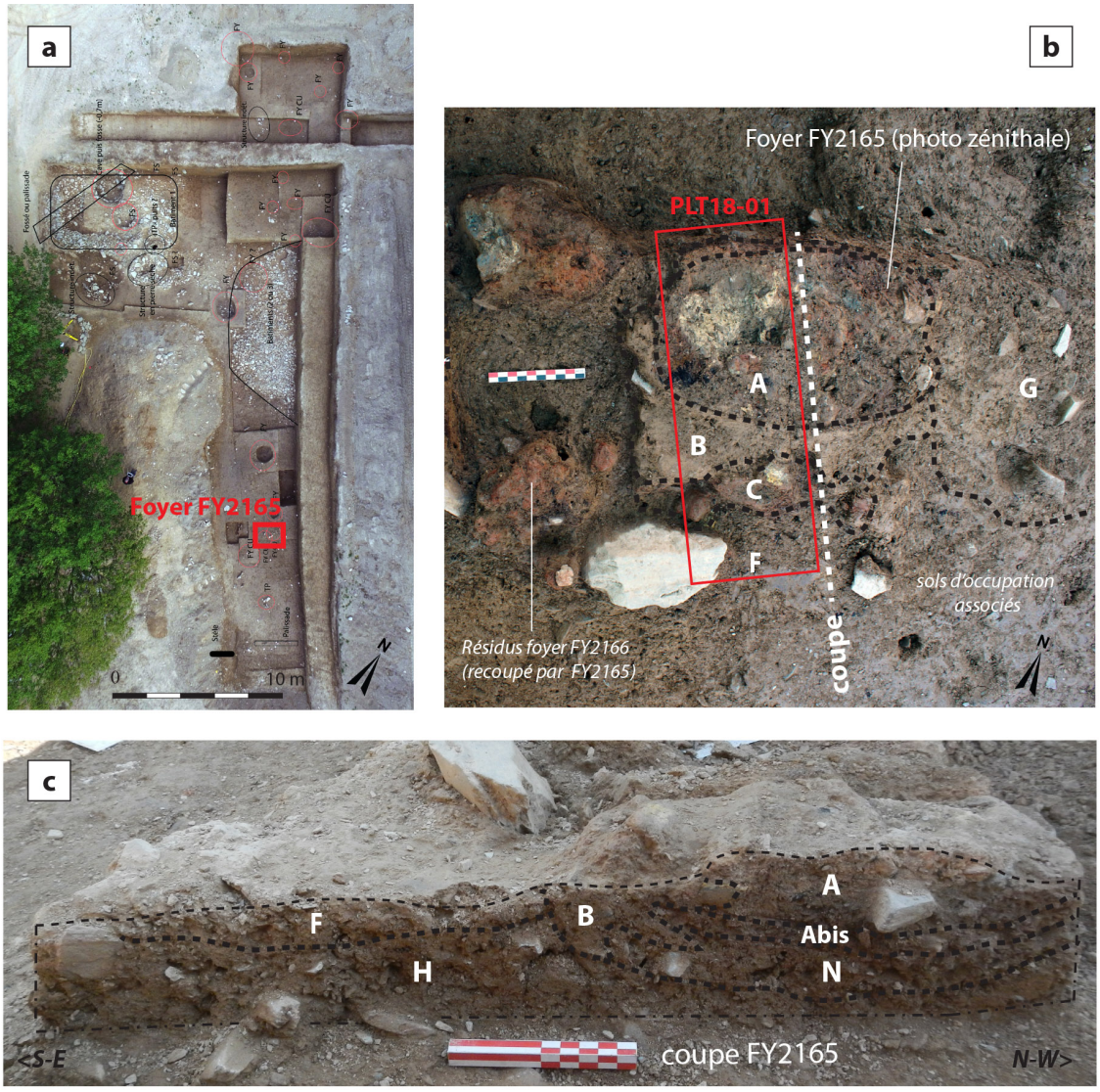
L'étude géoarchéologique du site du Néolithique final du Planet, qui a débuté en 2018, a porté d'une part sur la caractérisation de l'histoire fonctionnelle des foyers métallurgiques découverts sur le site et d'autre part sur celle des processus de formation des sols d'occupation et des couches massives observées sur le terrain. Ce dernier axe de travail a pour but de confirmer l'usage de la terre crue dans l'aménagement de l'espace habité et de donner de premières indications sur ses modes de mise en œuvre.

Un relevé extensif des coupes exposées et une étude de terrain effectuée sur deux foyers ont été ainsi réalisés. Trois séquences ont été choisies afin de tester les potentialités du site et d'aborder les principaux questionnements posés par la fouille.

Lors de l'intervention géoarchéologique, le foyer FY2165 a été fouillé dans sa moitié orientale afin d'obtenir une coupe au centre du foyer et de procéder au prélèvement de la partie ouest du foyer et des sols d'occupation voisins (échantillon PLT18-01, **fig. 4.35**). Plusieurs faciès sédimentaires ont été reconnus en plan et en coupe (**fig. 4.35, b-c**). Ce foyer a été privilégié afin de caractériser son organisation microstratigraphique et d'identifier les signatures sédimentaires liées à son aménagement et à son usage.

Un deuxième log a été nettoyé et décrit sur la coupe SO/NE d'une berme réservée dans le secteur nord (log 2, coupe C, **fig. 4.36, a-b**). Cette coupe se caractérisait par une séquence de couches massives, fines, dont les caractères texturaux et structuraux sont analogues à ceux de sols construits, alternant avec des niveaux d'occupation comportant des résidus d'activités métallurgiques (billes de cuivre, scories, charbons, etc.). Ces sols s'appuient latéralement sur une séquence de couches plus riches en graviers schisteux, et formées d'un assemblage de mottes de terre apparemment façonnées.

Un dernier log se situe dans la partie S-E de la coupe A (**fig. 4.36, c**). Une lentille constituée de gravillons triés (US 2314), fortement érodée dans sa partie centrale, prend ici place dans un espace creux situé entre deux terrasses aménagées, observables en coupe. Un prélèvement a été effectué au centre de cet espace creux pour déterminer sa fonction et ses modes de remplissage.



Faciès de terrain - foyer métallurgique FY2165

A (US 2068, 2169): Limono-argileux avec fréquentes plaquettes schisteuses (moyenne 1 cm), friable. Structure grumeleuse fine, dense, porosité interstitielle modérée. Couleur brun-rouge à brun rouge foncé (2.5YR4/3 à 3/3), niveaux localisés gris. Assemblage de résidus de combustion (agrégats de terre brûlée rouge sombre 2.5YR3/2, charbons millimétriques, sédiments plus ou moins altérés par la chauffe). Présence de scories gris-bleue.

A bis : Limono-argileux avec fréquentes plaquettes schisteuses (1 cm), friable. Structure grumeleuse fine, dense, porosité interstitielle modérée. Couleur rouge sombre (2.5YR3/2).

B : Limono-argileux brun clair (10YR6/4), homogène, avec fréquents granules schisteux millimétriques. Massif à grumeleux très dense, avec porosité interstitielle presque absente. Porosité vésiculaire et tubulaire fine rare à fréquente (empreintes de végétaux ?).

C : Grumeaux et fragments de terre crue brûlée, épars, de couleur rouge à orange, parfois présentant des incrustations de scories.

F: Limoneux à limoneux argileux, avec abondants granules et plaquettes de schiste millimétriques à centimétriques. Matrice brun-jaune (10YR5/4). Grumeleux dense, avec léger litage. Compact au sommet. Charbons millimétriques fréquents. Sols d'occupation.

G: Limoneux à limoneux argileux, avec rares granules et plaquettes de schiste millimétriques et fréquentes pierres centimétriques. Matrice brun-jaune clair. Grumeleux très dense avec plages coalescentes. Compact.

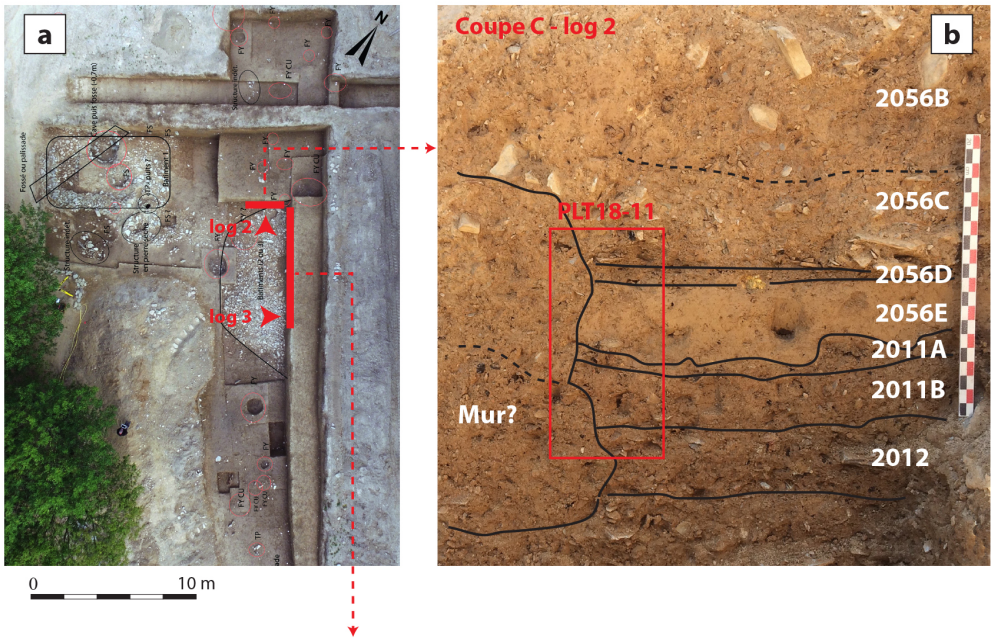
H: Limoneux à limoneux argileux, avec abondants granules et plaquettes de schiste millimétriques à centimétriques. Matrice brun-jaune à brun clair (10YR5/4 à 6/3). Grumeleux dense, porosité interstitielle modérée. Charbons millimétriques rares.

N: Limoneux à limoneux argileux, avec abondants granules et plaquettes de schiste millimétriques à centimétriques. Matrice brun-jaune à brun clair (10YR5/4 à 6/3). Grumeleux dense, porosité interstitielle modérée ou localement fortement exprimée. Charbons millimétriques rares à fréquents.

Fig. 4.35 - Planet (Fayet), foyer FY2165 : (a) vue zénithale du site en 2018 et positionnement du foyer ; (b) vue zénithale des restes du foyer et faciès de terrain reconnus, avec localisation du prélèvement micromorphologique ; (c) vue en coupe du foyer avec faciès de terrain reconnus et description des faciès.

Coupe C - log 2 : description US

2056B : Couleur ocre rose orangé. Texture limoneuse. Gravillons schisteux abondants. Structure en motte, granuleuse à agrégats arrondis imbriqués. Bonne cohésion.
2056C : Couleur ocre rose orangé. Texture limoneuse avec sables très fins à fins, gravillons abondants et petits graviers. A la base, lit discontinu de plaquettes de schistes avec un pendage vers le nord-est. Compacité légèrement plus faible que us 2056B. Bonne cohésion.
2056D : Teinte foncée. Texture limoneuse avec sables très fins et gravillons. Structure grumeleux fine, litée. Inclusions : billes de cuivre, charbon et fragment de scorie jaune. Plaquette de schiste,à distribution subhorizontale.
2056E : Couleur ocre orange Texture limoneuse avec sables très fins, légèrement argileux. Structure massive à zones grumeleuse. Compacité forte. Cohésion moyenne.
2011A: Teinte foncée. Texture limono-argileuse. Structure grumeleux fine, litée. Charbons, céramique à distribution subhorizontale.
2011B : Couleur brun cacao à taches (agrégats grumeleux) orangé. Texture limono-sableuse. Structure granuleuse fine, à agrégats enchâssés.
2012: Structure « lité » alternance de lits de plaquettes de schistes et de lits limoneux hétérogènes à agrégats grumeleux brun, gris et rouge et granules ocrés. Inclusions de charbons de bois .



Coupe B - log 3 : description US

2306: Structure complexe grumeleuse dense, organisée à son tour en mottes et agrégats cm à pluri-cm. Assemblage d'agrégats et plages moyens à grossiers coalescents et imbriqués. Limite inferieur clair à graduel. Limons à 10-20% de sables fins ou moyens, 15-20% gravillons et 5% cailloux cm. Très compact.
2313: Grumeleux fin à moyen, dense. Degré de séparation faible. Litage. Limono-argileux brun (10YR4/3) à 15 % de sables grossiers et gravillons. Micro-charbons et charbons mm épars.
2314: Lentille de sables grossiers schisteux lités, holométriques et triés (2-3 mm).
2315: Grumeleux moyen à grossier. Degré de séparation modéré à localement fort. Limons brun clair à 20% de sables grossiers et gravillons. Organisation chaotique, à litage rythmé intermédiaire.

Fig. 4.36 -Planet (Fayet), séquences stratifiées étudiées : (a) vue zénithale du site et localisation de la coupe C (log 2) et de la coupe B (log 3) ; (b) vue et description de la séquence relevée e échantillonnée dans la coupe C (log 2) ; vue et description de la séquence relevée e échantillonnée dans la coupe B (log 3).

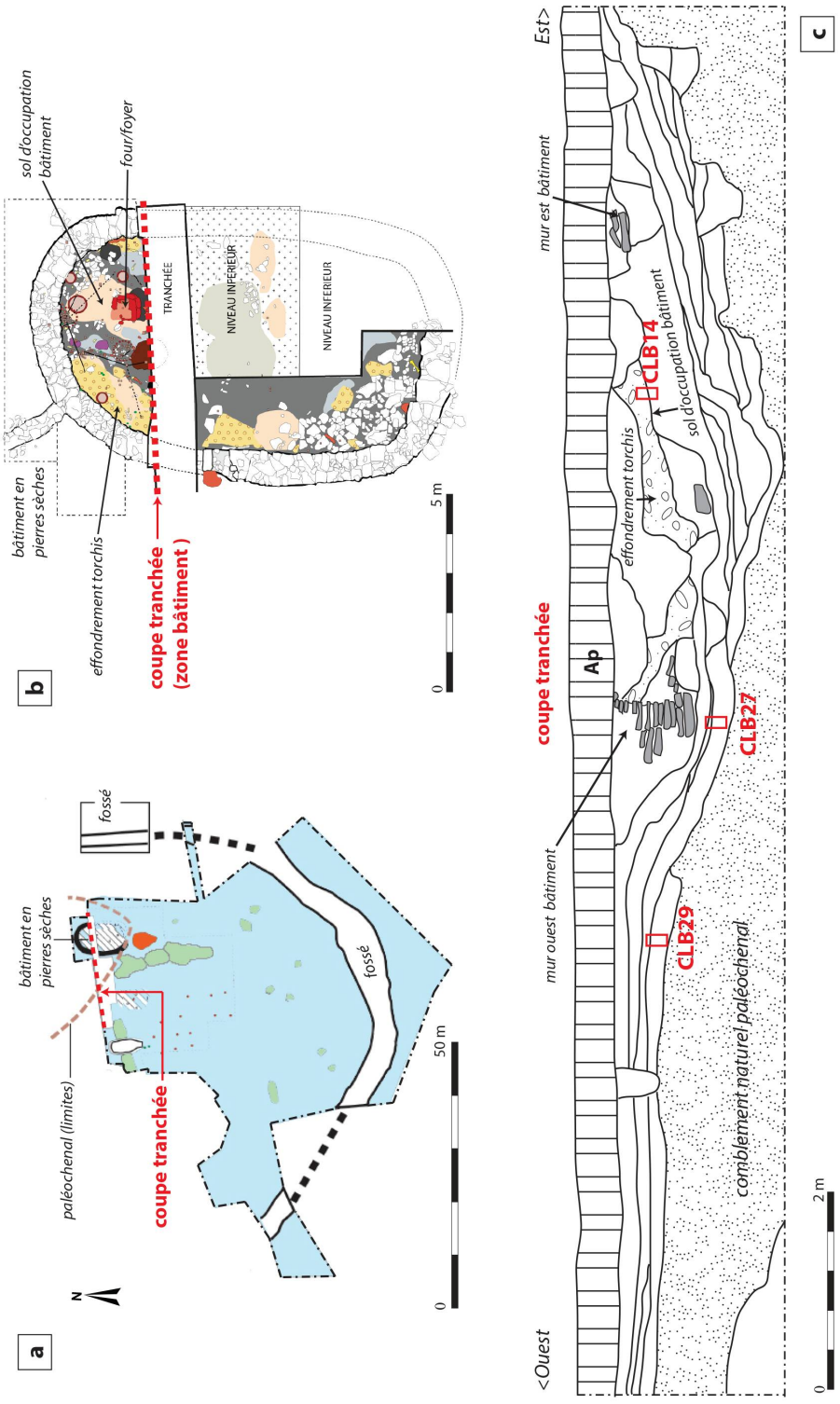


Fig. 4.37 – Peirouse Ouest (Marguerittes) : (a) plan du site et localisation de la coupe de la tranchée de diagnostic étudiée ; (b) plan du bâtiment semi-excavé traversé par la tranchée de diagnostic étudiée et localisation de la coupe ; (c) coupe et positionnement des échantillons sélectionnés pour l'étude.

Peirouse Ouest (Marguerittes, Gard)

Une grande coupe stratigraphique a été relevée et échantillonnée en 1999 sur ce site fossoyée du Néolithique final 3 aux sols d'occupation conservés (étude de terrain J. F. Berger). Cette coupe était située dans une tranchée traversant une dépression interprétée comme un ancien paléochenal, partiellement comblé au début de l'occupation.

Dans cette dépression était implanté un bâtiment semi-excavé appareillé en dalles calcaires, lui aussi coupé par la tranchée (**fig. 4.37, a-b**). La coupe permettait aussi d'examiner les sols d'occupation qui se développaient en bordure de cette dépression. Des nombreux prélèvements micromorphologiques ont été effectués. Trois ont été sélectionnés (**fig. 4.37, c**) : l'un prélevé dans les sols d'occupation en bordure de la dépression (CLB29) ; un deuxième dans une séquence stratifiée antérieure à l'implantation du bâtiment (CLB27) ; un dernier prélevé dans une zone du sol d'occupation à l'intérieur du bâtiment (CLB14), caractérisée par la présence d'une lentille de teinte sombre comportant des charbons de bois et des agrégats cendreux, située à proximité d'une structure de combustion.

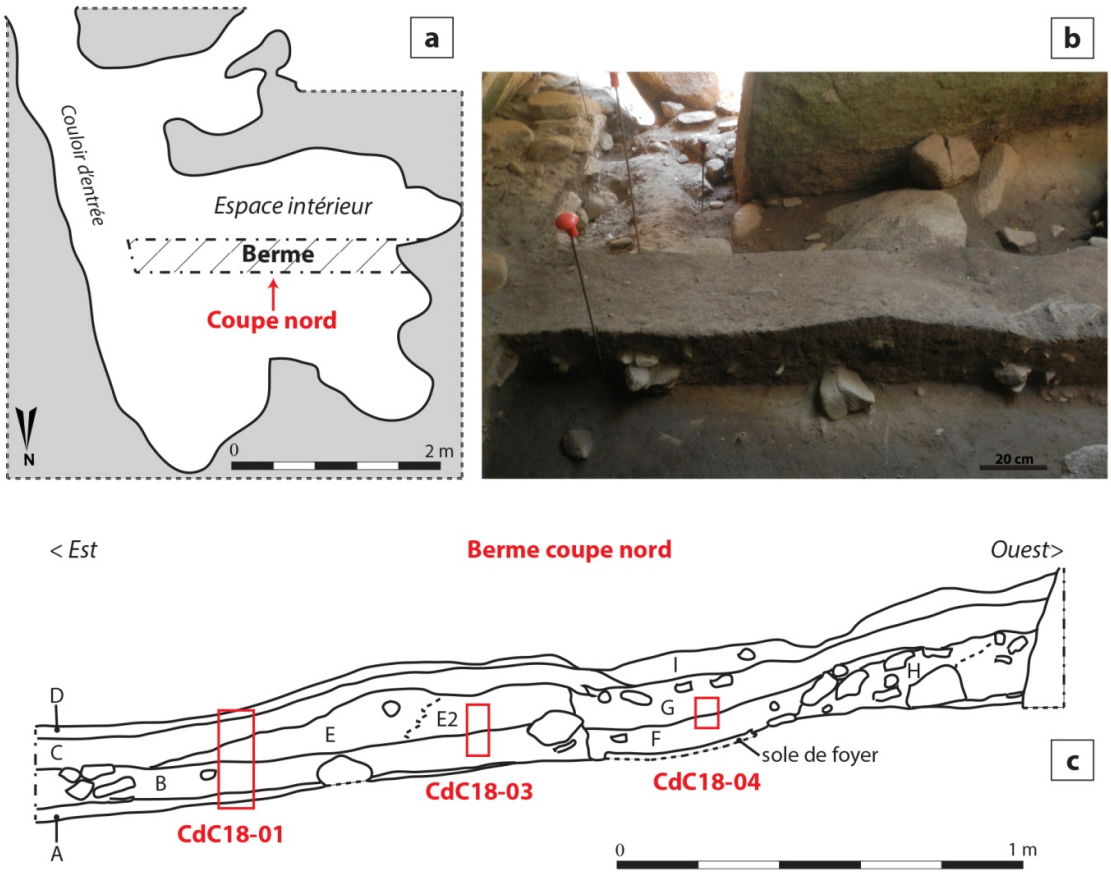
Ce matériel doit pouvoir fournir une première caractérisation des modes d'occupation des sols de ce site particulier, stratifié, situé à la jonction entre la plaine et les garrigues gardoises et présentant une conservation exceptionnelle parmi les sites à fossé d'enceinte du Néolithique final languedocien.

Castellu di Coscia (Sartène, Corse du Sud)

L'intervention géoarchéologique s'est concentrée sur l'étude d'un des abris aménagés, l'Abri XV, en cours de fouille depuis 2017 (**fig. 4.38**). Le deux côtés d'une berme-témoin, conservée au centre de l'abri, ont été relevés et décrits.

Sur la coupe est-ouest (face nord de la berme), on observe une variation latérale entre la zone ouest et la partie est de l'abri (**fig. 4.38, c**). Cette variation est probablement due à diverses sources de sédimentation et à la présence d'aménagements en pierre et probablement en terre qui constituent une limite entre différents « bassins sédimentaires » internes à l'abri. Plusieurs structures en terre, supposées ou avérées, ont en effet été reconnues sur le terrain : des sols construits et la base d'une possible structure en élévation, associée à des couches qui semblent résulter de sa dégradation. Plusieurs indicateurs (organisation sédimentaire litée etporosité aplatie, mobilier à plat) indiquent la présence d'un sol d'occupation au sommet de

chaque sol construit. La séquence apparaît ainsi finement stratifiée, malgré son aspect relativement homogène.



Coupe nord avec orientation est-ouest (berme-témoin) : description US

A et A sup. : grumeleux grossier, degré de séparation modéré. Agrégats tabulaires, porosité fissurale subhorizontale et rares céramiques à plat au sommet. Matrice limono-sableuse, brun foncé (7,5YR3/2).

B (US 45) et B sup. (US 34) : grumeleux très dense (taille des agrégats variable, de grossière à moyenne), avec plages massives. Communs vides inter-agrégat polyconcaves et curvilignes. Degré de séparation faible, localement nul. Limoneux à limono-sableux. Dans la partie ouest est possible de remarquer la présence de mottes / modules sub-rectangulaires à structure grumeleuse (largeur 6-8 cm x h. présumée 10 cm). Couleur brun à brun-jaune (10YR5/3 et 5/4).

Structure légèrement litée et agrégats tabulaires au sommet.

C (US 15) et C sup. (US 14) : Massif. Structure grumeleuse moyenne à grossière visible en conditions sèches. Entassement d'agrégats avec degré de séparation moyen à faible. Litage localisé. Friable. Matrice limoneuse à limono-sableuse. Couleur brun à brun-jaune (10YR5/3 et 5/4). Sommet: massif, avec structure plus dense et compacte.

D (US 1) : massif à localement granulaire (taille des agrégats moyenne à fine). Friable. Matrice limoneuse à limono-sableuse.

E (US 28, 29) : entassement d'agrégats subarrondis te taille variable, centimétrique (2-4 cm). Vides d'entassement inter-agrégat fortement exprimés, degré de séparation moyen à localement fort. Espace inter-agrégat colmaté de grumeaux et granules de taille moyenne à très fine. Matrice limoneuse à limono-sableuse. Couleur brun à brun-jaune (10YR5/3 et 5/4). Compact à localement friable.

F : granulaire à grumeleux, partiellement lité. Matrice limono-sableuse. Couleur brun à brun foncé (7,5YR4/2). Lits de graviers et constituants grossiers (5-10 mm). Friable.

Fig. 4.38 – Castellu di Coscia (Sartène) : (a) plan de l'abri avec le positionnement de la berme et de la coupe étudiée ; (b) côté nord de la berme ; (c) coupe du côté nord de la berme, position des échantillons micromorphologiques et description de la séquence.

Une réoccupation sporadique de l'abri dans des phases plus récentes est aussi possible car, au sommet de la couche C, postérieure à l'effondrement des structures internes à l'abri, un sol d'occupation peu exprimé a été observé (US 14). Le sommet de la séquence se caractérise par un petit horizon marqué par une forte activité biologique.

Trois échantillons, ont fait l'objet d'une étude micromorphologique préliminaire. L'objectif était de vérifier la présence d'aménagements en terre crue et de caractériser le fonctionnement de l'abri, afin de déterminer la nature et les rythmes de son occupation.

Quattrocase (Casalbellotto, Cremona)

Dans ce site de type *terramara*, occupé au Bronze moyen 2, un seul échantillon micromorphologique a été prélevé par le géomorphologue chargé de l'étude du site (F. Pavia) et par l'équipe d'archéologues présents sur le terrain (dir. L. Bronzoni, Archeosistemi s.r.l.). Ce prélèvement a été effectué dans le sol d'occupation reconnu dans le secteur 2 du site (**fig. 4.39**). Il s'agit d'une couche homogène et épaisse en moyenne 15 cm (US 4), argilo-limoneuse gris olive foncé, avec inclusion de vestiges mobiliers, fortement fragmentés, parfois à plat (céramique, sporadique faune). Ce sol repose sur un horizon présentant les caractéristiques du substrat alluvial du site, mais très pauvre en mobilier (« *presterile* », US 5), dont le sommet a été également inclus dans le prélèvement micromorphologique. Cette séquence est scellée par une succession de sols datée de l'Antiquité.

L'étude micromorphologique a pour propos de déterminer la nature et la fonction des sols d'occupation de l'âge du Bronze, qui matérialisent un espace probablement situé à la périphérie du village, en bordure d'un chenal. La nature de la fréquentation de cet espace nous échappe en raison des caractères homogènes des sols d'occupation observables sur le terrain.

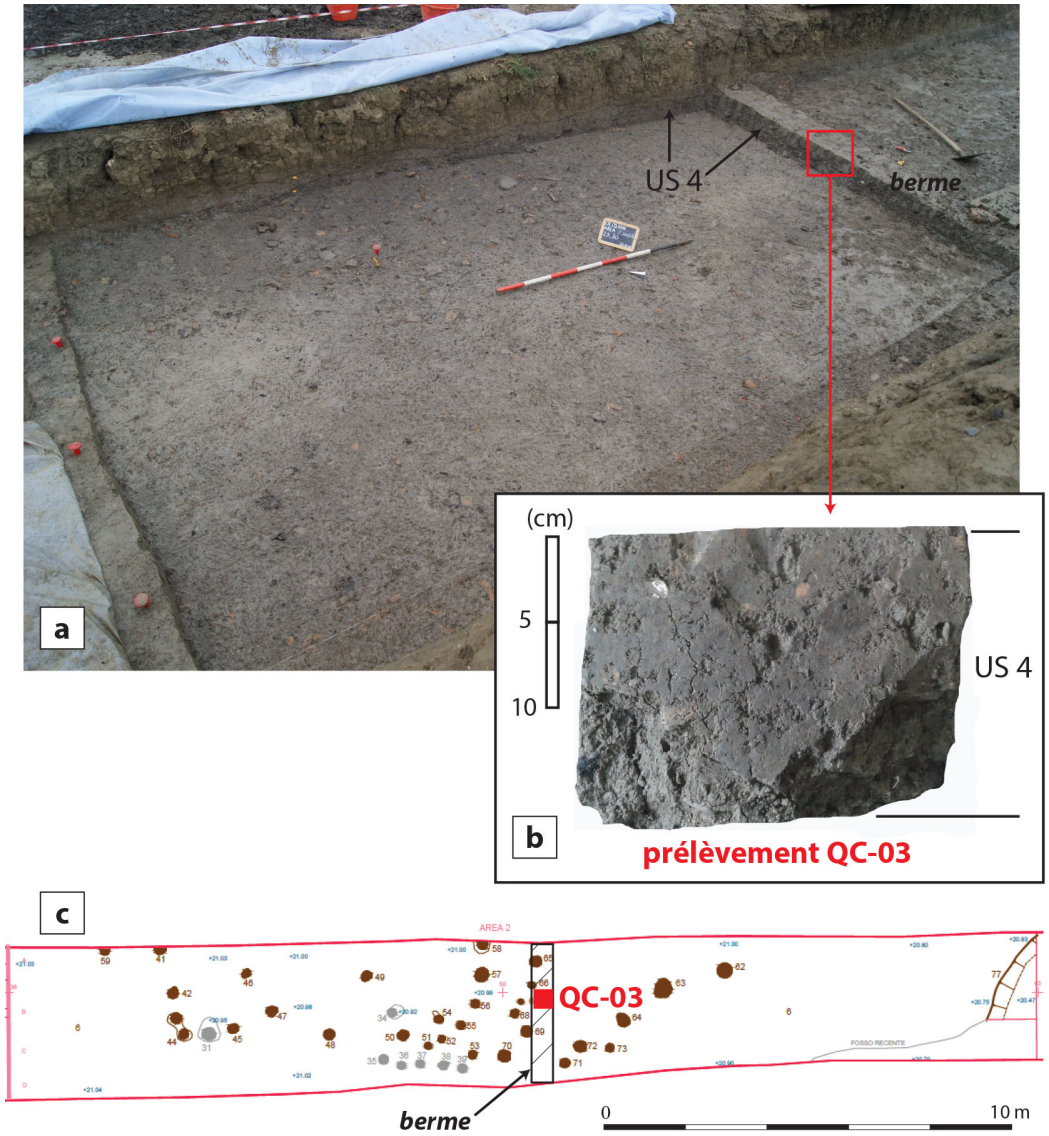


Fig. 4.39 – Quattrocase (Casalbellotto) : (a) vue du secteur fouillé et de la berme prélevée ; (c) vue de détail du prélèvement en bloc orienté ; (c) localisation du prélèvement sur le plan de la fouille avec, en évidence, les trous de poteau visibles sur le substrat.

***

Bilan concernant le matériel de l'étude

Les séquences stratigraphiques considérées pour notre étude ont fait l'objet de manière systématique d'un ou plusieurs prélèvements micromorphologiques. Une ou deux lames minces ont été fabriquées à partir de chaque prélèvement, le nombre de lames dépendant de la taille de l'échantillon.

L'étude micromorphologique a initialement porté sur un total de 140 lames minces fabriquées à partir de l'échantillonnage réalisé sur les trois sites-laboratoires (100 lames) et sur les cinq autres sites complémentaires (40 lames). À partir de cette étude, 115 lames minces ont été sélectionnées, afin de présenter de façon exhaustive les résultats issus de leur analyse (**fig. 4.40**). Les données de terrain exposées dans ce chapitre concernent cette sélection restreinte.

Site	Code du site	Nombre de lames minces	
		étudiées	sélectionnées
La Capoulière (Mauguio, Hérault)	**CAP**	38	30
Solarolo-via Oridere (Solarolo, Ravenna)	**ORD**	32	31
Mursia (Pantelleria, Trapani)	**MRS**	30	28
Cà Nova (Minerbio, Bologna)	MIN	18	11
Le Planet (Fayet, Aveyron)	PLT	8	4
Peirouse Ouest (Marguerittes, Gard)	CLB	8	5
Castellu di Coscia (Sartène, Corse du Sud)	CdC	4	4
Quattrocase (Casalbellotto, Cremona)	QC	2	2
TOTAL		140	115

Fig. 4.40 – Corpus de lames par site (sites-laboratoires et principaux sites de référence) qui constituent le matériel d'étude pour l'analyse micromorphologique.

Le développement de la recherche s'est également appuyé sur l'étude de 11 lames minces issues d'autres sites de référence (Cascina Maghisello-Carbonara Scrivia, dolmen des Abrits 2-Beauieu, Monterenzio Vecchio-Cima, Foro Annonario-Cesena) et de 4 lames minces issues de contextes expérimentaux (sole de foyer et sol construit en terre, structure

métallurgique) ou sub-modernes (sol construit en terre). Les résultats des études géoarchéologiques effectués sur différents sites fouillés en préventif, localisés notamment en France méditerranéenne et datés du Néolithique final (Mas de Vignolles IV, Jas del Biau ; travaux J. Wattez), constituent un référentiel de base supplémentaire sur lequel cette recherche s'appuie.

La construction de ces référentiels bénéficie également des résultats d'une recherche collaborative régulièrement menée avec L. Cez (Université Panthéon-Sorbonne, UMR 7041), W. Eddargach (UMR 7041), P. Mylona (Muséum National d'Histoire Naturelle, Université de Chypre) et M. Onfray (UMR 8215).

Cette recherche repose ainsi sur une démarche et sur des protocoles standards développés en micromorphologie des sols et adaptés aux contextes archéologiques.

4.3. Démarche de l'étude micromorphologique en lame mince

4.3.1. Les concepts et les fondements de la micromorphologie des sols

La micromorphologie des sols est définie, en pédologie, comme l'étude d'échantillons de sol non perturbé en lame mince au microscope optique pour comprendre leur genèse et leur fonctionnement (Fedoroff, Courty 1994). Elle concerne en premier lieu l'identification des différents constituants du sol et la détermination de leurs relations chronologiques et fonctionnelles (Fedoroff, Courty 1992 ; Stoops 2003, p. 5). Lorsqu'elle s'intéresse aux sédiments archéologiques, l'étude consiste à déterminer les processus de formation des sols et des structures anthropiques, afin de restituer l'enregistrement sédimentaire des modes d'occupation (Gé *et al.* 1993 ; Goldberg *et al*. 1993a). Sa démarche est fondée sur les principes de détermination et d'interprétation de la pétrographie sédimentaire et de la pédologie, pour lesquelles l'organisation des constituants est significative de la dynamique des milieux de sédimentation et de l'évolution des couvertures pédologiques (Cammas, Wattez 2009, p. 186 ; Courty *et al.* 1989 ; Fedoroff, Courty 2002 ; Fedoroff, Goldberg 1982). L'étude des contextes archéologiques demande d'intégrer à cette démarche les clés d'interprétation des mécanismes de sédimentation et de transformation des sols spécifiques de l'activité humaine. En effet, les dynamiques de formation des sols d'occupation relèvent tout autant de processus sédimentaires, pédologiques et anthropiques. Les signatures sédimentaires des processus naturels et anthropiques sont documentées par les référentiels établis à la fois en pédologie et en micromorphologie des sédiments archéologiques (*i.e.* Courty *et al.* 1989 ; Gé *et al.* 1993 ; Goldberg, Macphail 2006 ; Nicosia, Stoops 2017 ; Stoops *et al*. 2010 ; Wattez 1992 ; Wattez *et al*. 1998).

La procédure d'analyse adoptée s'appuie ainsi sur les principes de détermination mis au point par les recherches menées en contexte archéologique (*supra* ; chapitre 1.3). Elle prend en considération un certain nombre de critères descriptifs relatifs à l'assemblage, la microstructure, les constituants et les traits sédimentaires et pédologiques, tels qu'ils sont définis en micromorphologie du sol. L'assemblage décrit l'organisation « totale » du sol, exprimé par l'arrangement, la forme, la taille et la fréquence de tous les constituants du sol (Bullock *et al.* 1985, p. 17), alors que la microstructure qualifie la taille, la forme et l'arrangement des agrégats, ou de particules primaires, par rapport aux vides (Bullock *et al.*

1985, Stoops 2003, p. 57). L'observation de la microstructure peut être considérée comme le prolongement du critère de structure déterminé sur le terrain.

Les constituants élémentaires se définissent comme les unités les plus simples reconnaissables en lame mince, qui, ensemble, forment des organisations plus complexes. Ils composent la matrice du sol et les traits pédo-sédimentaires (Stoops 2003). Il s'agit de constituants fins et grossiers, de nature inorganique et organique : grains minéraux de la taille des argiles, des limons, des sables et des graviers; résidus inorganiques d'origine biologique (phytolites, fragments de coquilles de mollusques, biosphéroïdes, etc.) ; résidus organiques (résidus de tissus de plantes, matériaux organiques fins telles des particules micro-contrastées, etc.). Les sédiments archéologiques sont aussi caractérisés par une présence de constituants tout particulièrement liés aux activités anthropiques (*infra*).

Les traits sont des entités diagnostiques de mécanismes d'accumulation, de transfert en suspension et d'altération/transformation physique, chimique et biochimique, dont la formation dépend des conditions de milieu. On reconnait, d'une part, des traits sédimentaires (ou traits texturaux) et, d'autre part, des traits pédologiques de différente nature : traits cristallins, traits amorphes et cryptocristallins, traits d'appauvrissement, traits d'assemblage et traits excrémenteux (Bullock *et al.* 1985 ; Fedoroff, Courty 1992).

La caractérisation de l'ensemble de ces critères mène à la reconnaissance d'organisations sédimentaires diagnostiques (micro-faciès naturels ou culturels), exprimées par des unités microstratigraphiques d'épaisseur millimétrique ou centimétrique, continues de l'échelle d'observation sur le terrain à celle de la lame mince (Wattez 1992 ; Courty 2001 ; cf. Goldberg, Macphail 2006, p. 38-39). Ces micro-faciès sont définis par une chaîne de caractères qui relève de la combinaison de mécanismes élémentaires (accumulation, perte, redistribution, transformation), exprimés par des signatures sédimentaires spécifiques. En contexte archéologique, ces mécanismes apparaissent contrôlés par l'interaction entre facteurs naturels et anthropiques. Leur hiérarchisation, qui traduit la temporalité des processus de formation du sol, est fondée sur les principes de chronologie relative (superposition, imbrication, juxtaposition) utilisés en micromorphologie des sols (Cammas, Wattez 2009).

La reconnaissance d'organisations sédimentaires diagnostiques des activités humaines (micro-faciès culturels) a ainsi permis de documenter les modes d'occupation du sol, de son aménagement et de son usage (*i.e*. Wattez 1992 ; Cammas 1994 ; Matthews 1995 ; Matthews *et al.* 1996 ; Sordoillet 2009). La comparaison de contextes différents a également conduit à identifier les règles générales d'organisation des sédiments, puis à élaborer des modèles dynamiques qui décrivent la relation entre variables environnementales et humaines d'une

part et mécanismes pédo-sédimentaires d'autre part (Wattez 1992 ; Wattez *et al*. 1998 ; Gé *et al*. 1993 ; Cammas *et al.* 1996). Il se dégage un modèle conventionnel qui permet de classer les micro-faciès en trois catégories, suivant une séquence temporelle qui décrit les modes d'occupation du sol : des faciès d'aménagement, qui relèvent de l'apport volontaire de matériaux afin d'aménager l'espace ; des faciès de fonctionnement qui témoignent des activités pratiquées et des conditions de milieu dans lesquelles le sol s'est formé (ambiances micro-pédoclimatiques locales) ; des faciès d'abandon qui attestent de la déprise de l'occupation, de l'effondrement des architectures et de la reprise des processus naturels (Cammas *et al.* 1996 ; Cammas, Wattez 2009). L'application de ce modèle a démontré, par exemple, que les couches à concentrations de mobilier présentes dans des sites du Néolithique final dans les Sud-Ouest du Bassin Parisien correspondaient à des sols d'occupation structurés, matérialisant des espaces construits et habités (Onfray 2017 ; 2019 ; Wattez, Onfray 2014). Il a aussi permis de déterminer le rôle de l'usage de la terre crue dans la formation de la stratification de sites d'habitat du IXe millénaire à Chypre, en montrant la qualité d'archive environnementale et culturelle de ce matériau (Mylona *et al.* 2017 ; Mylona 2018). Appliqué à l'étude des *rammadiya* de Tunisie, ce même modèle conduit à qualifier les modes d'occupation des sociétés semi-sédentaires capsiennes, en prenant en compte les variations dans le degré de fréquentation de l'espace d'habitat (Eddargach 2018).

Ces modèles nous serviront de base de départ pour l'élaboration d'une classification des micro-faciès selon les systèmes d'activités, à partir des unités microstratigraphiques identifiés lors de l'étude micromorphologique et microstratigraphique de notre corpus de lames minces.

4.3.2. La procédure d'analyse adoptée

Toutes les lames minces, sauf celles de La Capoulière déjà disponibles au début de ce travail, ont été fabriquées par nos soins. Les opérations ont été effectuées au laboratoire de micromorphologie des sols de l'UFR DMOS d'AgroParisTech, Centre de Grignon (Yvelines), suivant les protocoles élaborés par P. Guilloré (1985). Toutes les lames minces sont de grand format (6,5 x 14 cm), ce qui permet d'avoir une fenêtre d'observation assez large sur la stratification échantillonnée et de rendre compte de la variabilité des sédiments étudiés.

L'étude des lames minces est réalisée à différentes échelles d'observation, avec un aller-retour entre l'observation de chaque lame à l'œil nu ou à la loupe et l'observation au microscope

polarisant (Leica DM750P, grossissements 25x, 40x, 100x, 250x). Cette démarche conduit d'abord à repérer des unités microstratigraphiques (UMS) et leurs limites, puis à décrire leurs propriétés micromorphologiques au microscope polarisant. Les critères de description s'appuient sur les ouvrages de référence et sur la terminologie établie en langue anglaise et française (Bullock *et al*. 1985 ; Fedoroff, Courty 1992 ; Courty, Fedoroff 2002 ; Stoops 2003 ; cf. Stoops 1990). La microstructure et la porosité texturale et structurale, l'arrangement et la nature des constituants et les traits pédo-sédimentaires d'origine anthropique et naturelle sont ainsi décrits et enregistrés pour chaque UMS (*supra* ; v. Annexes). L'ensemble des signatures identifiées permet de qualifier l'organisation sédimentaire de chacune des unités microstratigraphiques. Ainsi, la démarche repose non pas sur l'identification de traits sédimentaires isolées, mais sur la reconnaissance d'organisations sédimentaires spécifiques appelées micro-faciès. Ces micro-faciès sont ainsi définis par une chaîne de caractères et une combinaison de traits qui permettent de qualifier la nature des sols d'occupation.

L'étude micromorphologique peut se décliner en plusieurs types d'analyse qui conduisent à restituer l'histoire fonctionnelle des sols d'occupation ou les étapes de la mise en œuvre de la terre crue dans la construction :

- L'analyse fonctionnelle porte tout particulièrement sur la caractérisation des modes de formation des surfaces d'activités et vise à caractériser la nature et la fonction des sols d'occupation et leur place dans l'espace (intérieur, extérieur, zone marginale…).
- L'analyse technologique a pour propos de caractériser les processus liés aux différentes étapes de la chaîne opératoire de la fabrication des matériaux de construction en terre et leur mode de mise en œuvre. Elle a pour objectif d'identifier les variables technologiques et fonctionnelles des structures de terre crue (Cammas 1994 ; 2003 ; 2009 ; 2018 ; Wattez 2003 ; 2009 ; Friesem *et al*. 2017 ; cf. Bassetti, Ottomano 2019 ; Karkanas 2019).
- L'analyse taphonomique considère la nature et l'intensité des transformations et des perturbations post-dépositionnelles naturelles subies par les sols et les structures anthropiques après leur abandon et au cours de leur enfouissement (*i.e.* Amadio 2019 ; Bertran *et al.* 1998 ; Friesem *et al*. 2011 ; 2014a ; 2014b ; Wattez 2009). Elle permet d'évaluer, entre autres, leur degré de conservation.
- L'analyse microstratigraphique permet de mettre en phase les micro-faciès reconnus au sein d'une même couche et d'une même séquence et de reconstituer ainsi les rythmes d'occupation selon les variations dans la nature des activités ou dans le degré

de fréquentation. Elle permet d'établir des corrélations spatiales entre les zones échantillonnées. Elle a pour but de caractériser l'organisation et l'histoire spatio-temporelle des sols d'occupation selon les activités pratiquées, les conditions de milieu, le degré de fréquentation et les modes d'aménagement de l'espace (*i.e*. Gé *et al.* 1993 ; Cammas *et al*. 1996 ; Matthews *et al*. 1996 ; 1997 ; Wattez, Courty 1996 ; Courty 2001 ; Matthews 2005 ; Cammas, Wattez 2009 ; Karkanas, Efrastiou 2009 ; Walicka *et al*. 2012 ; Onfray 2017 ; Eddargach, Wattez 2013). L'analyse séquentielle permet ainsi d'accéder à la temporalité de l'occupation.

4.3.3. Les principaux indicateurs pédo-sédimentaires retenus

Un ensemble d'indicateurs couramment observés lors de l'étude micromorphologique et particulièrement significatif des modes de mise en place et de transformation des sédiments dans les contextes traités, a été retenu. Nous présentons ici les principaux, en distinguant : les micro-résidus, constituants élémentaires particulièrement signifiants en terme de type d'activités ; les indicateurs micromorphologiques fonctionnels des sols d'occupation ; les indicateurs fonctionnels des structures de combustion et, enfin, les indicateurs technologiques de la construction en terre..

Les micro-résidus

Les micro-résidus correspondent à des constituants élémentaires de dimensions variables (de quelques dizaines de micromètres à un ou deux centimètres de section). Ils se composent de fragments d'objets manufacturés (micro-tessons de céramiques ou esquilles de silex par exemple) et de résidus d'origine biologique (végétale ou animale). Ce sont des indicateurs fonctionnels. Ils peuvent témoigner d'activités pratiquées *in situ* ou être en position secondaire, reflétant alors les activités pratiquées dans le voisinage.

Dans les situations étudiées, ils sont identifiés dans les sols d'occupation, dans les structures de combustion ainsi que dans les matériaux de construction en terre crue. Ils sont bien référencés en micromorphologie (Courty *et al.* 1989 ; Goldberg, Macphail 2006 ; 2010 ; Nicosia, Stoops 2017). Trois classes de micro-résidus sont ainsi identifiées :

- des résidus d'origine végétale (phytolites, résidus de tissus végétaux humifiées, charbons, cendres de bois et d'herbacées ; *i.e.* Canti 2003 ; Canti, Brochier 2017 ;

Ismail-Meyer 2017 ; Matthews *et al.* 2014 ; Rapp, Mulholland 1992 ; Shillito 2011 ; Wattez 1988 ; 1992).

- des résidus d'origine animale (déjections, os, arêtes, poils, etc. ; *i.e.* Brönnimann *et al.* 2017a ; 2017b ; Courty *et al.* 1992 ; Macphail *et al*. 1997 ; Villagran *et al*. 2017 ; Shillito 2011 ; Wattez *et al*. 1990).
- des éléments manufacturés (fragments de céramique ou de matériaux lithiques travaillés, débris de matériaux façonnés en terre, scories d'activités métallurgiques etc. ; *i.e.* Angelini *et al.* 2017 ; Angelucci 2010 ; Friesem *et al.* 2017 ; Maritan 2017).

Les caractères morphologiques et optiques des résidus de combustion, tels que les cendres et les charbons de bois, les cendres d'herbacées ou les micro-résidus d'origine animale chauffés, témoignent des conditions de combustion, participant ainsi à la caractérisation des activités liées au feu.

Les indicateurs micromorphologiques de fonctionnement du sol d'occupation

Les processus d'accumulation et de transformation liés au fonctionnement des sols d'occupation et des structures archéologiques sont exprimés par le comportement de la microstructure, les traits pédo-sédimentaires et plus généralement par les modes d'assemblage (Gé *et al.* 1993 ; Cammas *et al.* 1996). Ils sont décrits dans des contextes chrono-culturels et environnementaux variés, qui vont des campements de chasseurs-cueilleurs du Paléolithique aux contextes urbains d'époque historique, et dans des contextes expérimentaux ou ethnographiques contemporains (*i.e.* Banerjea *et al.* 2015 ; Cammas 1999 ; Courty *et al*. 1992 ; Macphail, Goldberg 2016 ; Matthews *et al.* 1997 ; Milek 2012 ; Shillito *et al*. 2011 ; Wattez 2004a ; v. chapitre 1.3).

La microstructure et les traits et assemblages sédimentaires renseignent sur les modes de sédimentation et de transformations induites par le piétinement. Les variations dans la forme et le degré de développement de la porosité dépendent des conditions hydriques de la surface lors de son fonctionnement. Ainsi, le piétinement en ambiance sèche se traduit principalement par le développement d'une porosité fissurale subhorizontale, qui peut évoluer vers la formation d'une microstructure à tendance lamellaire selon l'intensité du passage et la densité des matériaux dont le support sédimentaire est composé (Gé *et al.* 1993 ; Milek 2012). En conditions plus humides, la compaction liée au piétinement s'exprime par une microstructure davantage grumeleuse ou massive à porosité cavitaire fine, voire spongieuse et

avec des involutions si le support est gorgé d'eau (Cammas 1994 ; Wattez *et al.* 1998 ; Rentzel *et al.* 2017).

Le sol, structuré sous les effets mécaniques du piétinement, comporte ainsi une zone passive faiblement transformée, une zone réactive résultat de la désagrégation/compaction du support sédimentaire et de l'intégration faible de constituants, ainsi qu'une zone active davantage marquée par l'accumulation de sédiments et de constituants anthropiques (Gé *et al.* 1993). Une distribution particulière des constituants (>300 µm) et leur orientation sont également un indicateur des effets mécaniques du piétinement (Matthews *et al.* 1997).

La présence de croûtes structurales est un bon indicateur des surfaces, caractéristique de sols dénudés (Bresson, Valentin 1994 ; Courty *et al.* 1989 ; Pagliai, Stoops 2010). En contexte anthropique, la formation de croûtes structurales de surface peut relever de mécanismes complexes induits par les effets conjoints de l'activité humaine (*i.e.* piétinement, balayage des surfaces) et des agents naturels (*i.e.* effets des agents atmosphériques, cycles d'humectation-dessiccation). Leurs caractères permettent de qualifier le fonctionnement d'un sol inscrit dans un espace protégé ou non (*i.e*. Mylona, Pomadère 2021).

Les traits texturaux sont indicateurs de processus de transport et de redistribution verticale ou latérale de particules micro-érodées par les effets de l'eau. Parmi eux, les croûtes texturales (ou croûtes sédimentaires) présentent un granoclassement vertical qui résulte de la redistribution de particules fines à la surface du sol lorsque le sédiment est saturé en eau, indiquant des ruissellements superficiels et la formation de micro-flaques (Bresson, Valentin 1994 ; Karkanas, Goldberg 2017, p. 204 ; Pagliai, Stoops 2010). Des intercalations argilo-limoneuses poussiéreuses peuvent relever de transferts de surface à l'état boueux, témoignant de ruissellements de courte distance, de type colluvions fines (Bertran *et al.* 1998 ; Bertran, Texier 1999 ; Onfray 2017). L'ensemble de ces traits texturaux, tout comme les revêtements poussiéreux dans la porosité, sont des indicateurs de la présence d'un sol dénudé (Deák *et al.* 2017).

D'autres traits font référence à des processus de nature pédologique. Par exemple, les traits de dissolution/précipitation des carbonates indiquent des variations saisonnières des conditions climatiques locales (Courty, Fedoroff 2002 ; Wattez *et al.* 1998). En particulier, la formation d'hyporevêtements carbonatés est liée aux solutions circulant dans le sol et elle est également associée au métabolisme des racines par des mécanismes d'évapotranspiration (Durand *et al*. 2010 ; Sehgal, Stoops 1972 ; Verrecchia 2002). Une humectation prolongée du sol mène vers une brunification des hyporevêtements calcitiques et de la masse fine (Wattez *et al.* 1998).

La formation de traits redoxiques observée *in situ* correspond tout particulièrement à des altérations chimiques de la matière organique par l'action des bactéries sidérophiles, en conditions d'humectation prolongée avec des phases de dessiccations qui favorisent l'oxydation du fer (Courty, Fedoroff 2002 ; Lindbo *et al.* 2010).

Parmi les traits phosphatés, la formation d'amas microcristallins de vivianite (phosphate riche en fer) est liée, en premier lieu, à des engorgements et des conditions d'humidité du sol prolongées (Stoops 1983 ; MacGowan, Prangnell 2006). En contexte anthropique, leur formation est souvent associée à une forte présence de matière organique et à la circulation de solution organo-phosphatées dans le sol (Gebhardt, Langhor 1999 ; Karkanas, Goldberg 2010 ; Nicosia 2008).

Les traits d'origine biologique relèvent de l'activité racinaire et de la méso-faune du sol. L'activité racinaire est représentée par des vides canaliculaires, aux bords arrondis et légèrement compactés, pouvant présenter des petites fissures fines parallèles entre elles et perpendiculaires au chenal ou à la chambre biologique (Kooistra, Pulleman 2010 ; Babel 1975). Ces traits sont des marqueurs d'un sol peu fréquenté ou peu entretenu. Dans les séquences étudiées, l'activité de la méso-faune est figurée en premier lieu par des chenaux qui contiennent des excréments d'enchytréides et d'oribatides, de forme granulaire et ovoïde (Babel 1975 ; Bullock *et al.* 1985, p. 134). Ces traits d'origine biologique concernent tout particulièrement l'activité des enchytréides. Leur activité se concentre en sub-surface, notamment aux endroits riches en matière organique végétale (Babel 1975). On rencontre en effet ces traits dans les cavités racinaires, mais aussi dans les empreintes d'origine végétale. Ils constituent ainsi un bon marqueur de l'apport et de l'abondance de matière végétale dans le sol et dans les structures archéologiques (*i.e.* Mylona 2018). D'autres types de bioturbations sont des formes en pile d'assiette ou mamelonnées observées dans les chenaux de passage de vers de terre et géophages. Ils sont les marqueurs de sols peu fréquentés, caractérisés par une certaine humidité, ou de sols abandonnés.

Les indicateurs fonctionnels de structures de combustion

Les traits d'altération thermique des sédiments ont été décrits dans différents travaux (*i.e.* Mathieu, Stoops 1972 ; Wattez 1992 ; 2004 ; Mentzer 2014 ; Röpke, Dietl 2017 ; Mallol *et al.* 2017). Ils comportent des signatures spécifiques qui dépendent des conditions de combustion (intensité, milieu oxydant ou réducteur) et dont les effets varient selon la nature des sédiments, leur teneur en matière organique, le développement de la porosité et le degré

d'humidité. Le processus de combustion entraine donc une altération différentielle de la fraction argileuse, minérale (carbonates, matériaux siliceux, grès, schistes, etc.) et organique (Wattez 1992).

L'altération du front de combustion affecte le support sédimentaire (matériaux travaillé, sol préparé, sol non-préparé) selon un gradient thermique qui diminue en profondeur (**fig. 4.41**). Les transformations induites par des combustions à faible intensité n'ont pas un caractère irréversible et peuvent être effacées par des processus post-dépositionnels.

Les micro-résidus de combustion (charbons, cendres, etc.) participent également à la caractérisation du fonctionnement des structures de combustion (*infra*).

Intensité	T (°C)	Principaux indicateurs retenus
Faible	100°C	Particules végétales semi-carbonisées (inclusions dans sédiments).
Modérée	300°C	Formation de fissures de dessiccation. Masse argileuse brun-jaune translucide, taches légèrement orangés (ambiance oxydante), brunissement qui masque la biréfringence. Particules végétales carbonisées (inclusions dans sédiments).
Forte	500°C	Masse argileuse rouge orange, altération modérée de la fraction argileuse avec légère perte de biréfringence (ambiance oxydante). Oxydation des micas (ambiance oxydante). Transformations des particules de fer amorphes (*i.e.* couleur rouge, hématite). Particules organiques carbonisées ou incinérées selon le milieu réducteur ou oxydant. Schistes : altération des minéraux ferrugineux et début de fragmentation orientée.
Elevée	600°C	Masse argileuse opaque, perte totale de biréfringence. Destruction des minéraux argileux: teinte rouge (milieu oxydant), brun gris (semi-réducteur) ou gris foncé-noire (réducteur). Coloration quasi-uniforme de la masse basale.
	700°C	Aspect fondu des grains de quartz (opacification et noircissement des contours des grains).
	800°C	Altération de la dolomie : fabrique micritique isotrope (type CaO).
Très élevée	1000°C	Début de vitrification.

Fig. 4.41 – Principaux indicateurs retenus qui documentent l'intensité de l'altération thermique affectant les sédiments et les constituants minéraux.

Les indicateurs technologiques de la construction en terre

L'approche technologique menée sur la construction en terre des sites du corpus repose sur les modèles élaborés pour les structures en terre protohistoriques, notamment celles du site de l'âge du Fer de Lattara (Cammas 1994 ; 1999 ; 2003 ; 2018), puis élargis et adaptés aux architectures néolithiques du sud de la France ou du Proche-Orient (Stordeur, Wattez 1998 ; Wattez 2003 ; 2009 ; Friesem et al. 2017). L'objectif d'une telle approche est de préciser les différentes étapes de la chaîne opératoire, depuis l'extraction des matériaux jusqu'à leur préparation et mise en œuvre, afin de caractériser les procédés techniques de la construction. La description des mécanismes de transformation et d'accumulation des matériaux permet de qualifier chaque étape. Ces mécanismes sont exprimés par une chaîne de caractères qui concernent en particulier la nature des constituants et les traits pédologiques résiduels, la microstructure et le mode d'assemblage, les traits sédimentaires et l'organisation texturale.

La nature des constituants et les traits pédologiques résiduels renseignent sur l'origine des matériaux employés pour la préparation de la terre à bâtir. En ce qui concerne la masse basale, les critères retenus pour qualifier la nature des matériaux et le type de formation pédo-sédimentaire exploité sont d'abord la composition et la granulométrie des constituants. Des traits pédologiques résiduels sont également observables dans des agrégats qui ont conservé leurs propriétés pédologiques (*i.e.* micritisation de la masse fine carbonatée, empoussièrement de la masse basale, traits de dissolution/précipitation des carbonates) ou sous forme de nodules non déstructurés par les opérations de préparation de la terre à bâtir (*i.e.* nodules ferrugineux).

Parmi les inclusions, on observe en particulier des inclusions végétales. Elles peuvent se présenter sous forme d'empreintes (vides allongés, parfois à bords concaves, ou vides arrondis, max. 3-4 mm de section), de phytolites fragmentés ou articulés et de résidus humifiés de taille qui dépasse rarement 1 mm. Selon leur abondance et leur mode de distribution, ces inclusions peuvent correspondre à un ajout volontaire dans la terre à bâtir. Des inclusions végétales sont aussi matérialisées par des cavités comblées par des assemblages isogranulaires de calcite sparitique (pseudomorphoses calcitiques) qui reprennent l'anatomie du tissu végétale (Durand *et al*. 2010 ; Verrecchia 2002). Alors que ces pseudomorphoses sont classiquement associées en pédologie à l'altération des racines, dans les cas observés elles s'apparentent plutôt à des inclusions de petits ligneux (Onfray 2017).

Dans les matériaux travaillés, des unités discrètes peuvent être discernées : des mottes, des plages, des agrégats travaillés et des agrégats résiduels. Le mode d'assemblage renseigne ainsi sur les modalités de préparation de la terre à bâtir (*i.e.* concassage des matériaux, hydratation, mise en forme) et sur les gestes employés pour sa mise en œuvre, selon l'arrangement des constituants et des plages de matériaux travaillés (Wattez 2003, Cammas 2003 ; 2018).

La microstructure et la porosité témoignent en particulier du degré d'homogénéisation des sédiments et attestent des transformations mécaniques induites par les effets des opérations de mélange et de malaxage et des contraintes liées aux conditions de dépôt (Wattez 2009).

Les traits sédimentaires sont les marqueurs par excellence de l'état hydrique des sédiments au moment de leur préparation et de leur dépôt (Cammas 2018). On distingue plusieurs états d'hydratation des matériaux : saturé à semi-saturé en eau (état visqueux à boueux), humide (état semi-boueux à plastique), peu humide (semi-plastique à semi-sec) et sec, si l'humidité est très faible et limitée à celle naturellement présente dans les sédiments (Houben, Guillaud 1989). Des traits de redistribution de la fraction sableuse et d'autres constituants grossiers autour des plages et des agrégats travaillés, mais aussi des revêtements limoneux à limono-argileux autour d'éléments grossiers ou d'agrégats résiduels, indiquent une préparation des sédiments par mélange à l'état semi-saturé en eau. Des traits texturaux de redistribution de la fraction fine, qui se présentent sous forme d'intercalations limono-argileuses à limono-sableuses, renseignent également sur l'état hydrique des matériaux au moment de leur préparation ou dépôt. Ils sont bien exprimés et parfois légèrement lités si le dépôt est effectué à l'état boueux ou fortement boueux, comportant des traits de fluage localisés. En revanche, le dépôt de sédiments gorgés d'eau entraine la formation des fins lits granoclassés.

***

Chapitre 4 : épilogue

L'étude géoarchéologique adoptée, fondée sur les principes de la micromorphologie des sols et des sédiments archéologiques, s'effectue ainsi en trois phases : phase de terrain et d'échantillonnage, étude micromorphologique en lame mince, puis l'élaboration de modèles. Les différents indicateurs observés permettent d'identifier des organisations sédimentaires spécifiques de l'activité humaine (micro-faciès culturels) qui caractérisent la nature et la fonction des sols d'occupation, mais également les types de techniques constructives employant la terre crue. Dans notre travail, chaque type de micro-faciès sera rattaché à une classe qui qualifie le registre fonctionnel du sol (faciès d'aménagement, faciès liés à l'usage du sol, faciès post-fonctionnels et faciès d'abandon). Cette classification permet d'établir un modèle pédo-sédimentaire qui décrit des différents modes d'occupation des sols, selon les espaces qu'ils matérialisent, de l'unité domestique à l'ensemble de l'habitat, modèle qui nous permettra d'aborder la question de l'organisation du tissu villageois et des pratiques socio-économiques qu'il reflète.

– CHAPITRE 5 –

DE LA CLASSIFICATION DES MICRO-FACIÈS À LA PROPOSITION D'UN MODÈLE

Les contextes étudiés ont permis de prendre en considération des situations différentes, tant sur le plan chrono-culturel et environnemental que sur celui de la forme des sites et du degré d'expression de leur stratification. L'analyse micromorphologique montre que cette diversité est exprimée par des organisations sédimentaires culturelles (ou micro-faciès culturels, cf. Wattez 1992) très variées, qui traduisent des modes d'usage des sols particuliers et renseignent sur les gestes et les pratiques humaines. Ils présentent un bon degré de conservation, l'impact des processus post-dépositionnels restant limités à l'activité biologique (racines, insectes, vers de terre) postérieure à l'abandon.

Afin d'appréhender la variabilité fonctionnelle de ces micro-faciès, selon les types d'activité et selon le degré de fréquentation des sols, une sériation a été effectuée à l'appui du modèle conventionnel établi pour les sites préhistoriques et protohistoriques de contextes tempérés, méditerranéens et semi-arides (Wattez 1992 ; Cammas *et al.* 1996, Wattez 1996 ; Onfray 2017 ; Eddargach 2018 ; Mylona 2018). Construit sous la forme d'une classification des micro-faciès, ce modèle qualitatif décrit les modes d'occupation des sols selon les paramètres d'aménagement, de fonctionnement et d'abandon, suivant une séquence temporelle.

Les données acquises dans notre corpus d'étude ont permis d'enrichir la base documentaire de l'enregistrement sédimentaire des activités pratiquées au sein de l'habitat et dans son environnement immédiat. Ceci a conduit à reformuler la classification en introduisant de nouvelles rubriques touchant aux pratiques d'acquisition, de consommation, de fabrication ainsi qu'aux modalités de déprise de l'occupation, temporaire ou permanente.

L'objectif de cette classification est de délimiter les constantes afin de mettre en relief les variables d'ordre culturel propres à chaque type d'occupation et de proposer ainsi un modèle sédimentaire descriptif des dynamiques d'occupation du sol villageois, selon les systèmes d'activité, permettant d'ouvrir sur la perspective plus large de compréhension des comportements socio-économiques des sociétés protohistoriques.

5.1. Classification des micro-faciès selon les systèmes d'activité

L'analyse micromorphologique a été effectuée sur 115 lames minces qui ont été sélectionnées dans notre corpus d'étude (140 lames), dont 89 appartenant aux trois sites-laboratoire. Elle a conduit à l'identification de 637 unités microstratigraphiques (UMS), chacune définie par un micro-faciès. En excluant les microfaciès naturels qui décrivent les caractères de la couverture pédologique antérieure à l'occupation, les micro-faciès ont été classés selon trois variables : fonctionnelle, technologique et taphonomique. Quatre grandes classes ont ainsi pu être délimitées : 1) micro-faciès liés à l'aménagement des sols ; 2) micro-faciès liés à l'usage des sols ; 3) micro-faciès post-fonctionnels et 4) micro-faciès liés à l'abandon. Cette classification reprend ainsi l'ordonnancement du modèle conventionnel mais apporte une nuance en intégrant une catégorie qui décrit la fin de l'histoire fonctionnelle d'un espace ou d'une structure (micro-faciès d'ordre post-fonctionnel), classée séparément par rapport au micro-faciès qui qualifient le vieillissement et l'abandon des sols et des structures d'habitat.

La classification décrit ainsi le degré de variabilité des micro-faciès au sein de chaque classe, en tenant compte des interactions entre processus naturels et processus anthropiques.

5.1.1. Les micro-faciès liés à l'aménagement des sols (classe I)

Cette classe I regroupe trois catégories de micro-faciès qui se rattachent aux pratiques de préparation du sol d'habitat, préalablement à son installation, aux techniques de construction et aux modes d'aménagement des surfaces du sol.

Classe I.A - Les micro-faciès liés à l'installation des structures d'habitat

Ils résultent de mécanismes d'ablation, de redistribution et de transformation produits par les opérations de terrassement du sol. Deux types ont été reconnus dans le corpus des sites : les micro-faciès de terrassement et les micro-faciès de remblai de fondation.

I.A.1 - Les micro-faciès de terrassement (fig. 5.1)

Ils se composent de la superposition systématique de deux micro-faciès qui décrivent les opérations de creusement et de nivellement des surfaces.

I.A.1.a - Les micro-faciès liés au creusement

Ce type de micro-faciès peut être qualifié de « micro-faciès négatif », dans la mesure où il résulte de la troncature de sols ou du substrat, soit lors du creusement d'une structure de type fosse, fossé ou tranchée de fondation, soit pour régulariser la surface du sol à bâtir en vue de l'implantation de l'habitat. Ils sont exprimés par une limite abrupte et franche de la couche encaissante. Le sommet de cette couche est marqué par une distribution linéaire des constituants grossiers (sables et gravillons). La surface est entaillée par des incisions nettes et de faible profondeur, alternant avec des zones désagrégées (agrégats basculés). La forme des incisions en V aux bords évasés et asymétriques, en crochet ou en cuvette, se rapporte aux traces laissées par les outils (Onfray 2017). L'impact des outils sur le sol est exprimé par des zones compactées sur les bords des incisions, qui présentent des fissures parallèles, une orientation préférentielle des constituants grossiers et des fissures perpendiculaires contre la base des parois des creusements. Ces traits présentent des similarités avec ceux décrits pour le travail du sol (Macphail *et al.* 1990 ; Gebhardt 1991; Lewis 2012; Deák *et al.* 2017), mais ces signatures se différencient de celles liées au creusement de structures excavées par des entailles en moyenne plus larges et plus profondes (*infra*).

I.A.1.b -Les micro-faciès liés au nivellement des surfaces

Les micro-faciès négatifs sont systématiquement recouverts par une unité microstratigraphique, d'épaisseur variable (de l'ordre de 1 à 4,5 cm en moyenne, pouvant atteindre 8 cm) qui résulte de l'étalement des déblais issus des formations tronquées et qui vient combler les incisions liées au creusement. Elle se caractérise par un micro-faciès constitué d'un entassement de micro-agrégats grumeleux ou subanguleux, hétérométriques (millimétriques ou centimétriques). La faible accommodation des micro-agrégats indique une accumulation rapide. Ces micro-faciès peuvent présenter des degrés d'humidité variable. Les micro-faciès à cavités fines et arrondies, à plages spongieuses et à petits vides polyconcaves et à intercalations de texture fine ou revêtements enrobant les agrégats, traduisent une mise en place à l'état très humide à boueux. Les micro-faciès à porosité cavitaire ou polyconcave exprimée, sans traits texturaux, indiquent un dépôt à l'état sec à peu humide. Dans tous les

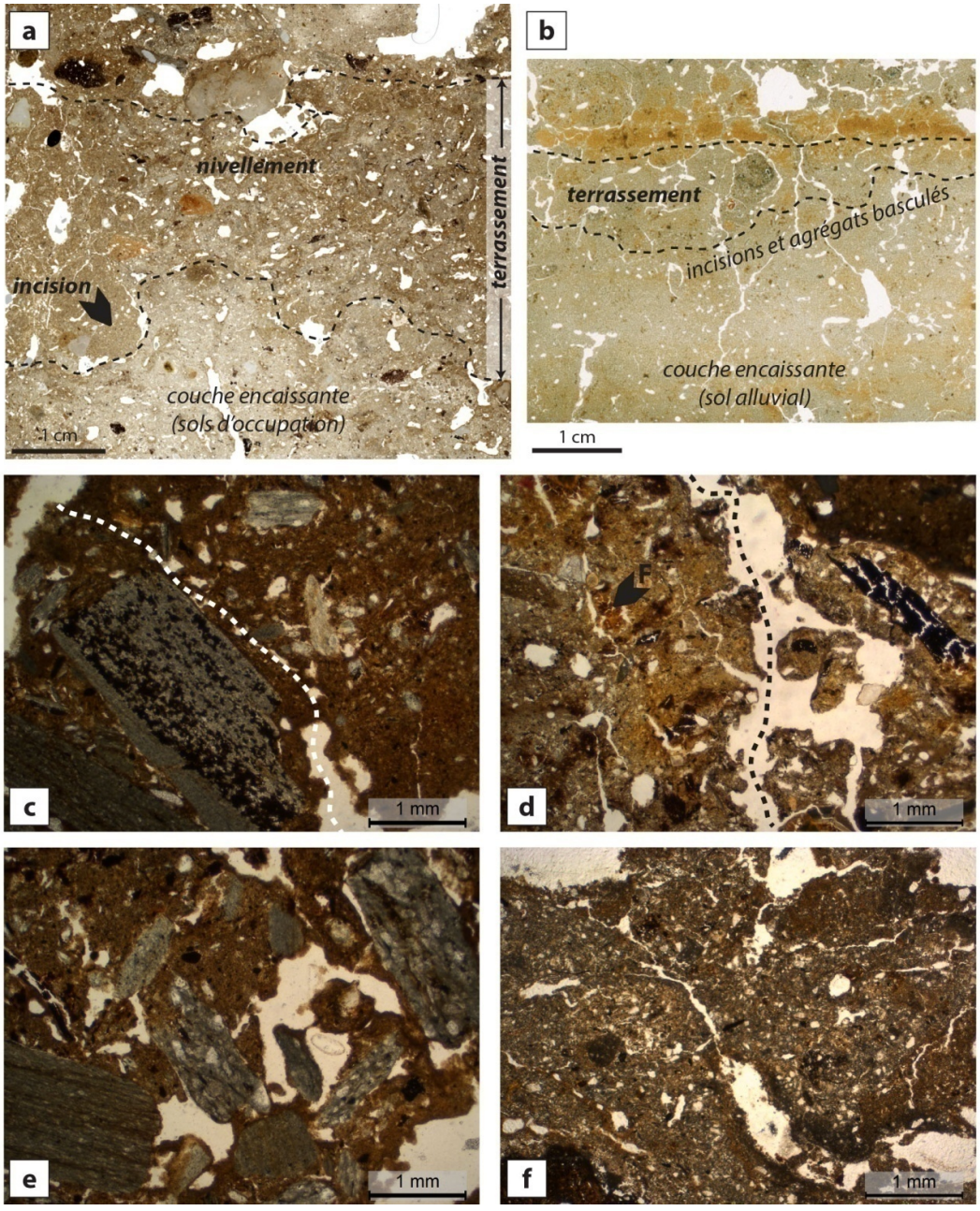


Fig. 5.1 – Classe I.A.1, micro-faciès de terrassement : (a) incisions aux bords évasés qui matérialisent une troncature d'un sol d'occupation et redistribution des matériaux pour niveler la surface (scan de lame mince, CAP02-24) ; (b) terrassement de formations alluviales lié à l'installation de l'habitat (scan de lame mince, ORD14-C5) ; (c) orientation préférentielle des constituants grossiers qui marque la limite d'un creusement (MPol, LPNA, PLT18-11); (d) zone compactée sur les bords d'une incision, soulignée par des fissures parallèles et des courtes fissures perpendiculaires sur la paroi du creusement (MPol, LPNA, ORD15-18) ; (e) exemple de micro-faciès lié au nivellement des surfaces, caractérisé par des plages spongieuses et des intercalations de texture fine indiquant une mise en place à l'état très humide (MPol, LPNA, PLT18-11) ; (f) orientation subhorizontale de la porosité résultant de phénomènes de redistribution et de compaction successivement au dépôt à l'état peu humide (MPol, LPNA, CAP02-14)

cas, l'orientation subhorizontale de la porosité résulte de phénomènes de redistribution et de compaction successivement au dépôt.

Au sommet, ce type de micro-faciès se caractérise par une distribution subhorizontale des micro-agrégats, interrompue régulièrement par de fines indentations, très peu profondes. Il résulte d'opérations de raclage et d'étalement pour le nivellement des surfaces. Ce type de micro-faciès est observé aussi bien dans les structures excavées qu'à la surface des sols.

I.A.2- Les micro-faciès de remblai d'aménagement (fig. 5.2)

Ils caractérisent des unités microstratigraphiques continues, d'épaisseurs variables, souvent centimétriques et pluri-centimétriques, qui résultent de mécanismes de redistribution et de transformation de matériaux d'origine diverse. La porosité d'entassement fine, cavitaire ou fissurale, est régulière et à tendance subhorizontale. Elle résulte d'une nette compaction au cours de la mise en place. Selon leur composition, deux sous-types sont identifiés.

I.A.2.a – Remblai homogène

Ce micro-faciès est composé d'agrégats et de micro-agrégats argilo-limoneux ou limono-sableux bien accommodés[29], parfois associés à des gravillons et des petits graviers. Ils peuvent être issus des formations encaissantes, des sols d'occupation ou de matériaux de construction désagrégés.

I.A.2.b – Remblai hétérogène

Il se différencie par une fraction grossière abondante (graviers, petits galets) ou par une prédominance de matériaux anthropiques de taille millimétrique à pluri-centimétrique (céramique, débris de matériaux de construction, micro-résidus d'activité variés, fragments de sol d'occupation), mêlés à des micro-agrégats. Ces constituants forment un assemblage composite, moyennement accommodés mais dont la porosité d'entassement est peu développée. Ce type de faciès caractérise parfois le soubassement des structures maçonnées. Il est également observé dans les tranchées de fondation (remblais de fondation, radiers). Dans ce cas, le modèle descriptif de l'usage de la terre crue considère ces micro-faciès comme des installations liées au gros œuvre (Mylona 2018).

[29] Accommodation des agrégats : évaluation du degré avec lequel les faces opposées des agrégats s'emboitent et montrent des morphologies spéculaires et complémentaires (Bullock *et al.* 1985 ; Stoops 2003). Un bon degré d'accommodation se caractérise ainsi par des agrégats discernables mais bien emboîtés.

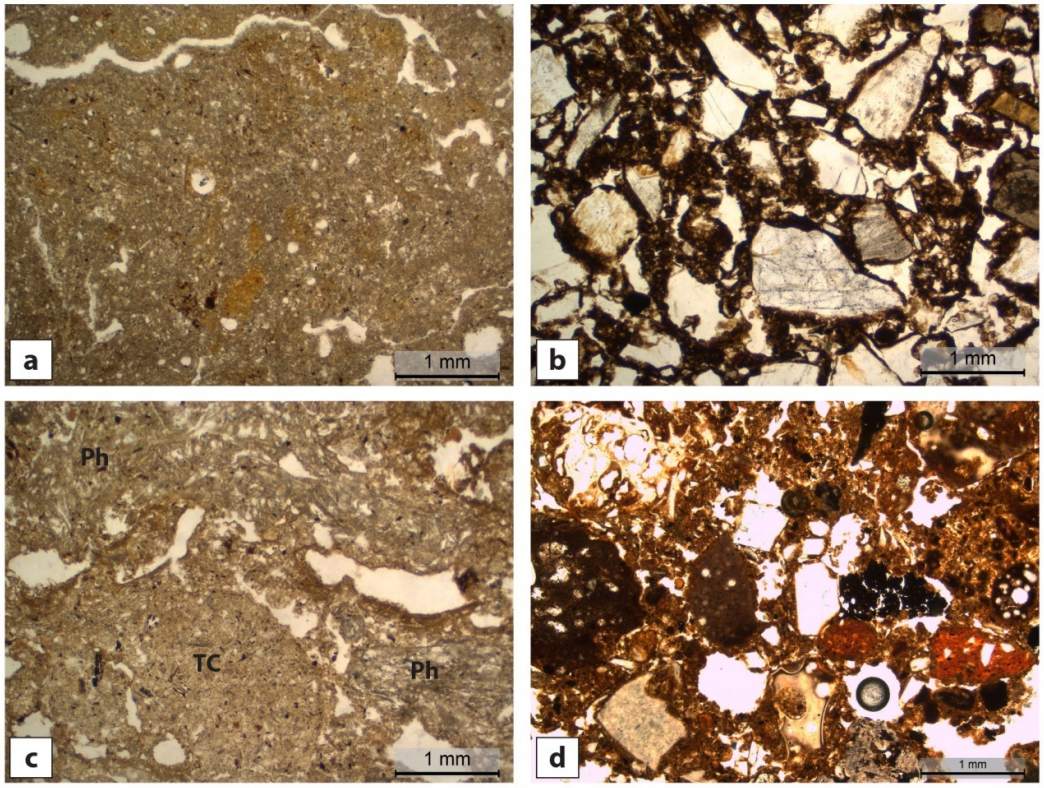


Fig. 5.2 – Classe I.A.2, micro-faciès de remblai d'aménagement : (a) remblai homogène à texture fine, composé d'agrégats argilo-limoneux bien accommodés (MPol, LPNA, ORD14-C5) ; (b) remblai homogène à texture limono-sableuse (MPol, LPNA, CdC18-03) ; (c) remblai hétérogène composé principalement de débris de terre crue (TC) et d'agrégats de phytolites en connexion (Ph) probablement issus du démantèlement d'une toiture (MPol, LPNA, CLB-14B) ; (d) remblai hétérogène à texture grossière (sables et clastes volcaniques), composé d'agrégats issus de sols d'occupation sablo-limoneux-poussiéreux, incluant des micro-résidus d'activité dont des charbons (MPol, LPNA, MRS-F1-07).

Classe I.B - Les micro-faciès liés à la construction

Les micro-faciès identifiés résultent principalement des mécanismes d'accumulation et de transformation liés aux différentes étapes de la chaîne opératoire de la construction en terre crue. Ils sont observés dans l'aménagement du bâti, tel que le gros œuvre (murs, parois, plateformes, toitures), le second œuvre (sols et finitions) ainsi que ceux d'installations, comme les banquettes ou les structures de combustion. Quatre catégories sont distinguées selon les procédés de mise en œuvre de la terre : micro-faciès de terre massive, micro-faciès d'éléments préformés, micro-faciès construits en terre et végétaux, micro-faciès de sols construits.

I.B.1 - Micro-faciès de terre massive (fig. 5.3)

Les critères micromorphologiques des modes de préparation et de mise en œuvre de la terre massive ont été décrits à travers des recherches menés dans des contextes datant du Néolithique à l'Antiquité (Cammas 2003 ; 2018 ; Wattez 2003 ; 2009 ; Roux, Cammas 2010 ; Onfray 2017 ; Friesem *et al*. 2017; Mylona 2018). Leurs variantes concernent, en premier lieu, les matériaux employés pour la préparation de la terre à bâtir (formations sédimentaires et pédologiques, ajouts végétaux ou minéraux).

Dans les situations étudiées, deux types de micro-faciès de construction sont reconnus : la bauge litée et la bauge en mottes. Ils sont observés pour la construction de murs, de plateformes et de probables banquettes. Les sédiments sont principalement de texture fine (argilo-limoneuse à limono-sableuse), mais des sables grossiers ou des gravillons peuvent être présents dans les matériaux employés en plus faible quantité (10-15%).

I.B.1.a - Microfaciès d'apports lités : la bauge litée

Ce micro-faciès se caractérise par une succession de lits d'épaisseur variable (2 à 5 cm). Les lits se composent d'un entassement dense et semi-coalescent de micro-agrégats, leur conférant une microstructure massive, parfois finement grumeleuse avec de fines fissures curvilignes. Ces caractères structuraux résultent d'un mélange à l'état très humide des matériaux. Dans les cas observés, la transition entre les lits est parfois marquée par des intercalations argilo-limoneuses linéaires qui attestent d'une forte hydratation des sédiments entre chaque application. La porosité structurale subhorizontale, de forme vésiculaire à polyconcave ou cavitaire fine allongée, indique un dépôt à l'état très humide suivi d'une forte compaction. Les ajouts peuvent être absents, ou au contraire relever d'une intégration d'abondants végétaux. Leur présence est traduite par des vides allongés aux bords arrondis, de taille comprise entre 400 µm et 3 mm de section. Des inclusions de granules de boue carbonatée répartis de façon homogène, dont l'ajout volontaire reste à déterminer, sont également observées.

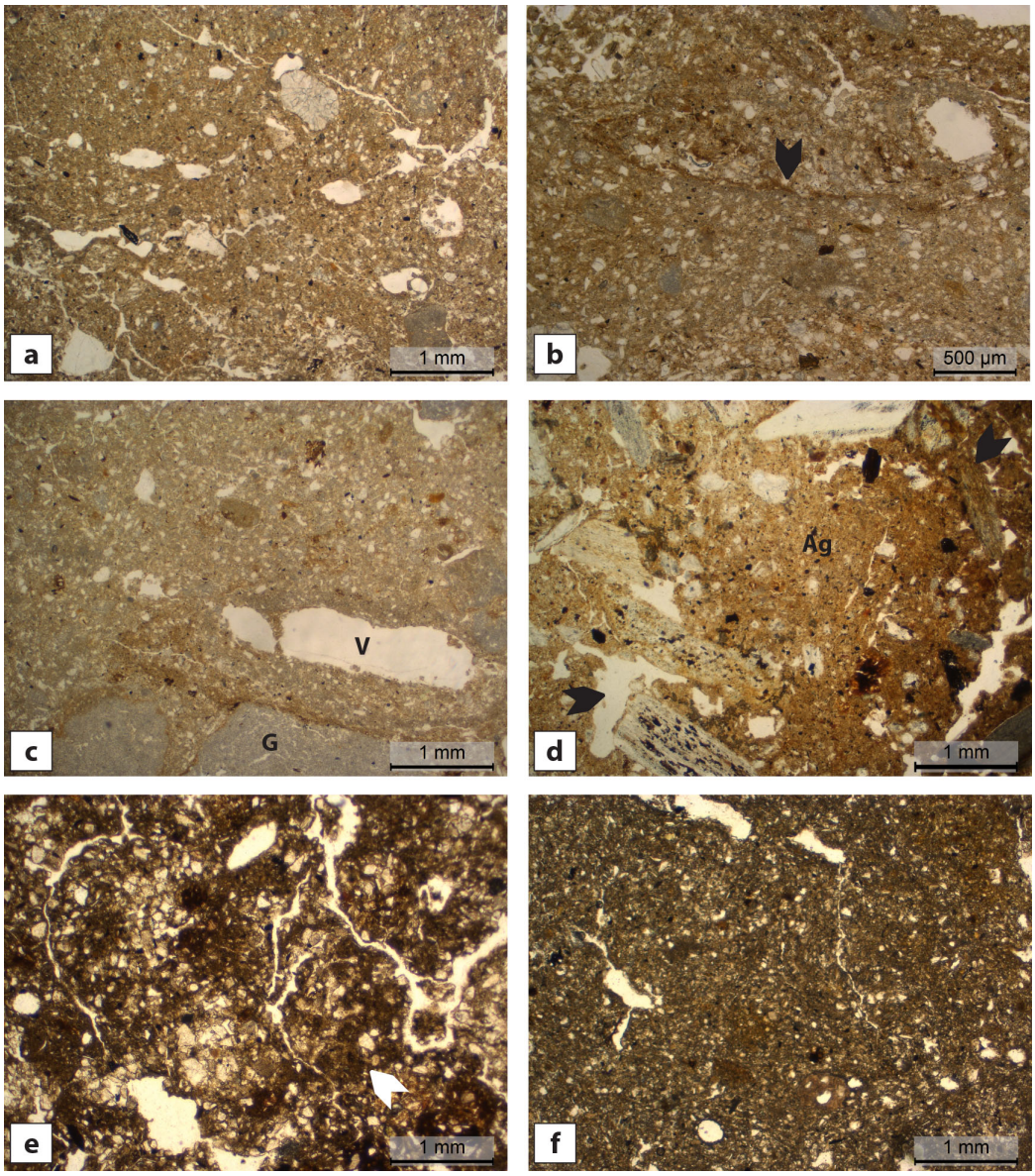


Fig. 5.3 – Classe I.B.1, micro-faciès de terre massive (a-c : microfaciès d'apports lités ; d-f : microfaciès d'apports en mottes) : (a) microstructure finement grumeleuse avec de fines fissures curvilignes et une posté cavitaire fine allongée, accompagnée d'une porosité structurale subhorizontale, traduisant un apport lité compacté (MPol, LPNA, CAP00-10) ; (b) transition entre lits marquée par une intercalation argilo-limoneuse linéaire (MPol, LPNA, CAP00-74) ; (c) vides allongés aux bords arrondis, possibles témoins d'inclusions de végétaux (V).et inclusions de granules (G) de boue carbonatée (MPol, LPNA, CAP00-74) ; (d) assemblage convoluté avec traits de redistribution de la fraction grossière (flèches) autour d'un agrégat de sédiments travaillés (Ag), traduisant un apport en mottes (MPol, LPNA, PLT18-11); (e) assemblage micro-grumeleux caractérisé par des intercalations fines (flèche) et une porosité fissurale curviligne exprimée (MPol, LPNA, MIN98inf) ; (f) assemblage micro-grumeleux dense à quasi-massif, à porosité vésiculaire et cavitaire fine, avec intercalations limoneuses traduisant un apport en mottes à l'état boueux (MPol, LPNA, ORD14-C4).

I.B.1.b -Micro-faciès d'apports en mottes : la bauge en mottes

Ce micro-faciès caractérise également des couches continues. Leur organisation structurale est formée par un entassement dense, bien accommodé et semi-coalescent d'agrégats travaillés subarrondis centimétriques et pluri-centimétriques en forme de mottes. La porosité est peu exprimée, constituée de fines cavités discontinues. Les mottes présentent en général les caractéristiques d'une préparation des sédiments et d'un malaxage à l'état très humide (état boueux à semi-boueux des matériaux) : imbrication de micro-agrégats et plages en assemblages convolutés, traits de redistribution de la fraction grossière (sables ou petits gravillons), fines intercalations limoneuses. Les ajouts sont absents, ou représentés soit par des vides allongés aux bords arrondis, soit par des phytolithes distribués uniformément dans la masse.

Des variations sont observées dans le degré d'humidité des matériaux lors de leur dépôt. Ainsi, les microfaciès à porosité fissurale curviligne exprimée et accompagnée de fines fissures parallèles sur le bord des mottes sont indicateurs d'une mise en place à l'état humide (état plastique des matériaux). Dans d'autres cas, une porosité davantage vésiculaire à cavitaire fine, des intercalations limoneuses distribuées dans la porosité inter-motte ou la fraction grossière (sables très fins à moyens) redistribuée sur les bords des mottes traduisent une forte compaction à l'état très humide à boueux lors de la mise en place.

L'ensemble de ces caractéristiques indique d'une part, une préparation des matériaux sous forme de mottes grossièrement préparées et d'autre part un mode de dépôt par apports successifs fortement compactés, à l'état peu humide ou au contraire boueux.

I.B.2 - Micro-faciès d'éléments préformés (fig. 5.4)

Ces micro-faciès sont caractéristiques d'éléments modelés à l'état plastique, en forme de brique ou de boule de terre. Ils ont également été décrits dans la littérature, mais de façon plus ponctuelle (Wattez 2003, p. 27-29 ; Friesem *et al.* 2017, p. 104). Les variations observées dans notre corpus tiennent principalement aux modalités de mise en forme des éléments préformés (degré de malaxage, état hydrique). Les sédiments employés sont de texture fine, limono-argileuse à limono-sableuse.

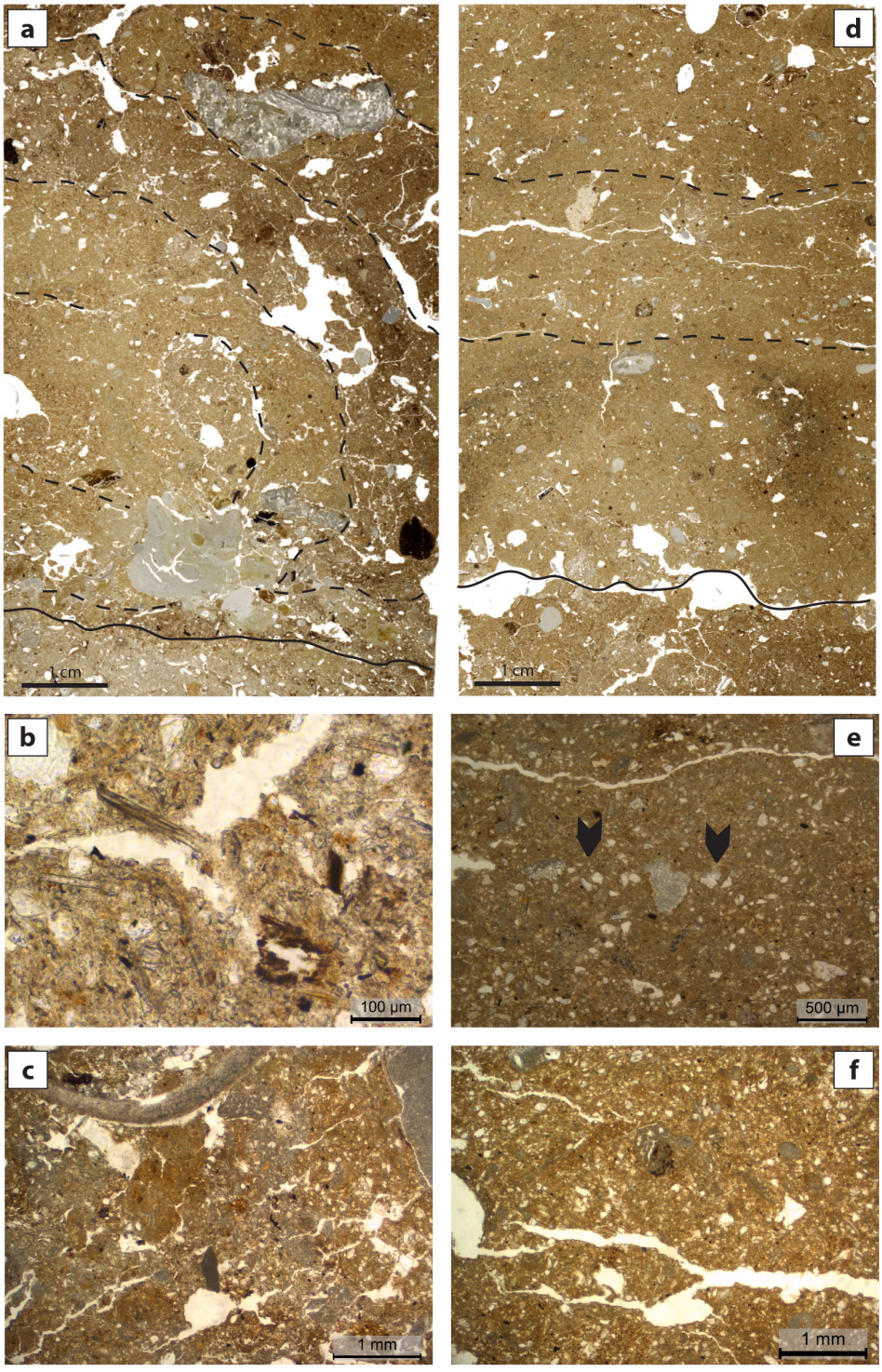


Fig. 5.4 – Classe I.B.2, micro-faciès d'éléments préformés (a-c : éléments préformés a l'état plastique ; d-f : éléments préformés a l'état boueux) : (a) porosité structurale délimitant des plages concentriques, indicateur d'un façonnage du module par enroulement (scan de lame mince, CAP02-15) ; (b) phytolites distribués uniformément dans la masse (MPol, LPNA, CAP02-08) ; (c) rides de compression sur le bord d'un élément modulaire, qui indiquent sa mise en place à l'état plastique (MPol, LPNA, CAP02-15) ; (d) module façonné par apports successifs à l'état boueux (scan de lame mince, CAP02-17) ; (e) intercalations linéaires limono-sableuses (MPol, LPNA, CAP02-17) ; (f) fissures subhorizontales discontinues (MPol, LPNA, CAP02-17).

I.B.2.a – Eléments préformés a l'état plastique

Ce micro-faciès est le plus courant. Il se caractérise par un assemblage de plages à fabrique grumeleuse dense. Ces plages correspondent à des agrégats de matériaux homogénéisés à l'état boueux (Cammas 2003 ; Wattez 2009). De faibles ajouts de végétaux sont attestés par des vides allongés et arrondi, mais leur emploi ne semble pas systématique. Dans d'autres cas les ajouts sont représentés par des phytolithes distribués uniformément dans la masse. Une technique de mise en forme de ces éléments modulaires a été clairement reconnue. Selon les plans de coupe, la porosité structurale peut être convolutée et délimite des plages subarrondies/concentriques ou subhorizontales, qui constituent de fines couches lenticulaires. Ces caractéristiques indiquent un façonnage du module par enroulement de la terre à bâtir à l'état humide (type « colombin »). Elles ont également été identifiées en imagerie 3D (CT Scan) (Onfray *et al.* 2020). Le bord des modules comporte des fissures parallèles (rides de compression) qui indiquent une mise en place dans des conditions hydriques similaires à celle du façonnage.

I.B.2.b - Eléments préformés a l'état boueux

Un autre type de micro-faciès est également observé. Il se distingue par une succession de lits millimétriques à centimétriques, formés de micro-agrégats coalescents, parfois délimités par de fines cavités allongées. Les rythmes d'apports sont marqués per des intercalations linéaires limono-sableuses. Cet assemblage résulte d'un mélange préalable des matériaux à l'état semi-saturé en eau, suivi d'un dépôt et d'une compaction dans des conditions hydriques similaires. De fines fissures subhorizontales et discontinues témoignent de contraintes imposées par un contenant lors de la phase de séchage. Dans ce cas, aucun type d'ajout n'a été observé.

I.B.3 - Micro-faciès de construction en terre et végétaux (fig. 5.5)

Les micro-faciès de construction en terre et végétaux se réfèrent principalement à la technique du torchis au sens large du terme : une mise en œuvre de sédiments travaillés sur une trame d'accroche constituée d'une armature en matière végétale. Différents études micromorphologiques ont contribué à identifier leurs spécificités techniques (*i.e.* Duvernay 2003 ; Wattez 2009 ; Onfray 2012 ; Labille *et al.* 2014 ; Friesem *et al.* 2017 ; Peinetti *et al.* 2018b).

Ces micro-faciès se caractérisent par un assemblage de plages préparées, massives ou micro-grumeleuses, de forme lenticulaire, enchâssées les unes dans les autres. Elles se composent de matériaux limoneux ou argilo-limoneux, finement mélangés à l'état boueux (distribution homogène des constituants, intercalations limoneuses ou argilo-limoneuses). Dans certains cas, des traits texturaux grano-classés sont observés et indiquent des saturations en eau localisées dans le mélange. Des phytolithes ou des pseudomorphoses calcitiques témoignent de l'ajout de végétaux (herbacées ou petits ligneux). Ces ajouts sont parfois figurés par des empreintes de forme arrondie ou allongée.

La mise en œuvre la mieux documentée dans le corpus est celle de l'application sur clayonnage. Elle se caractérise par la présence de plages de matériaux préparées orientées parallèlement à l'axe de la trame d'accroche. Ces plages lenticulaires sont délimitées par de fines cavités allongées ou par des fissures. Elles témoignent d'une mise en place des matériaux par étalement et applications successives à l'état boueux ou semi-boueux.

Ce type de micro-faciès caractérise des éléments architecturaux en position secondaire, soit épars et sous forme de fragments, soit en connexion partielle matérialisant des structures basculées, effondrées ou vieillies. Ils sont parfois altérés par la combustion.

Sur des débris de torchis épars, la trame d'accroche est plutôt matérialisée par des indentations plus ou moins accentuées, observables sur un bord du fragment. Elles correspondent aux empreintes laissées par une armature végétale rigide (Friesem *et al.* 2017). Le bord de ces concavités est marqué par un fort empoussièrement, composé de particules végétales fines, humifiées. Dans certains cas, elles sont encore comblées de restes végétaux carbonisés ou mélanisés (humification). La forme des empreintes, leur mode de répartition et l'orientation des plages préparées peuvent être indicateurs de l'origine architecturale du fragment de torchis.

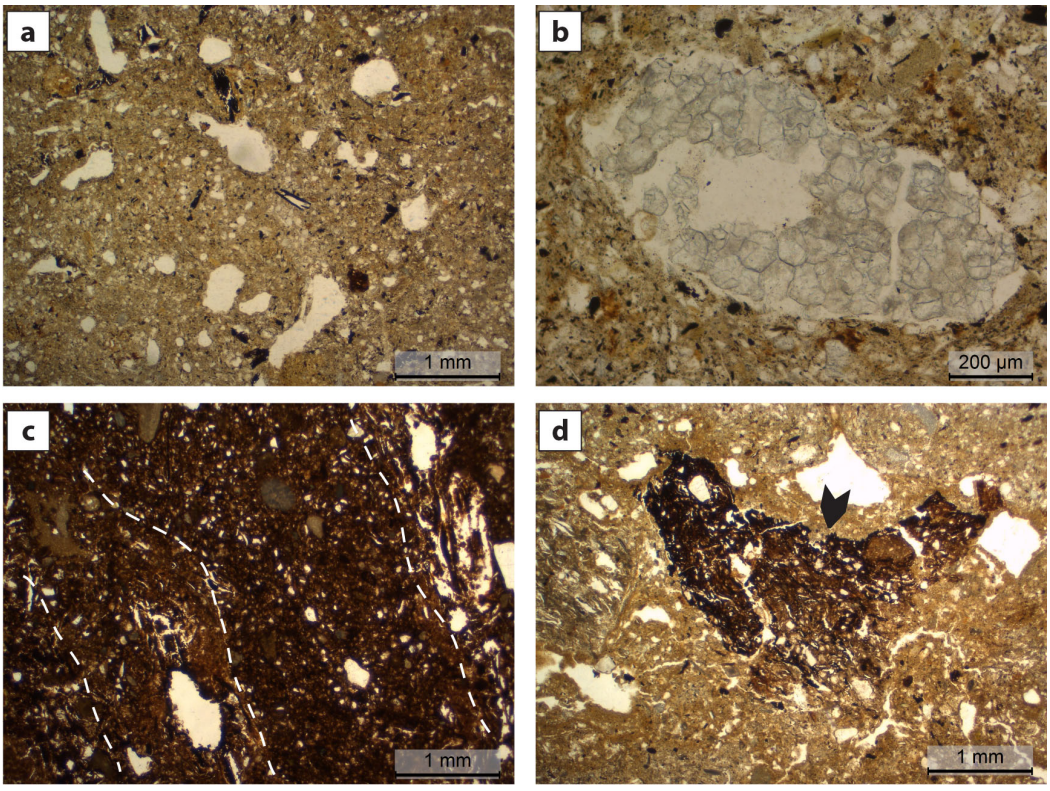


Fig. 5.5 – Classe I.B.3, micro-faciès de construction en terre et végétaux : (a) assemblage de plages préparées enchâssées, massives à porosité vacuolaire, caractérisant une paroi en torchis basculée (MPol, LPNA, ORD14-C2) ; (b) pseudomorphose calcitique (MPol, LPNA, ORD14-C2) ; (c) détail de fragment de torchis brûlé, constitué de plages lenticulaires orientées et délimitées par de fines cavités allongées et des vides allongés comblés par des résidus végétaux semi-carbonisés, traduisant une mise en œuvre par application sur clayonnage et une successive altération thermique (MPol, LPNA, CAP02-08) ; (d) débris de torchis avec empreinte concave laissée par un élément d'armature végétale (MPol, LPNA, CAP02-24).

I.B.4 - Micro-faciès de sols construits (fig. 5.6, 5.7, 5.8)

Dans un précédent travail collaboratif, nous avons élaboré une classification des types de sols aménagés en terre, selon les modes de préparation et de mise en œuvre (Wattez *et al.* 2018). Deux grandes catégories avaient été discriminées, selon la terminologie empruntée aux architectes : les « sols monolithiques » et les sols en éléments composés, ou « sols pavés » (cf. Houben, Guillaud 1989). Les données acquises dans notre corpus de référence montrent des variabilités au sein de chacune de ces catégories.

I.B.4.a - Les micro-faciès de sols monolithiques: chapes et épandages

Les sols monolithiques en terre sont des couches continues. Ils se distinguent des remblais par une chaîne opératoire de fabrication qui relève d'un système technique à part

entière (Lemarquis 2008, p. 8 ; Wattez *et al.* 2018). En effet, leurs processus de formation dépendent de différentes opérations relevant des modes de sélection et de préparation des matériaux ainsi que des procédés de mise en place. Deux types sont distingués : les chapes et les épandages.

Les chapes (fig. 5.6) se caractérisent par une organisation sédimentaire finement agrégée, micro-grumeleuse, formée d'un assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques à centimétriques de sédiments travaillés. Ces caractères relèvent des opérations de malaxage de la terre à bâtir qui qualifient les chapes en tant que telles. Le caractère massif des plages, les intercalations limono-argileuses et le retriage hydrique[30] des sables et des éléments grossiers autour des plages travaillées témoignent d'un mélange homogène à l'état semi-saturé en eau. La porosité fissurale et cavitaire à orientation curviligne suggère que la pose des matériaux par étalement s'effectue à l'état humide (plastique). Ce type d'organisation matérialise le *tempo* de la chaîne opératoire de réalisation de ces chapes, qui est marqué par une courte période de repos des matériaux entre leur préparation et leur mise en œuvre (Peinetti *et al.* 2018b ; Wattez *et al.* 2018).

L'épaisseur des chapes du corpus est comprise entre 1 et 6 cm. Elles peuvent être également employées pour aménager des soles de foyer (*i.e*. Germain-Valée *et al.* 2011 ; Matarazzo *et al*. 2017 ; Bassetti, Ottomano 2019 ; Tasca *et al.* 2019). La texture des matériaux est à dominance limoneuse ou limono-argileuse, présentant des proportions faibles à modérées de sables ou graviers (10-20%). Des textures plus grossières sont rares. Les ajouts végétaux sont parfois attestés par la présence de fines cavités allongées. On peut distinguer deux types de chape, selon la composition de la terre à bâtir et le degré d'homogénéisation des matériaux : des chapes homogènes et des chapes hétérogènes. Si les premières présentent un assemblage continu, les chapes hétérogènes se caractérisent par d'abondants agrégats résiduels (non transformés au cours de la préparation) et sont composées de plages imbriquées de nature variée, témoignant de l'emploi de différents matériaux-source non totalement homogénéisés.

Les chapes correspondent, par leur mode de préparation et de mise en œuvre, aux *formal floors, prepared clay floors* ou *mud floors*, mais aussi à certains *floor plasters* d'épaisseur centimétrique, décrits dans la littérature en langue anglaise (Macphail, Goldberg

[30] Retriage : tri et redistribution hydrique des particules grossières et de la fraction fine, dans ce cas liés aux opérations de mélange et de malaxage en présence d'un ajout d'eau (*i.e*. Wattez *et al*. 2018).

2018, p. 230 ; Karkanas, Efstratiou 2009 ; Karkanas, Goldberg 2017, p. 124-131 ; Amadio 2018).

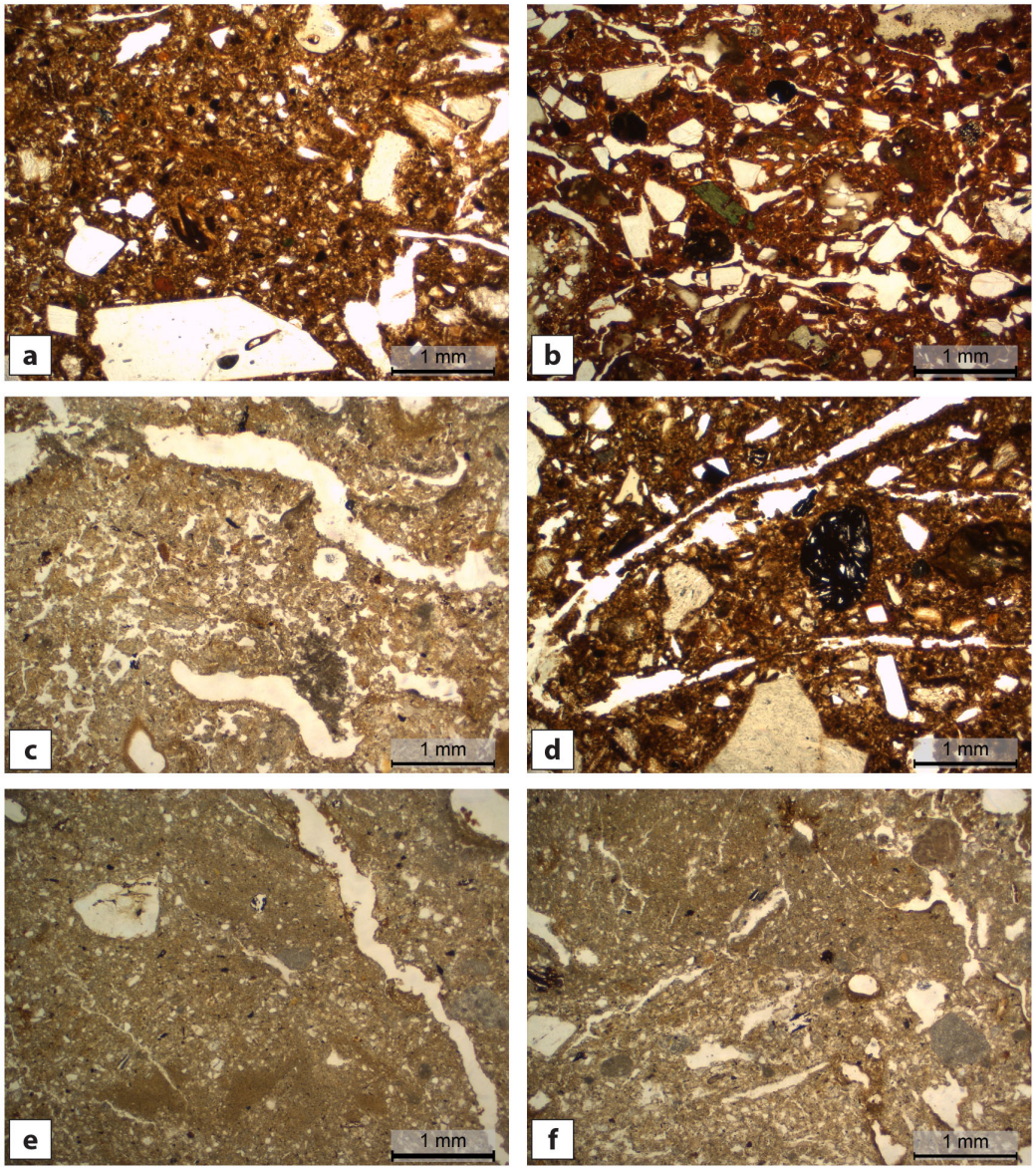


Fig. 5.6 – Classe I.B.3, micro-faciès de construction en terre et végétaux : (a) assemblage de plages préparées enchâssées Classe I.B.4.a, micro-faciès de sol construit de type chape : (a) plage massive et retriage hydrique des sables (MPol, LPNA, MRS-B1/01) ; (b) sole de foyer aménagée avec la technique de la chape de terre (MPol, LPNA, MRS-F/US 34) ; (c) cavités allongées aux bords arrondis témoignant de l'ajout de végétaux (MPol, LPNA, CAP02-15) ; (d) fine cavité allongée témoignant de l'ajout de végétaux (MPol, LPNA, MRS-B1/01) ; (e) chape homogène constituée d'un assemblage continu, avec intercalations limono-argileuses bien exprimées (MPol, LPNA, CAP00-12) ; (f) chape hétérogène composée de plages imbriquées de nature variée (MPol, LPNA, CAP02-15).

Les épandages (fig. 5.7) se caractérisent par une chaîne opératoire plus simple. Les matériaux font l'objet d'une faible préparation et, à la différence des chapes, ne sont pas malaxés. Ils sont répandus puis tassés sur la surface à aménager. On distingue dans le corpus des épandages secs, des épandages de terre et végétaux et des épandages humides grossiers.

Les épandages secs : ils se caractérisent soit par une microstructure massive soit par une microstructure micro-agrégée, à porosité cavitaire fine ou de type vésiculaire subhorizontale. Les épandages à microstructure massive sont formés d'un entassement dense de limons. Cette granulométrie relativement homogène suppose un tri ou un tamisage des sédiments.

Les épandages micro-agrégés se composent d'un entassement dense et assez bien accommodé de micro-agrégats anguleux et denses. Cette morphologie suggère un concassage ou effritement d'une fraction pédo-sédimentaire agrégée avant leur mise en place.

Le mode d'assemblage résulte de la compaction des sédiments répandus sur le sol à l'état sec ou peu humide. Ces épandages se présentent comme des fines couches millimétriques, qui se conservent sur 2-8 mm, ou peuvent constituer des apports plus épais, généralement compris entre 1 et 2,5 cm. Ils peuvent s'apparenter aux *informal floors*, quand ceux-ci sont interprétés comme le résultat s'un apport volontaire, structuré ensuite par le piétinement (Karkanas, Efstratiou 2009, p. 963).

Les épandages de terre et végétaux : ce sont de fines couches, de 2 à 12 mm d'épaisseur, composées de limons plus ou moins argileux mêlés à de fins débris végétaux lités (20-40%).Ceux-ci sont représentés soit par des restes conservés sous forme de fibres humifiées ou de phytolithes, soit par des empreintes de forme allongées aux bords ondulés. La microstructure massive à litée résulte d'une accumulation rapide d'apports de limons et de fibres végétales. La porosité d'entassement fine subhorizontale (fissures ou cavités aplaties) indique un tassement successivement à la mise en place.

Les épandages humides grossiers : ce type d'épandage se caractérise par un assemblage hétérogène, composé d'abondants agrégats millimétriques à centimétriques aux bords nets, de texture argilo-limoneuse, insérés dans une masse de sédiments limono-sableux et de micro-agrégats partiellement délités. Le mode d'assemblage témoigne d'un faible concassage des matériaux et d'une absence de malaxage. Cependant, les traits de retriage des sables, les intercalations limoneuses à limono-sableuses et les revêtements limoneux autour

des agrégats résiduels indiquent un mélange grossier et une mise en place à l'état humide à très humide. Une fois répandus sur la surface à aménager, les matériaux sont fortement compactés, comme le montre la porosité fissurale et « pseudolitée », au sommet, sur environ 2 cm de profondeur. L'épaisseur totale de ces épandages peut atteindre 5-6 cm.

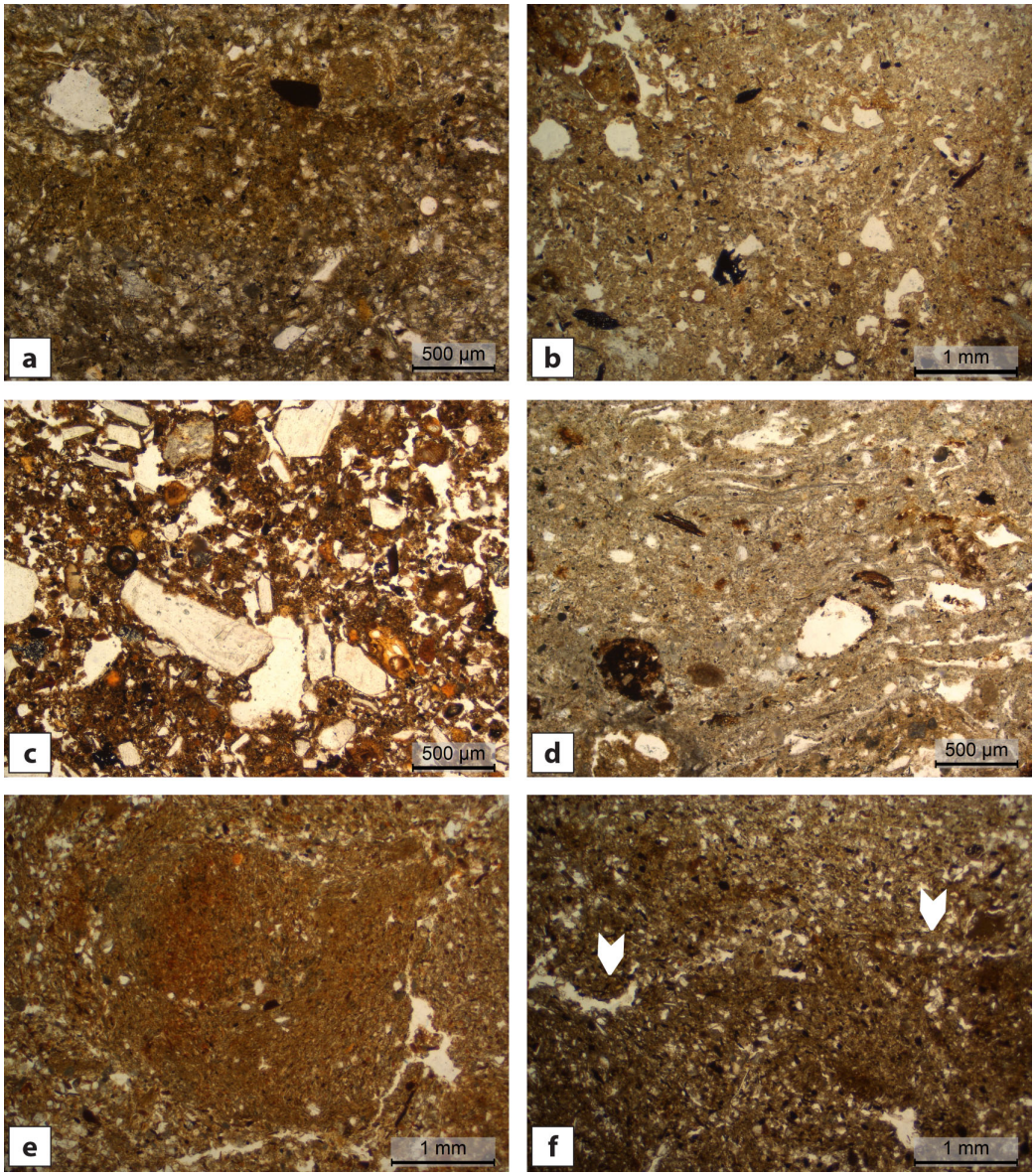


Fig. 5.7 - Classe I.B.4.a, micro-faciès de sol construit de type épandage (a-c : épandage sec ; d : épandage de terre et végétaux ; e-f : épandage humide grossier) : (a) microstructure massive à faible porosité vésiculaire subhorizontale d'un épandage sec (MPol, LPNA, ORD14-C20) ; (b) microstructure massive à porosité cavitaire fine d'un épandage sec (MPol, LPNA, PLT18-11) ; (c) épandages micro-agrégé, structuré au sommet par le piétinement (MPol, LPNA, MRS-F1/07) ; (d) phytolithes subhorizontaux et empreintes de forme allongées dans un épandage de terre et végétaux (MPol, LPNA, CAP02-09) ; (e) agrégat argilo-limoneux inséré dans une masse de sédiments limono-sableux, avec revêtements limoneux, dans un épandage humide grossier (MPol, LPNA, ORD09-US159) ; (f) porosité d'entassement fine subhorizontale au sommet d'un épandage humide grossier (MPol, LPNA, ORD09-US159).

I.B.4.b - Les micro-faciès de sol pavé (fig. 5.8)

Les modes de façonnages d'éléments modulaires composant des pavements sont peu documentés, de rares cas ont cependant été étudiés (Onfray 2017 ; Wattez *et al*. 2018).
Dans les cas étudiés, ce type de micro-faciès se compose de la juxtaposition linéaire de petits pains de terre, de 2,5 à 4 cm d'épaisseur, de forme subanguleuse, La jonction entre deux éléments est marquée par des cavités verticales continues, parfois comblées de sables orientés verticalement. Les sédiments employés sont de texture limono-sableuse. Des ajouts végétaux sont également observés et sont conservés sous forme d'empreintes à morphologie arrondie ou en baguette.

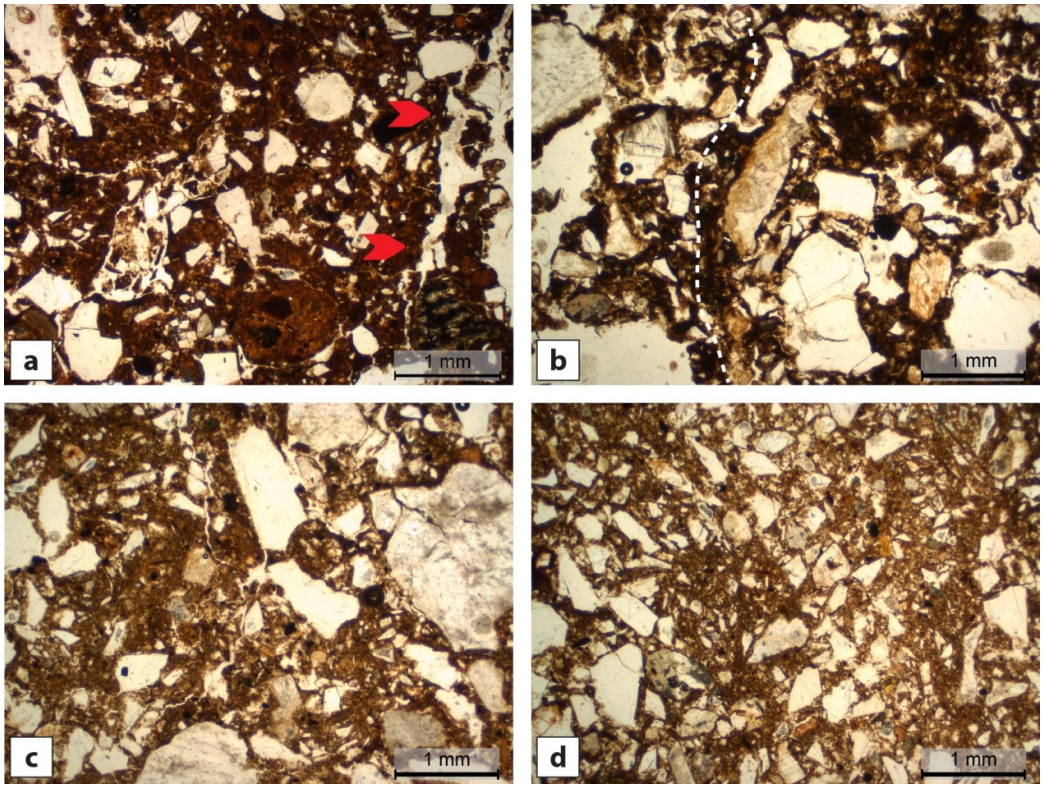


Fig. 5.8 - Classe I.B.4.b, micro-faciès de sol pavé : (a) fissure verticale surlignée par des rides de compression (flèches) signalant la jonction entre deux pavés (MPol, LPNA, MRS-F1509) ; (b) sables orientés comblant l'espace entre deux pavés (MPol, LPNA,CdC18-01) ; (c) assemblage imbriqué de plages limono-sableuses (MPol, LPNA,CdC18-01) ; (d) retriage hydrique des sables et intercalations limoneuses (MPol, LPNA,CdC18-01).

Les pains de terre se caractérisent par un assemblage imbriqué de plages limoneuses à limono-sableuses, délimitées par des fissures curvilignes. Les plages sont micro-grumeleuses, caractéristiques structurales résultant d'une bonne homogénéisation des sédiments lors de la préparation. La distribution des sables fins en périphérie des micro-grumeaux (retriage hydrique lors du mélange) et la présence d'intercalations limoneuses indiquent une

préparation à l'état semi-saturé en eau. Le mode d'assemblage des plages est le résultat d'un modelage par malaxage grossier à l'état humide. Ceci suppose une période courte de séchage entre la préparation de la terra à bâtir et le façonnage. Les fissures fines et parallèles (rides de compression) observées sur les bords des pains de terre sont la conséquence d'une mise en place à l'état encore humide.

I.B.5 - Les micro-faciès de finition : les enduits en terre (fig. 5.9)

Ces micro-faciès correspondent à des enduits, qui sont observés en place, sur des surfaces construites. Différents sous-types sont distingués, selon la texture des matériaux et le degré d'humidité au cours de la préparation et de la mise en place : enduits de dressage, enduits de finition et enduits de sol.

I.B.5.a -Enduits de dressage

Ce sont des couches fines, conservées sur 1 à 2 cm d'épaisseur, observées sur la façade de murs en terre ou en pierre. Les sédiments employés sont de texture fine, variant de limono-argileuse à limono-sableuse. Leur assemblage continu et massif traduit une préparation par un mélange très fin à l'état semi-saturé en eau. Les figures de retriage des

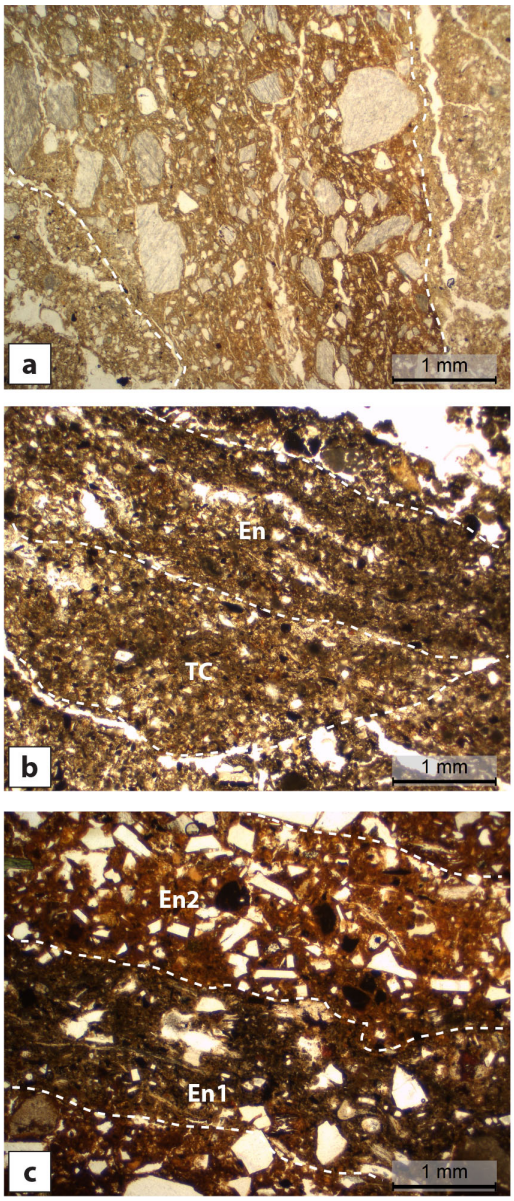


Fig. 5.9 - Classe I.B.5, micro-faciès de finition de type enduit en terre : (a) fragment d'enduit de dressage caractérisé par un assemblage continu, une orientation subparallèle des sables et de la porosité et des vides allongés ou des phytolites intercalés aux plages limono-sableuses (MPol, LPNA, CLB-21haut) ; (b) débris de terre à bâtir (TC) présentant un enduit de finition sous forme d'une fine couche argilo-limoneuse litée (En), caractérisée par des revêtements limoneux discontinus qui comblent la porosité d'entassement (MPol, LPNA, ORD16-27) ; (c) série de deux enduits de sols superposés (En1 et En2), à assemblage micro-grumeleux dense, l'un d'entre eux incluant des ajouts végétaux (En1) figurés par des phytolites en connexion (MPol, LPNA, MRS-B1/01A).

sables en fines intercalations verticales, la porosité vésiculaire, souvent aplatie, orientée verticalement (vésicules déformées), indiquent une mise en place par applications successives à l'état boueux. L'orientation subparallèle des sables et de la porosité sont la conséquence des pressions perpendiculaires exercées lors du dépôt. Des débris végétaux sont parfois observés, signalant des ajouts au cours de la mise en œuvre. Ainsi, des plages de phytolithes sont intercalées entre les plages limono-argileuses ou limono-sableuses massives.

I.B.5.b -Enduits de finition

Ce sont des lits continus, d'épaisseur inférieure ou égale au millimètre (Matthews *et al*. 2013 ; Kovács *et al.* 2020). Ils sont reconnus sur des enduits de dressage ou sur les surfaces de constructions réalisées en terre et végétaux, ainsi que sur des débris de terre crue architecturale, en position secondaire. Ces lits, de texture argileuse à limono-argileuse, sont constitués d'un assemblage de micro-agrégats grumeleux, homométriques, de 200 à 300 µm de section, parfois délimités par des fissures curvilignes courtes. De fins revêtements limoneux, discontinus, comblent la porosité d'entassement. L'ensemble de ces caractéristiques sont indicatrices d'une mise en place par étalement de matériaux finement mélangés à l'état boueux.

I.B.5.c -Enduits de sol

Ils sont formés de couches de 3 à 12 mm d'épaisseur. Les matériaux sont de texture limoneuse à limono-argileuse, parfois finement sableux. Ils se caractérisent par un assemblage micro-grumeleux à porosité cavitaire fine à tendance subhorizontale et par de fines intercalations linéaires argilo-poussiéreuses ou limono-poussiéreuses. Ces caractéristiques indiquent une mise en place par étalement à l'état boueux de matériaux triés, finement homogénéisés dans des conditions hydriques similaires. Dans certains cas, des débris végétaux ont été ajoutés lors de la préparation et sont figurés par des empreintes fines et allongées ou des phytolithes en connexion. Ce type de micro-faciès est observé à la surface de sols construits.

Classe I.C -Les micro-faciès liés à l'aménagement des surfaces de sol

Directement à la surface des sols construits (avec ou sans enduit) ou de remblais, des restes de revêtements végétaux sont observés et identifiés comme des aménagements de surface, tels que des planchers et des nattes.

I.C.1 – Les surfaces d'activité aménagées par un plancher en bois (fig. 5.10)

Deux types de micro-faciès liés à la présence d'un plancher sont reconnus. Le premier est un indicateur indirect de la présence d'un plancher. Il se caractérise par une unité de 12 à 35 mm d'épaisseur, riche en particules micro-contrastées, composée de la juxtaposition d'abondantes fibres ligneuses humifiées (50-500 µm de long) et de micro-résidus d'occupation de nature variée, de taille comprise entre 50 µm et 2 mm : agrégats de cendres, micro-charbons, esquilles d'os, granules de terre cuite, agrégats de phytolithes, granules phosphatés, micro-débris de matériaux de construction en terre. La porosité cavitaire et vésiculaire subhorizontale et l'organisation « pseudo-litée » et peu dense des constituants sont diagnostiques d'une mise en place progressive. La porosité d'entassement reflète un milieu légèrement humide mais aucun trait sédimentaire lié à des ruissellements n'est observé, indiquant un espace protégé. Ces caractéristiques témoignent de l'existence d'un petit vide de type sanitaire, comblé par les produits issus du vieillissement du plancher (fibres de bois humifiées) et par des résidus de surfaces d'activité de taille suffisamment petite pour pénétrer entre ses bardeaux (micro-résidus hétérogènes) (French, Milek 2012 ; Macphail, Goldberg 2018, p. 377-379). L'accumulation est rythmée par l'activité biologique (enchytréides/oribatides).

Dans certain cas, ce type de micro-faciès comporte, en surface, un lit discontinu de fibres et de fragments ligneux humifiés en connexion partielle, qui peut constituer les restes d'un plancher en bois affaissé.

Le deuxième type de surface d'activité aménagée avec plancher se caractérise par la présence d'une croûte structurale présentant une imprégnation ferrugineuse d'épaisseur millimétrique, formée par la dégradation d'un élément végétal par des bactéries sidérophiles dans des conditions humides alternant avec des épisodes plus secs (Gé *et al*. 1993 ; Cammas *et al*. 2005, p. 42). La présence d'un élément rigide, comme une planche en bois, est également marquée par des fissures litées qui marquent la croûte de surface. Elles témoignent de la compaction exercée par le plancher sur le sol pendant son utilisation.

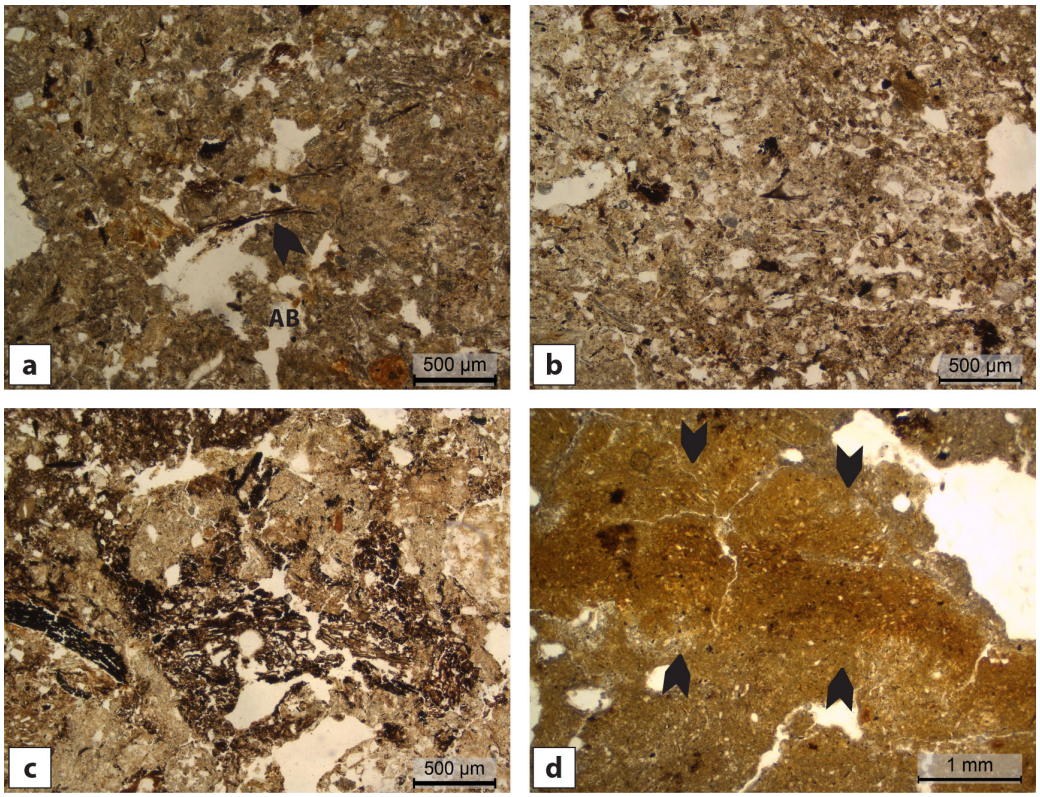


Fig. 5.10 - Classe I.C.1, surfaces d'activité aménagées par un plancher en bois : (a) accumulation dans un vide de type sanitaire, riche en fibres ligneuses humifiées (flèche) et rythmée par l'activité biologique (AB) des enchytréides (MPol, LPNA, CAP02-23) ; (b) organisation « pseudo-litée » d'une accumulation dans un vide de type sanitaire composée de la juxtaposition d'abondantes fibres ligneuses humifiées et de micro-résidus d'occupation (MPol, LPNA, CLB-14haut) ; (c) lit discontinu de fibres et de fragments ligneux humifiés au sommet d'une une accumulation qui traduit l'existence d'un petit vide de type sanitaire (MPol, LPNA, CLB-14haut) ; (d) croûte structurale présentant une imprégnation ferrugineuse (MPol, LPNA, ORD14-C5).

I.C.2 - Les surfaces d'activité aménagées avec nattes (fig. 5.11)

Les surfaces d'activité aménagée avec des nattes ont été largement décrites en littérature (*i.e.* Courty *et al*. 1989 ; Gé *et al*. 1993 ; Cammas 1994 ; Matthews 1995 ; Macphail *et al*. 1997 ; Matthews *et al.* 1997 ; Sordoillet 2009, p. 148 ; Eddargach 2018, p. 184 ; Mylona 2018, p. 153-154). Au sein du corpus d'étude, l'utilisation de nattes fabriquées à partir de fibres de graminées est clairement attestée par des fins lits semi-continus de phytolithes articulés et parfois entrelacés, observés au sommet d'une surface d'activité. Dans d'autres cas elle se manifeste par des accumulations litées de courts résidus de phytolithes articulés, associés à des micro-résidus de végétaux ferruginisés et humifiés. La combinaison d'autres

marqueur peut matérialiser la présence de nattes ou tapis posés au sol : limites abruptes entre unités microstratigraphiques ; croûtes structurales à fortes concentrations de particules micro-contrastées issues de l'altération de la matière végétale ; croûtes structurales à imprégnations ferrugineuses denses, formées par l'altération de la matière végétale en contact avec le sol (Gé *et al*. 1993 ; Matthews *et al.* 1996). Dans ce dernier cas de figure, une trame très serrée de la natte pourrait avoir facilité le processus de ferruginisation en concentrant l'humidité du sol. Un autre indicateur micromorphologique de la présence de nattes est également observé. Il est constitué d'un entassement dense de constituants divers (particules minérales, particules charbonneuses, esquilles d'os, etc.), dont le tri granulométrique résulte de l'effet de tamisage de la natte (Gé *et al*. 1993).

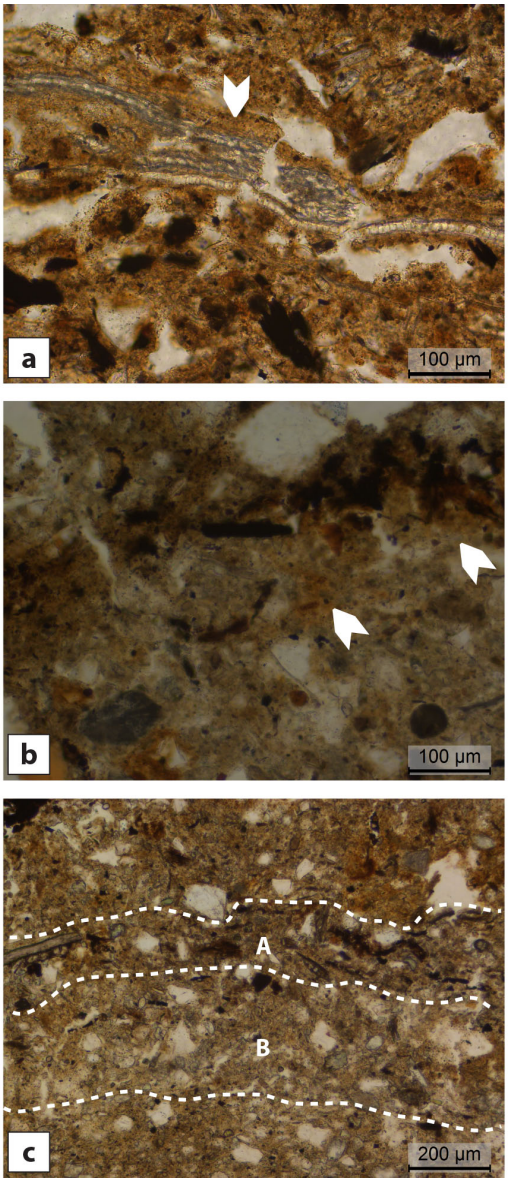


Fig. 5.11 - Classe I.C.2, surfaces d'activité aménagées avec nattes : (a) lit de phytolites articulés et entrelacés (MPol, LPNA, MRS-B1/01B) ; (b) lit à forte concentration de particules micro-contrastées et fibres humifiées, associées à une imprégnation ferrugineuse (flèche) (MPol, LPNA, CAP02-15) ; (c) micro-résidus de végétaux ferruginisés et humifiés lités (A) et entassement dense de particules minérales et rares particules charbonneuses (B) dont le tri granulométrique résulte de l'effet de tamisage d'une natte (MPol, LPNA, CAP02-15).

5.1.2. Les micro-faciès des modes d'usage des sols (classe II)

Dans le corpus d'étude, les micro-faciès fonctionnels présentent une grande variabilité. Ils relèvent de processus d'apports et de transformations liés à des activités spécifiques : domestique, usage du feu, traitement des matières animales, végétales et minérales, stockage, agro-pastorales ou encore liées à la gestion de l'espace. Ces différents types peuvent présenter des différences selon leur situation en espace intérieur ou extérieur et selon le degré de fréquentation (intensité du piétinement, abondance de micro-rejets, activité biologique).

Classe II.A - Les micro-faciès liés aux activités domestiques

Plusieurs types de micro-faciès qui peuvent se rattacher à la sphère domestique ont été identifiés : d'une part des surfaces d'activité polyvalente, d'autre part des surfaces renvoyant à des activités plus spécifiques (préparation et consommation d'aliments, surfaces d'activité qui matérialisent des espaces réservés).

II.A.1 – Les surfaces d'activité à caractère polyvalent (fig. 5.12)

Ces surfaces d'activité sont principalement observées sur les sols construits et peuvent se développer sous des nattes. Elles sont structurées par les effets mécaniques du piétinement (tassements, cisaillements, apports de micro-agrégats) en conditions sèches. Elles se caractérisent par une croûte structurale à porosité fissurale subhorizontale, principalement de texture fine et poussiéreuse, ou par une microstructure à tendance lamellaire. Les résidus d'activités ou la fraction plus grossière (sables, gravillons) présentent une distribution orientée et linéaire. L'absence de traits de redistribution liés à des ruissellements superficiels ou à l'exposition aux agents atmosphériques (croûtes texturales et intercalations grumeleuses liées à l'effet *splash*) et le type de microstructure montrent que ces surfaces se sont développées en conditions sèches, en milieu couvert ou simplement abrité des intempéries.

Les variations observées portent d'abord sur l'intensité du degré de fréquentation qui est fort à modéré. Dans le cas de forte fréquentation, les surfaces d'activité présentent des croûtes structurales développées, lamellaires, marquées par une forte usure. Celle-ci est figurée par des enfoncements associés à des agrégats basculés. Les surfaces liées à une

fréquentation plus modérée se distinguent par une croûte structurale moins exprimée, à courte porosité fissurale subhorizontale.

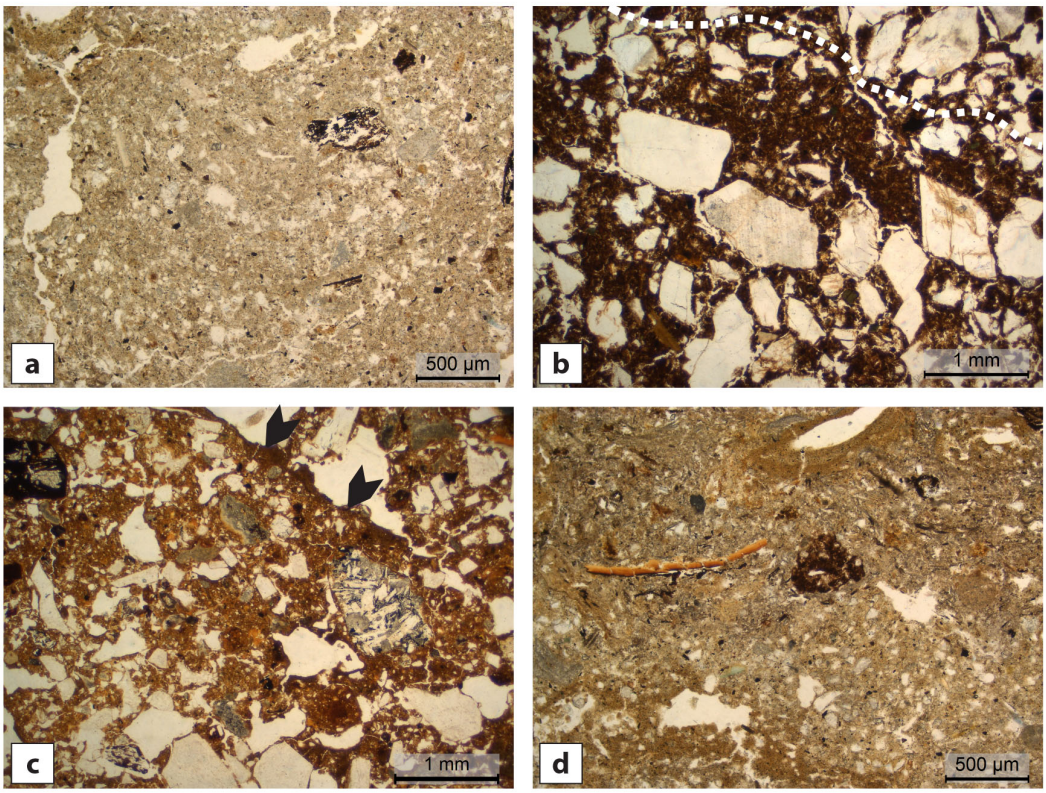


Fig. 5.12 - Classe II.A.1, surfaces d'activité à caractère polyvalent : (a) croûte structurale poussiéreuse à porosité fissurale subhorizontale, intégration de charbon épars (MPol, LPNA, CAP02-24) ; (b) croûte structurale limoneuse à tendance lamellaire et distribution orientée et linéaire des sables (MPol, LPNA,CdC18-01) ; (c) agrégat basculé (flèches) de croûte structurale de surface (MPol, LPNA, MRS-F1510) ; (d) croûte structurale caractérisée par l'intégration d'une arrête de poisson fracturée par le piétinement et un granule de terre brûlée (MPol, LPNA, CAP02-15).

Une autre différence concerne l'absence ou la présence de micro-rejets. Les surfaces d'activité peuvent en être totalement dépourvues (dans la fenêtre d'observation). Dans ce cas, elles présentent parfois une croûte structurale discontinue, avec de fines incisions régulières. Ces petits remaniements mécaniques sont la conséquence de curage, lié à l'entretien des sols. Lorsqu'elles en sont pourvues, les micro-rejets sont en faibles proportions (environ 2% maximum). Ils sont représentés par des micro-charbons, des esquilles d'os brûlées, des esquilles de silex, de petits fragments de céramique ou de granules de terre cuite. Ils sont rarement combinés entre eux au sein d'une même surface. Leur taille varie de 50 µm (micro-charbons par exemple) à 5 mm de section (*i.e.* fragment de céramique). Des micro-agrégats transportés puis intégrés par le piétinement, issus d'autres sols d'occupation, sont ponctuellement observés (Matthews 1995 ; Banerjea *et al.* 2015).

Ces surfaces ne présentent pas de cortège de micro-rejets indicateur d'une fonction particulière. L'activité des enchytréides peut localement déstructurer l'organisation sédimentaire lorsque ces surfaces sont recouvertes par une natte (Mylona 2018).
Ce type de surfaces à caractère domestique témoigne ainsi d'espaces associés à des activités variées, peu productrices en sédiments, et soumis à des nettoyages réguliers.

II.A.2 - Les surfaces d'activité d'espace de type cour (fig. 5-13)

Ces micro-faciès sont observés sur des sols construits, sur des surfaces terrassées ou sur des remblais d'aménagement. Ils présentent une microstructure massive à porosité cavitaire fine, produites par les effets mécaniques du piétinement en conditions à tendance humide. Les croûtes texturales, développées en surface, indiquent un milieu exposé aux précipitations (chapitre 4.3). Les surfaces d'activité sont formées par une sédimentation régulière : apports latéraux boueux de courte distance figurés par des intercalations grumeleuses, ou apports d'origine éolienne.

Les micro-rejets d'activités sont fréquents à occasionnels: résidus de combustion (particules charbonneuses et micro-charbons, 5-20%, 10-500 μm de section), petits fragments de céramique ou de granules de terre cuite (50-1000 μm de section), micro-esquilles d'os brûlées, débris de matériaux de construction en terre, phytolithes fragmentés épars ou formant des concentrations (10-15%), granules phosphatés et fragments de déjections d'herbivores occasionnels. La diversité dans la nature des rejets constitue, avec le mode de sédimentation et les conditions hydriques, une combinaison de marqueurs qui caractérisent les sols de cour (Cammas 1999 ; Onfray 2017). Le mode de distribution de ces micro-résidus témoigne de la proximité d'espaces bâtis et de leur fonction.

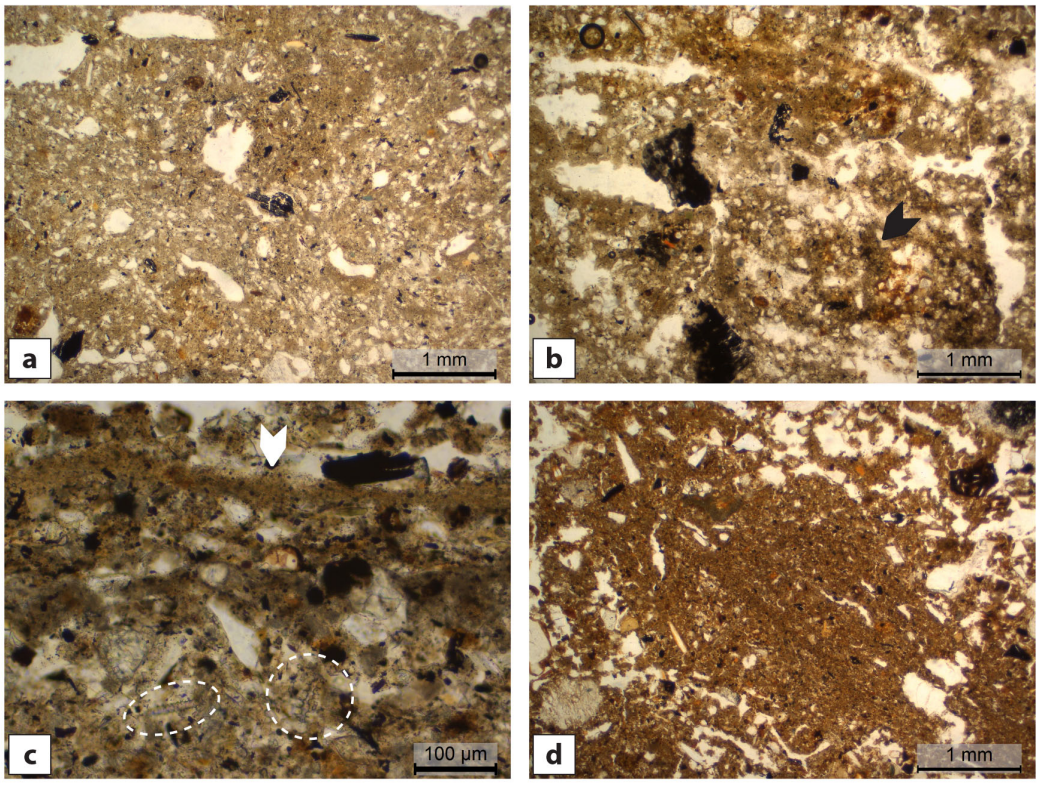


Fig. 5.13 - Classe II.A.2, surfaces d'activité d'espace de type cour : (a) surface d'activité à microstructure massive à porosité cavitaire fine, traits texturaux et intégration de micro-charbons (MPol, LPNA, QC-04) ; (b) intercalations grumeleuses (flèche) indiquant des apports latéraux boueux de courte distance, intégration de micro-fragments de bois carbonisé (MPol, LPNA, MIN-99inf) ; (c) croûte de surface structurée par l'exposition aux agents atmosphériques et comportant une redistribution de la fraction fine (flèche), concentrations de phytolites dendriformes (cercles) et fort empoussièrement de la masse basale (MPol, LPNA, ORD13-30) ; (d) fragment de possible enduit en terre intégré dans un sol de cour (MPol, LPNA, MRS-B1413).

II.A.3 - Les surfaces d'activité liées aux activités de préparation et de consommation d'aliments (fig. 5.14)

Ces surfaces d'activités sont principalement observées sur des sols construits, recouverts ou non par des nattes. La croûte structurale à porosité fissurale subhorizontale traduit une structuration par les effets mécaniques du piétinement en conditions sèches. Elle est généralement limoneuse, parfois limono-sableuse et toujours fortement poussiéreuse (10-20%, jusqu'à 30% localement, de particules micro-contrastées et de poussières charbonneuses). Elle comporte des résidus de combustion : micro-charbons de bois (de l'ordre de 500 µm à 1 mm de section, des granules de terre cuite, de dimensions similaires). La combinaison de ces types de résidus et leur bonne représentation (5-10%) sont indicatrices d'un sol qui fonctionne en relation avec une structure de combustion (Matthews 1995 ; Milek

2012). Elle se caractérise également par des micro-rejets en densité variable (2-5%, jusqu'à 10% maximum). Ils se composent de micro-résidus d'origine animale (fragments d'os et d'arrêtes de poisson) d'une taille généralement comprise entre 100 µm et 2 mm. Ils présentent une altération thermique faible (teinte jaune orangé, faible biréfringence) ou assez élevée (teinte jaune pâle, biréfringence nette). Les micro-rejets se composent également de résidus végétaux, tels que des caryopses carbonisés ou des phytolithes chauffées, mais ceux-ci demeurent occasionnels. En l'absence de nattes, la structuration par le piétinement est plus développée. La croûte structurale est discontinue, marquée par des incisions fines et anguleuses. Ces remaniements mécaniques résultent de phénomènes de grattage réguliers (nettoyage).

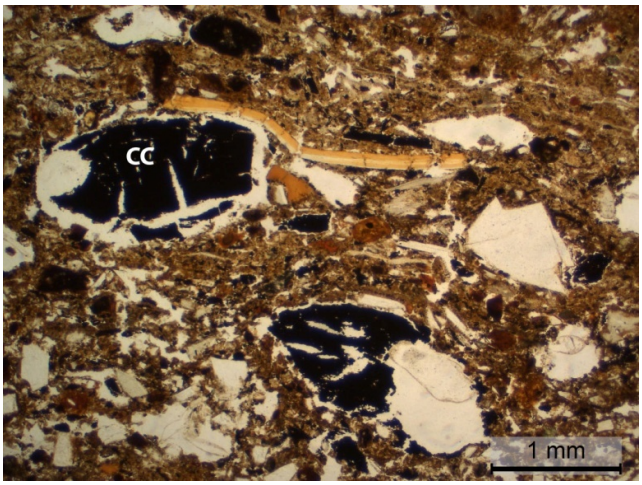


Fig. 5.14 - Classe II.A.3, surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments : caryopse carbonisé (CC), arrête de poisson et fragments d'os chauffés et abondants charbons de bois (MPol, LPNA, MRS-B1/01A).

Ce type de surfaces d'activité matérialise des espaces proches de structures de combustion et liés à la préparation et la consommation des aliments. Ces activités apparaissent modérément productrices de sédiments, en raison des nettoyages réguliers.

II.A.4- Les surfaces d'activité d'espace réservé (fig. 5.15)

Il s'agit de surfaces d'activité observées sur des sols construits ou des planchers, d'une épaisseur totale conservé supérieure au centimètre (*i.e.* 11-13 mm max. dans les cas observés). Elles sont constituées de fines couches lenticulaires, composées de phytolithes interconnectés et lités associés à des fibres végétales humifiées, à faible densité de limons (5-10%). La porosité d'entassement est formée de cavités allongées et subhorizontales. Ce type d'organisation résulte d'une accumulation d'herbacées suivie de tassements.

L'absence de traits de redistribution liés à des ruissellements montre que ces apports ont fonctionné en conditions sèches. Les fabriques biologiques sont localement observées et sont liées à l'activité des enchytréides/oribatides. Les micro-résidus d'activité sont très

occasionnels (0-2%) et constitués de micro-esquilles brûlées (2 mm de section maximum), de granules phosphatés (de l'ordre de 300 à 500 µm de section), débris de matériaux de construction en terre, d'une section inférieure à 1 mm.

Ces surfaces d'activités correspondent à des apports organisés de végétaux, qui ont subi des tassements postérieurement à leur dépôt. Ce type d'organisation sédimentaire suggère un aménagement particulier et indique un sol d'espace réservé, qui peut être interprété comme une aire de couchage par exemple.

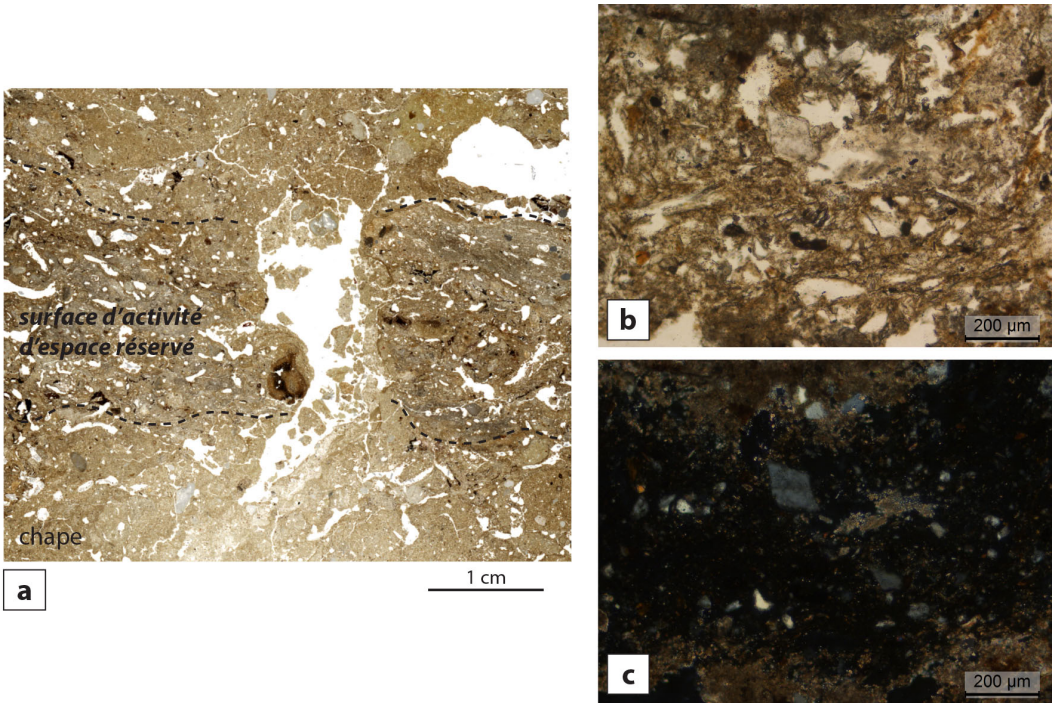


Fig. 5.15 - Classe II.A.4, surface d'activité d'espace réservé : (a) couches lenticulaires, composées de phytholites interconnectés et lités, à porosité d'entassement formée de cavités allongées et subhorizontales (détail de scan de lame mince, CAP02-22) ; (b-c) phytholites interconnectés et lités, rares fibres végétales humifiées et faible densité de limons (MPol, LPNA et LPA, CAP02-23).

II.A.5- Micro-faciès de rejet (fig. 5.16)

Ils se caractérisent par un entassement peu organisé, à porosité polyconcave, de résidus d'activité de natures très variées (Courty *et al.* 1989 ; Matthews *et al.* 1997). Les plus couramment observés sont des résidus cendreux (cendres de bois et d'herbacées) ou charbonneux (charbons de bois de 30 µm - 1 cm de section ou fibres végétales carbonisées) ; des granules de terre chauffés (100 µm - 2 cm) ; des fragments de déjection d'herbivore

chauffés (100 µm – 2 mm) ; des fragments de céramique (max. 2-3 cm), des résidus alimentaires variablement chauffés (esquilles d'os et arrêtes de poisson, max. 5 mm) ; des débris façonnés d'architectures en terre (1 mm – 3 cm) ; des fragments de déjections d'omnivores (max. 2-3 mm) ; des résidus de végétaux sous différentes formes (phytolithes fragmentées ou articulés, particules et fibres humifiées, fragments de litière dégradée). Une accumulation en ambiance humide peut mener à la formation d'une porosité vacuolaire à localement spongieuse. Des incisions et des agrégats basculés témoignent de remaniements mécaniques, produits par des opérations de curage.

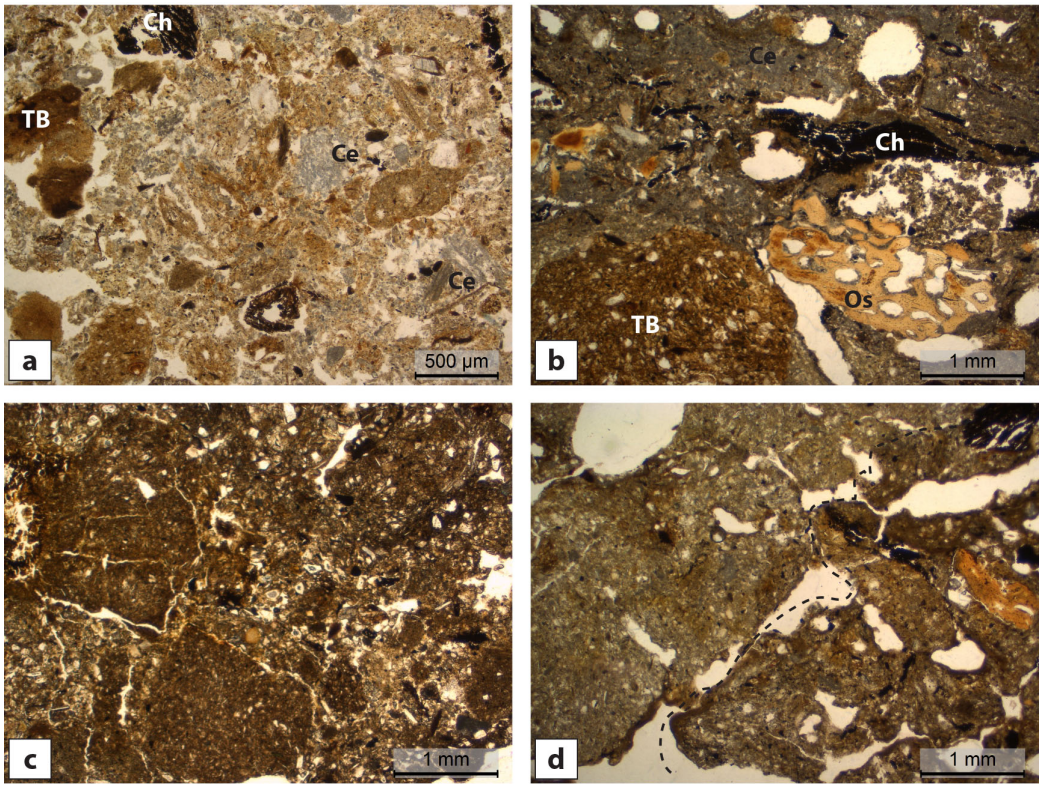


Fig. 5.16 - Classe II.A.5, micro-faciès de rejet : (a) entassement peu organisé d'agrégats cendreux et agrégats de branchettes incinérées (Ce), fragments de terre à bâtir variablement chauffée (TB) et fragment de bois semi-carbonisé (Ch) occasionnel (MPol, LPNA, ORD18-20) ; (b) entassement à porosité vésiculaire de plages formées de cendres de bois cristallines (Ce), fibres carbonisées (Ch), fragment d'os (Os) et granule de terre à bâtir chauffé (TB) (MPol, LPNA, ORD18-20) ; (c) entassement de fragments de matériaux de construction en terre (MPol, LPNA, ORD09-159) ; (d) bord d'incision et des agrégats basculés, témoignant de remaniements mécaniques (MPol, LPNA, ORD18-18).

Classe II.B - Les micro-faciès de combustion

Les micro-faciès liés à l'usage du feu sont représentés par le front d'altération thermique qui se développe sur le support de la combustion. Dans les cas examinés, ce support est toujours une surface préparée, qui se présente sous forme d'une chape (sole de foyer ou de four). La surface « active » ou « de fonctionnement » est variablement exprimée. Elle se compose soit d'un encroûtement cendreux, soit d'une accumulation de résidus de combustion (cendres charbons, etc.). Dans le corpus d'étude, on distingue des micro-faciès liés à des activités de combustion à caractère plutôt domestique et des micro-faciès liés à des activités métallurgiques.

II.B.1 -Les surfaces liées aux activités de combustion domestiques (fig. 5.17)

La sole aménagée (chape) présente un gradient d'altération thermique, depuis la base vers la surface exposée à la combustion. Dans la plupart des cas étudiés, les transformations liées aux processus de combustion sont exprimées par des fissures de dessiccation qui s'étendent en profondeur. Les caractéristiques observées témoignent d'altération thermique d'intensité modérée (300-500°C) : carbonisation partielle de la fraction végétale quand elle est présente (inclusions végétales dans la terre à bâtir employée pour la confection de la sole), altération modérée de la fraction argileuse (légère perte de biréfringence) (Wattez 1992 ; Mallol *et al.* 2017).

Au sommet, ces processus de transformation liés au feu sont plus intenses (>500°C et < 700°C). Ils affectent de manière plus prononcée la composante argileuse qui se traduit par une perte totale de biréfringence. Selon les conditions de combustion, la fraction argileuse apparaît de teinte rouge (milieu oxydant) ou brun gris (milieu semi-réducteur).

La surface de fonctionnement se compose le plus souvent d'un encroûtement cendreux, de moins d'1 mm d'épaisseur. Il est formé d'une masse carbonatée cryptocristalline, cimentée, résultant de la « fonte » des cendres de bois, acquise par des combustions répétées ou intenses (600°C-700°C). Dans certains cas, la surface active est mieux développée (1,2 cm maximum) et se compose d'un entassement dense de résidus de combustion : granules de cendres carbonatées (bois) ou siliceuses (herbacées), fragments de charbons de bois et petits débris brûlés de terre façonnée (100 µm à 5 mm de section). Quelques micro-rejets peuvent également être observés comme des esquilles d'os ou des arrêtes de poisson, altérées par le

feu. Le sommet de ce type d'accumulation présente des incisions anguleuses régulières qui résultent d'opérations de curage et de nettoyage. Dans d'autres cas, la surface active est seulement exprimée par des granules épars de cendres de bois ou d'herbacées.

Les conditions de combustion enregistrées par la sole aménagée et la nature des micro-rejets sont indicatrices de micro-faciès de foyers à caractère domestique.

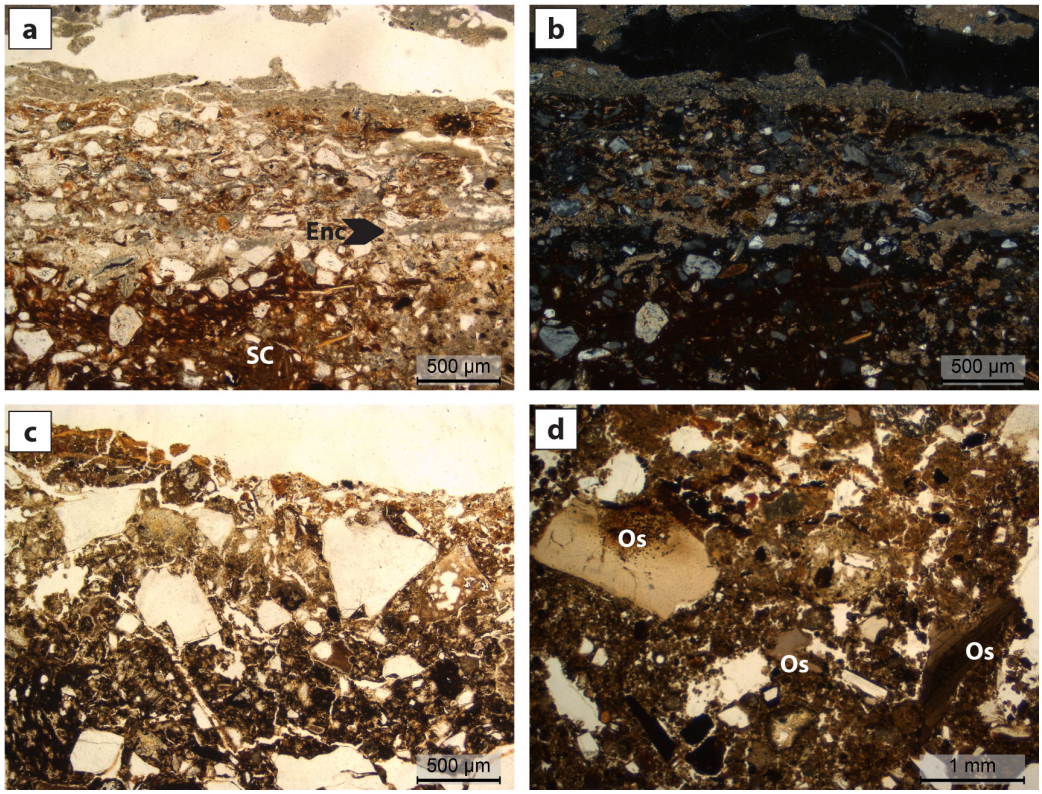


Fig. 5.17 - Classe II.B.1, surfaces liées aux activités de combustion domestiques : (a-b) sommet d'une sole de foyer bâtie en terre (SC), caractérisé par une perte totale de biréfringence de la fraction argileuse, par un encroûtement formé d'une masse carbonatée cryptocristalline (Enc), couvert par un rechapage de la surface (MPol, LPNA et LPA, MIN-75B) ; (c) sole de foyer présentant des fissures de dessiccation et des ponctuation noires dans la masse qui correspondent à la fraction végétale partiellement carbonisée (MPol, LPNA, MRS-F/US 34) ; (d) surface active d'une surface de combustion comportant des micro-charbons fragmentés et des fragments d'os modérément à fortement chauffés, ayant subi un remaniement mécanique (curage) et repris par l'activité biologique (MPol, LPNA, MRS-B1510).

II.B.2 -Les surfaces liées aux activités de combustion métallurgiques (fig. 5.18)

Seuls des micro-faciès de combustion liés aux activités de réduction de minerais cuivreux sont identifiés dans le corpus.

La partie supérieure de la sole aménagée présente les caractéristiques d'une altération thermique d'intensité élevée. La fraction argileuse est totalement opacifiée. Ce type de transformation résulte d'une destruction thermique des minéraux argileux à des températures supérieures à 600°C (Wattez 1992). Dans la partie centrale de la sole, la teinte brun gris des matériaux indique une ambiance réductrice, alors que sur les bords, ils présentent une couleur brun à brun rouge qui résulte de conditions semi-réductrices.

La surface de fonctionnement est constituée d'un entassement modérément dense de produits et de résidus de combustion, distribués subhorizontalement. La porosité d'entassement est formée de vides vacuolaires ou polyconcaves qui indiquent une accumulation rapide et peu compactée.

Les produits résultant de la transformation thermique des combustibles se composent de :

- fragments de charbon de bois noirs et brillants, à pores bulliformes, résultant d'une combustion d'intensité élevée (>600°C), en conditions réductrices ;
- agrégats de cendres carbonatées micritiques, cimentées, résultant également d'une combustion de forte intensité (600°C) ;
- cendres de bois conservées sous forme de pseudomorphoses de branchettes, à fabrique cryptocristalline (type CaO), résultant d'une combustion d'intensité élevée (>700°C)

Les micro-résidus d'activité sont essentiellement constitués par des fragments de sulfites de cuivre de la taille des sables moyens à grossiers et par des scories.

Ce cortège de résidus de combustion et leur mode de distribution constituent un indicateur d'activités métallurgiques (cf. Angelini *et al.* 2017). Les conditions plutôt réductrices reflètent un fonctionnement lié aux activités de réduction des minerais.

Des débris de matériaux façonnés, fortement transformés par une altération thermique d'intensité élevée (rubéfaction ou brunification de la fraction argileuse), comportant parfois des inclusions végétales conservées sous forme de pseudomorphoses de branchettes réduites en cendre à haute température, sont également observés dans l'accumulation. Ils proviennent de l'aménagement de la structure de combustion.

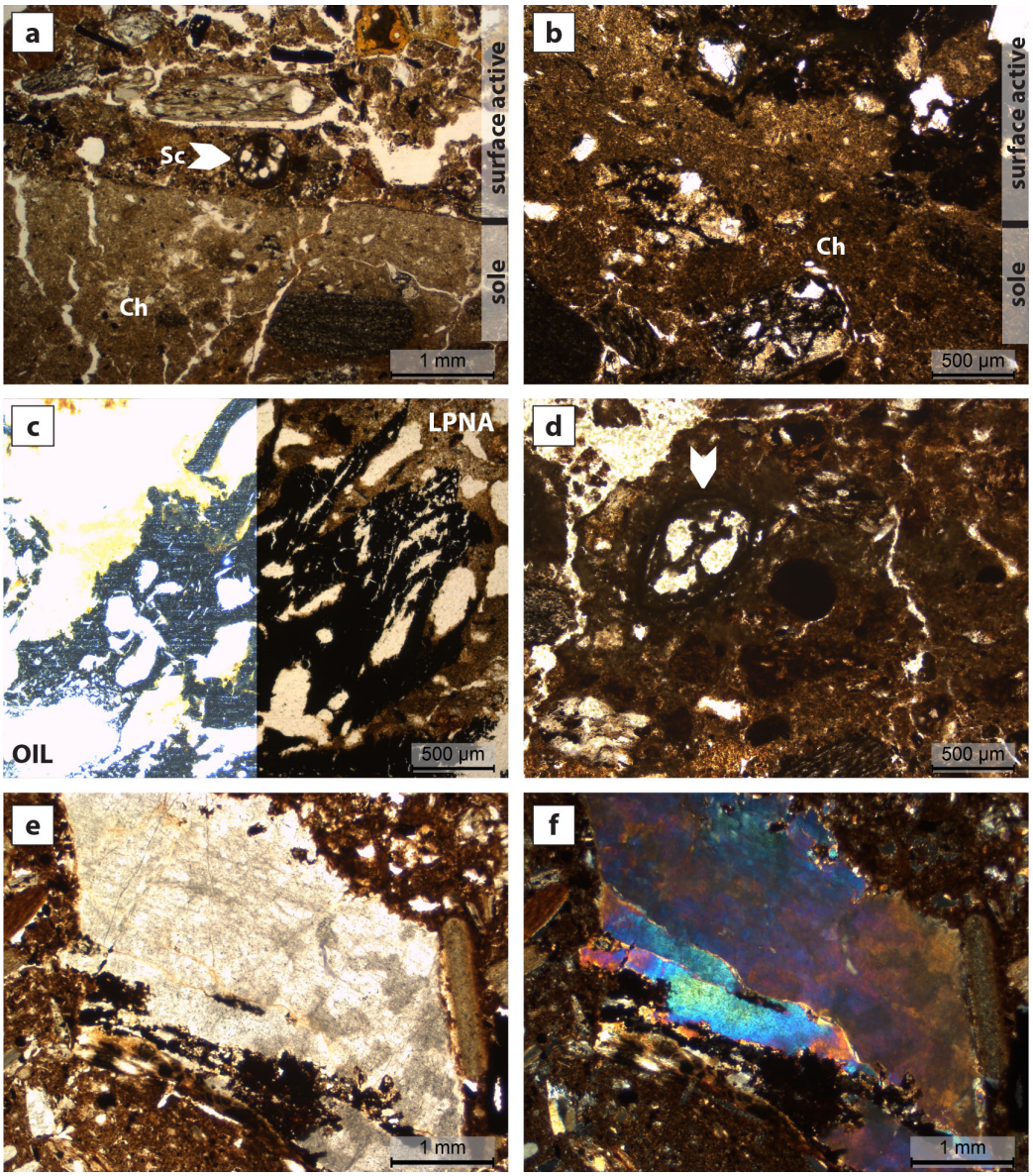


Fig. 5.18 - Classe II.B.2, surfaces liées aux activités de combustion métallurgiques : (a) altération thermique d'intensité élevée en ambiance réductrice de la sole bâtie (chape=Ch) d'un four pour la réduction de minerais cuivreux. Une scorie (Sc) est incluse dans la surface active de la structure de combustion (MPol, LPNA, PLT-18-01C) ; (b) bord de la sole bâtie (Ch) présentant une couleur brun rouge (MPol, LPNA, PLT-18-01A) ; (c) charbon de bois noir et brillant, à pores bulliformes, vu el lumière oblique incidente (OIL) et en lumière naturelle (MPol, LPNA, PLT-18-11) ; (d) débris de matériaux façonnés transformé par une altération thermique d'intensité élevée, comportant des inclusions végétales conservées sous forme de pseudomorphoses de branchettes (flèche), à fabrique cryptocristalline (MPol, LPNA, PLT-18-01A) ; (e) cristaux de la famille des sulfures de cuivre en lumière naturelle (MPol, LPNA, PLT-18-01A) ; (f) cristaux de la famille des sulfures de cuivre en lumière analysée (MPol, LPA, PLT-18-01A).

Classe II.C - Les micro-faciès liés au traitement des matières d'origine animale, végétale et minérale

Différents types de micro-faciès sont directement rattachés aux activités de transformation de matières premières, hors activités de cuisson ou de transformation par le feu. Nous les avons classés selon l'origine de la matière : animale, végétale ou minérale.

II.C.1 - Les surfaces d'activité liées au traitement des matières d'origine animale (fig. 5.19, a-c)

Dans les situations étudiées, ces micro-faciès sont observés sur des sols construits. La partie supérieure de ces sols (croûte structurale) présente des imprégnations organo-phosphatées, semi-continues. Les micro-rejets sont assez occasionnels mais constituent un cortège cohérent du point de vue fonctionnel. Ils se composent de fragments d'os et de vertèbres de poisson, non chauffés, de dimensions maximales de 8-9 mm de section. L'association de ces résidus avec les imprégnations organo-phosphatées de la partie supérieure du sol construit conduit à interpréter ces micro-faciès comme des surfaces d'activité liées au traitement des matières d'origine animale, de type carnée. L'absence de traits liés aux ruissellements, notamment, indique un fonctionnement en conditions sèches, dans un milieu protégé des précipitations. Ces micro-faciès sont modérément structurés par le piétinement. Des agrégats de croûte structurale basculés et des incisions localisées témoignent de remaniements mécaniques d'ampleur limitée, produits par des opérations de nettoyage et de curage des surfaces.

II.C.2 - Les surfaces d'activité liées au traitement des matières d'origine végétale (fig. 5.19, d-e)

Deux types de micro-faciès sont distingués. Le premier est développé à la surface de sols construits. Il se caractérise par une accumulation d'1 mm d'épaisseur maximum, composée de phytolithes de graminées (*poacea* sp.) très fragmentés ou faiblement articulés, distribués dans une masse colloïdale phosphatée qui peut être produite par la décomposition des végétaux. La distribution linéaire des phytolithes et la porosité d'entassement semi-fermée

(fissures et cavités très fines aplaties) sont indicatrices d'une très forte compaction. L'ensemble de ces caractéristiques résulte de processus d'accumulation et de compression de débris végétaux sur une surface très dense. Ce type de micro-faciès est interprété comme une surface comportant les restes de broyage de graminées. Il est observé en milieu protégé des intempéries comme le montre l'absence de croûtes texturales de surface.

Le second type se distingue par un entassement peu dense, à porosité cavitaire assez large, de phytolithes interconnectés de graminées. Ils correspondent à des fragments de tiges micrométriques (100-500 µm). Ces micro-résidus présentent des cassures nettes mais à profil irrégulier (déchiqueté, dentelé), induites par un stress mécaniques lié au traitement de la plante. Ces cassures sont compatibles avec des opérations de battage ou de foulage des graminées (cf. Anderson 1999 ; 2014 ; Cummings 2007), mais peuvent également attester de déformations mécaniques liées à un travail de type artisanal (chapitre 6.1, **fig**. 6-19). Ce type de micro-faciès atteste de la proximité d'activités de transformation de végétaux.

II.C.3 - Les surfaces d'activité liées au traitement des matières d'origine minérale (fig. 5.19, f)

Ces micro-faciès sont identifiés sur des sols construits. Ils sont modérément structurés par les effets mécaniques du piétinement en condition sèches (fissures subhorizontales peu développées). Dans les cas étudiés, les micro-rejets d'activité, assez abondants (2-5%), sont principalement composés de clastes de roches volcaniques arrondis de la taille des sables fins à grossiers, de nature différente de celle de la fraction grossière des sols construits. Ce type de résidus est indicateur d'activités de polissage[31]. Ils sont associés à des fragments de roche prismatiques ou anguleux (tuf et roches volcaniques), de dimensions millimétriques (2-10 mm de section, sporadiques à 5-10 %), qui peuvent être produits par des opérations d'ébauchage ou plus généralement par le travail d'objets lithiques.

L'homogénéité du cortège de micro-résidus permet d'associer ces surfaces d'activité au travail de matières d'origine minérale, en particulier de roches dures.

[31] En ce qui concerne les clastes arrondis, l'observation de leur lithologie en s'appuyant sur une analyse contextuelle est susceptible de déterminer s'il ne s'agit pas de résidus d'autres activités, telle des résidus de mouture (*i.e.* Cammas 1994, p. 199 ; Matthews *et al.* 1996 ; Macphail, Goldberg 2018, p. 373).

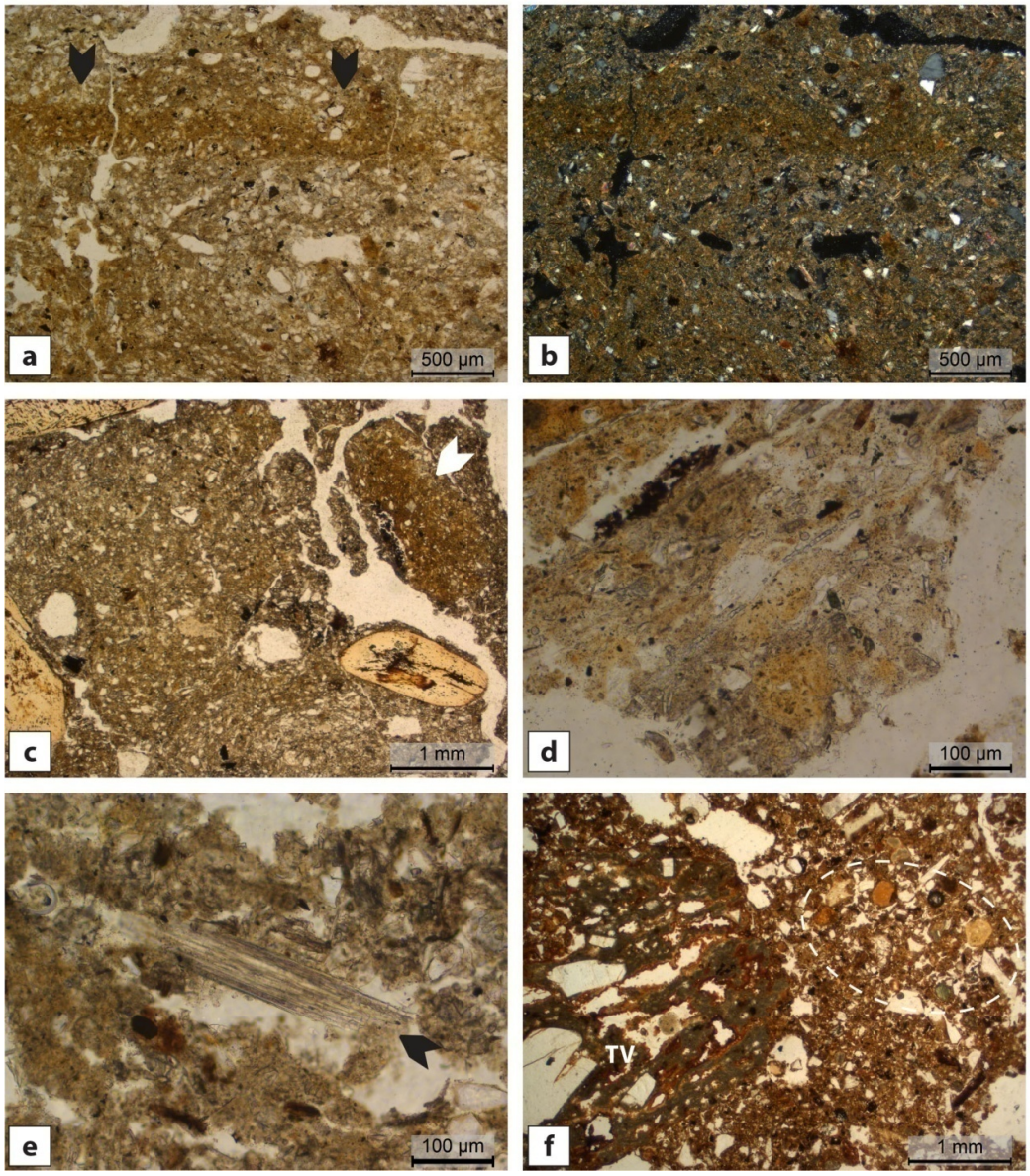


Fig. 5.19 - Classes II.C.1, II.C.2 et II.C.3, micro-faciès liés au traitement des matières d'origine animale (a-c), végétale (d-e) et minérale (f) : (a-b) croûte structurale de surface présentant une imprégnation organo-phosphatée (flèche) issue de la percolation de solutions organiques ayant altéré les carbonates en micrite jaunâtre (MPol, LPNA et LPA, ORD14-C20) ; (c) fragments d'os de poisson et agrégat basculé de croûte structurale (flèche) avec imprégnation organo-phosphatée (MPol, LPNA, ORD14-C20) ; (d) phytolithes de graminées fragmentés dans une masse colloïdale phosphatée, présentant une distribution linéaire et une porosité d'entassement fissurale à cavitaire aplatie (MPol, LPNA, MRS-B14/US1226) ; (e) fragment de tige de graminée présentant une cassure nette (flèche) à profil déchiqueté (MPol, LPNA, CAP02-14) ; (f) clastes arrondis de roche volcanique (cercle) et fragment prismatique de tuf volcanique (TV) intégrés dans une surface d'activité modérément structurée par le piétinement (MPol, LPNA, MRS-F1/07).

Classe II.D -Les micro-faciès liés aux activités de stockage

Deux types de micro-faciès liés aux activités de stockage ont été identifiés et se différencient selon la nature du produit stocké : les surfaces d'activités liées au « rangement » suggèrent l'entrepôt d'objets/conteneurs, alors que d'autres surfaces d'activité sont liées plus directement au stockage des végétaux.

II.D.1 -Les surfaces d'activités liées au rangement (fig. 5.20, a-b)

Ces micro-faciès forment la partie superficielle de sols construits. Celle-ci est marquée par une ondulation. Elle correspond à de légers enfoncements qui sont soulignés par des fissures subhorizontales peu exprimées et parfois par des courtes fissures verticales, qui sont la conséquence de tassements localisés. De petites incisions, peu profondes (500 µm à 1 mm de profondeur maximum), sont également observées. Elles résultent de remaniements mécaniques de faible intensité liés à des frottements superficiels (Wattez 2013). Ces caractéristiques sont indicatrices de processus de compaction et d'usure de la surface du sol produits par le poids d'objets, leur dépôt et leur manipulation (retrait, déplacement). Ces surfaces sont presque toujours dépourvues de rejets d'activités.

II.D.2 -Les surfaces d'activité liées au stockage des végétaux (fig. 5.20, c-f)

Ces micro-faciès sont observés à la fois sur des sols construits ou sur des remblais qui font office d'aménagement du sol. Ils se caractérisent par un entassement dense et pseudo-lité de phytolithes d'herbacées (tiges, feuilles, glumes de *poacea* sp.), parfois encore articulés, peu organisés et distribués dans une masse fine limoneuse à plages–phosphatées, issues de la dégradation des végétaux. Les phytolithes sont parfois associés à des sphérolithes et à des fibres végétales humifiées ou ferruginisée. Celles-ci signalent la permanence de conditions légèrement humides à la base de l'accumulation de végétaux, mais l'absence de traits de croûtes texturales indique que la surface s'est développé en milieu couvert ou abrité. La porosité cavitaire à fissurale subhorizontale et l'organisation pseudo-litée des phytolithes indiquent une mise en place par accumulation régulière, rythmée par des effets mécaniques modérés liés au piétinement. Des incisions anguleuses avec des zones de désagrégation résultent du mode d'utilisation et d'entretien de l'espace de stockage. Ce type de micro-faciès peut présenter une épaisseur maximale de 2 cm.

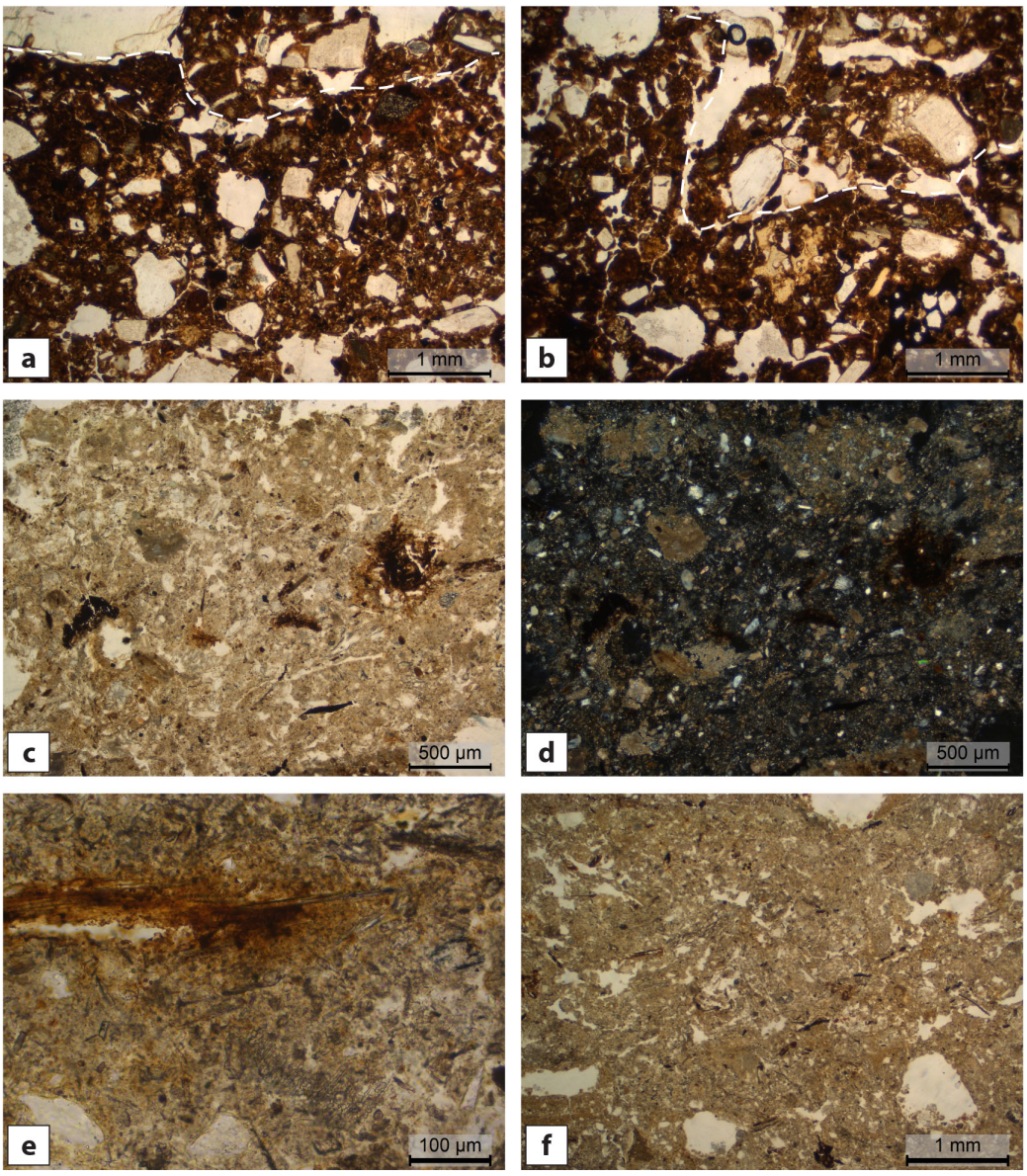


Fig. 5.20 - Classes II.C.1 et II.C.2, micro-faciès liés aux activités de rangement (a-b) et stockage de végétaux (c-f) : (a) surface d'activité marquée par une ondulation soulignée par des fissures subhorizontales peu exprimées et par des courtes fissures verticales (MPol, LPNA, MRS-F2/07) ; (b) micro-incision de la surface d'activité liée à des frottements superficiels (MPol, LPNA, MRS-F2/07) ; (c-d) entassement pseudo-lité de phytolites d'herbacées et de plus rare fibres végétales humifiées, distribués dans une masse fine limoneuse à plages phosphatées (MPol, LPNA, CLB-29haut) ; (e) ferruginisation à contact avec des restes végétaux (MPol, LPNA, CAP02-14) ; (f) porosité cavitaire à fissurale subhorizontale et organisation pseudo-litée des surfaces d'activité (MPol, LPNA, CAP02-14).

Classe II.E -Les micro-faciès liés aux activités agro-pastorales

Deux catégories de micro-faciès sont distinguées : les micro-faciès liés au travail du sol et les micro-faciès liés à la gestion des troupeaux.

II.E.1 - Les micro-faciès liés au travail du sol (fig. 5.21)

Les traits micromorphologiques des processus de transformation liés à la mise en culture des sols sont aujourd'hui bien définis (Deák *et al.* 2017 ; Gebhardt 1995 ; Lewis 2012 ; Macphail *et al.* 1990a). Ils comprennent une combinaison de signatures produites par les remaniements mécaniques liés au travail du sol. L'horizon superficiel est ainsi marqué par des enfoncements partiellement comblés de micro-agrégats roulés et aplatis, des petites fentes aux limites nettes produites par l'impact d'outils, des zones désagrégées, des croûtes formées par la désagrégation des agrégats et par la redistribution des sédiments en surface sous les effets des précipitations (*slaking crusts*) et des revêtements de type agricutane, témoignant de sol dénudé et soumis à des ruissellements.

Dans notre corpus d'étude, cet ensemble de traits se retrouvent dans de petits horizons de surface, de type alluvial. Les croûtes de surface et les revêtements de type agricutane sont le plus souvent fracturées et basculées. Les enfoncements sont délimités par des zones de compaction (fissures parallèles en périphérie). Les cavités racinaires sont bien représentées mais distribuées en tous sens, ce qui témoigne également de remaniements mécaniques réguliers liés au travail du sol. Les micro-rejets domestiques (agrégats cendreux et charbons émoussés, fragments de céramique, granules de terre cuite, fragments de déjections d'omnivores et d'herbivores, etc.), millimétriques ou infra-millimétriques, sont intégrés dans la matrice, et sont interprétés comme des amendements (chapitre 6.2).

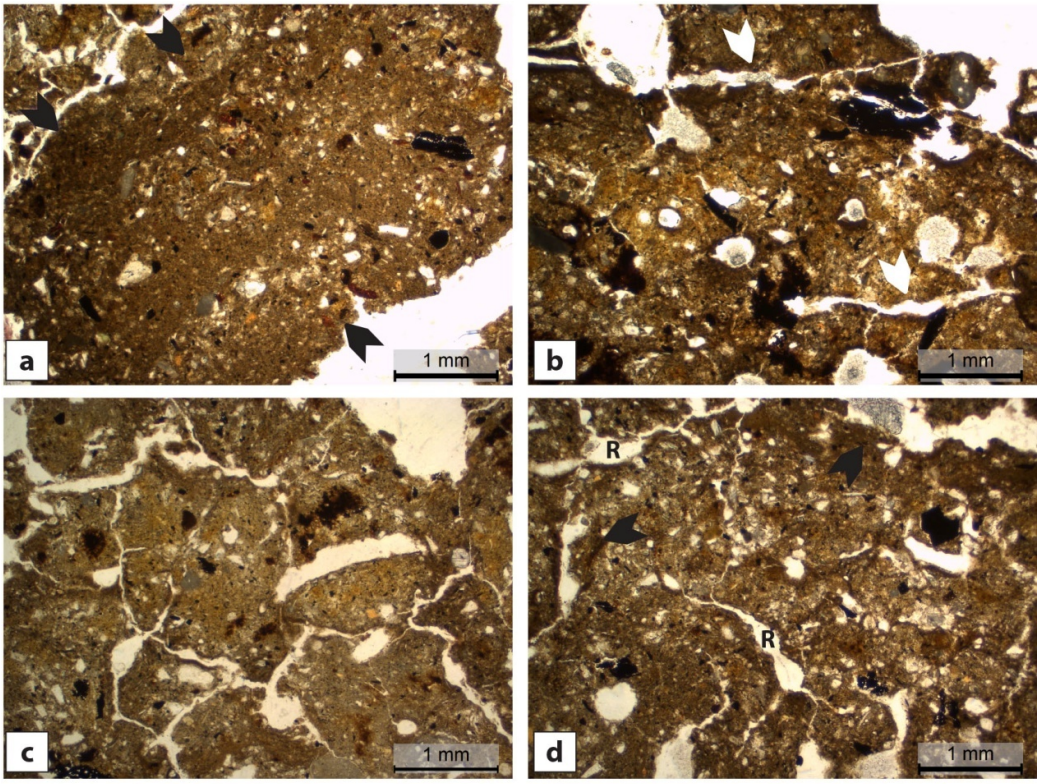


Fig. 5.21 - Classes II.E.1, micro-faciès liés au travail du sol : (a) fragment de croûte de battance basculée (flèches), poussiéreuse et riche en particules charbonneuses, formée par la désagrégation et la redistribution des sédiments en surface sous les effets des précipitations, puis remaniée mécaniquement ; (b) fissures parallèles (flèches) délimitant le fond d'un enfoncement, interprétables comme le résultat de la compaction liée à l'impact d'outils sur le sol ; (c) entassement d'agrégats roulés ou aplatis, de nature hétérogène, témoignant d'un remaniement mécanique du sol ; (d) horizon de surface remanié marquée par le passage d'abondantes cavités racinaires (R) et par des revêtements argilo-limoneux poussiéreux (flèches) de type agricutane (MPol, LPNA, ORD14-A5).

II.E.2 - Les micro-faciès liés à la gestion des troupeaux (fig. 5.22 et 5. 23)

Ces micro-faciès témoignent de la présence d'herbivores. Deux types sont distingués : le premier présente les caractéristiques d'une aire de parcage d'ovicaprinés, le second correspond à des sols d'espaces fréquentés par des bovinés, comme le montrent les caractéristiques micromorphologiques des déjections (*i.e*. Courty *et al.* 1992).

II.E.2.a - Les surfaces d'activité liées au parcage d'ovicaprinés (fig. 5.22)

Dans le corpus on reconnait de types de micro-faciès : ceux qui correspondent aux lieux de vie d'animaux et ceux qui se situent à proximité du lieu de vie.

Le micro-faciès de lieu de vie d'ovicapinés. Ces micro-faciès sont bien documentés par des études micromorphologiques menées notamment dans les grottes-bergeries néolithiques ou dans des contextes semi-arides (Beeching *et al.* 2000 ; Shahack-Gross 2011 ; 2017). Dans les situations étudiées, ils ne présentent pas d'altération thermique. Ils se développent sur des sols construits, en milieu protégé des précipitations. Ils se caractérisent par un assemblage dense à dominance de phytolithes lités et interconnectés, à porosité cavitaire à fissurale subhorizontale, riches en fragments de déjections d'ovicaprinés déformées par le piétinement (100 µm – 1 mm de section). Ces fragments de déjections se présentent roulés, à porosité convolutée, avec une fraction organique composée de solutions à basse teneur de phosphates, des phytolithes et des résidus de végétaux finement fragmentés distribués dans la masse basale, accompagnés d'une fraction détritique représentée par des sables et des limons. Des sphérolithes sont parfois présents. L'ensemble de ces caractères témoigne de l'accumulation progressive d'herbacées (litière/fourrage) et de déjections, fortement structurée par le piétinement (Courty *et al.* 1992 ; Macphail *et al.* 1997 ; Shahack-Gross 2011 ; 2017 ; Sordoillet 2009 ; Wattez *et al.* 1990). Les phytolithes sont en général associés à des fibres végétales humifiées ou ferruginisées (maintien de conditions humides), dans une masse fine à imprégnations phosphatées résultant de la percolation de solutions organiques. Dans les cas observés, l'épaisseur de ces surfaces d'activité est d'environ 1 centimètre.

Le micro-faciès à proximité du lieu de vie d'ovicapinés. Ces microfaciès se développent sur des sols construits. Ils se caractérisent par une surface d'activité à porosité fissurale subhorizontale, composée de limons et des agrégats limono-poussiéreux issus de sol d'occupation (20-40%), de fragments arrondis de litière de parcage (500 µm-3 mm) et de fragments de déjections de petits herbivores. Ces différents constituants arrondis ou subarrondis résultent d'apports par le piétinement mais aussi de petits rejets issus de sols de parcage. Des enfoncements de largeur comprise entre 0,5-1 cm et aux bords compactés correspondent aux traces des sabots de petits herbivores (Wattez, Courty 1996, p. 58). L'ensemble de ces indicateurs témoigne d'un espace fortement fréquenté en périphérie d'une aire de parcage.

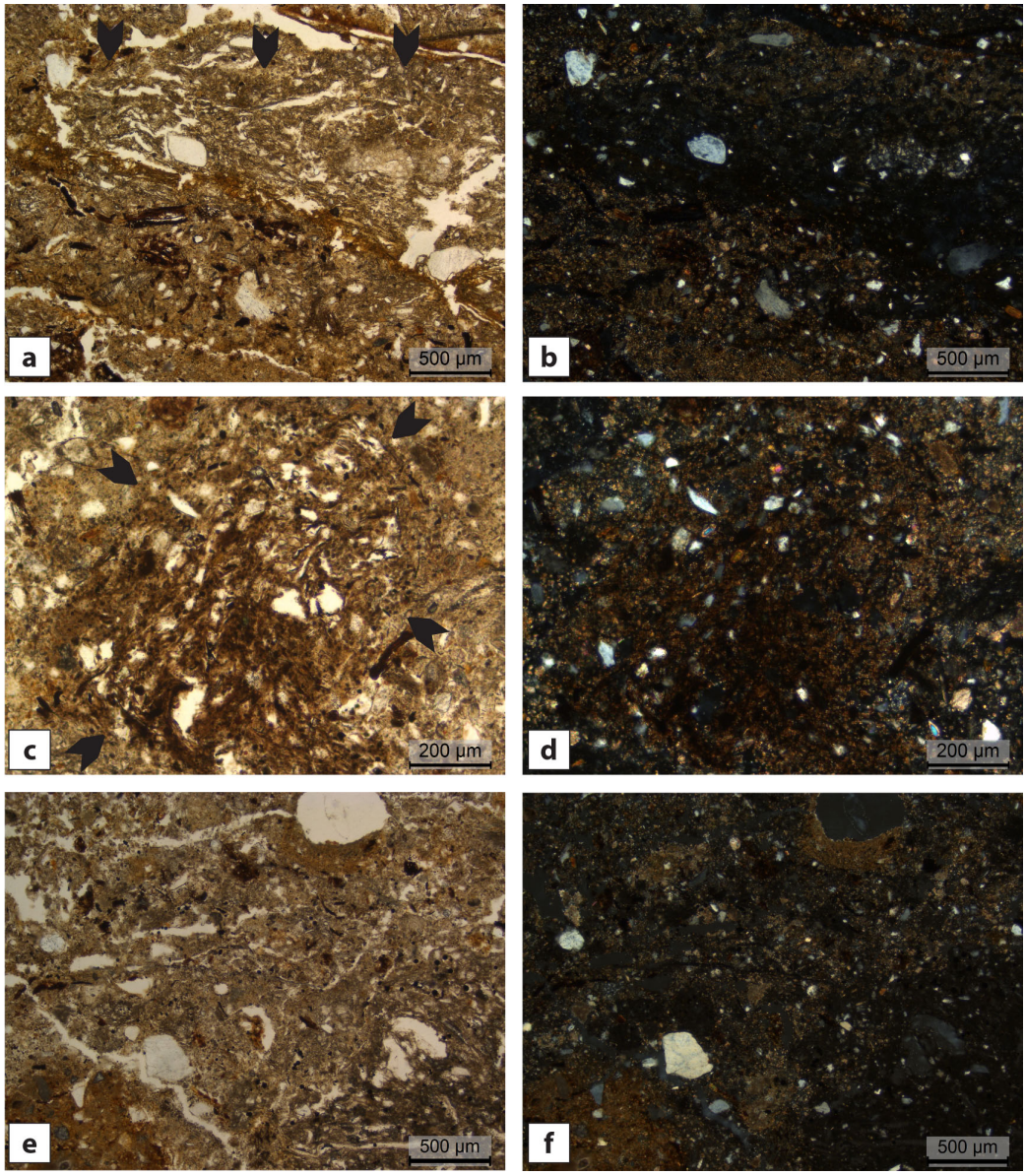


Fig. 5.22 - Classes II.E.2.a, surfaces d'activité liées au parcage d'ovicaprinés (a-d : lieu de vie des animaux ; e-f : surfaces à proximité du lieu de vie) : (a-b) assemblage dense à dominance de phytolites lités, à porosité cavitaire à fissurale subhorizontale (flèches), couvrant un lit à majeure densité de tissus ligneux et fibres végétales humifiés micro-fragmentés (MPol, LPNA et LPA, CAP02-26) ; (c-d) fragment roulé de déjection d'ovicapriné (MPol, LPNA et LPA, CAP02-26) ; (e-f) surface d'activité à porosité fissurale subhorizontale, composée de micro-résidus de litière, de déjections et de fragments de végétaux intégrés dans une masse basale limono-poussiéreuse (MPol, LPNA et LPA, CAP02-24).

II.E.2.b - Les surfaces d'activité liées à la fréquentation d'herbivores, en particulier de bovinés (fig. 5.23)

Ces micro-faciès sont formés sur des sols anthropisés, non aménagés. Ils comportent des croûtes texturales fines et lenticulaires (micro-flaques) qui indiquent que ces micro-faciès se sont développés en espace extérieur, non protégé des précipitations. La porosité cavitaire aplatie résulte d'une forte compaction en conditions humides. Ces micro-faciès intègrent des concentrations de micro-agrégats roulés par le piétinement, des fragments de déjections d'herbivores, des granules phosphatés et des débris de sol issu du lieu de vie des animaux. Les déjections présentent une organisation structurale et texturale similaire à celle décrite pour les bovinés : une masse très phosphatée colloïdale, des phytolithes partiellement articulés et des fragments de végétaux, à fabrique microlitée (Courty *et al.* 1992). Les fragments de sol d'occupation se caractérisent par un assemblage de fibres végétales humifiées et de phytolithes lités et interconnectés dans une masse basale riche de fraction colloïdale et d'imprégnations phosphatées, présentant des ferruginisations. Ils proviennent d'un sol de stabulation.

Les caractéristiques de ce type de micro-faciès résultent d'une zone fréquentée de manière régulière par des bovinés (zone de passage préférentielle par exemple), proche d'un espace de stabulation.

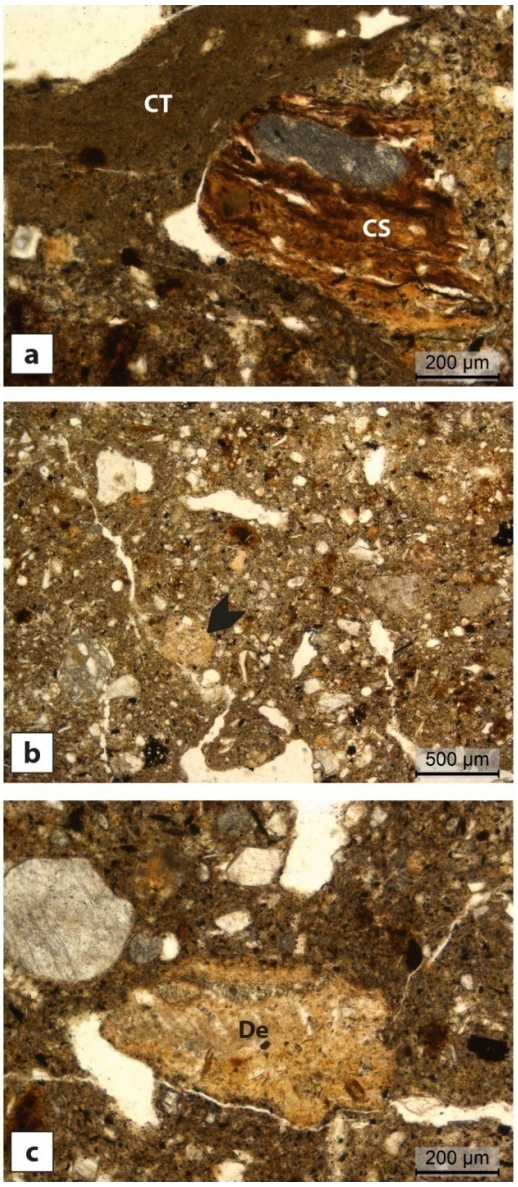


Fig. 5.23 - Classes II.E.2.b, surfaces d'activité liées à la fréquentation d'herbivores : (a) croûte texturale (CT) et fragment de sol de stabulation (CS) roulé et transporté par le piétinement ; (b) surface d'activité à porosité cavitaire aplatie, incluant des granules phosphatés (flèche) ; (c) micro-fragment de déjection de bovidé (De) à masse colloïdale très phosphatée et caractérisée par des phytolites partiellement articulés à fabrique microlitée (MPol, LPNA, ORD14-A4).

Classe II.F – Les micro-faciès de voie de passage

Deux types de micro-faciès matérialisent l'existence de voies de passage : les micro-faciès d'accès et les micro-faciès de voie de circulation.

II.F.1 - Les micro-faciès de voie d'accès (fig. 5.24)

Ils sont observés sur des sols construits et à la transition entre deux espaces distincts. Deux types sont reconnus en fonction du degré d'exposition aux intempéries.

Le premier, formé en conditions sèches, se caractérise par une croûte structurale, de texture fine, fortement structurée par les effets mécaniques du piétinement (microstructure lamellaire à porosité fissurale subhorizontale fine et régulière, Gé *et al*. 1993 ; Courty *et al*. 1994). Elle est marquée par des enfoncements associés à des agrégats basculés, témoignant de l'usure par le piétinement. Celui-ci est également exprimé par la distribution linéaire de la fraction grossière (sables, gravillons).

Le second, formé en conditions plus humides, se distinguent par une croûte structurale à microstructure massive à grumeleuse et à porosité fermée. Elle comporte de petites croûtes texturales argilo-limoneuses, fracturées, et des enfoncements liés à l'usure produite par des piétinements

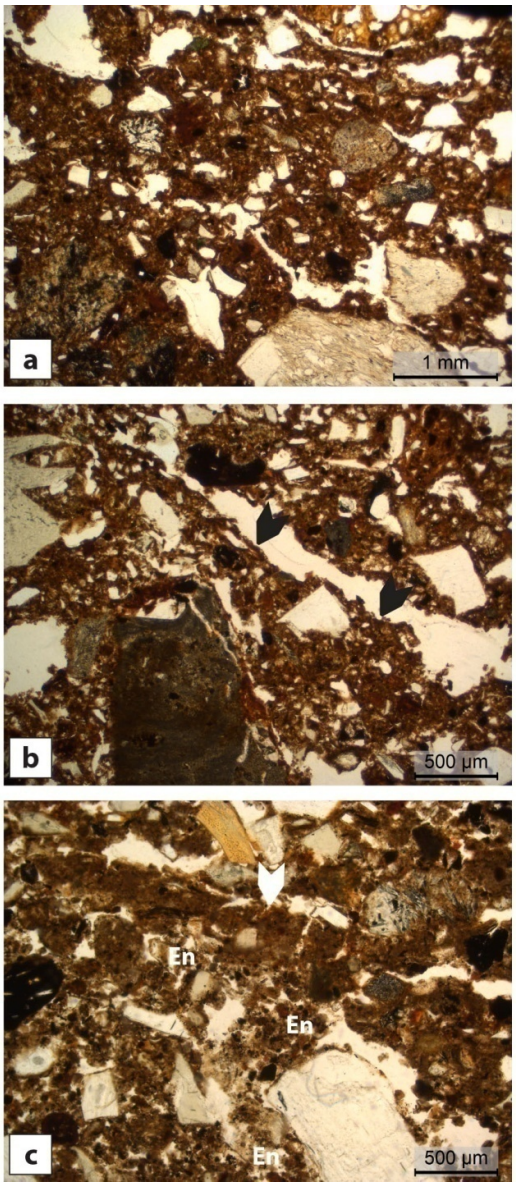


Fig. 5.24 - Classe II.F.1, micro-faciès de voie d'accès : (a) croûte structurale à porosité fissurale subhorizontale, microstructure à tendance lamellaire (MPol, LPNA, MRS-B1505) ; (b) enfoncement et agrégat basculé (flèches) témoignant de l'usure par le piétinement (MPol, LPNA, MRS-B1505) ; (c) surface d'activité à microstructure grumeleuse et croûte de surface argilo-limoneuse fracturée (flèche), formée en conditions alternativement sèches et humides, reprises par l'activité d'enchytréides (En) (MPol, LPNA, MRS-B1503).

intenses et répétés.

Dans les deux, les micro-rejets sont rares et se composent de résidus de petite taille transportés par le piétinement (*i.e.* charbons émoussés, fragments de céramique, granules de terre cuite ; 50-300 µm de section). Ces types de micro-faciès sont interprétés comme un espace de seuil, ou d'accès à la jonction entre un espace abrité et un espace extérieur.

II.F.2 - Les micro-faciès de voie de circulation (fig. 5.25)

Deux types sont distingués : les micro-faciès essentiellement structurés par le piétinement et les micro-faciès structurés par les processus de roulage.

Le premier type matérialise des cheminements. Ils sont fortement structurés par les effets mécaniques du piétinement. La microstructure massive est marquée par une porosité cavitaire subhorizontale, localement spongieuse ou fissurale fine. Elle témoigne de tassements liés à des passages répétés, avec une alternance de périodes sèches et de périodes humides (Cammas 1999). Les épisodes humides sont plus particulièrement signalés par des intercalations limono-sableuses et par des croûtes texturales, liées à des ruissellements superficiels. Les croûtes texturales sont le plus souvent finement fragmentées par le piétinement.

Le second type se développe sur des surfaces terrassées ou encore sur des remblais d'aménagement. Les caractéristiques structurales indiquent des déformations importantes exprimées par des enfoncements partiellement emboités en forme de U, profonds de 1 à 2 cm et larges jusqu'à 4 cm environs. Leurs bords sont fortement compactés, soulignés par des vésicules et des cavités aplaties parallèles et par une porosité fissurale plus marquée sur le fond. Des agrégats basculés et des involutions peuvent être également observés le long des bords et dans leur remplissage. L'ensemble de ces traits est compatible avec des traces de roulage formant des ornières (Gebhardt, Langhor 2015 ; Charbonnier, Cammas 2018) et une compression exercée sur le support sédimentaire en conditions sèches à boueuses. Des imprégnations ferrugineuses discrètes, localisés sur les bords des ornières, marque le drainage imparfait des zones plus compactés. La microstructure grumeleuse dense du remplissage, à plages spongieuses localisées ou à porosité polyconcave, et les croûtes texturales partiellement préservées traduisent un comblement progressif de l'ornière en conditions alternativement sèches et humides. Des croûtes texturales et des intercalations limono-sableuses, formées par des ruissellements superficiels, attestent d'un milieu exposé aux

précipitations. Ces micro-faciès sont interprétés comme le résultat de la circulation de moyens de transport sur roues.

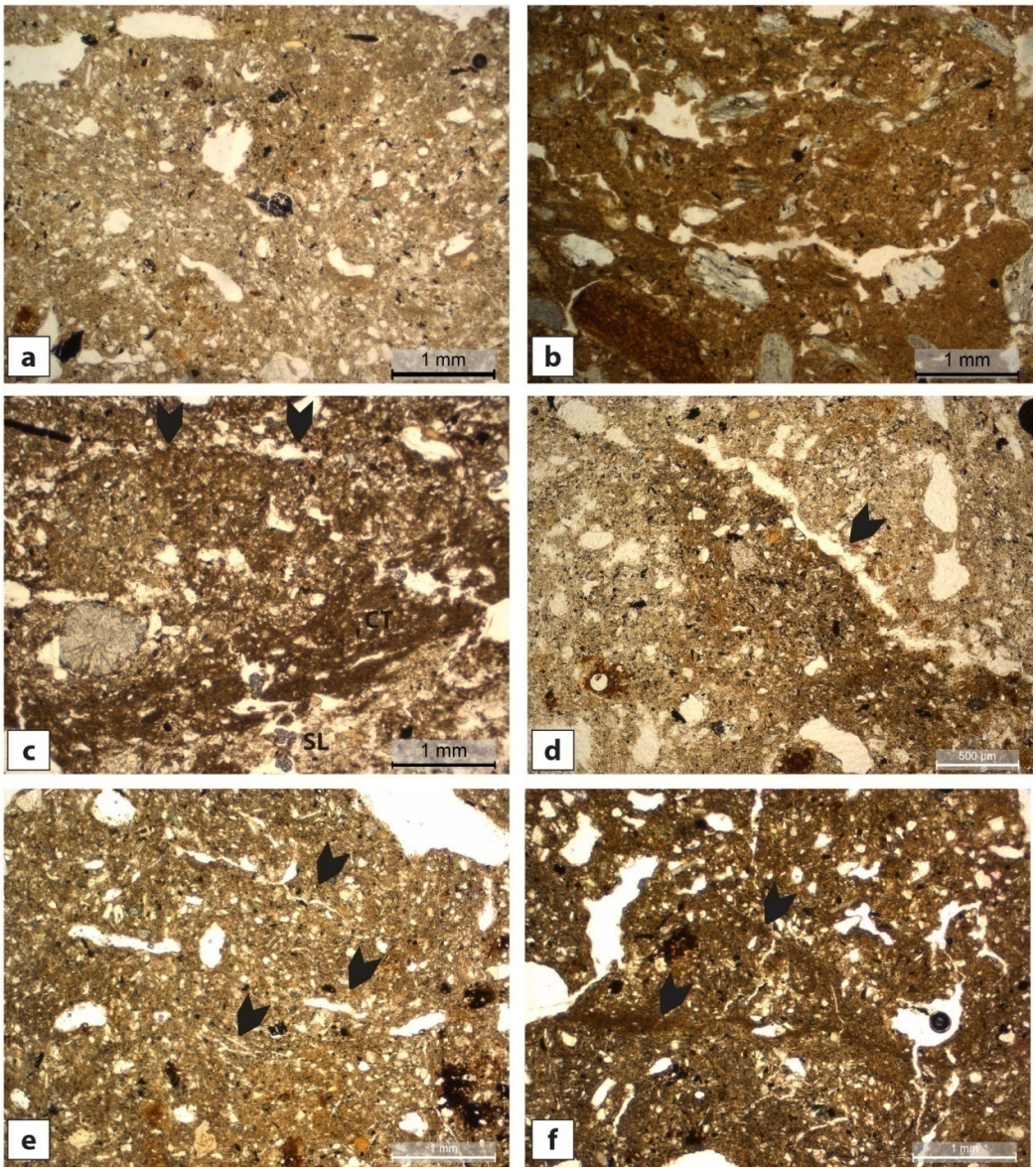


Fig. 5.25 - Classe II.F.2, micro-faciès de voie de circulation (a-c : micro-faciès structurés par le piétinement ; d-f : micro-faciès structurés par les processus de roulage) : (a) surface d'activité à microstructure massive marquée par une porosité cavitaire subhorizontale (MPol, LPNA, QC-04A) ; (b) surface d'activité marquée par une porosité cavitaire subhorizontale à fissurale fine (MPol, LPNA, PLT19-28) ; (c) croûte formée de sables lavés (SL) et croûte texturale (CT) indiquant des ruissellements superficiels, suivis par la formation d'une surface d'activité (flèches) structurée par les effets mécaniques du piétinement en milieu d'extérieur (MPol, LPNA, CLB-29) ; (d) bord d'ornière compacté (flèche) et soulignée par des cavités aplaties parallèles et par une porosité fissurale ; (e) fond d'une ornière compacté et soulignée par des cavités aplaties et des courtes fissures (flèches) ; (f) plages spongieuses, intercalations et croûtes texturales argilo-limoneuses (flèches) dans le remplissage d'une ornière (MPol, LPNA, QC-04A).

Dans ces deux types de micro-faciès de voie de circulation, l'intégration de micro-résidus est variable, de faible à modérée (max. 10%). Leur nature dépend des activités pratiquées dans les espaces voisins. Il s'agit tout particulièrement de résidus de combustion fragmentés ou émoussés (*i.e.* charbons, esquilles d'os brûlées, granules de terre cuite ; 10-500 µm de section) ou plus rarement de fibre végétales humifiées, de phytolithes fragmentés et de granules phosphatés de taille réduite (100-200 µm).

Classe II.G – Les micro-faciès de sol d'espaces marginaux (fig. 5.26)

Deux catégories de micro-faciès qui matérialisent des espaces marginaux sont distinguées : les micro-faciès de « pied de mur » et les microfaciès de sol d'espaces peu fréquentés et peu entretenus.

II.G.1 - Les micro-faciès de « pied de mur » (fig. 5.26, a-c)

Ces micro-faciès peuvent se développer tant dans des espaces extérieurs qu'intérieurs. Ils sont composés d'un entassement peu dense de débris de matériaux façonnés prismatiques à arrondis de taille variable (500 µm - 2 cm), distribués dans des plages plus finement grumeleuses. Ce type d'assemblage traduit une accumulation graduelle qui résulte de l'érosion de structures bâties en terre crue (Wattez 2009 ; Onfray 2019). Leur épaisseur peut atteindre 9 cm.

En milieu abrité, mais sujet à des variations d'humidité, ces micro-faciès se caractérisent par une porosité cavitaire à polyconcave. Leur formation en conditions humides (espace exposés aux précipitations) se traduit principalement par la présence de plages spongieuses et d'intercalations limoneuses à limono-argileuses. Ces dernières indiquent une érosion des matériaux de construction sous l'effet de ruissellements. Des croûtes de battance litées matérialisent des effets de gouttière. L'activité biologique est modérée mais régulière, témoignant des rythmes d'accumulation : petites cavités racinaires associées à des déjections d'enchytréides

Les micro-faciès de pied de mur témoignent du vieillissement du bâti en terre au cours de l'occupation et matérialisent des espaces faiblement fréquentés et peu entretenus.

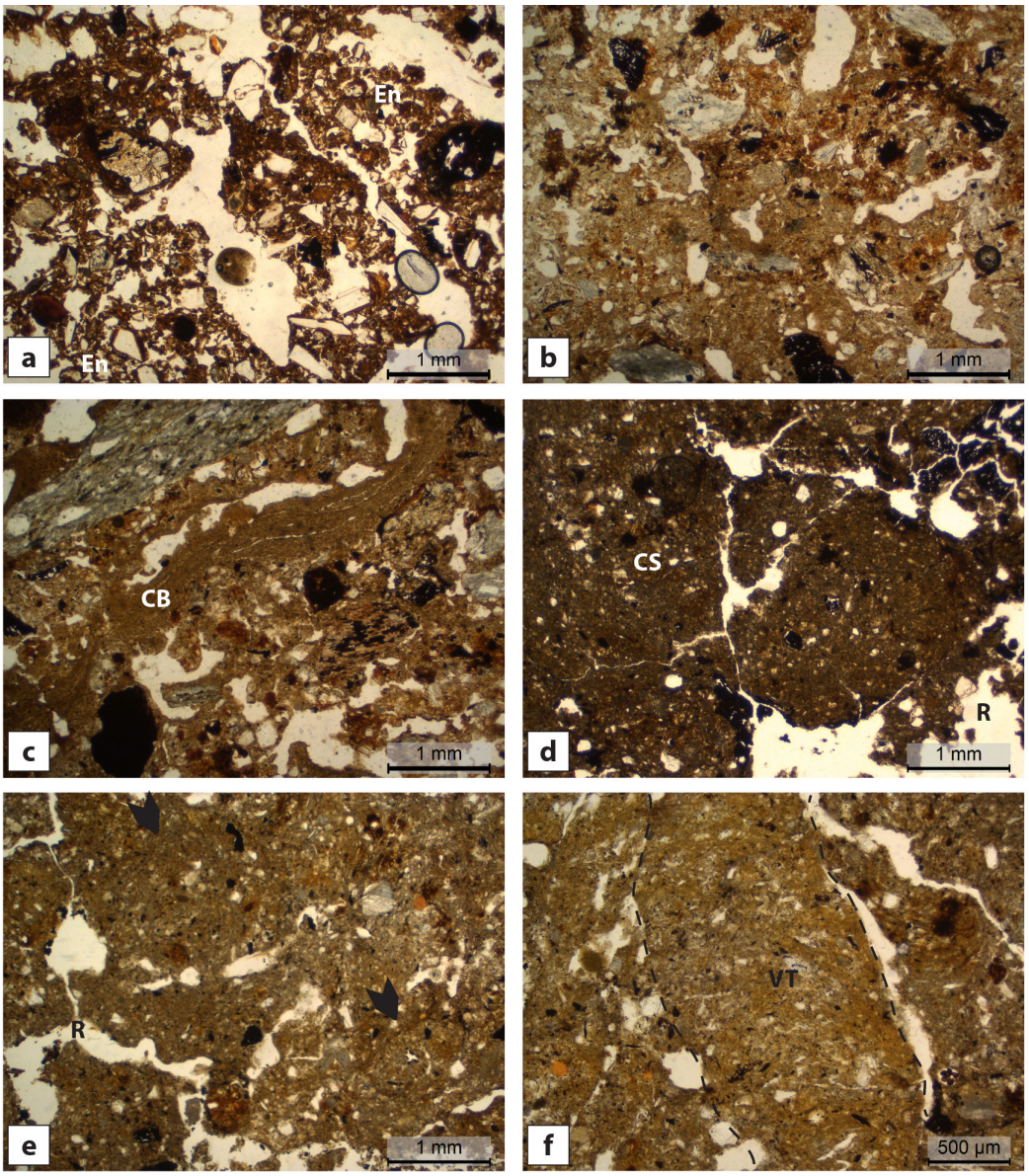


Fig. 5.26 - Classe II.G.1, micro-faciès de sol d'espaces marginaux (a-c : « pied de mur » ; d-f : espaces peu fréquentés) : (a) entassement de débris architecturaux à porosité polyconcave et plages excrémentielles liées à l'activité d'enchytréides (En) (MPol, LPNA, MRS-F1/10) ; (b) entassement de débris architecturaux et de rares résidus d'activité, caractérisé par des plages spongieuses indiquant une accumulation en milieu humide (MPol, LPNA, PLT18-11) ; (c) effet de gouttière matérialisée par une croûte de battance litée (CB) (MPol, LPNA, PLT18-11) ; (d) croûte structurale (CS) cassée et reprise par l'activité racinaire (R) (MPol, LPNA, ORD14-D15) ; (e) apports latéraux de courte distance à microstructure grumeleuse marquée par des intercalations argilo-limoneuses (flèches), repris par l'activité racinaire (MPol, LPNA, ORD14-D15) ; (f) plage excrémentielle de vers de terre (VT) (MPol, LPNA, ORD14-D15).

II.G.2. Les microfaciès de sol d'espaces peu fréquentés et peu entretenus (fig. 5.26, d-f)

Ce type de micro-faciès est observé sur des surfaces terrassées ou encore sur des remblais d'aménagement. La sédimentation est marquée par l'alternance d'apports latéraux de courte distance intégrant occasionnellement des micro-résidus d'activité roulés et de croûtes de surface (croûte structurale), massive, de texture fine, faiblement structurées par le piétinement. L'activité biologique est bien exprimée : cavités racinaires éparses, plages excrémentielles d'enchytréides ou de vers de terre. Le mode de sédimentation et le développement de l'activité biologique indiquent que ces micro-faciès sont formés en extérieur. L'interaction entre processus naturels et anthropiques témoigne de surfaces d'activité peu fréquentées et non entretenues, matérialisant des espaces situés en périphérie de l'occupation principale (Eddargach 2018).

5.1.3. Les micro-faciès post-fonctionnels (classe III)

Ces micro-faciès relèvent directement de la fin de l'histoire fonctionnelle d'un espace ou d'une structure. Ils résultent de processus de transformations dont l'origine peut être anthropique ou naturelle. Dans le corpus d'étude, cette classe est représentée exclusivement par des micro-faciès liés à l'incendie de structures construites.

Classe III.A – Les micro-faciès d'incendie du bâti (fig. 5.27)

Ces micro-faciès sont composés de fragments d'éléments architecturaux altérés par le feu. L'organisation structurale se caractérise par une porosité d'entassement cavitaire et polyconcave et par une juxtaposition de débris subanguleux, non accommodés, de dimensions très variables (de 50 µm à plusieurs centimètres). Elle indique une accumulation rapide.
Selon la nature des éléments architecturaux, deux types de micro-faciès sont reconnus.

Le premier type, constitué de plages de résidus végétaux (herbacées, bois) présentant divers degrés d'altération thermique, correspond à des apports liés à l'effondrement de toitures végétales sous l'action du feu. Les restes d'herbacées se composent de deux types de résidus :

- des plages prismatiques de phytolithes articulés et lités, les bords des phytolithes sont soulignés par un liseré sombre qui résulte d'une transformation thermique modérée (T < 550-600°C) ;
- des granules bulleuses et translucides, résultant de la transformation de phytolithes à une température supérieure à 900 °C, (Brochier 1983 ; 2002 ; Wattez 1992, p. 179. Canti, Brochier 2017)

Les restes de bois sont constitués par des fragments anguleux de charbons semi-carbonisés à carbonisés (200-350°C), parfois très noirs et légèrement brillant, indiquant une combustion en conditions réductrices à une température supérieure à 500 °C, et par des granules de cendres de bois, parfois légèrement micritisées par une surchauffe (500 à 600 °C).

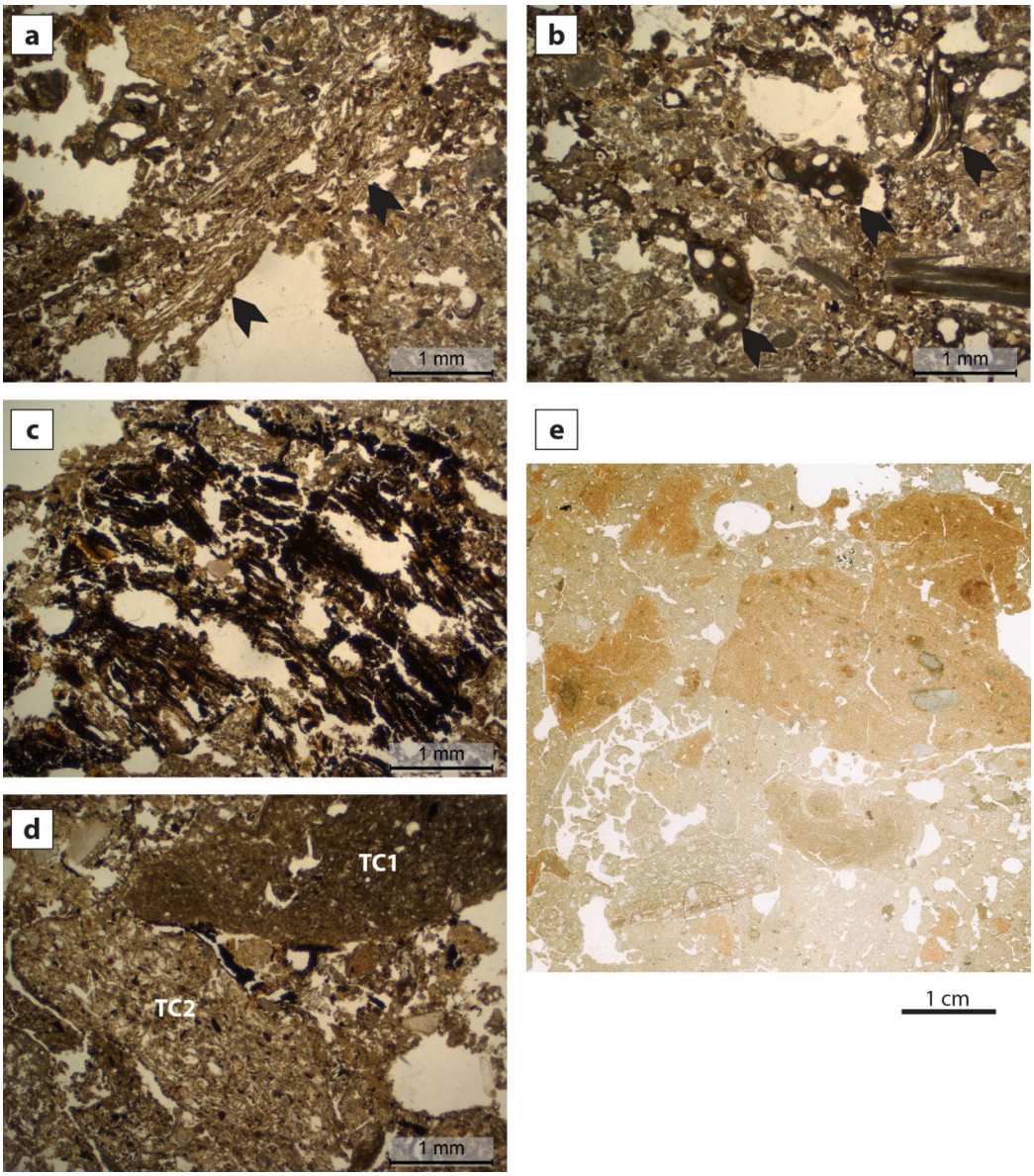


Fig. 5.27 - Classe III.A, micro-faciès d'incendie du bâti : (a) agrégat prismatique de phytolithes articulés et lités (MPol, LPNA, ORD16-27) ; (b) scories siliceuses sous forme de granules bulleuses, résultant de la transformation de phytolithes à une température supérieure à 900 °C (MPol, LPNA, ORD16-27) ; (c) fragment anguleux de bois torréfié à semi-carbonisé ; (d) débris d'architectures en terre (TC 1 et 2) faiblement accommodés, de nature hétérogène et présentant des stades d'altération thermique variables (MPol, LPNA, ORD16-27) ; (e) entassement de fragments architecturaux en terre non accommodés, de dimensions centimétriques, rubéfiés ou légèrement brunifiés (MPol, LPNA, CLB-21haut).

Le second type de micro-faciès, composé de débris architecturaux non accommodés de dimensions millimétriques et centimétriques, résulte de l'effondrement de matériaux de construction en terre. Les débris présentent des stades d'altération thermique variables : légère rubéfaction ou brunification de la fraction argileuse et fissurations liées à une combustion de faible intensité (300°C environ) ou opacification partielle ou continue de la fraction argileuse résultant d'une combustion de forte intensité (> 500°C). La juxtaposition de fragments différemment altérés par le feu témoigne de la variabilité des conditions de combustion (température, oxygénation) lors de l'incendie.

Dans les situations étudiées, ces deux types de micro-faciès peuvent se superposer. L'organisation microstratigraphique met alors en évidence l'effondrement de la toiture dans un premier temps, suivi de celle des élévations.

5.1.4. Les micro-faciès liés à l'abandon (classe IV)

Ce sont des micro-faciès de construction ou de fonctionnement qui ont subi l'action des processus naturels dès leur abandon et au cours de l'enfouissement. Ils sont indicateurs d'une part de l'abandon, temporaire ou définitif des structures construites et des surfaces d'activités, et d'autre part, du degré de conservation de l'information archéologique.

Deux types sont observés : les micro-faciès liés à l'abandon des structures de terre crue et les micro-faciès d'abandon des surfaces d'activités.

Classe IV.A - Les micro-faciès d'abandon et d'évolution de structures en terre crue (fig. 5.28)

Les caractéristiques de ces micro-faciès ont été reconnues et décrites par différentes études micromorphologiques conduites dans des contextes archéologiques et actuels (Wattez 2009 ; Friesem *et al.* 2014a ; 2014b). Ces mêmes caractéristiques sont observées dans notre corpus d'étude. Trois types sont distingués, selon la nature des matériaux et selon le degré d'évolution pédologique.

Le premier type correspond à une accumulation liée à l'effondrement de la toiture. L'organisation structurale est similaire à celle des faciès de toitures démantelées par incendie. En revanche, les débris ne présentent pas d'altération thermique. Ils sont de dimensions variant de 1 mm à 2 cm de section et sont de forme prismatique et subarrondie. Ils se composent d'un mélange de terre et de restes végétaux humifiés ou de plages de phytolithes lités et interconnectés, légèrement imprégnées de solutions phosphatées liées à la décomposition de la matière végétale. Le second type de micro-faciès est constitué par des fragments de matériaux de construction en terre, anguleux et subarrondis, centimétriques. Leur organisation structurale est identique à celle décrite pour les micro-faciès d'incendie, mais les débris architecturaux ne sont pas altérés par le feu. La porosité d'entassement de ces deux types de micro-faciès, large (vides polyconcaves ou anguleux) indique une mise en place rapide.

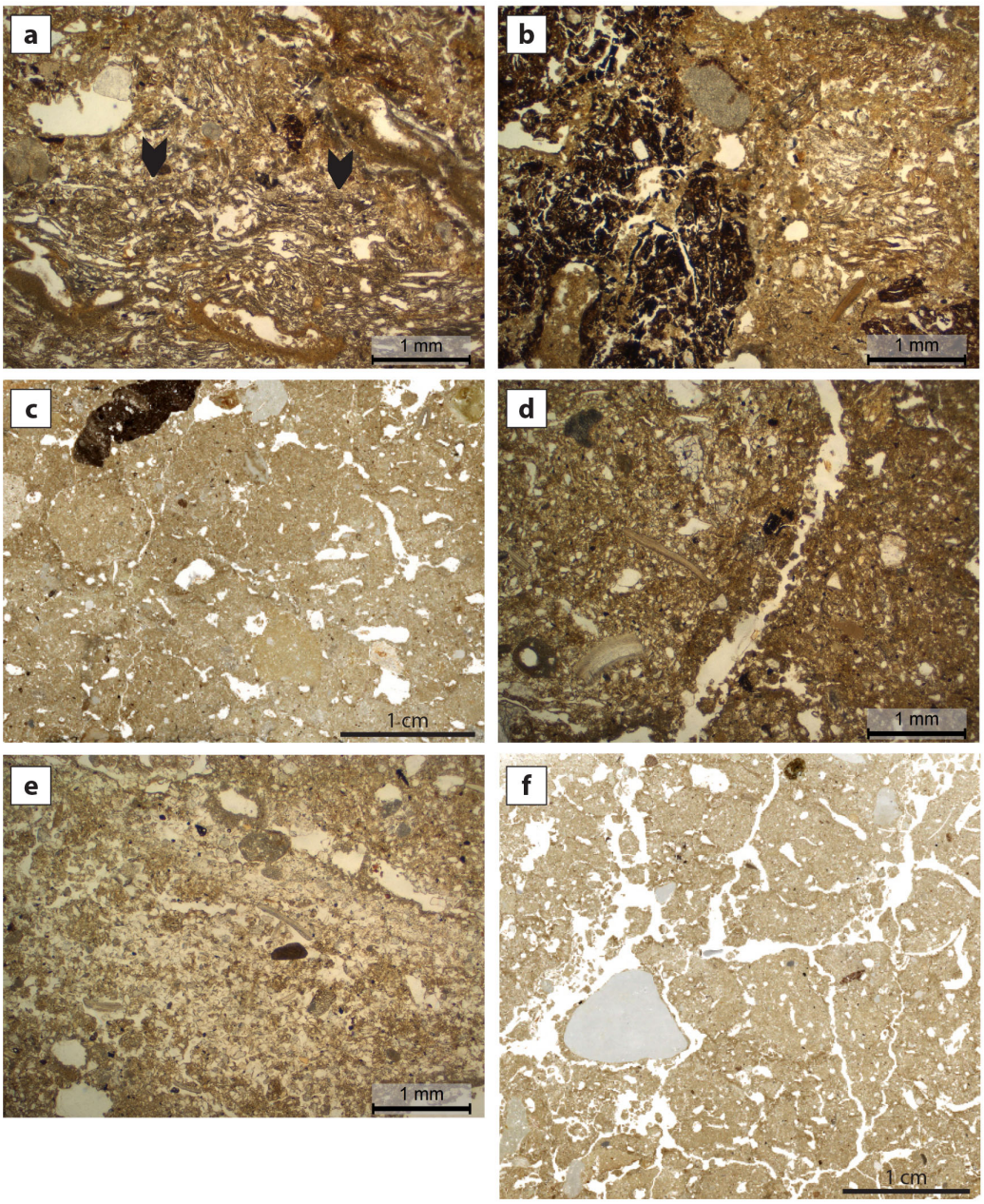


Fig. 5.28 - Classe IV.A, micro-faciès d'abandon et d'évolution de structures en terre crue : (a) plages de phytolithes lités et interconnectés (flèches) (MPol, LPNA, CAP00-09) ; (b) fragment anguleux de bois humifié et agrégats de phytolithes interconnectés issus de l'effondrement d'une toiture (MPol, LPNA, CAP00-09) ; (c) entassement de matériaux de construction en terre, anguleux et subarrondis, centimétriques, à porosité polyconcave (scan de lame mince, CAP00-09) ; (d) débris de matériaux de construction en terre centimétriques modérément accommodés (MPol, LPNA, CAP00-09) ; (e) intercalation sableuse (MPol, LPNA, CAP00-09) ; (f) développement d'une structure polyédrique et cavités racinaires qui témoignent d'une reprise de la pédogenèse (scan de lame mince, CAP00-09).

Le dernier type se distingue par un assemblage de petits fragments émoussés de matériaux façonnés millimétriques et d'intercalations sableuses et limono-argileuses. Ces caractéristiques indiquent une mise en place progressive par transferts latéraux liés à l'érosion hydrique de bâti en terre crue. L'activité biologique (petites cavités racinaires, déjections de vers de terre et d'enchytréides) rythme ces apports et témoigne d'une reprise de la pédogenèse.

Dans les cas étudiés, ces trois types de micro-faciès forment des séquences microstratigraphiques qui permettent de décrire l'histoire du démantèlement de structures de terre crue et leurs modes de conservation.

Classe IV.B - Les micro-faciès d'abandon des surfaces d'activités (fig. 5.29)

Les micro-faciès de surface d'activité sont partiellement déstructurés par l'action des racines et de la faune du sol. Le passage des racines est figuré par des cavités rondes ou allongées qui fracturent l'organisation structurale initiale. Les fabriques excrémentielles sont principalement composées de plages de déjections d'enchytréides qui se développent au contact des vides racinaires, quelques plages de déjections subarrondies de vers de terre peuvent être observées. L'activité de ces micro-organismes entraine une homogénéisation locale des assemblages sédimentaires anthropiques. Ces bioturbations, assez intenses, témoignent d'une nette déprise anthropique.

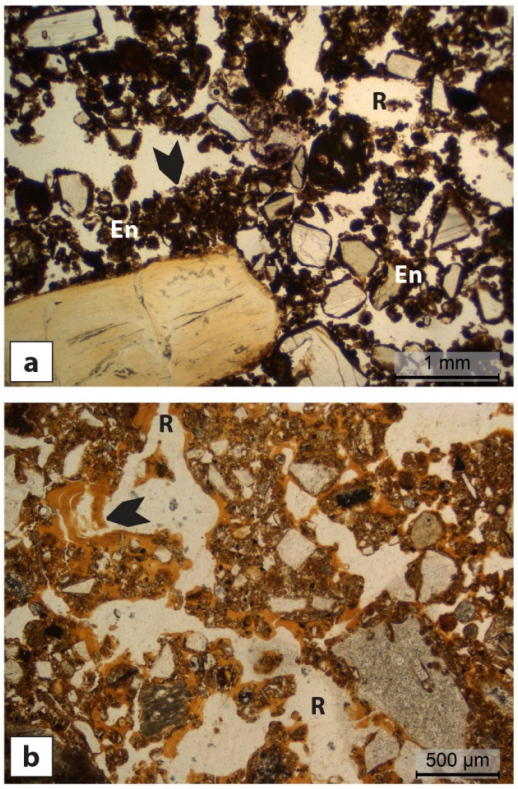


Fig. 5.29 - Classe IV.B, micro-faciès d'abandon des surfaces d'activités : (a) croûte de surface relictuelle (flèche), déstructurée par le passage de racines (R), et plages de déjections d'enchytréides (En) qui se développent au contact des vides racinaire (MPol, LPNA, MRS-F1510) ; (b) vides racinaire (R) et revêtements argileux limpides (flèche) qui marquent le développement d'une couverture végétale dense après l'abandon (MPol, LPNA, MRS-F1/05).

***

Bilan sur la classification des micro-faciès

La classification des micro-faciès définit ainsi les constantes pédo-sédimentaires des modes de formation des sols et des structures archéologiques en contexte villageois selon la nature des activités pratiqués et les modes d'occupation. Il apparait que les processus anthropiques sont dominants et qu'en même temps l'activité humaine réoriente ou prend le pas sur les processus naturels, selon la nature et le rythmes de fréquentation.

Les micro-faciès d'aménagement donnent une image des pratiques adoptées pour implanter l'habitat et « façonner » l'espace construit (*built environment*). Parmi elles, les faciès liés à la construction décrivent les différentes opérations relevant de la réalisation du gros œuvre et du second œuvre des bâtiments. Leurs mécanismes de mise en place relèvent en premier lieu de processus anthropiques, alors que les processus naturels interviennent en particulier tout le long de leur vieillissement.

La diversité typologique des micro-faciès liés à l'usage du sol permet de les classer selon des variables d'ordre fonctionnel, touchant à la nature des activités et à la gestion de l'espace habité. Elles qualifient des aires d'activité spécifiques et des espaces qui se situent à leur périphérie.

Les micro-faciès post-fonctionnels et d'abandon contribuent enfin à décrire les aléas, les rythmes et la déprise de l'occupation. Leur formation est régie soit par des processus anthropiques, soit par des processus naturels qui opèrent sur un support sédimentaire façonné et transformé par l'activité humaine

Ces micro-faciès, mis en synergie selon leurs relations spatio-temporelles, permettent de décrire l'organisation et l'histoire des unités d'habitation selon les activités pratiquées, puis d'aborder les relations qu'elles entretiennent à l'échelle du village.

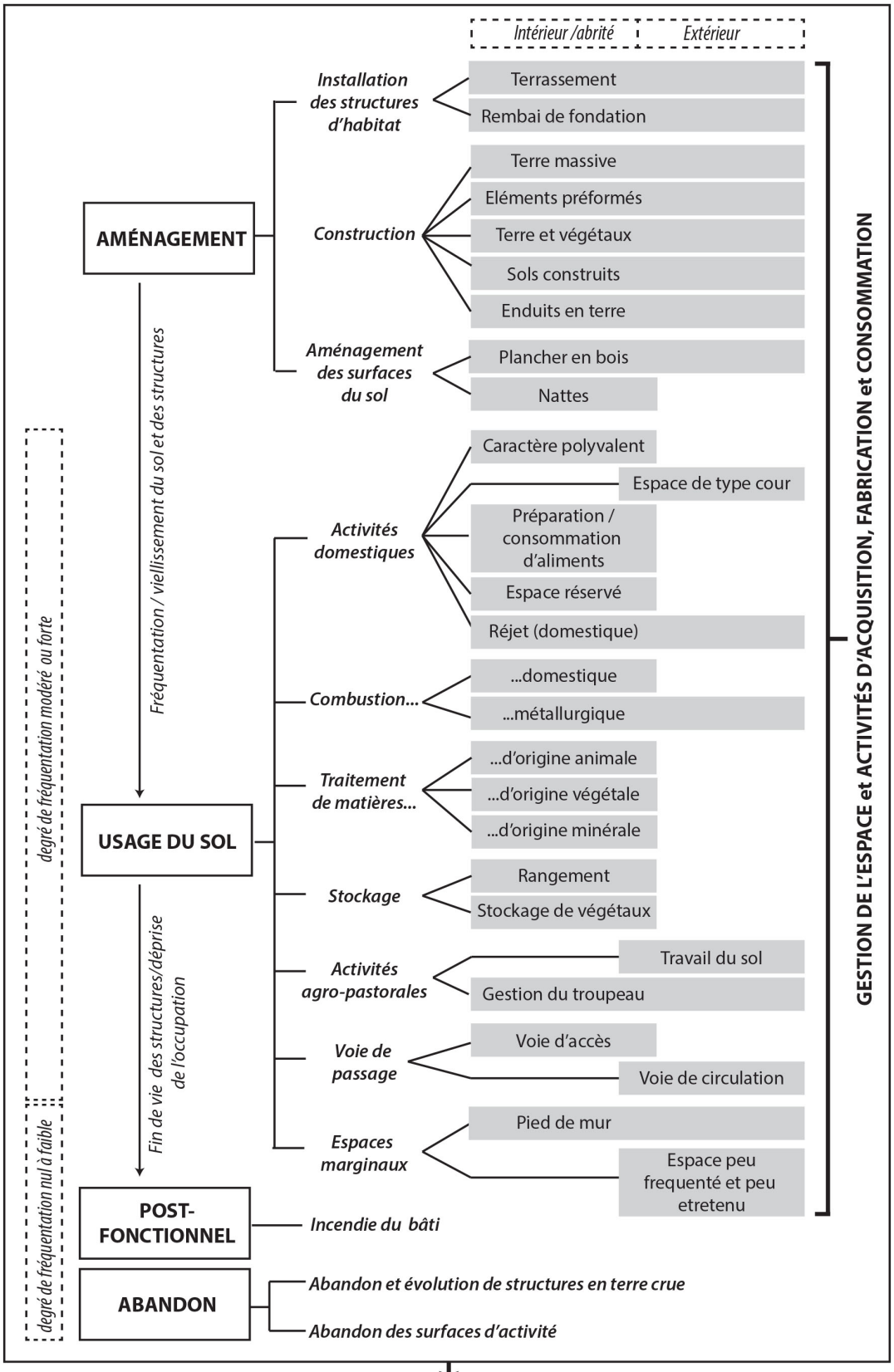
5.2. Un modèle qui décrit les modes d'occupation selon les activités et l'organisation de la trame villageoise

Les micro-faciès d'aménagement, d'usage du sol, d'ordre post-fonctionnel et d'abandon ont en commun d'être porteurs d'informations directes ou indirectes sur les pratiques humaines. Leur nature et leurs relations spatiales et verticales témoignent de modes d'occupation spécifiques. La classification des micro-faciès culturels sert donc de base pour l'élaboration d'un modèle qui décrit l'organisation villageoise selon les pratiques socio-économiques.

5.2.1. La classification des micro-faciès comme fondement du modèle

La classification des micro-faciès proposée qualifie les modes d'occupation du sol villageois selon le degré de fréquentation, les activités pratiquées et la place qu'elles occupent au sein de la trame bâtie (intérieur/extérieur), en prenant en compte l'histoire du site depuis son installation jusqu'à l'abandon, de façon dynamique (**fig. 5.30**). Elle témoigne par conséquent de la mise en place des systèmes d'activités et des modes de gestion de l'espace. De ce fait, les micro-faciès culturels matérialisent des pratiques d'acquisition, de fabrication et de consommation particulières qui définissent l'organisation socio-économique d'une société. Leur classification, fondée sur des variables de nature fonctionnelle, permet de documenter, de façon directe ou indirecte, différents aspects du cycle de production et de consommation, de l'unité domestique au village et jusqu'au territoire exploité (finage). L'analyse fonctionnelle et contextuelle délimite ainsi différentes sphères d'activité qui caractérisent le système d'activités et l'usage des sols de l'espace villageois (**fig. 5.31**).

Fig. 5.30 (page suivante) - Schéma récapitulatif de la classification des micro-faciès reconnus sur laquelle se fonde l'élaboration du modèle qui décrit l'organisation villageoise.



SYSTÈMES D'ACTIVITÉS et MODES D'OCCUPATION DU SOL VILLAGEOIS

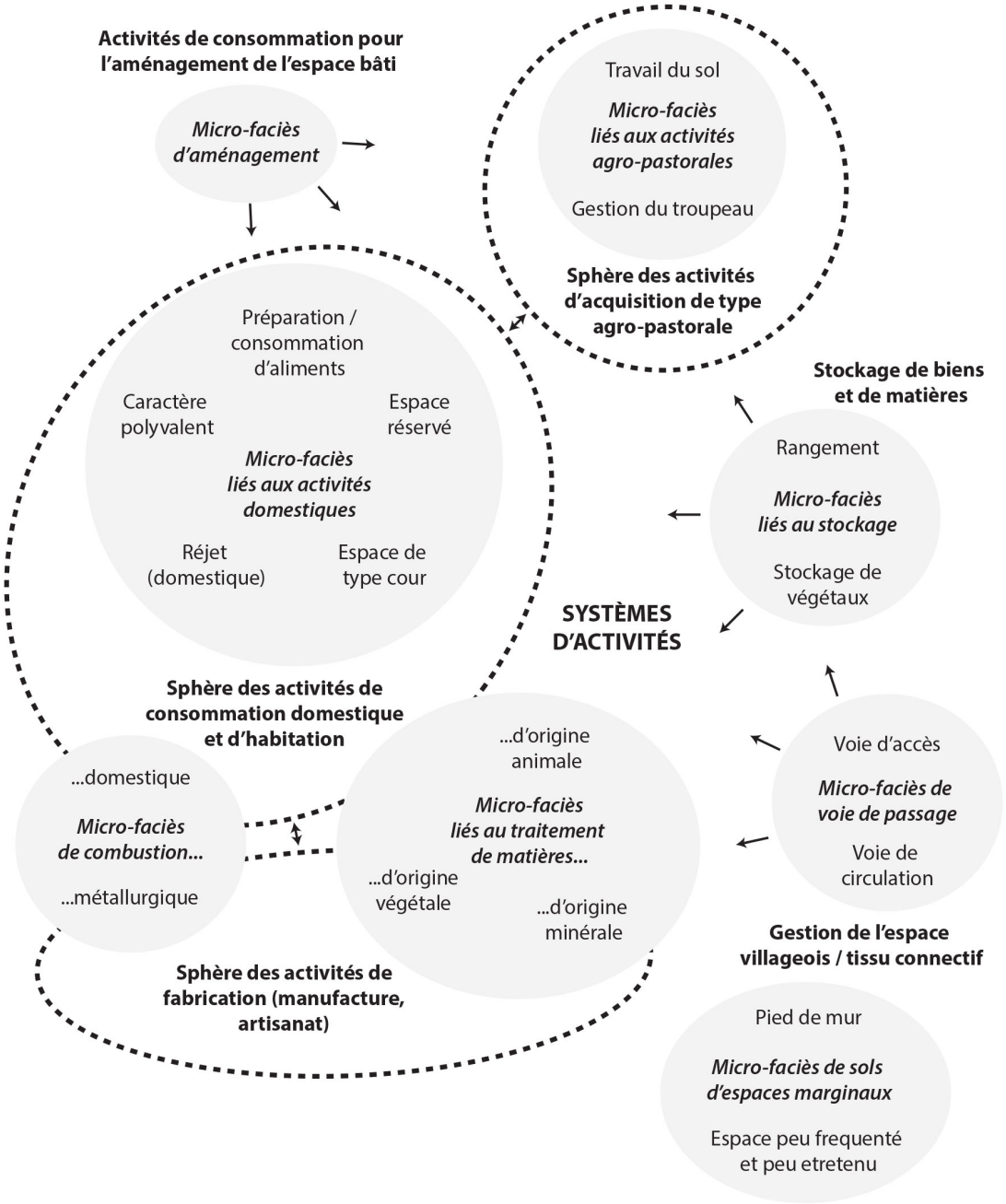


Fig. 5.31 - Sphères fonctionnelles qui caractérisent le système d'activités et l'usage des sols de l'espace villageois, d'après la classification des micro-faciès.

La reconstituions des dynamiques d'occupation du site est possible à partir de l'analyse des relations spatiales et temporelles entretenues entre différents types de micro-faciès. La manière dont elles s'articulent matérialise l'organisation du système d'activités et par conséquent la structuration du village et son évolution dans le temps. Cette démarche, supportée par la mise en place d'une étude microstratigraphique conduit selon au approche spatiale, permet de dépasser la seule détermination d'une pratique d'aménagement, d'une aire d'activité spécifique ou de l'usage d'un simple espace, pour aborder la question de leur place au sein du tissu villageois et des implications socio-économiques et culturelles qui en découlent.

5.2.2. Un modèle théorique pour caractériser les constantes et les variables du mode d'occupation en contexte villageois

La sériation spatio-temporelle des micro-faciès conduit à l'élaboration d'un modèle théorique applicable à des contextes différents et variés. Il a pour but de décrire les modes d'occupation du sol et leur évolution, depuis l'unité domestique jusqu'à l'agglomération villageoise, selon les systèmes d'activité (**fig. 5.32**). L'application du modèle à l'échelle du site, offre d'abord la possibilité de qualifier certains aspects du mode de vie villageois : les pratiques d'aménagement et leurs relations avec le statut et la fonction de l'espace ; la nature et le rythme des activités pratiquées ; la façon d'occuper les lieux perçue à travers la biographie des différents espaces, leur usage et les relations qu'ils entretiennent entre eux (*i.e.* Matthews *et al.* 2013).

L'application du modèle repose tout particulièrement sur le constat que le site peut être perçu comme un « mosaïque de sols » et de structures archéologiques et que le sol d'occupation peut être ainsi découpé en unités morpho-fonctionnelles discrètes (Cammas 1994 ; Wattez 2004a ; Cammas, Wattez 2009). Chacune d'entre elles constitue une entité finie, caractérisée par un mode de formation du sol spécifique. Elle peut être mise en relation avec l'un des micro-faciès de la classification et exprime ainsi l'utilisation et le type de fréquentation d'une portion de l'espace à un moment donné.

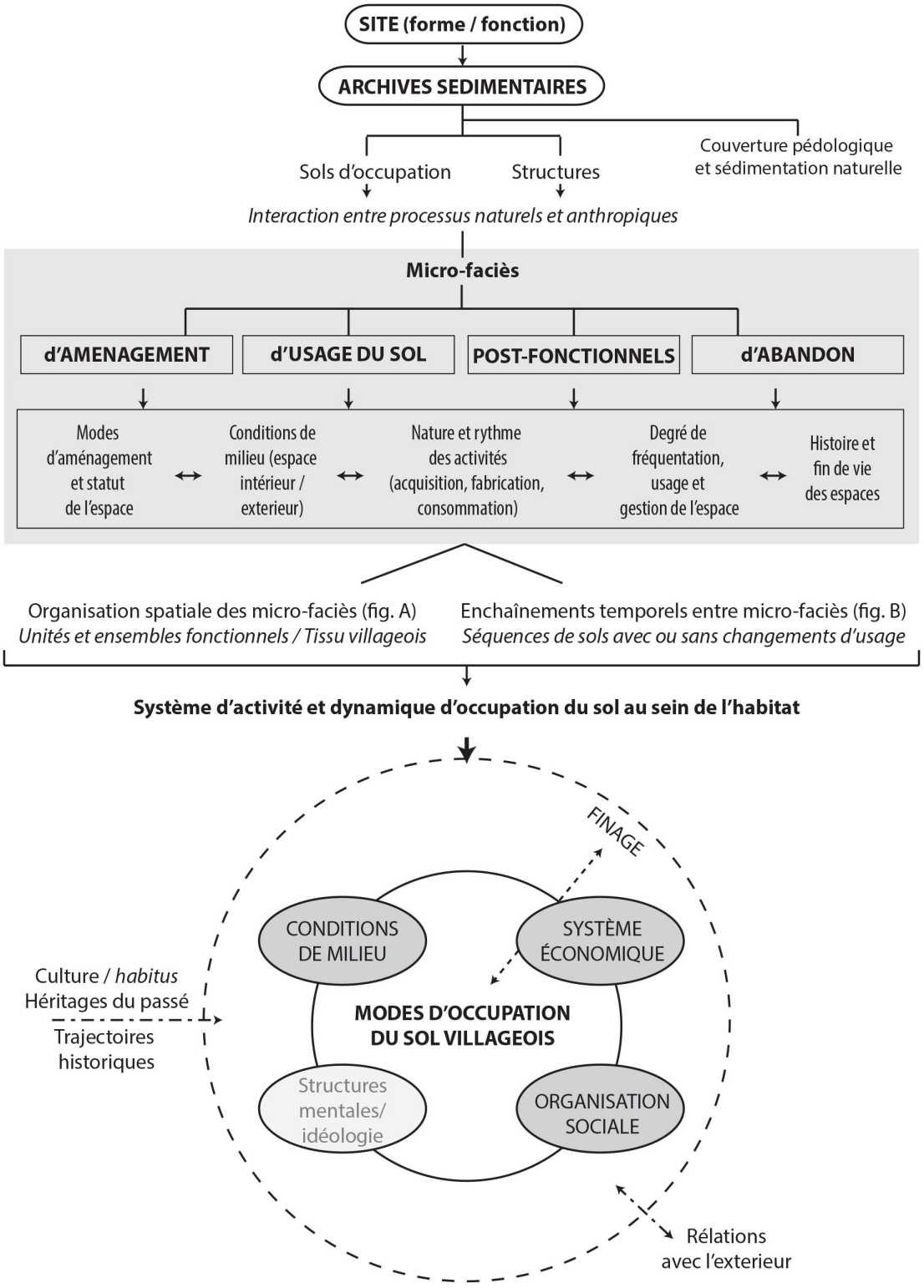


Fig. 5.32 - Modèle théorique qui décrit les modes d'occupation de l'espace, de l'unité domestique à l'agglomération villageoise, selon les systèmes d'activité, les pratiques socio-économiques et les relations sociétés-sols.

L'approche spatiale

La configuration spatiale de ces unités morpho-fonctionnelles fournit une vision de l'agencement des espaces et du mode d'occupation du sol de manière synchrone au sein du site, décrivant ainsi son organisation (**fig. 5.33**). Elle peut être perçue à différentes échelles imbriquées, de l'unité fonctionnelle au tissu villageois, en passant par l'identification d'entités fonctionnelles particulières :

- L'**unité fonctionnelle** se définit en tant que « micro-bassin sédimentaire » à part entière, spatialement limité et constitué d'une ou plusieurs unités morpho-fonctionnelles de sol.
- L'**ensemble fonctionnel** constitue une échelle d'analyse intermédiaire et se définit comme un regroupement de plusieurs unités fonctionnelles ayant une valeur significative du point de vue du mode d'occupation.
- Le **tissu villageois** regroupe plusieurs unités et ensembles fonctionnels. Il représente le niveau d'analyse le plus général, qui doit permettre de caractériser l'organisation du village dans son ensemble.

Une unité fonctionnelle peut correspondre à une structure, une pièce, un bâtiment sans partitions physiques fixes, mais aussi une cour, un chemin, voir un espace cultivé. On distinguera ainsi, selon la nature et la répartition des micro-faciès au sein de cette unité, des unités monofonctionnelles et polyfonctionnelles. La première se présente comme une unité à vocation unique, dont les micro-faciès qui la composent sont liés à un même type d'activité, alors que les unités polyfonctionnelles se caractérisent par la juxtaposition de micro-faciès liés à différentes types d'activité et qui peuvent même relever de différents registres fonctionnels (ou sphères d'activité).

La notion d'ensemble fonctionnel, empruntée et réadaptée à la fois de l'archéologie et de la pédologie (Py 1997 ; Baize 2016, p. 223), permet de regrouper de façon souple plusieurs unités fonctionnelles. Elle matérialise la présence d'espaces articulés et entretenant des relations plus ou moins fortes entre eux. Cela peut être le cas d'une unité d'habitation composée de plusieurs pièces, ou d'un ensemble d'unités mono ou polyfonctionnelles qui constituent une entité significative et spatialement cohérente du point de vue du mode d'occupation : une unité d'habitation avec sa cour et ses espaces annexes ou sa voie d'accès, une habitation plurifamiliale segmentée, un *compound* avec plusieurs habitations regroupées autour d'un espace commun sont autant d'exemples parmi la grande variété de solutions et agencements possibles. L'unité d'exploitation se présente également comme un type particulier d'ensemble fonctionnel, qui rassemble des espaces domestiques et des espaces

destinés aux activités d'acquisition agricole ou pastorale pouvant former un ensemble spatialement continu ou discontinu.

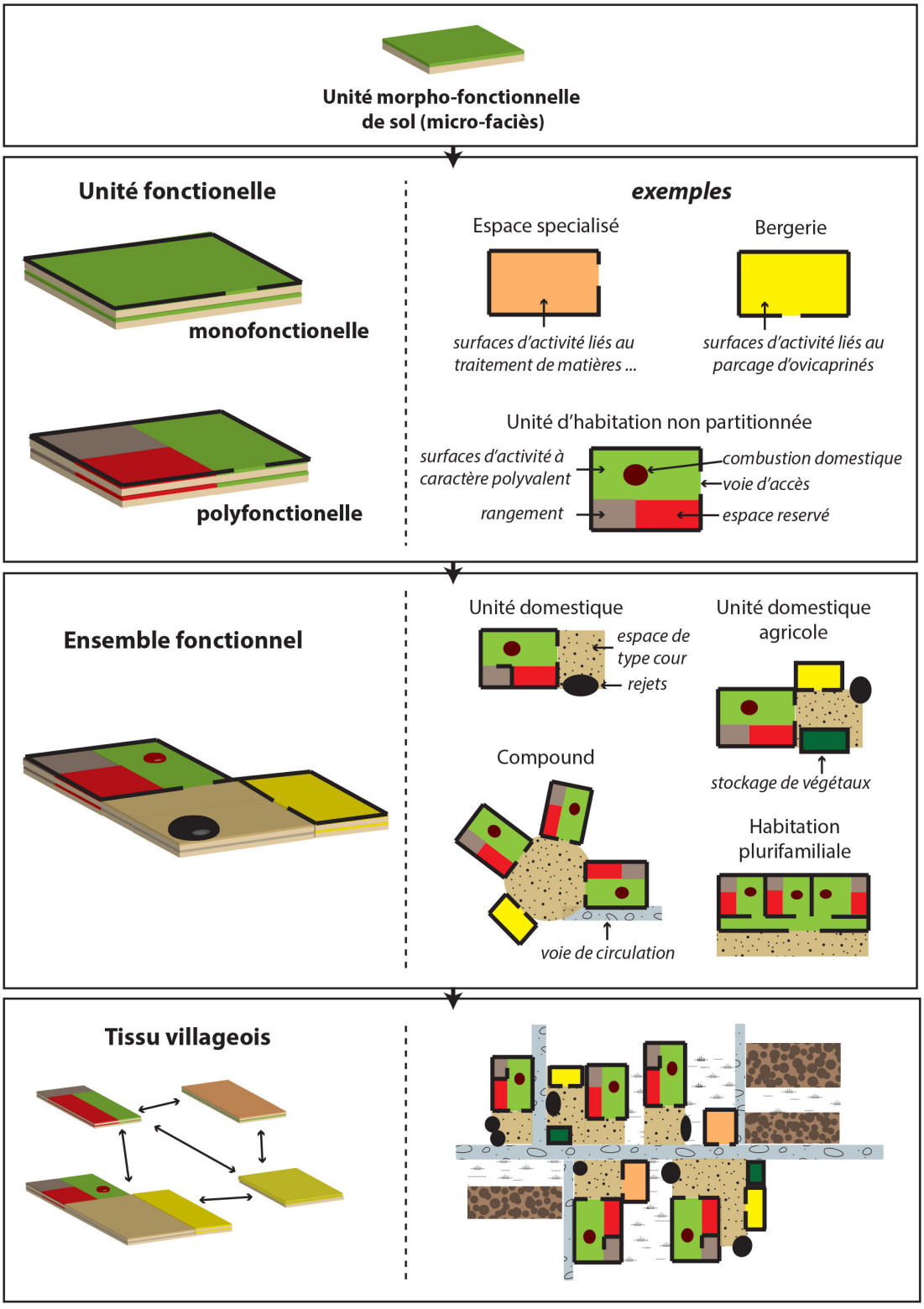


Fig. 5.33 - Différentes échelles d'analyse rattachées au modèle portant sur la configuration spatiale du site.

À une échelle supérieure, le tissu villageois exprime la façon dans laquelle des unités et des ensembles fonctionnels, mais aussi des unités d'exploitation, s'emboitent et se distribuent dans l'espace. C'est à ce niveau que les relations entre différents espaces aux usages spécifiques du sol expriment, de manière plus complète, les rapports entretenus entre des unités domestiques ou productives et les relations qui lient et organisent l'ensemble du village.

L'approche temporelle

L'analyse séquentielle et la sériation temporelle des micro-faciès au sein d'un même espace exprime le degré de stabilité du mode d'aménagement et d'usage du sol à différentes échelles, qui vont d'une phase d'occupation singulière jusqu'à l'histoire de l'occupation du site dans son intégralité. Dans le modèle conventionnel, la temporalité de l'occupation est exprimée par l'identification de séquences monophasées, polyphasées et polycycliques (Gé *et al*. 1993).

Les séquences polycycliques ont été définies, notamment à partir de l'étude de sites paléolithiques, par l'alternance d'épisodes d'occupation et d'épisodes naturels (Gé *et al*. 1993, p. 160). Les séquences monophasées qualifient au contraire une occupation continue « à couche unique », suivie d'abandon. Dans le corpus étudié, aucune séquence polycyclique ni aucune séquence véritablement monophasée n'a pas été reconnue. Toutes les séquences microstratigraphiques prises en compte se rangent dans la classe des séquences polyphasées : plusieurs phases d'occupation se succèdent, sans alternance cyclique avec des épisodes qui marquent une déprise de l'occupation ou une reprise des processus naturels. Ces caractères attestent du caractère continu de l'occupation. Les micro-faciès d'abandon sont observés seulement au sommet de certaines séquences, quand elles sont conservées, et des micro-faciès post-fonctionnels peuvent éventuellement s'intercaler, de façon ponctuelle, aux phases d'occupation.

Afin de caractériser davantage la temporalité des dynamiques d'occupation et d'opérer une distinction parmi les différentes micro-séquences polyphasées, le degré de stabilité d'usage du sol a été pris en considération (**fig. 5.34**). Pour cela on s'est inspirés des travaux des géographes, écologues et pédologues portant sur le changement des modes d'occupation

et d'usage du sol (*i.e*. Bousquet *et al*. 2013 ; Coppin *et al.* 2004; Corgne 2014 ; Hoang *et al.* 2008 ; Sarr 2009). Trois cas de figure ont été ainsi discriminés :

- Les **séquences sans changements d'usage du sol** se composent d'un enchaînement temporel de micro-faciès équivalents d'un point de vue morpho-fonctionnel. Elles attestent de la répétition d'une même activité à travers le temps et dans un même lieu. Elles expriment donc une stabilité d'usage du sol.
- Les **séquences avec changements d'usage du sol** se composent d'un enchaînement de micro-faciès aux caractères différents. Elles témoignent d'un changement d'activité, des conditions de milieu et du statut ou de la fonction de l'espace. Les dynamiques de changement peuvent classées en deux catégories:
    - La **modification** exprime des changements qu'interviennent dans une même catégorie de mode d'usage du sol ou registre fonctionnel. Il peut s'agir, par exemple, d'une succession de surfaces d'activités à caractère domestique polyvalent suivies par des surfaces d'activités liées à la préparation et consommation d'aliments. Les deux types de surface d'activité se rattachent à un même registre fonctionnel et expriment une réorganisation d'un espace à vocation domestique.
    - La **conversion** exprime au contraire un changement plus profond. Elle concerne le passage entre des catégories différentes d'usage du sol, qui appartiennent à des sphères fonctionnelles différentes, avec une transformation radicale de la fonction d'un espace. Le passage de surfaces d'activités appartenant à la sphère domestique vers d'autres relatives au parcage ou à des activités artisanales est un exemple de conversion.

La stabilité ou les changements d'usage peuvent s'exprimer à différentes échelles temporelles : à court terme au sein d'une même phase d'occupation, ou à moyen et long terme, entre différentes phases d'occupation ou à l'échelle de l'occupation du site. La temporalité et l'ampleur du changement revêtent une signification en termes de pratiques et de choix liées à des variables socio-économiques, technologiques, culturelles et de leur relation avec le milieu.

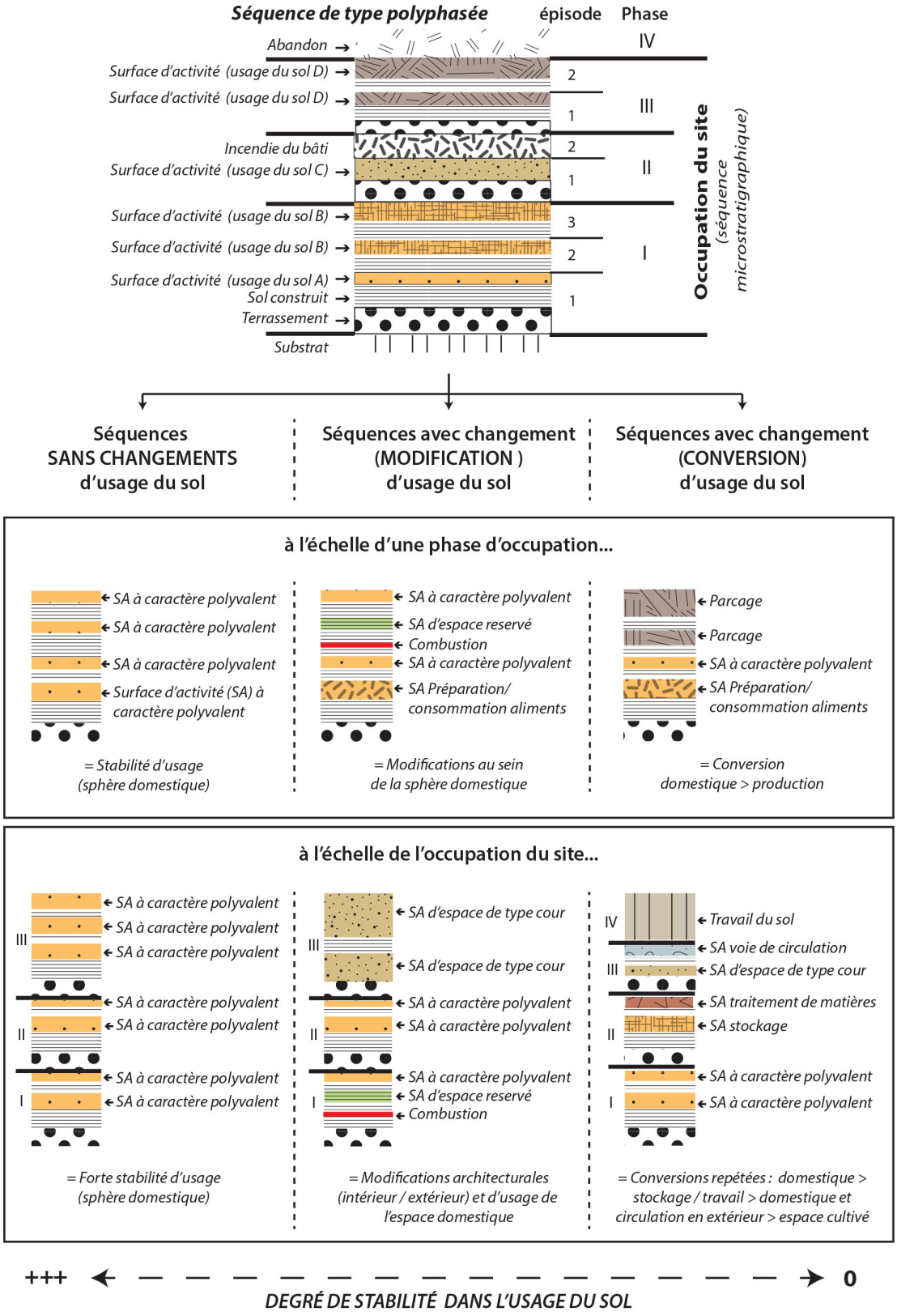


Fig. 5.34 - Modèle portant sur la temporalité des dynamiques d'occupation, exprimée par différents types de séquence polyphasée décrivant le degré de stabilité d'usage du sol.

***

Chapitre 5 : épilogue

La corrélation des deux dimensions spatiale et temporelle permet d'aborder l'organisation du système d'activité et des dynamiques d'occupation au sein du village à partir de la caractérisation de ses unités élémentaires (bâtiments, espaces extérieurs, etc.). La perception de la segmentation de l'espace, des modes d'aménagement, de la nature et des rythmes de fréquentation des différents espaces qui composent l'habitat et des changements au cours du temps qualifie des modes d'occupation spécifiques, exprimés par les corrélations chronologiques et fonctionnelles entre micro-faciès. L'ensemble de ses aspects permet de définir le mode de production et le mode de vie villageois.

Ainsi, l'application du modèle ne comporte par seulement une reconstitution de la trame de l'habitat d'un point de vue purement formel, conçue comme une simple juxtaposition d'espaces architecturés et extérieurs. Il permet d'évaluer le rapport entre sa forme, le mode d'occupation du sol et les variables de nature environnementale, socio-économique ou culturelle qui lui sont rattachées. Pour cette raison, le modèle doit être considéré comme un outil pour reconstituer les dynamiques d'occupation d'un site. Il se veut ouvert et transposable aux séquences stratigraphiques de sites de forme ou de périodes différents, afin de pouvoir aborder la question des constantes ou des variables de nature sociale et culturelle des modes d'occupation du sol villageois.

Afin de vérifier la viabilité et la pertinence de ce modèle théorique qui décrit la dynamique de formation des sols archéologiques selon l'organisation du village et des pratiques socio-économiques qui en découlent, ce modèle sera appliqué aux trois sites-laboratoire du corpus.

Thèse pour obtenir le grade de Docteur

Délivré par l'Université Paul Valéry Montpellier 3

en co-tutelle avec l'Alma Mater Studiorum-Università di Bologna

Préparée au sein de l'école doctorale 60 Territoires, temps, sociétés et développement

Et de l'unité de recherche UMR 5140, Archéologie des sociétés méditerranéennes

Présentée par

Alessandro Peinetti

GÉOARCHÉOLOGIE DU VILLAGE :

Variabilité des modes d'occupation de la fin du Néolithique à l'âge du Bronze en Italie et en France méridionale. Implications culturelles.

Texte illustré – Volume III

Soutenue le 26 novembre 2021 devant le jury composé de :

Mme Marie BESSE, Professeure, Université de Genève	Rapporteuse
M. Maurizio CATTANI, Professeur, Università di Bologna	Co-directeur
Mme Anna DEPALMAS, Professeure, Università di Sassari	Examinatrice
M. David LEFÈVRE, Professeur émérite, Université Paul Valéry	Directeur
M. Olivier LEMERCIER, Professeur, Université Paul Valéry	Examinateur
M. Cristiano NICOSIA, Professeur, Università di Padova	Rapporteur
Mme Giulia RECCHIA, Professeure, Università Sapienza di Roma	Examinatrice
Mme Julia WATTEZ, Docteure, Ingénieure de Recherches, INRAP	Tutrice

Ce travail a été réalisé dans le cadre d'un contrat doctoral financé par le Laboratoire d'Excellence ARCHIMEDE au titre du programme "Investir L'Avenir" ANR-11-LABX-0032-01
et avec le soutien de l'Université Franco-Italienne au titre du programme "Vinci"

Troisième partie

Analyse contextuelle
et discussion des résultats

– CHAPITRE 6 –

MODES D'OCCUPATION DES SOLS ET ORGANISATION VILLAGEOISE : L'APPLICATION DU MODÈLE AUX SITES-LABORATOIRES

Le modèle est ici appliqué aux trois sites laboratoires afin d'illustrer et évaluer la portée socio-économique de l'enregistrement sédimentaire des sols d'occupation dans des habitats de forme différente, établis dans des contextes géomorphologiques, pédologiques et chrono-culturellement variés.

La première étude de cas est celle de La Capoulière, site excavé à réseau de fossé du Néolithique final, installé en plaine littorale-alluviale. Elle illustre l'histoire fonctionnelle d'un secteur de l'habitat conservé dans la partie supérieure d'un fossé, documentant les changements d'usage d'un espace construit voué à l'habitation et à des activités en lien avec le cycle de production agro-pastorale.

La seconde porte sur le site de via Ordiere-Solarolo, situé en milieu de plaine alluviale et comportant des séquences stratifiés complexes de « type terramare ». L'étude des variations spatiales et de l'évolution dans le temps de plusieurs secteurs de cet habitat met en relief une histoire fonctionnelle marquée par la diversité des activités domestiques, mais aussi de production, et une certaine permanence de l'organisation spatiale au cours de l'occupation.

La troisième étude de cas porte sur le site de l'âge du Bronze de Mursia, installé sur l'ile volcanique de Pantelleria. Elle documente, à travers la prise en considération des séquences de plusieurs unités bâties appartenant à différentes phases d'occupation, une situation plus originale, tournée vers un mode d'occupation à caractère résidentiel.

Trois types d'organisation du tissu villageois sont ainsi discernables. Leur comparaison met en évidence de constantes, mais aussi de variables qui matérialisent des modes d'occupation et une organisation économique et sociale spécifique à chaque contexte.

6.1. Les dynamiques d'occupation du sol du village de La Capoulière

L'étude géoarchéologique menée sur le site du Néolithique final 3 de La Capoulière, contexte qui rentre dans la catégorie des sites excavés à réseau de fossés, s'est focalisée sur les comblements de fossés du secteur méridional du site (partie sud de la zone 3, fouilles 2000-2002). Le travail a porté plus particulièrement sur la séquence de remplissage du fossé FO018. Les sols d'occupation présentent ici les caractéristiques d'une séquence polyphasée complexe et finement stratifiée. Elle conserve entre autre les restes d'un ensemble architecturé en terre crue, constitué de deux bâtiments accolés inscrits dans une légère dépression située au sommet du remplissage. Leur installation a contribuée à combler définitivement le fossé. La localisation de ces architectures au sein d'un espace creux a d'ailleurs garantit leur préservation de l'arasement des labours. La partie supérieure de la séquence de remplissage du fossé FO018, qui correspond à l'implantation des architectures en terre et aux sols d'occupation qui les ont précédées, a fait l'objet d'un échantillonnage micromorphologique spatiale sur trois coupes (**fig**. **6.1**, cf. chapitre 4.1.1). L'étude de cette séquence vise à reconstituer les dynamiques d'occupation de ce secteur de l'habitat. L'objectif est de donner une première image de l'organisation villageoise à travers l'étude d'une des unités élémentaires qui la composent.

Les caractères structuraux et texturaux des différentes US échantillonnées montrent que leur dynamique de formation relève principalement de processus de mise en place liés aux pratiques d'aménagement et de fonctionnement de l'espace et, dans une moindre mesure, des mécanismes d'évolution au cours du temps.

Les séquences se composent principalement de sédiments issus des formations sédimentaires et pédologiques locales dans lesquelles les fossés ont été creusés, exploitées pour la construction du village (**fig. 6.2**). Il s'agit tout particulièrement de limons carbonatés calcitiques bruns à brun-jaunes (LC) ou de limons carbonatés micritiques gris à gris-jaunes issus d'une altération ménagée de limons calcaires (LM), parfois finement argileux et à taux de sables quartzeux et travertineux variable (2-30%). Ils comportent des traits pédologiques hérités résiduels (traits de dissolution/reprécipitation des carbonates, hyporevêtements micritiques, traits d'oxydoréduction) indiquant qu'il s'agit de sédiments issus d'horizons peu à modérément évolués de sols calcaires développés sur les épandages polyphasés pléistocènes. Des limons argilo-carbonatés brun-orangés (AC) sont également observés et

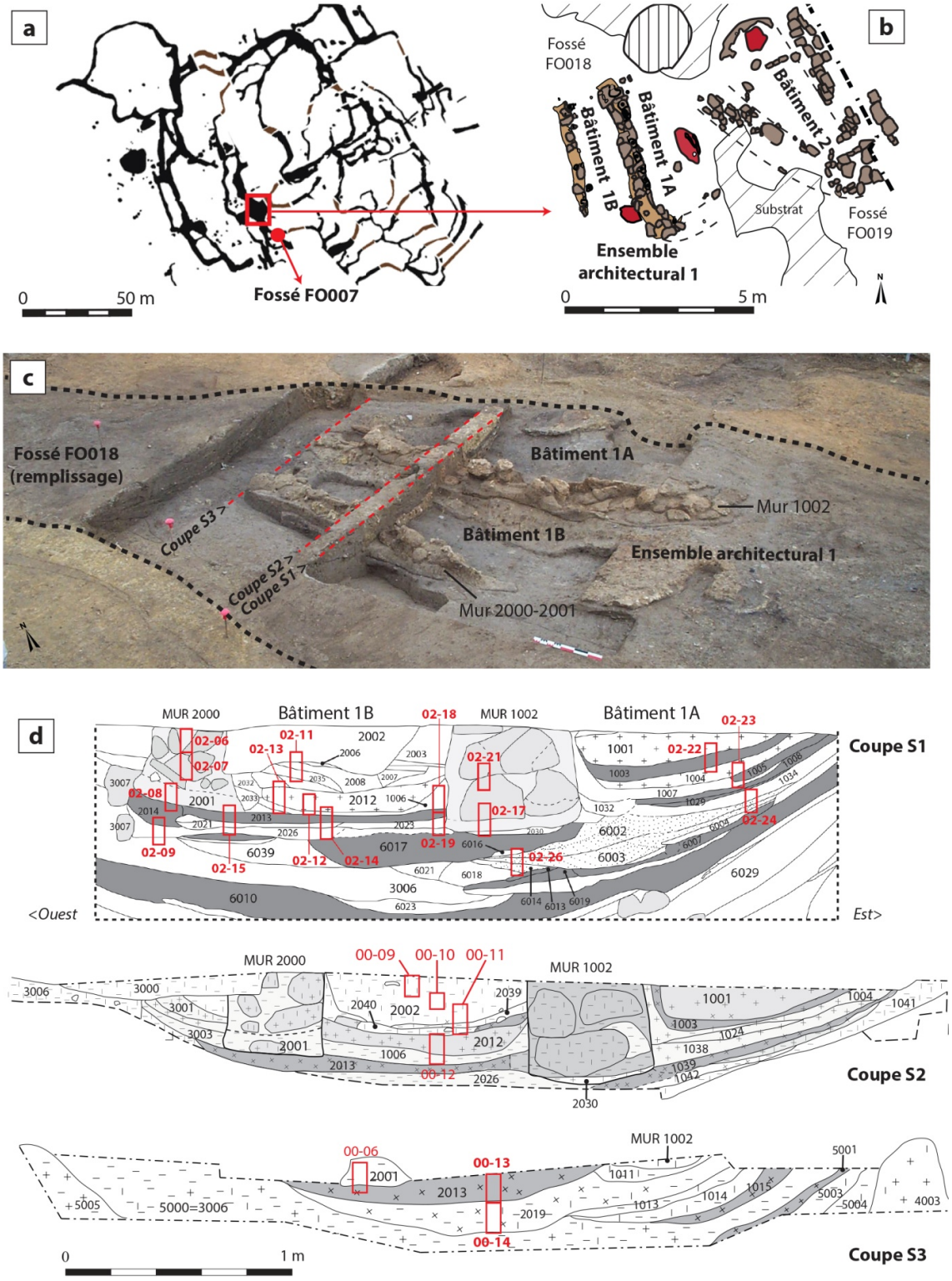


Fig. 6.1 - La Capoulière (Mauguio, Hérault) : (a) plan du réseau de fossés du site avec localisation des contextes étudiés ; (b) ensembles architecturés n. 1 et 2, qui ont fait l'objet d'une étude plus approfondis ;(c-d) ensemble architecturé n. 1 en cours de fouille (bâtiments 1A et 1B) et coupes étudiées avec échantillonnage spatial.

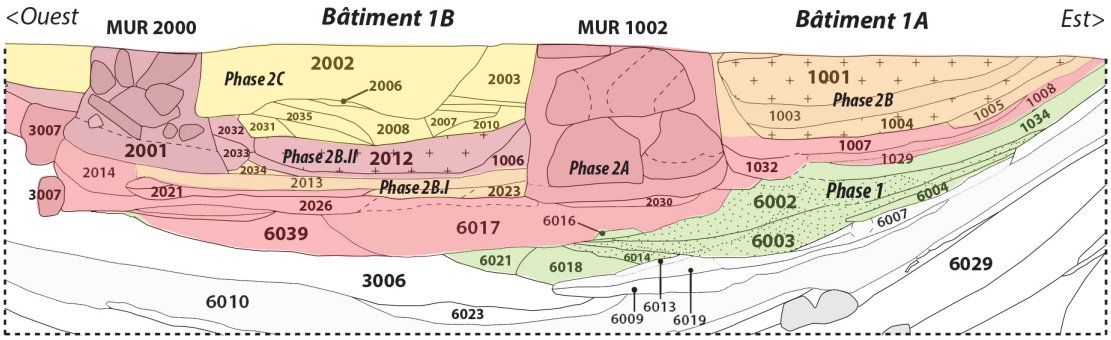
Faciès sédimentaires et pédologiques	Principales propriétés	Type
Fluvio/colluviosol calcaire (épandages polyphasés pléistocènes)	Limons calcitiques finement argileux brun-jaune ou jaune, à densité variable de sables fins et moyens quartzeux (2-10%) ; présence faible à modérée de sables moyens à grossiers travertineux (2-5%, rarement 10%). Hyporevêtements micritiques, revêtements calcitiques aciculaires plages de dissolution/reprécipitation des carbonates (occasionnels et hérités). Variante : limons calcitiques jaunes faiblement argileux.	LC
	Limons calcitiques micritisés (limons micritiques) gris à gris-brun clair ou gris-jaune, densité faible à modérée de sables très fins et fins quartzeux (1-5%), densité variable de sables travertineux (occasionnels à abondants 20%). Imprégnations ferrugineuses héritées.	LM
Horizon de subsurface de sol brun calcaire, faiblement anthropisé	Limons argilo-carbonatés brun-orangés à forte densité de limons calcitiques, masse fine poussiéreuse, présence faible à modérée de sables fins quartzeux (1-5%), rares phytolites et fins granules de fibres végétales humifiées.	AC
Marnes	Limons micritiques ou microsparitiques semi-cimentés à cimentés gris (boue micritique à microsparitique), parfois finement argileux, présence modérée de sables quartzeux fins (5-10%), sables travertineux occasionnels.	Carb
Horizons de surface modérément anthropisés / sols d'occupation	Limons calcitiques finement argileux de type « LC », brun-jaune, phytolites (2-10%), micro-agrégats bruns de végétaux humifiés (2%), micro-charbons mm (2%), test de limaces, coquilles de gastéropodes fragmentés, intégration occasionnelle de croûtes sédimentaires limoneuses oranges.	LCAn
	Limons calcitiques micritisés de type « LM », gris-brun, poussiéreux, présence faible à modérée de sables fins quartzeux (2-5%), hétérogènes, abondants phytolites (10%), particules charbonneuses (5%), granules mm de sédiments brûlés et esquilles d'os (1-2%), fragments de croûte de surface micritique.	LMAn

Fig. 6.2 - Principales formations sédimentaires et pédologiques exploitées pour l'aménagement.

présentent des caractéristiques compatibles avec des horizons d'altération de sols bruns calcaires, en cours de décarbonatation. Des limons carbonatés micritiques ou microsparitiques (Carb), observés le plus souvent sous forme de granules arrondis de boue carbonatée inclus dans d'autres fabriques sédimentaires, sont probablement issus de l'érosion de dépôts marneux et de leur transport par des processus alluvio-colluviaux. Enfin, des limons calcitiques brun-jaunes (LCAn) ou des limons calcitiques micritisés gris-brun (LMAn) peuvent comporter des fortes concentrations de phytolites (5-10%), une masse fine d'aspect poussiéreux en raison de la présence diffuse de particules charbonneuses et de résidus de végétaux humifiées (5-10%, < 200 μm) et, occasionnellement, des plus rares micro-résidus tels des esquilles d'os ou des granules de sédiments brûlés (0-2%). Ces caractères traduisent une provenance des sédiments des horizons de surface anthropisés ou des sols d'occupation du site.

L'ensemble de ces matériaux témoigne des sources d'approvisionnement pour l'aménagement du site. Les propriétés des formations d'origine sont transformées par des processus liés aux pratiques d'aménagement et par l'utilisation et l'évolution des sols et des structures au cours de l'occupation.

Différents types de micro-faciès liés à l'installation et à la construction des structures d'habitat, à l'usage du sol pour des activités variées et à l'abandon des structures en terre sont distingués. Ils témoignent de l'occupation installée au sein de la structure fossoyée FO018 et des changements d'utilisation du sol dans ce secteur au cours du temps. L'analyse microstratigraphique a ainsi permis d'affiner le séquençage et la lecture de l'histoire fonctionnelle de cet espace. Elle montre qu'il y a une fluctuation des modes d'occupation de ce secteur du fossé, matérialisés par quatorze épisodes d'occupation qui s'articulent en deux principales phases. Ces deux phases s'apparentent à deux phases architecturales qui correspondent à l'implantation de deux espaces architecturés successifs caractérisés par une histoire fonctionnelle complexe (**fig. 6.3**). La séquence témoigne ainsi d'une évolution de la fonction de cet ensemble, au cours d'une occupation à caractère continu, suivi de son abandon.



Phase		US	Principaux types de micro-faciès	épisode		US	Principaux types de micro-faciès	épisode
2	2C	2002	abandon et évolution de structures en terre crue	*phase d'abandon*				
	sous-phase 2B.II	2012	surfaces d'activité à caractére polyvalent sol construit (chape)	5	sous-phase 2B - *bâtiment 1A*	1001	surfaces d'activité à caractére polyvalent sol construit (chape)	5
		1006 sup 1006 inf	surfaces d'activité à caractére polyvalent / nattes sol construit (chape) et enduit de mur	4		1003	surfaces d'activité d'espace réservé sol construit (chape)	4
		MR 2000/ 2001	apports en mottes apports lités / éléments préformés	3		1004	surfaces d'activité à caractére polyvalent sol construit (chape)	3
	sous-phase 2B.I	2034 2013 sup	surface liée aux activités de combustion domestique surfaces d'activité à caractére polyvalent sols construits (épandages de terre et végétaux)	2			surfaces d'activité à caractére polyvalent sol construit (chape)	2
		2013 2023	surfaces d'activité à caractére polyvalent / nattes et liées au stockage et travail de végétaux pied de mur	1		1005	surfaces d'activité d'espace réservé	1
	sous-phase 2A	2021	sol construit (chape)			1007	surface d'activité amengée par un plancher remblai d'aménagement	
		2026	remblai d'aménagement / sol de chantier	*phase d'aménagement*		MR 1002	éléments préformés apports lités	
		MR 3007	(micro-faciés non documenté)			2030 1008 1029	remblai d'aménagement terrassement	
		6039 sup	terrassement					
1		6039 inf	surfaces d'activité à caractére polyvalent sols construits (épandages de terre et végétaux)	5	? =	1034/ 6016	surfaces à caractére polyvalent / nattes chape / épandages de terre et végétaux)	4
						6002	surfaces d'activité de lieu de vie d'ovicaprinés sol construit (épandage)	3
						6003 6014	surfaces proches du lieu de vie d'ovicaprinés sol construit (chape)	2
						6018	surfaces d'activité à caractére polyvalent sol construit (chape)	1

Fig. 6.3 - Mise en séquence des sols et des structures de l'ensemble architecturé n. 1 (bâtiments 1A et 1B) et de l'occupation qui a précédé son implantation : phases et épisodes d'occupation reconnus sur la base des corrélations stratigraphiques et microstratigraphiques.

6.1.1- Phase 1 – Les conversions d'une unité architecturale : d'un usage à vocation domestiques à un lieu de parcage

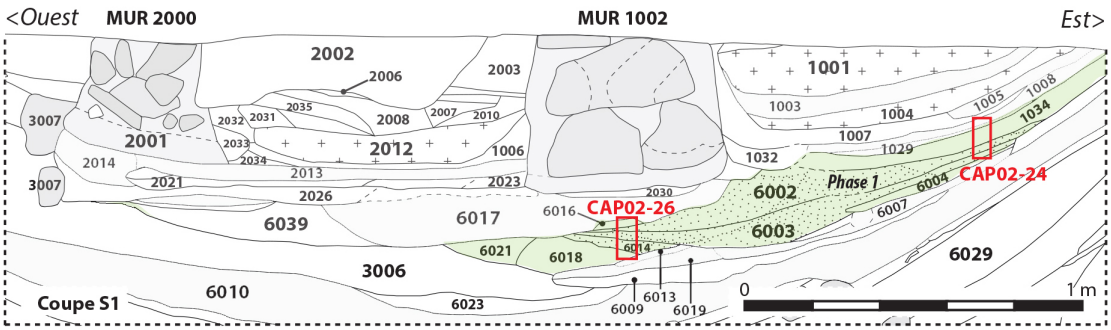
La séquence qui correspond à la première phase de fréquentation se compose d'une succession de sols dont les propriétés micromorphologiques mettent en évidence une histoire fonctionnelle marquée par quatre épisodes d'occupation successifs, situés dans la partie orientale du remplissage du fossé et caractérisés à partir de l'analyse de la coupe S1 (**fig. 6.3**). Les quatre épisodes identifiés dans la partie orientale du fossé FO018 marquent une occupation ininterrompue, qui est rythmée seulement par des changements d'usage du sol représentés par une alternance de surfaces d'activité à caractère polyvalent (épisodes 1 et 4) et surfaces d'activité liés au parcage d'ovicaprinés (épisodes 2 et 3). Ces différents épisodes d'occupation sont documentés à travers un échantillonnage spatial composé de deux prélèvements (CAP02-24 ; CAP02-26), réalisés dans la coupe S1 à 1,2 m de distance l'un de l'autre. Ils sont situés aux deux extrémités d'une séquence de couches lenticulaires localisées dans la partie orientale du remplissage du fossé (en particulier US 1034, 6002, 6003, 6014, 6018) et permettent ainsi de qualifier les variations latérales du sol au sein de cet espace et d'en reconstituer l'histoire fonctionnelle (**fig. 6.4**).

Un cinquième épisode est également identifié dans la partie occidentale du fossé et, plus au nord, au niveau de la coupe S3. Son calage chrono-stratigraphique demeure néanmoins compliqué en raison des recreusements qui rythment l'histoire du remplissage et compliquent la corrélation avec les autres épisodes de cette même phase.

Ces niveaux n'ont pas été l'objet d'une fouille planigraphique et ils ont été observés exclusivement en coupe. L'absence de structures bâties conservées et la rareté de mobilier posait des questions quant à la fonction de cet espace inscrit dans le comblement du fossé.

Épisodes 1 à 3 : la conversion d'une unité fonctionnelle aux sols domestiques en bergerie

Les premières trois épisodes identifiés mettent en évidence la présence d'une unité fonctionnelle bâtie dont l'usage change à travers le temps : un premier épisode marque une occupation de type domestique alors que les épisodes 2 et 3 se caractérisent par l'installation d'un espace de parcage dans ce même espace.



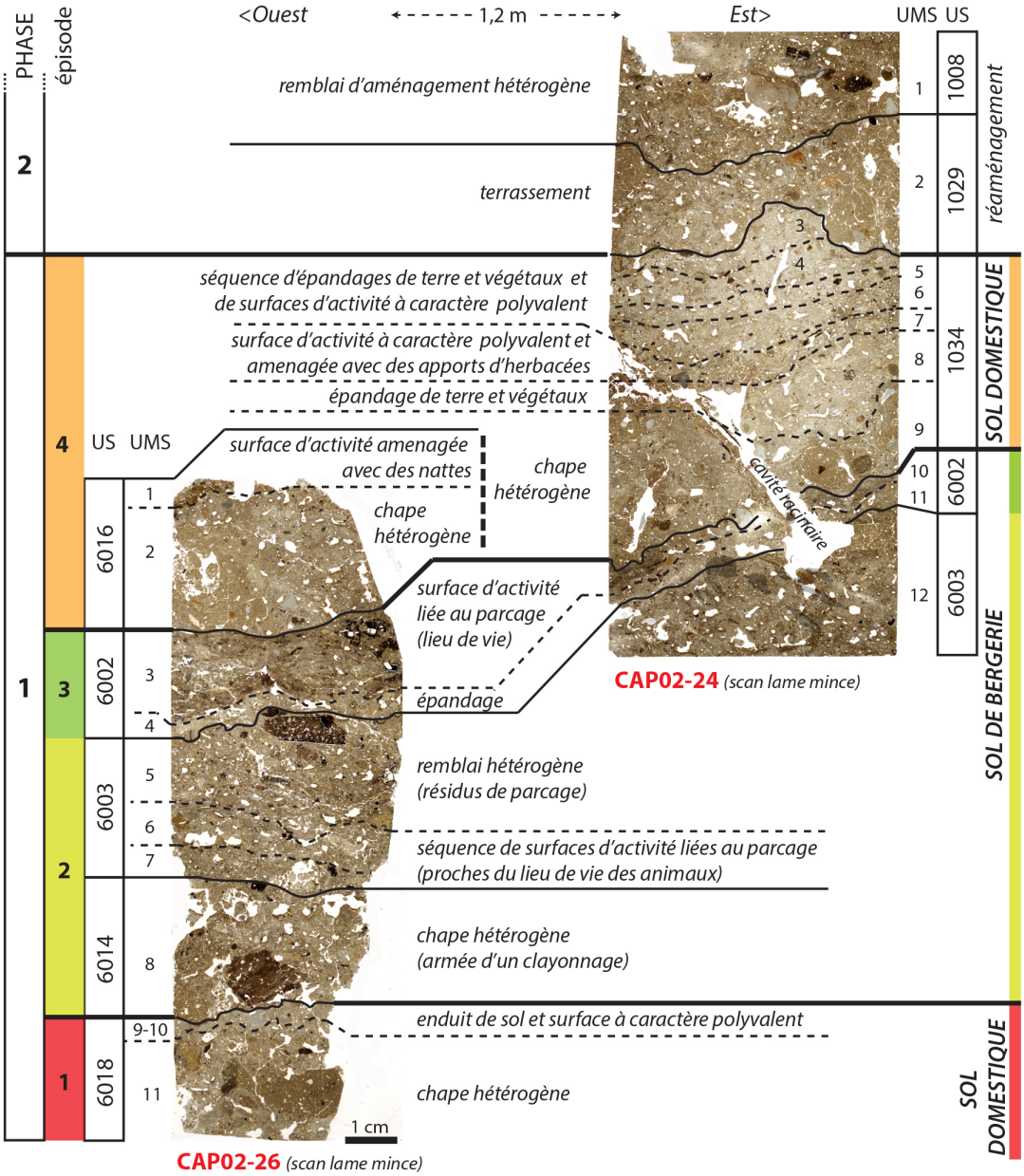


Fig. 6.4 - Microstratigraphie des premiers quatre épisodes d'occupation de la phase 1 et corrélations microstratigraphiques entre les échantillons CAP02-26 et CAP02-24.

Épisode 1 : un espace architecturé au sol domestique

Au sein de la séquence, la première occupation est matérialisée par un sol construit de type chape (US 6018 ; CAP02-26, UMS 11). Celle-ci est de constitution hétérogène, présentant un assemblage grossier de plages de limons calcitiques (LC), de boue carbonatée (Carb) mêlée à des phytolites et de débris de matériaux de construction. La surface est revêtue d'un enduit fabriqué à partir d'un mélange de limons et de boue carbonatée semi-cimentée (UMS 10). Cette dernière est présente sous forme de plages délitées et de granules arrondis, fait qui pourrait évoquer son concassage avant d'être employée dans le mélange (**fig. 6.5).** Ce revêtement de sol apparaît fortement structuré par le piétinement et la surface de fonctionnement (micro-faciès à caractère polyvalent, UMS 9) est très pauvre en micro-résidus d'activité : 1-2 % de fibres végétales humifiées et de particules charbonneuses (20-100 µm de section) et des concentrations localisées de phytolites désarticulées. Les restes fibreux de végétaux pourraient constituer les restes d'un aménagement de surface, telle une natte. L'occurrence des particules charbonneuses, communes dans les sols d'espace domestique, ne suffisent pas à en préciser la fonction. Néanmoins, les caractéristiques structurales reflètent un espace intérieur, protégé des intempéries. Le caractère relictuel de la surface d'activité, présentant des fines incisions et des agrégats basculés, suggère également que ce sol a fait l'objet d'un entretien et de curages. Ces différents indices tendent à témoigner d'un espace plutôt domestique au sens large du terme, fortement fréquenté et bien entretenu.

Par la suite, aucune trace d'abandon ou de réaménagements majeurs, comme des remaniements mécaniques liés au nivellement ou encore à l'arasement des structures, n'est visible. La désaffectation de cet espace semble donc rapidement suivie par sa réutilisation, marquée par un changement de fonction.

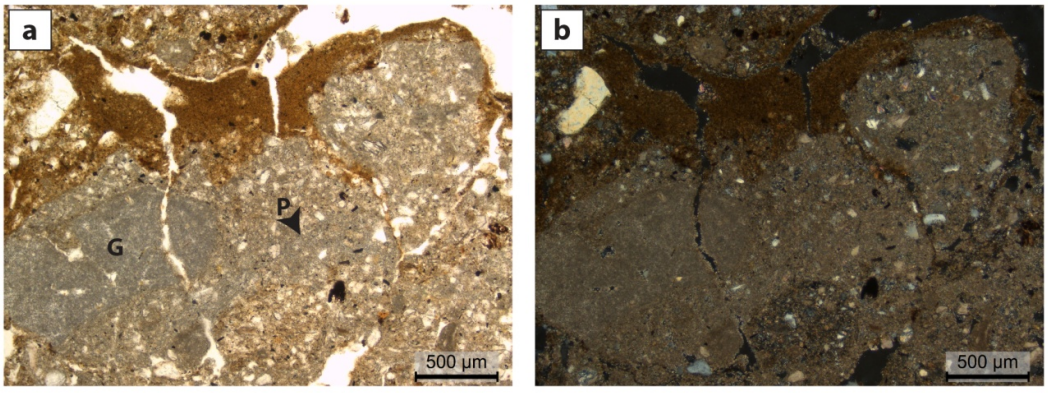


Fig. 6.5 - Enduit de sol partiellement conservé: (a) LPNA ; (b) LPA. Granules (G) et fines plages délitées (P) de boue carbonatée micritique semi-cimentée, employée dans le mélange. Le basculement des agrégats est indicateur d'une forte structuration par le piétement et d'activités de curage du sol. (CAP02-26, UMS 10).

Épisodes 2 et 3 : un espace dédié au parcage d'ovicaprinés

L'occupation de l'épisode 2 paraît donc s'installer directement sur le sol d'un espace domestique. Les caractéristiques structurales et texturales et les micro-résidus conservés mettent en évidence une séquence de sols d'occupation qui témoigne de l'installation puis du fonctionnement d'un lieu de vie de petits herbivores (ovicaprinés).

Le sol est d'abord aménagé avec une technique particulière : une chape de terre armée intérieurement avec un clayonnage (US 6014 ; CAP02-26, UMS 8, **fig. 6.6, a**). Les matériaux employés relèvent partiellement du remploi. Des débris de matériaux de construction, des agrégats de phytolites et de restes liés aux activités de parcage (fragments de litière et de déjections d'ovicapridés) sont grossièrement malaxés avec des limons calcitiques poussiéreux et riches en phytolites désarticulés (LCAn), puis posés à l'état très humide, encore partiellement engorgés d'eau, comme l'indiquent les abondants revêtements et intercalations limoneuses parfois lités (**fig. 6.6, b-d**). Un clayonnage fait de fines éléments végétaux parallèles est inséré dans le corps de l'ouvrage et recouvert par de l'autre mélange. La présence de cette armature végétale interne est attestée par des vides arrondis alignés, bien conservés sous la surface du sol et de diamètre compris entre 2 et 9 mm (**fig. 6.6, e**). Ces cavités étaient originellement remplies par des éléments rigides, probablement un lit de fines branchettes et tiges disposées parallèlement, car les transformations induites sur la surface de la chape par le piétinement n'ont causé aucune déformation des vides. Ce sol construit résulte fortement usé par le piétinement et sur celui-ci se développe une accumulation graduelle de résidus liés aux activités de parcage (**fig. 6.7, a**).

L'organisation spatiale et verticale des différents micro-faciès liés au parcage d'ovicaprinés traduisent un changement dans la configuration des espaces à travers le temps. Lors du premier épisode de fonctionnement (épisode 2), les surfaces d'activité qui se développent sur la chape montrent qu'on se situe d'abord à forte proximité du lieu de vie des animaux (US 6003, CAP02-26, UMS 6-7). L'entassement d'abondants agrégats roulés ou de fragments de litière prismatiques et de résidus de déjections d'ovicaprinés (50-60%) suggère qu'une partie de l'accumulation est due à la redistribution latérale de résidus d'activité par le piétinement et à d'éventuelles activités de curage du sol (**fig. 6.7, a-b**). Ces premiers niveaux sont suivis d'une accumulation ponctuelle d'agrégats issus de la déstructuration mécanique de surfaces de parcage, qui forme un petit remblai (UMS 5).

Le sol est ensuite ragréé par la mise en place d'un épandage de limons calcaires posé directement sur le remblai. Cette réfection du sol marque le début de l'épisode 3 (US 6002, CAP02-26, UMS 3-4 ; CAP02-24, UMS 10-11). L'épandage est fortement structuré par le

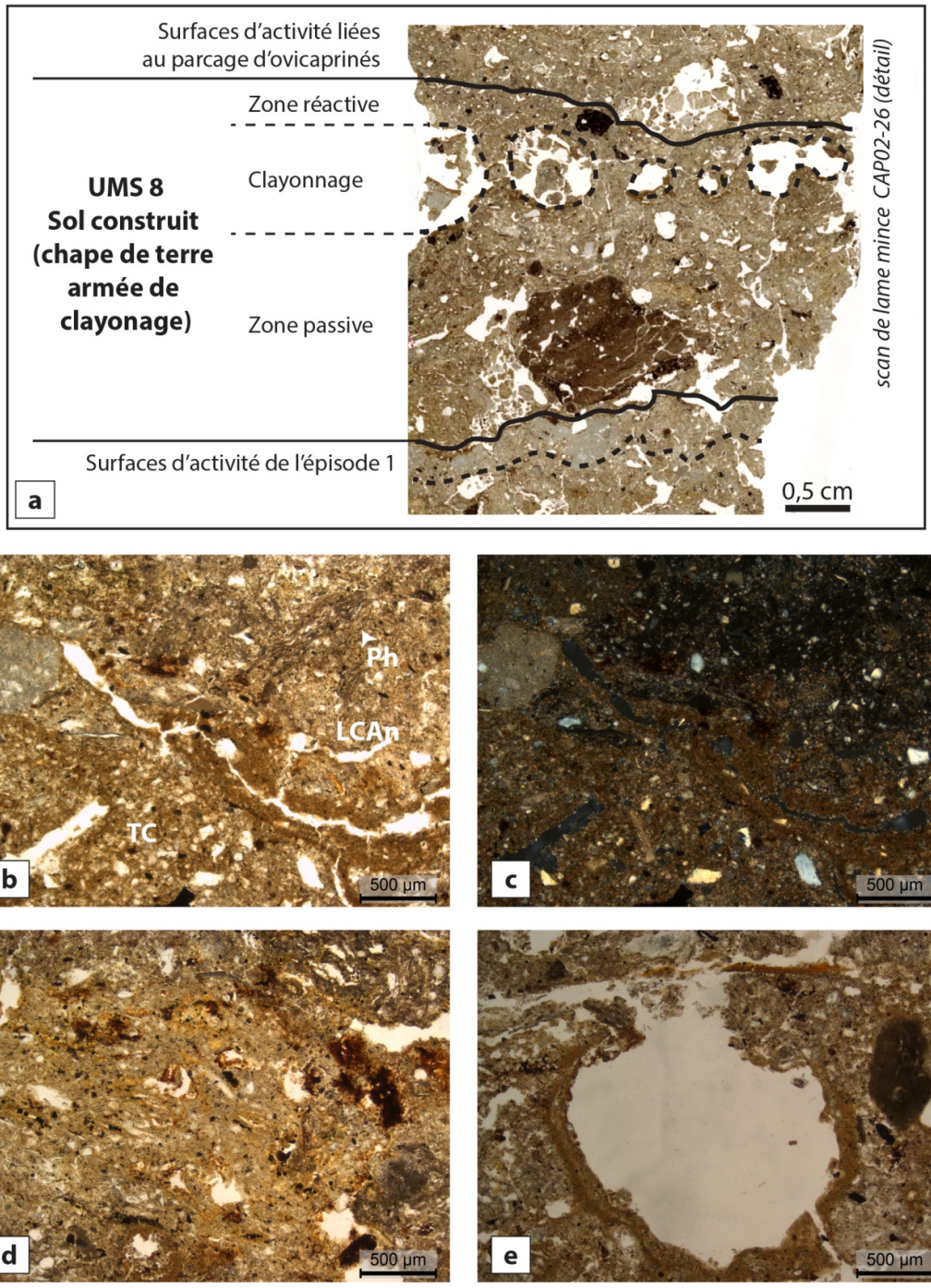


Fig. 6.6 - Chape de terre hétérogène armée avec un clayonnage (CAP02-26, UMS 8): (a) microstratigraphie (détail de scan de lame mince) ; (b) débris de terre crue composé de limons calcitiques brun-jaunes (TC) et plage travaillée de limons calcitiques poussiéreux brun-gris riches en phytolites (LCAn) incluant des agrégats prismatiques de phytolites en connexion (Ph). Intercalation limono-argileuse orange partiellement litée et porosité fissurale curviligne au contact entre les deux fabriques (LPNA, LPA) ; (c) fragment de litière millimétrique ajoutée dans le mélange (LPNA) ; (d) vide rond (empreinte) laissé par un élément fin du clayonnage (LPNA).

piétinement animal, comme le témoignent les enfoncements en V et en U, larges un centimètre environs, qui correspondent aux empreintes de sabot de petits herbivores (**fig. 6.7, c**). Les surfaces d'activité qui se développent sur l'épandage sont des micro-faciès de lieu de vie des animaux, qui témoignent d'une accrétion du sol au sein d'une aire de parcage.

En ce qui concerne l'activité de fourragement, les lits et les déjections à dominance de phytolites d'herbacées sont majoritaires et semblent indiquer un régime alimentaire principalement constitué de graminée. L'accumulation d'herbacées signale l'apport de ces végétaux comme fourrage/litière. Des lits caractérisés par des concentrations de résidus micrométriques à millimétriques de tissus ligneux suggèrent également l'apport de branchettes, même si certains de ces résidus pourrait être issus du vieillissement du bâti en bois. L'alternance de lits à dominance de phytolites et de lits associant phytolites et résidus ligneux dans les surfaces d'activité liées au parcage pourrait indiquer une saisonnalité du fourragement ou, au moins, l'alternance de différents apports alimentaires au cours d'une même saison (**fig. 6.7, d**).

Les surfaces d'activité des épisodes 2 et 3 montrent des caractères microstructuraux et des traits pédo-sédimentaires liés à une dynamique de formation en ambiance plutôt sèche, qui atteste de l'existence d'une toiture. Seules des fines croûtes texturales discontinues ont pu être repérées sur la marge orientale de l'espace et attestent de ruissellements localisés. Il s'agit donc d'un espace bâti à part entière, doté d'élévations en plus de sols construits, qu'on pourrait qualifier de bergerie. La présence occasionnelle de fragments de matériaux de construction (fragments de terre crue ou de terre malaxée avec des végétaux, restes d'enduits, fragments de bois humifié anguleux, **fig. 6.7, b**) intégrés dans les surfaces d'activités est vraisemblablement liée au vieillissement du bâti, mais aussi à l'habitude observable chez les chèvres et les moutons de se frotter aux parois et contre des éléments fixes (*i.e*. Brochier *et al.* 1992).

En coupe, l'espace occupé par la bergerie résulte très étroit et contraint. Il se conserve sur une largeur d'à peine 1,5 m. Cependant l'observation est limitée à la coupe transversale ouest/est du fossé et nous ne connaissons pas son étendue et sa variabilité latérale en sens nord/sud, ce qui limite la possibilité d'en reconstituer la forme de façon satisfaisante. Mais il est intéressant de remarquer que la bergerie de La Capoulière se présente comme une unité fonctionnelle bâtie et que son organisation interne est sujette à des modifications au cours de l'occupation. Cette situation retranscrit une certaine pérennité de l'activité de parcage.

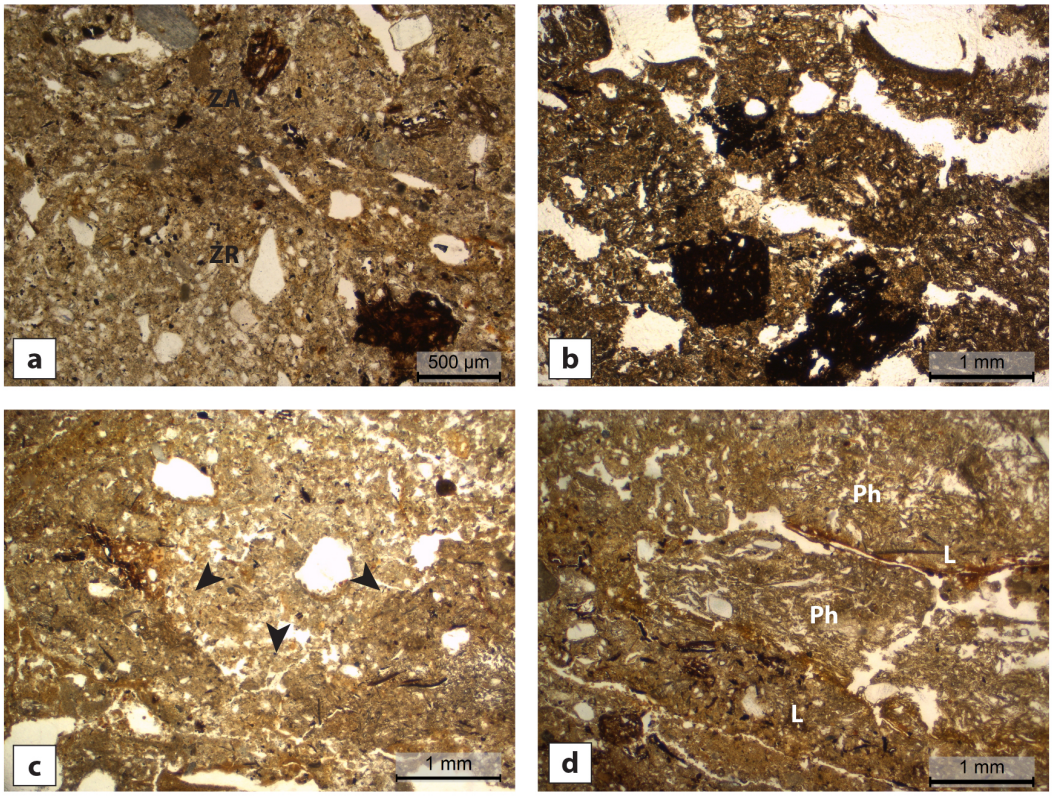


Fig. 6.7 - Surfaces d'activité liées au parcage d'ovicaprinés des épisodes 2 et 3 : (a) sommet de la chape US 6014, fortement structurée par le piétinement (zone réactive, ZR) et accumulation progressive de micro-résidus issus de sols d'occupation et de sols de parcage dans une surface d'activité proche du lieu vie d'ovicaprinés (zone active, ZA) (CAP02-26, UMS 7-8, LPNA) ; (b) fines incisions surlignées par des fissures et figures d'arrachement/basculement d'agrégats de surface d'activité proche du lieu vie d'ovicaprinés, probable indice d'impact d'outils et du grattage/curage des surfaces. Les fragments de bois humifié anguleux peuvent correspondre à des débris issus du vieillissement du bâti (CAP02-26, UMS 7, LPNA); (c) fond d'enfoncement aux bords compactés qui correspond à une empreinte de sabot de petit herbivore (CAP02-24, UMS 7-8, LPNA) ; (d) surface d'activité de lieu de vie d'ovicaprinés avec alternance de lits à dominance de phytolites (ph) et de lits associant phytolites et résidus ligneux (L) humifiés ou ferruginisés (CAP02-26, UMS 7, LPNA).

Épisodes 4 : une nouvelle conversion du bâti et la transformation de la bergerie en espace à caractère domestique

L'épisode d'occupation qui suit (épisode 4) se distingue par un changement de l'usage du sol qui traduit une réorganisation des lieux, mais qui est effectuée en aménageant des nouveaux sols construits directement sur les résidus de parcage de l'épisode 3, sans transitions majeures. La séquence microstratigraphique de l'extrémité orientale de cet espace, qui correspond à l'US 1034, est marquée par la présence d'une chape fortement déstructurée, puis

une alternance de sols aménagés par épandages de terre et de végétaux et de surfaces d'activités qui témoignent d'une occupation à caractère continu (CAP02-24, UMS 3-9). Les surfaces d'activité sont nettement structurées par le piétinement et comportent des rejets divers à caractère domestique ou, en moindre mesure, liés à des activités agro-pastorales : 5 % de micro-charbons et poussières charbonneuses ; 2-5% de courtes fibres végétales semi-carbonisées ou humifiées ; des résidus osseux et des débris de matériaux de construction occasionnels, 2-5 % de granules phosphatées riches en phytolites, incluant parfois de fibres humifiées et de sphérolithes, qui peuvent provenir de la désagrégation de déjections d'herbivores et de leur transport par les pieds (**fig. 6.8**). Ces constituants confèrent un caractère polyvalent au sol et témoignent de pratiques domestiques, mais aussi d'activités de gestion du troupeau effectuées en dehors de cet espace. Des lentilles discontinues à concentration de phytolites partiellement lités, d'une épaisseur de 1 à 2 mm, sont également présentes, notamment dans la première surface d'activité de la séquence (**fig. 6.8, c-d**). Elles évoquent un aménagement de la surface du sol par des apports d'herbacées, probablement plus épais qu'une simple natte (sol paillé ? cf. Lisá *et al.* 2020a), au sein d'un espace fortement fréquenté. Les sols se développent en ambiance sèche et mettent en évidence la permanence d'un espace bâti couvert. Ils sont néanmoins soumis tout le long de la séquence à des ruissellements ponctuels, à la formation de micro-flaques d'eau et à des variations d'humidité cycliques, indiqués par des intercalations de sables lavées, des fines croûtes texturales et des croûtes de surfaces micritisées discontinues (**fig. 6.8, c-f**). Ils peuvent témoigner d'une possible ouverture de l'espace vers l'extérieur et, au vue de la forte structuration des surfaces et de la redistribution de micro-résidus roulés par le piétement, de l'existence d'une hypothétique voie d'accès. Le sommet de la séquence présente des micro-faciès de terrassement qui marquent le passage vers la phase 2.

Dans l'extrémité ouest de l'espace, la séquence de l'épisode 4 est documentée de façon partielle et correspond à un lambeau de couche d'extension limitée identifiée en coupe (US 6016). Elle se caractérise par la pose d'une chape de terre hétérogène, fabriquée à partir de débris de matériaux de construction millimétriques mélangés avec des limons calcitiques (LC et LCAn). La surface d'activité est marquée, comme vers l'est, par la présence de phytolithes et de fibres végétales humifiées qui traduisent un aménagement du sol en matière végétale.

L'hypothèse d'une conversion de la bergerie en espace à vocation génériquement domestique, lors de l'épisode 4, semble la plus probable.

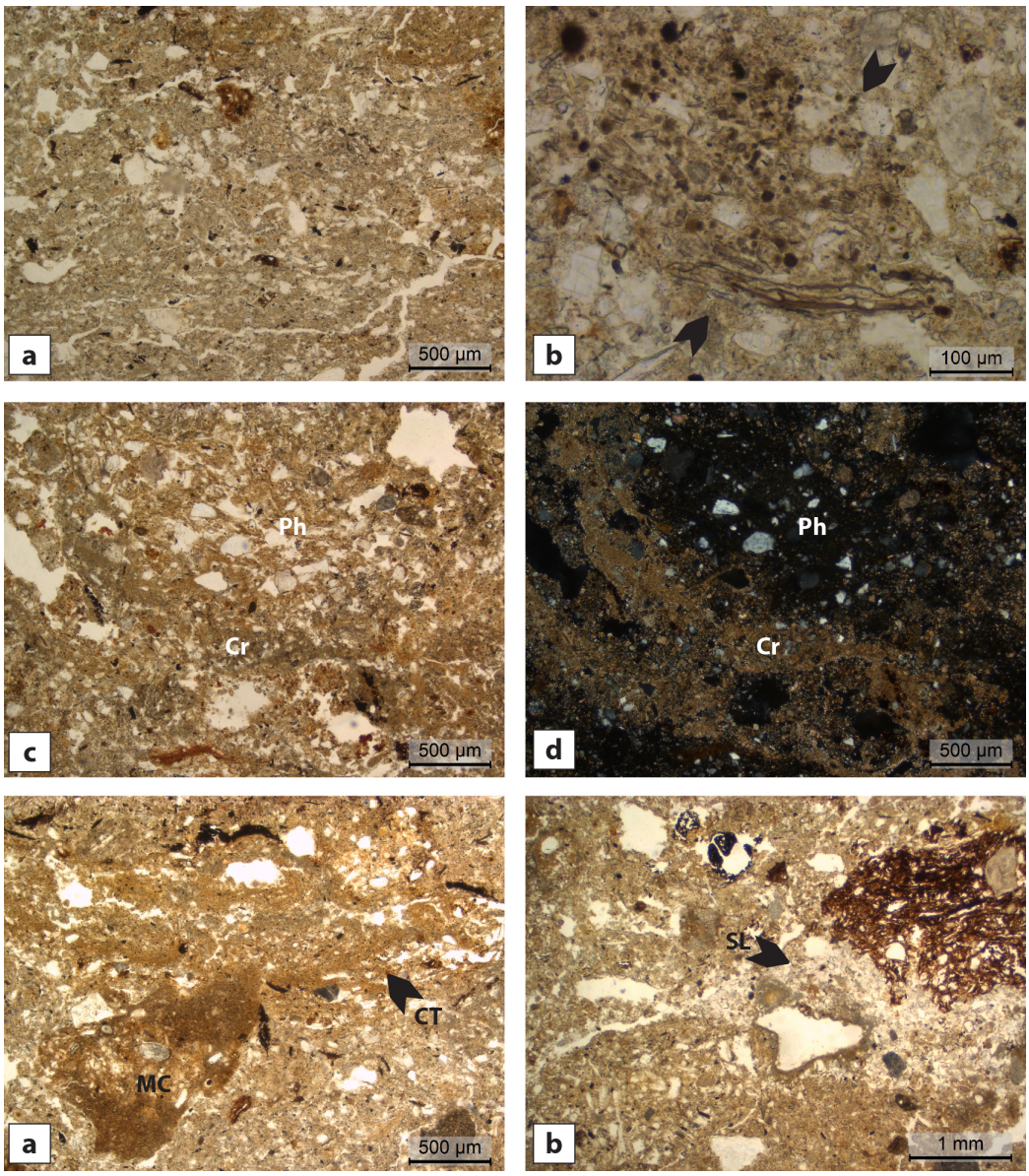


Fig. 6.8 - Surfaces d'activité à caractère polyvalent de l'épisode 4 : (a) porosité fissurale subhorizontale indiquant une forte structuration par le piétinement et intégration de micro-charbons et fibres végétales humifiées (CAP02-24, UMS 3, LPNA) ; (b) granule phosphatée riche en phytolites, fibres humifiées et sphérolithes (CAP02-24, UMS 3, LPNA) ; (c-d) lentille à concentration de phytolites partiellement lités (Ph) et croûte de surfaces micritisée (Cr) développée au sommet d'un épandage de terre et végétaux structuré par le piétinement (CAP02-24, UMS 7, LPNA et LPA) ; (e) inclusion de débris de matériaux de construction à texture fine (MC) et croûte texturale (CT) limono-poussiéreuse (CAP02-24, UMS 5, LPNA) ; (f) surface d'activité sur épandage avec intercalation de sables lavées (SL) et intégration de charbons et de restes anguleux de fibres végétales malaxées (CAP02-24, UMS 3-4, LPNA)

Épisode 5 : des sols à caractère polyvalent témoignant d'une annexe domestique

Cet épisode d'occupation (**fig. 6.9**) est identifié dans la partie occidentale du comblement du fossé, au niveau de la coupe S1 (US 6039 à la transition entre US 3006 et US 2026 ; CAP02-09, UMS 6), mais aussi au centre du fossé dans la coupe S3 (US 2019 inf. ; CAP00-14, UMS 2-7). Il s'inscrit à la transition entre la fin de la phase 1 et le début de la deuxième. Il pourrait donc être contemporain des derniers épisodes d'occupation identifiés dans la partie orientale du fossé (occupation tardive de la bergerie ou des espaces aux sols polyvalents, épisodes 3 et 4). Par contre, la séquence de sols qui matérialise cet épisode se conserve de façon résiduelle, à cause l'intense activité de terrassement qui lui a succédé. Cela limite la possibilité d'effectuer des corrélations stratigraphiques fiables.

La séquence se compose, selon la localisation des fenêtres d'observation, de un à trois sols aménagés par épandage de terre et végétaux, fortement structurés par le piétinement et régulièrement entretenus. Cette petite séquence se conserve sur une épaisseur variant de 36 mm à seulement 5 mm. Les surfaces d'activité se caractérisent notamment par un fort empoussièrement et par l'inclusion de résidus de combustion en concentrations variables (5-10% de fibres carbonisées et semi-carbonisées micrométriques, cendres de petits ligneux et d'herbacées, débris malaxés brûlés et plus rares charbons millimétriques, **fig. 6.10, a**). Des granules phosphatés, des débris de matériaux de construction et d'autres types de micro-résidus (*i.e.* grain de quartzite) se retrouvent de façon éparse. Il apparait que le signal fonctionnel et le mode d'aménagement du sol sont similaires de ceux observés pour l'épisode 4 dans le secteur oriental du fossé, ce qui pourrait appuyer l'hypothèse de leur contemporanéité et matérialiser un plus large espace à vocation domestique.

Les traits de ruissellement sont occasionnels et les surfaces d'activité se développent en ambiance fondamentalement sèche. Seuls des hyporevêtements micritiques gris brunifiés dans la porosité texturale et les traits ferrugineux développés à contact avec les restes de végétaux dénoncent des phases d'humectation du sol pendant son fonctionnement (**fig. 6.10, b**). L'ensemble des indicateurs fonctionnels et de condition de milieu matérialise une unité fonctionnelle aménagée et couverte, inscrite dans un léger creux et intéressée occasionnellement par des variations d'humidité. Elle constitue un probable annexe aux espaces domestiques et d'habitation. Les sols, régulièrement entretenus, enregistrent une fonction tout particulièrement tournée vers des activités en lien avec l'usage du feu.

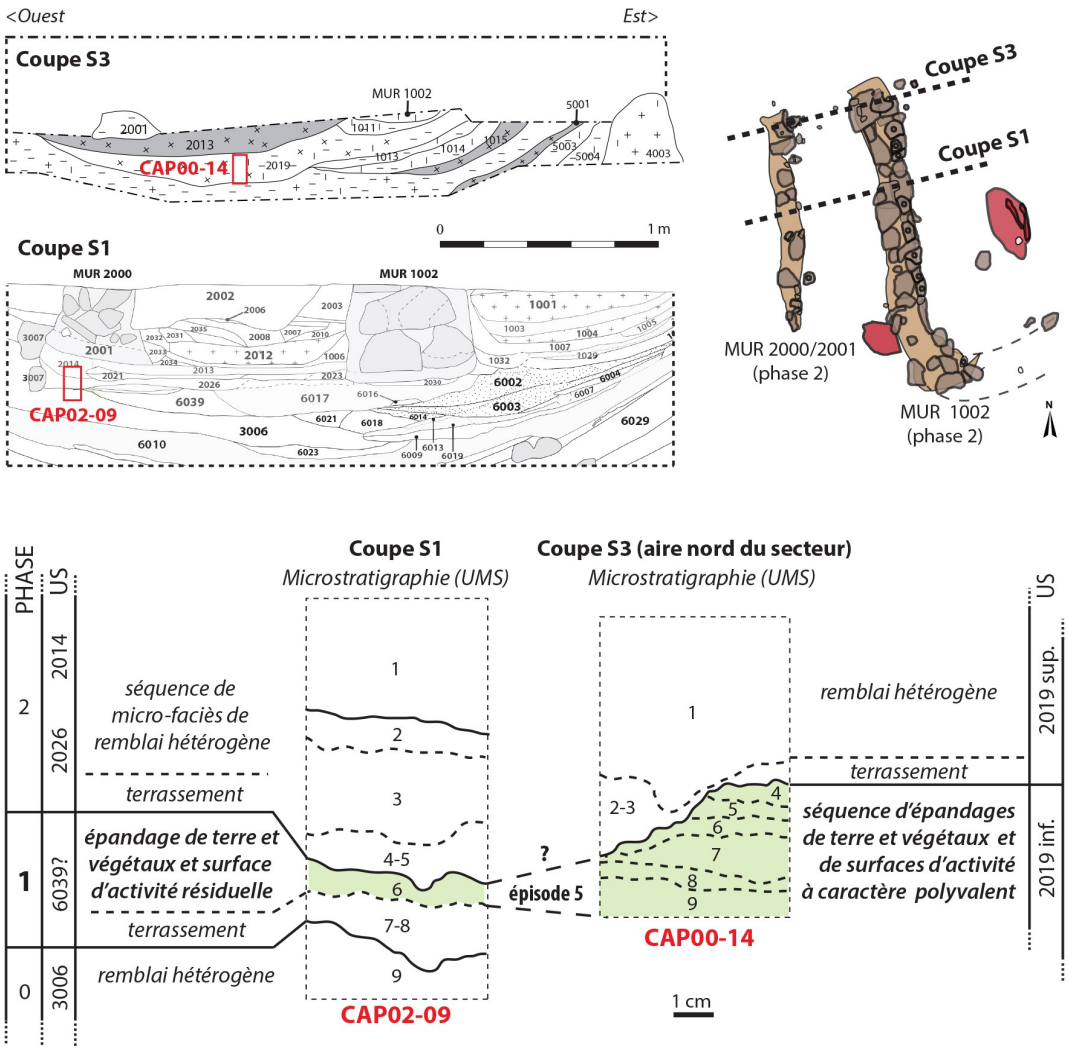


Fig. 6.9 - Positionnement des échantillons CAP00-14 et CAP02-09 dans le coupes S1 et S3 et microstratigraphie de l'épisode 5 (phase 1), avec les possibles corrélations microstratigraphiques.

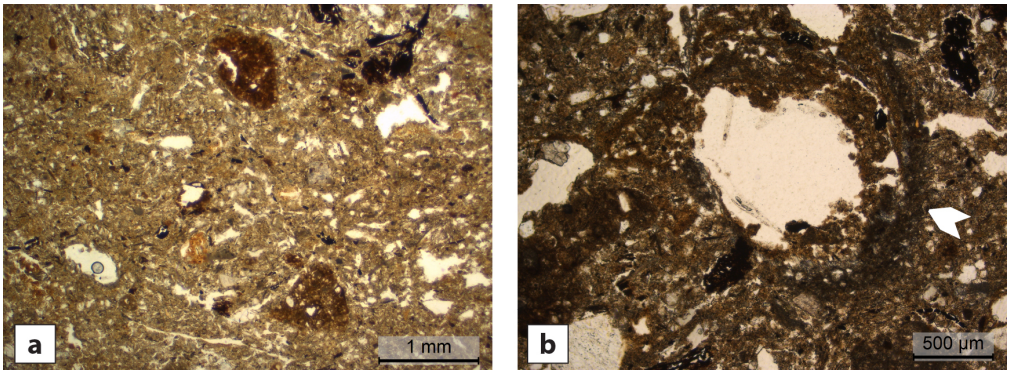


Fig. 6.10 - Indicateurs fonctionnels et de condition de milieu de l'épisode 5 : (a) surface d'activité avec intégration de micro-charbons, charbons et granules de terre malaxée et altérée par la chaleur (coupe 3, US 2019, CAP00-14, UMS 8, LPNA) ; (b) hyporevêtement micritique gris brunifié (flèche) associée à la porosité texturale (ou empreinte végétale) d'un épandage en terre et végétaux (coupe 3, US 2019, CAP00-14, UMS 3, LPNA).

***

En conclusion, les séquences de la phase 1 attestent que le fossé FO018, désormais partiellement comblé, est utilisé pour installer une structure bâtie. La fonction de cette unité fonctionnelle est marquée par des conversions d'usage du sol récurrentes, sans entrainer pour autant des réaménagements architecturaux majeurs. L'usage du sol de ces espaces renvoi d'une part à une occupation en lien avec la sphère domestique, même s'il demeure difficile d'établir le réel statut de ces espaces. Ils s'apparentent à des annexes fonctionnelles rattachées à la sphère domestique.

La bergerie prend place dans un espace précédemment bâti, à caractère domestique, remployé pour être transformé en lieu de vie d'ovicaprinés. Cet événement marque une conversion forte de l'usage de cet espace. L'ensemble des variations latérales et verticales des sols matérialise la présence d'une petite unité monofonctionnelle structurée, qui comprend un espace de vie des animaux et des espaces proches (**fig. 6.11**). La succession, au sein de la séquence, entre micro-faciès proches du lieu de vie d'ovicaprinés et micro-faciès de lieu de vie de ces animaux met en évidence des changements dans l'articulation spatiale de la bergerie à travers le temps. L'enregistrement sédimentaire montre une occupation intense dédiée au parcage (accrétion, réfection, entretien et forte structuration par le piétinement) et lui confère la caractéristique d'un lieu de vie de quelques ovicaprinés qui s'inscrit dans l'espace villageois, témoignant des pratiques de gestion des troupeaux de la part de ses habitants.

Fig. 6.11 - Schéma synthétique illustrant les modes d'usage du sol et les principaux apports sédimentaires qui qualifient l'espace de bergerie.

6.1.2. Phase 2 - Une unité domestique à vocation agricole : histoire fonctionnelle d'un ensemble architectural segmenté

La deuxième phase est représentée par une succession de sols et de structures en terre crue qui correspondent à l'installation, l'occupation et l'abandon d'un ensemble architectural composé de deux corps de bâti accolés (bâtiments 1A et 1B). Il scelle la séquence de comblement du fossé FO018 dans le secteur étudié. L'échantillonnage spatial permet de reconstituer son histoire fonctionnelle de façon précise. La remise en contexte des données géoarchéologiques est supportée par les donnés issues de la fouille planigraphique de cet ensemble.

Le bâtiment 1A est situé à l'est. Son périmètre est représenté par le mur US 1002, conservé seulement en partie et amorçant une abside, alors que le mur oriental du bâti résulte arasée. Sa longueur estimée à la fouille est de 5 m, alors que la largeur n'est pas connue. Le bâtiment 1B, situé à l'ouest, jouxte le premier et partage avec lui le mur US 1002. Sa partie occidentale est d'abord fermée par un muret en terre (US 3007), faiblement conservé et détecté lors de la fouille sur une longueur de 2 m. Il est ensuite remplacé par un mur en terre crue plus conséquent (US 2000 et 2001).

Leur phasage a pu être affiné sur la base des données microstratigraphiques. Trois principaux moments qui rythment l'histoire de ce secteur au cours de la phase 2 sont reconnus sur les trois coupes échantillonnées (**fig. 6.12**) :

- Phase 2A, qui correspond à l'aménagement des bâtiments;
- Phase 2B, qui correspond à leur occupation et qui peut être scindée en deux sous-phases architecturales seulement à l'échelle du bâtiment 1B, avec la construction du mur US 2000 comme événement qui marque un réaménagement du bâti ;
- Phase 2C, qui correspond à l'abandon, documenté seulement en correspondance du bâtiment 1B.

Au cours de la phase 2B, quatre à cinq épisodes d'occupation discrets peuvent être identifiés selon le bâtiment (cf. **fig. 6.3**). Les propriétés micromorphologiques des sols d'occupation permettent de mieux qualifier la fonction de cet ensemble architectural qui, au moment de la fouille, présentait des sols très « propres », dépourvus de mobilier et d'indicateurs fonctionnels clairs.

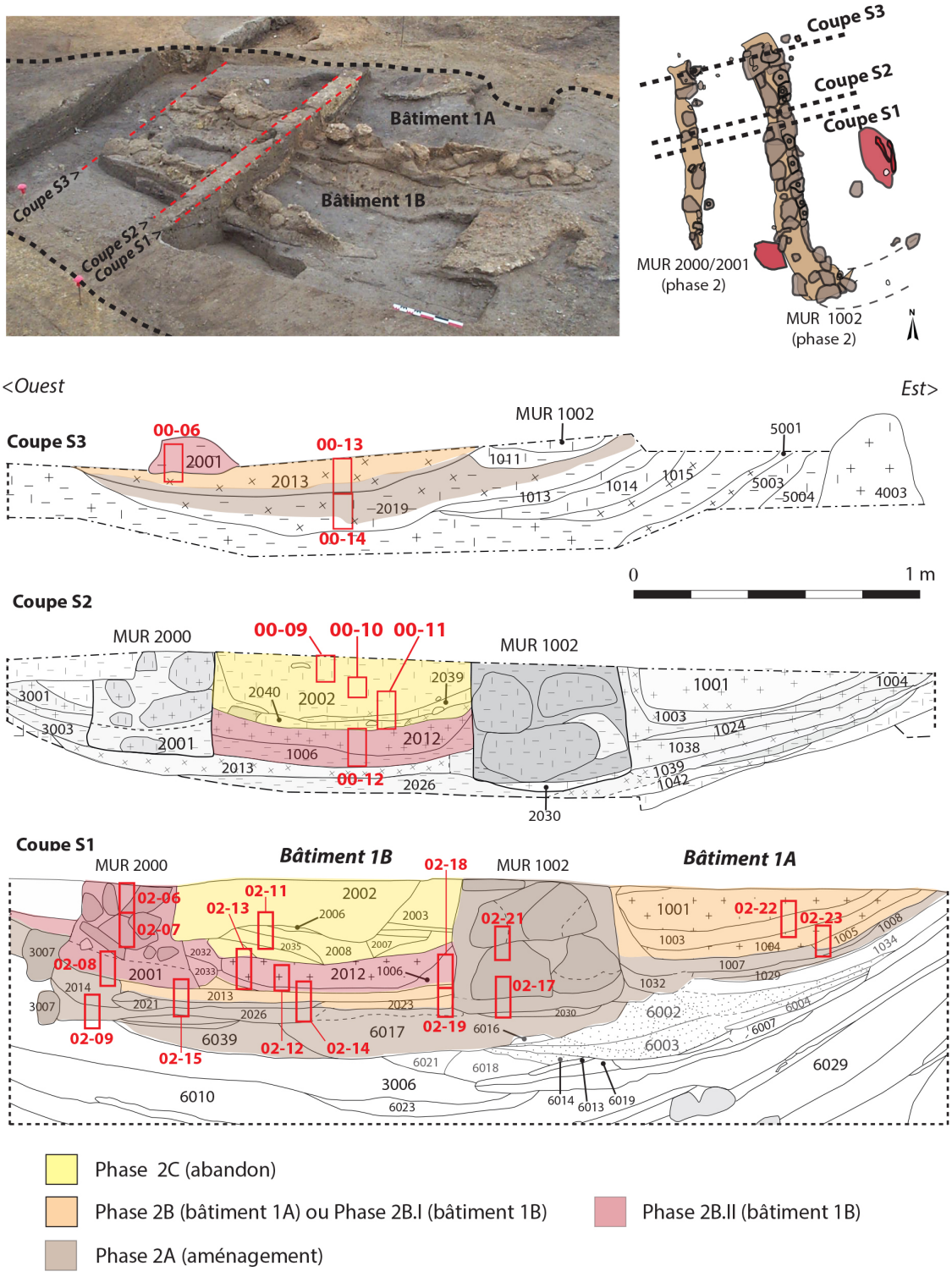


Fig. 6.12 - Trois coupes transversales aux bâtiments 1A et 1B (coupes S1, S2, S3) et phasage de la phase 2, élaboré à partir des donnés microstratigraphiques.

Phase 2A : l'aménagement des bâtiments 1A et 1B

Les corrélations microstratigraphiques permettent d'abord de reconstituer le séquençage des opérations destinées à aménager cet ensemble architecturé. Le chantier de construction s'articule en plusieurs étapes : d'abord la réalisation du gros œuvre qui commence par le terrassement destiné à régulariser le sol et se poursuit par la pose de remblais d'aménagement et de murs en terre ; puis la mise en place du second œuvre, représentée en particulier par la réalisation de cloisons et de sols construits.

Étape 1 : le terrassement et la réalisation des fondations du bâti

Les micro-faciès de terrassement, qui caractérisent la base de la séquence, matérialisent les opérations de nivellement effectuées à travers l'excavation, la mobilisation et la redistribution des décombres et des résidus d'occupation de la phase 1 (*supra*). Le résultat est la création d'une surface régulière et en partie excavé, servant de fondation pour la construction. L'une des premières opérations réalisées par la suite semble être la construction du muret US 3007, dont le mode de mise en œuvre n'est pas documenté par l'analyse micromorphologique. Il apparait comme une sorte de muret de terrassement, qui soutient le bord de l'excavation sur le bord occidentale du fossé, en plus de servir de limite au futur bâtiment 1B.

Un ultérieur apport est réalisé sur la surface ainsi terrassée (base de l'US 1007 dans le bâtiment 1A et US 2026 dans le bâtiment 1B). Il se présente sous forme d'un remblai d'aménagement hétérogène et grossier, constitué de fragments millimétriques à centimétriques de matériaux travaillés (débris de matériaux de construction remployés) et de plus rares rejets et fragments de calcaire centimétriques mêlés à des limons carbonatés (**fig. 6.13**). Les sédiments, apportés à un état de légère humidité, sont fortement compactés. Cet apport fait office de radier pour la construction du bâti. À son sommet se développe une surface d'activité fortement structurée par les effets mécaniques du piétinement en ambiance d'extérieur (CAP02-09, UMS 2 ; CAP02-14, UMS 6). Elle se caractérise par l'intégration de fragments allongés ou anguleux de fibres ligneuses humifiées (10%, 50 µm - 2 mm de section) et de fins débris millimétriques de matériaux de construction (10-20%), tels des fragments d'enduits prismatiques et des agrégats travaillés subarrondis (**fig. 6.13**). Leur présence conforte l'hypothèse que cette surface d'activité puisse correspondre à un sol de chantier : une surface qui s'est développée de façon passagère pendant l'activité de

construction et qui est alimentée par les résidus et les rejets des matériaux employés pour l'aménagement de l'ensemble architecturé.

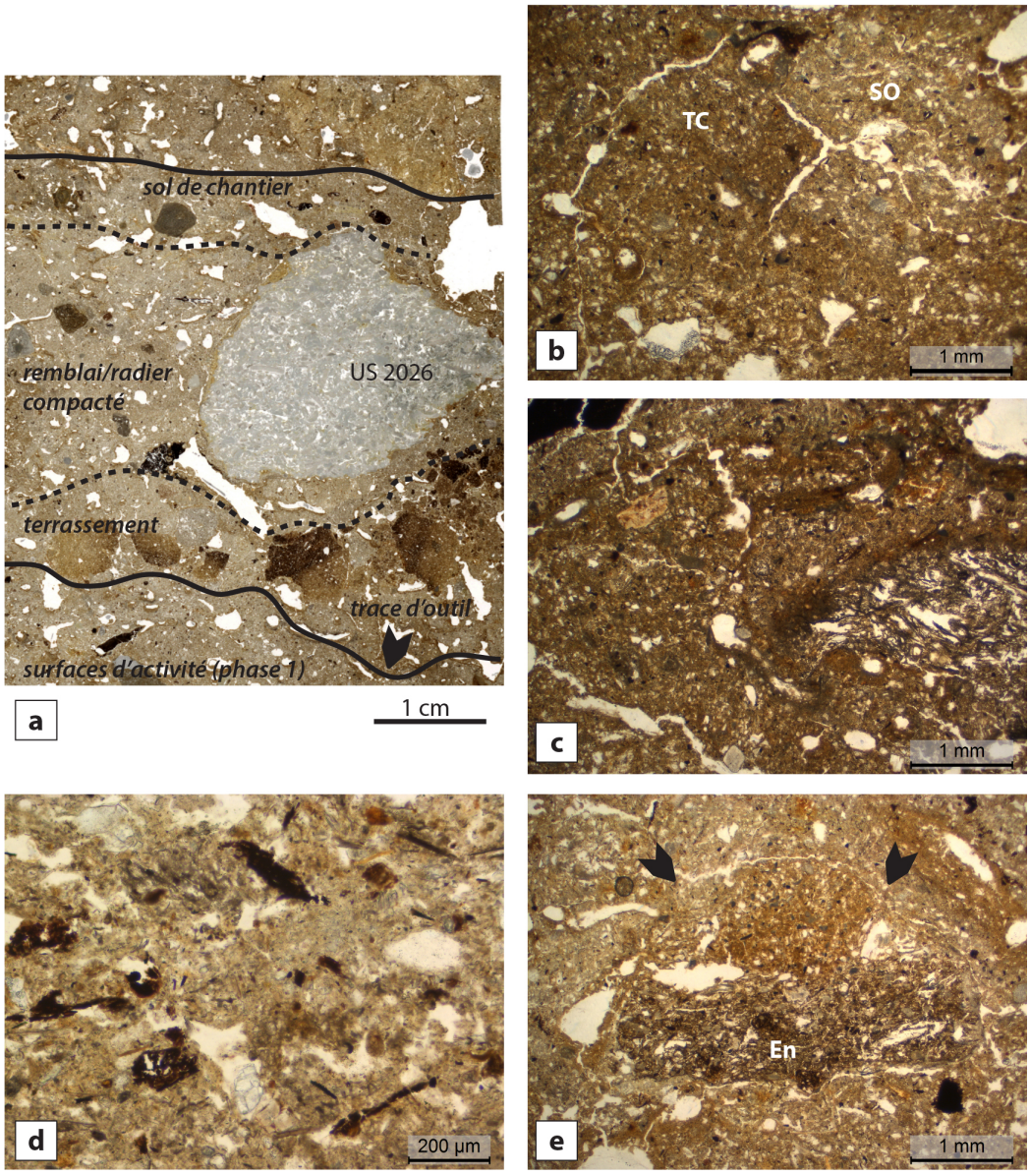


Fig. 6.13 - Opérations de terrassement et remblayage au début de la phase 2A : (a) microstratigraphie de l'US 2026 avec une séquence composée de micro-faciès de terrassement et de remblai d'aménagement grossier sur lequel se développe un sol de chantier (détail de scan de lame mince, CAP02-09, UMS 2-5) ; (b) remblai d'aménagement composé d'agrégats de matériaux de construction en terre (TC) et d'agrégats de sol d'occupation (SO) fortement tassés (US 1007, CAP02-23, UMS 7, LPNA); (c) remblai d'aménagement hétérogène. La porosité vésiculaire reliée par des fissures et les intercalations limoneuses indiquent une mise en place à l'état humide (US 2026, CAP02-15, UMS 6, LPNA) ; (d) sol de chantier caractérisé par l'intégration de fibres ligneuses humifiées (US 2026, CAP02-15, UMS 6, LPNA) ; débris d'ouvrage de terre crue (flèche) présentant un enduit de finition (En) fabriqué avec des limons calcitiques mélangés avec l'ajout d'abondantes fibres végétales courtes, indiquées par des vides allongés (US 2026, CAP02-15, UMS 6, LPNA).

Étape 2 : l'achèvement du gros œuvre avec la réalisation du mur US 1002

La réalisation du bâtiment 1A est matérialisée notamment par la pose d'un mur en terre crue large 53-58 cm et conservé sur une hauteur maximale de 47 cm (US MR1002). Les micro-faciès qui caractérisent sa construction mettent en évidence l'emploi de différentes techniques de la terre massive et de l'assemblage d'éléments préformés (**fig. 6.14**).

La base du mur est constituée d'une couche continue, d'une épaisseur de 5 cm, réalisée à partir de limons calcitiques finement argileux (LC), bien homogénéisés et posés à l'état boueux à semi-boueux. Il s'agit d'une sorte de lit d'attente, sur lequel des éléments préformés ont été posés quand celui-ci était encore humide.

Les caractères micromorphologiques de l'un des modules qui constituent la première assise du mur, de forme quadrangulaire, atteste qu'il s'agit d'un élément préformé à l'état boueux. Il est vraisemblablement façonné par apports successifs dans un contenant à partir d'un mélange semi-saturé en eau (chapitre 5.1.1, classe 1.B.2.b). Sur ce premier pain de terre, un deuxième élément préformé, aux bords légèrement arrondis, est superposé par pression afin de mettre en œuvre la deuxième assise du mur. Il s'agit, cette fois, d'un élément préformé à l'état plastique, grossièrement malaxé et façonné par enroulement. Les matériaux employés pour la préparation des deux éléments sont différents (**fig. 6.14, b-c**): le premier est constitué de façon prévalent par des limons calcitiques finement argileux de couleur orange, à densité modérée à forte de sables fins quartzeux et travertineux (AC) ; le deuxième est composé d'un assemblage plus hétérogène de limons calcitiques fortement poussiéreux et à forte densité de sables fins (LCAn), imbriqués à des plages argilo-limoneuses carbonatées (AC).

L'observation de terrain met aussi en évidence que les éléments préformés sont localement intercalés par la pose d'un mélange de couleur brun à brun-rouge utilisé comme « liant ». Il comporte des caractères similaires de ceux du lit d'attente et il est également employé pour mettre en œuvre une couche de dressage le long des deux faces du mur (J. C. Roux *in* Jallot 2010).

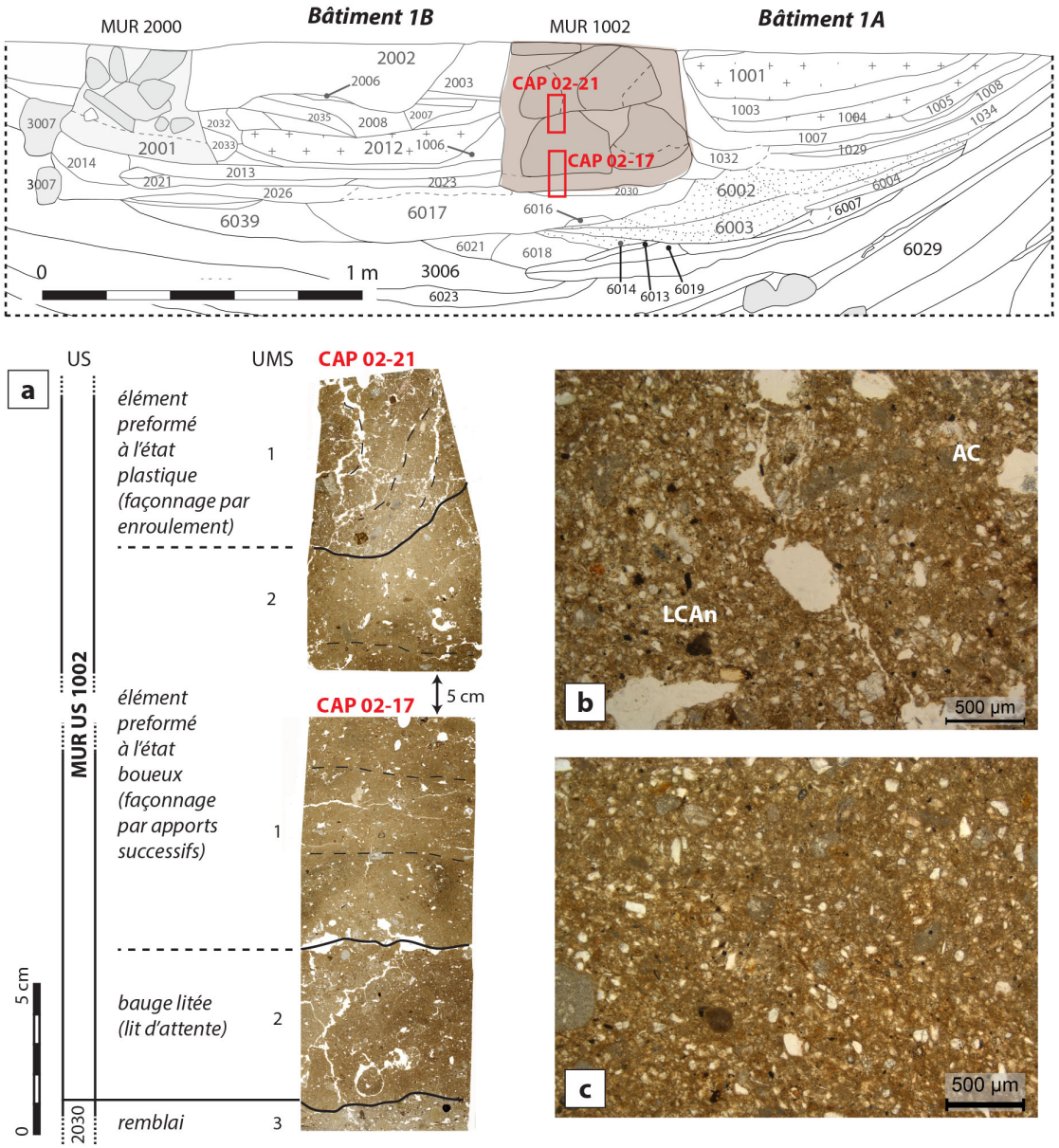


Fig. 6.14 - Mur US 1002, phase 2A : (a) microstratigraphie (scan de lames minces, CAP02-17 et CAP02-21) ; (b) contact entre plages imbriquées hétérogènes LCAn riche en sables fins quartzeux et AC, dans un élément préformé à l'état plastique (CAP02-21, UMS 1, LPNA) ; (c) limons calcitiques finement argileux de couleur orange fortement homogénéisés dans un élément préformé à l'état boueux (CAP02-17, UMS 1, LPNA).

Étape 3 : la réalisation du second œuvre

La dernière étape de construction et la pose du second œuvre est documentée, avec plus de détail, au niveau du bâtiment 1B. Un prélèvement effectué sur la coupe S3 (CAP00-13), en correspondance d'un bourrelet identifié à la fouille et qui correspond à une variation latérale de l'US 2013, permet de caractériser les techniques d'aménagement de l'ouvrage qui

fermait cet espace bâti vers le nord. L'existence d'une cloison à cet endroit est révélée d'abord par la présence d'organisations sédimentaires typiques de pied de mur, qui attestent de son vieillissement au cours de l'occupation (fig. **6.15**). L'accumulation comporte un entassement de débris centimétriques à millimétriques de matériaux travaillés, parmi lesquels les débris composés d'abondants phytolites mêlés à une faible quantité de limons carbonatés sont dominants. Ils témoignent des matériaux utilisés pour réaliser la cloison. Ces matériaux sont associés à des de longs vides verticaux, larges 1 cm environ et déjà observés à la fouille, interprétables comme des trous de piquet ou des éléments de clayonnage. Cette séquence microstratigraphique documente ainsi un espace situé non pas au cœur, mais à la base d'une paroi réalisée en terre et végétaux, fortement vieillie et partiellement érodée. Elle met néanmoins en évidence les principales caractéristiques du système de fermeture du bâtiment 1B sur son côté nord : des piquets garnis par un mélange de terre fortement chargé de fibres végétales.

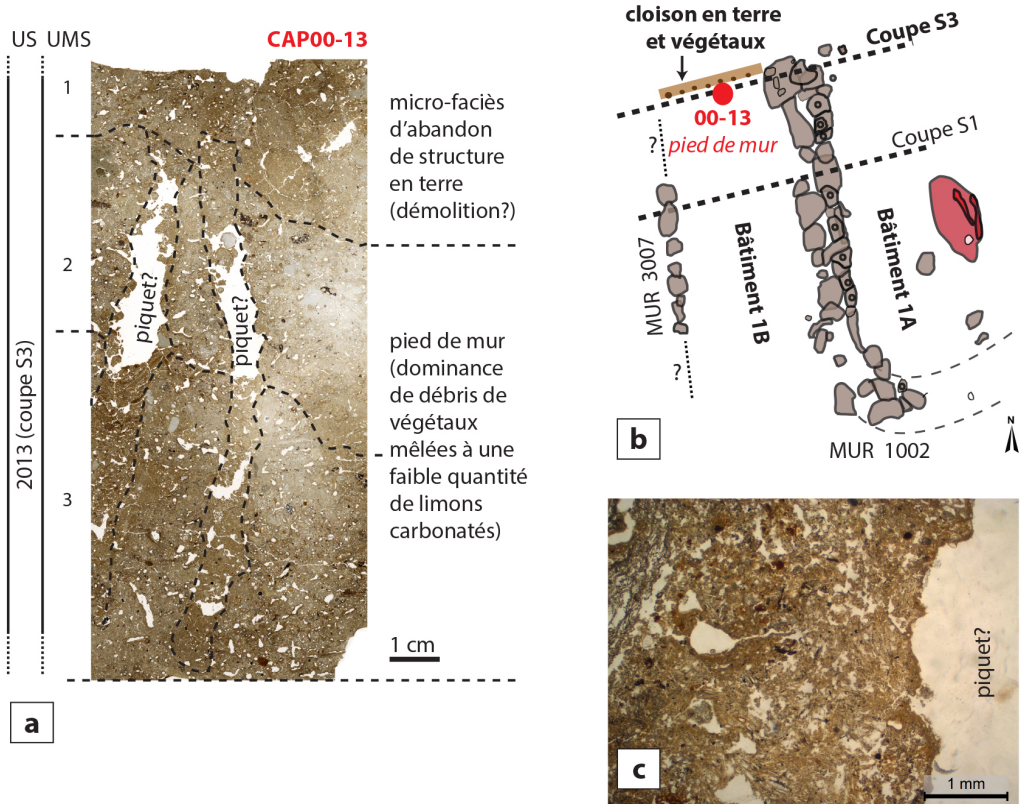


Fig. 6.15 - Micro-faciès de pied de mur dans la partie nord du bâtiment 1B : (a) microstratigraphie (coupe 3, US 2013, scan de lame mince CAP00-13) ; (b) positionnement de l'échantillon dont la microstratigraphie atteste de la présence de la cloison et reconstitution de l'espace architecturé ; (c) débris millimétriques composés d'abondants phytolites mêlés à une faible quantité de limons carbonatés, entassés autour d'une cavité qui représente une possible empreinte de piquet (CAP00-13, UMS 2).

Concernant les sols construits, une chape hétérogène (US 2021) aménage le sol de la partie ouest du bâtiment 1B, alors que dans sa partie orientale le sol est dépourvu d'aménagements ultérieurs. En revanche, dans le bâtiment 1A, le premier niveau de sol est aménagé par un plancher en bois sur vide de type sanitaire.

L'analyse microstratigraphique met ainsi en évidence un projet de construction unitaire et cohérent pour les deux bâtiments 1A et 1B, mais aussi des différences dans leur aménagement qui font écho aux différentes fonctions matérialisés par les séquences de sols d'occupation.

Phase 2B dans le bâtiment 1A : le fonctionnement d'une unité à caractère résidentiel

La séquence de sols d'occupation du bâtiment 1A est caractérisée à partir d'une colonne de deux prélèvements (CAP02-22, CAP02-23). Elle documente le fonctionnement de la partie centro-occidentale de l'édifice, située à proximité du mur US 1002, mettant en évidence une occupation continue, rythmée par des réaménagements du sol. La séquence s'articule en quatre épisodes d'occupation, qui montrent des changements d'usage tout en restant dans la sphère d'une fréquentation de type domestique (fig. **6.16**).

Épisode 1 : un espace réservé sur un sol aménagé avec plancher

La dynamique de sédimentation des surfaces d'activité qui se développent au début de l'occupation du bâtiment 1A est représentée par une série de trois unités microstratigraphiques superposées, qui correspond à l'US 1005 (cf. fig. **6.16**):

- À la base, une surface d'activité aménagée par un plancher en bois sur un petit vide de type sanitaire, conservée sur une épaisseur de 15 mm (CAP02-23, UMS 7)..
- Un lit semi-continu composé de fragments millimétriques de bois fortement humifié et d'agrégats anguleux formés d'un mélange de fibres végétales humifiées et de boue argileuse rouge, associées à des rares débris de terre crue arrondis (fig. **6.17, a-b**). Ils correspondent aux restes du plancher et peut-être d'une sorte de civière ou d'un ultérieur aménagement du sol, effondrés ou affaissés à la fin de l'épisode d'occupation (CAP02-23, UMS 6).
- Au sommet, une surface d'activité d'espace réservé, composée d'une accumulation d'herbacées (CAP02-23, UMS 5). Elle s'est développée au sommet du

plancher/civière au cours de l'occupation et se retrouve donc en position secondaire, entrainée lors de l'affaissement du plancher même.

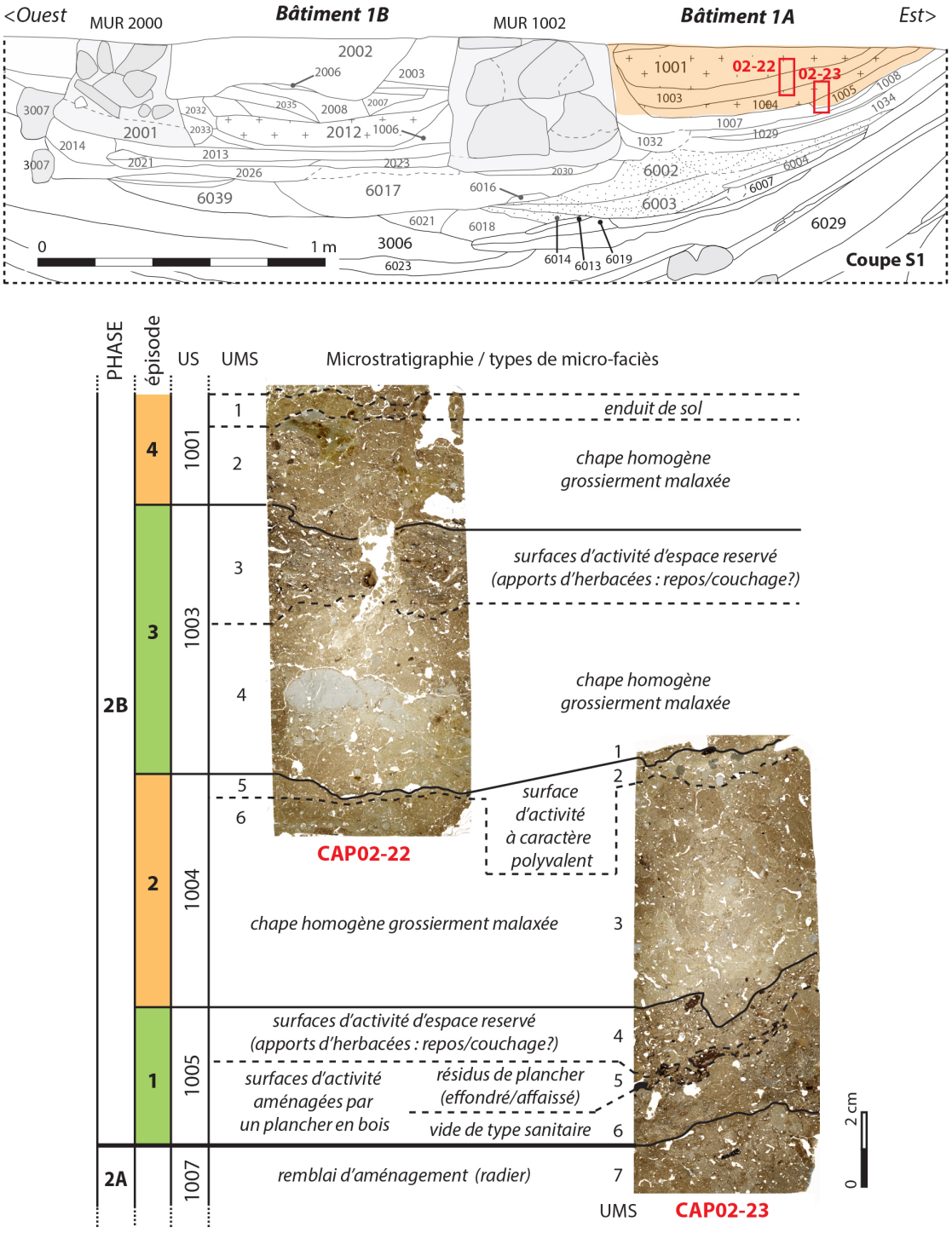


Fig. 6.16 - Bâtiment 1A, phase 2B : positionnement des échantillons sur la coupe S1 et microstratigraphie (scan de lames minces CAP02-22 et CAP02-23).

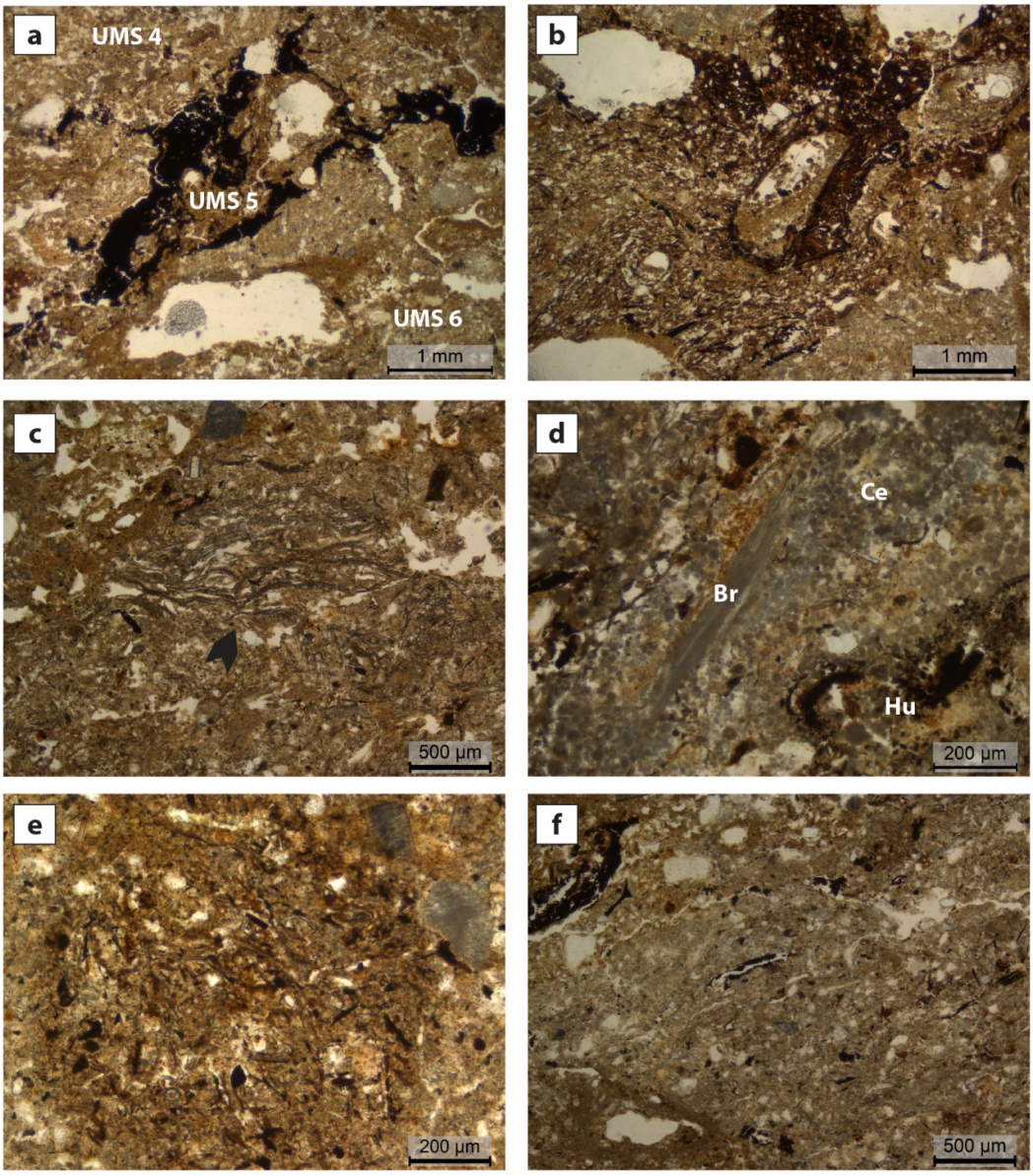


Fig. 6.17 - B Épisode 1 dans le bâtiment 1A : (a) fragment anguleux de bois fortement humifié interprété comme un reste de plancher effondré (UMS 5), reposant sur une accumulation dans un vide de type sanitaire (UMS 6) (CAP02-23, UMS 4-6, LPNA) ; (b) partie terminale de fragment anguleux centimétrique formé d'un mélange de fibres végétales humifiées et d'un plus faible pourcentage de boue argileuse rouge (CAP02-23, UMS 5, LPNA) ; (c) agrégat prismatiques de phytolithes interconnectés (flèche, CAP02-23, UMS 6, LPNA) ; (d) agrégat de cendres de bois (Ce) et de cendres de petit ligneux sous forme de branchette incinérée (Br). Les fibres humifiées (Hu) sont issues du vieillissement du plancher sus-jacent (CAP02-23, UMS 6, LPNA) ; (e) fragment roulé de déjection d'herbivore (probable ovicapriné) (CAP02-23, UMS 6, LPNA) ; (f) porosité fissurale subhorizontale au sommet de l'accumulation dans le vide de type sanitaire, résultat de la compaction suite à l'affaissement du plancher (CAP02-23, UMS 6, LPNA).

La séquence microstratigraphique matérialise ainsi la présence d'un espace réservé aménagé avec des apports d'herbacés, vraisemblablement destiné au repos et au couchage, installé sur une structure en matériaux périssables. L'accumulation dans le vide sanitaire présente des abondants agrégats prismatiques à arrondis composés exclusivement de phytolithes interconnectés (20-30%, 100 µm-2 mm), venant du vieillissement et de la désagrégation des apports d'herbacées sus-jacents (fig. **6.17, c**). D'autres micro-résidus de taille inférieure à 2 mm, piégés dans le vide sanitaire, sont également présents. Leur nature donne une bonne indication des activités pratiquées au sein du bâtiment. Des micro-charbons, des agrégats de cendres de bois et de petits ligneux (fig. **6.17, d**), mais aussi des rares esquilles d'os brûlé et de granules de terre cuite, attestent d'activités de combustion et de préparation/consommation d'aliments pratiquées à proximité. Ces micro-résidus s'accordent bien avec la présence d'un four en terre (US FR1025), identifié à la fouille à environs 1,5 m de distance vers le sud-est. Des rares granules phosphatées et des fragments de déjections d'herbivores (2%) renvoient au contraire à des activités de type agropastorales. Leur aspect roulé indique qu'il s'agit d'agrégats transportés par les pieds ou disloquées lors du nettoyage des surfaces (fig. **6.17, e**). La porosité fissurale et cavitaire aplatie qui caractérise le sommet de l'accumulation dans le vide sanitaire est le résultat d'une compaction sous le poids du plancher affaissé, événement qui marque la fin de son utilisation (fig. **6.17, f**).

Les caractères de sols d'occupation du premier épisode témoignent ainsi des nombreux aspects de la vie quotidienne à l'intérieur de la maison : avant tout le repos, mais aussi des activités de combustion et de cuisine, ou la consommation de repas.

Épisodes 2 à 4 : des modifications et une alternance entre sols domestiques à caractère polyvalent et sols d'espace réservé

Une fois le plancher désaffecté, le sol est alors aménagé à trois reprises par des chapes de terre homogènes, faites de limons calcitiques jaunes poussiéreux (LCAn), ayant subi un malaxage modéré. Des granules les de boue carbonatée millimétriques à centimétriques figurent parmi les inclusions. La pose de ces trois chapes marque autant d épisodes d'occupation différents (fig. **6.15**), avec une alternance entre surfaces d'activité à caractère polyvalent (épisodes 2 et 4, US 1004 et 1001) et surfaces d'activité d'espace réservé (épisode 3, US 1003).

Les surfaces d'activité d'espace réservé se caractérisent par des apports d'herbacées conservé sur 2 cm, réalisés directement sur la chape de terre et interprétés comme une aire de

couchage. Les surfaces d'activité à caractère polyvalent attestent toutes d'une forte structuration par le piétinement en ambiance sèche. Lors de l'épisode 2, la faible intégration de micro-rejets et leur variété ne met pas en évidence la présence d'une aire d'activité particulière, mais un clair rattachement à la sphère domestique (2-5% de poussières charbonneuses et micro-charbons, sporadiques fragments millimétriques de céramique, d'os brûlé, de micro-débris de matériaux de construction, éclats de silex et de chaille occasionnels). Les surfaces d'activité de l'épisode 4 se développent sur un enduit de sol, préparé à partir de limons micritiques blanchâtres et posé sur la chape. L'intégration de micro-résidus est dans ce cas absente, alors que la structuration par le piétinement est très forte. Ce sol revêtu d'un enduit traduit ainsi la présence d'un espace qu'on peut qualifier de domestique au vue du contexte d'installation et de sa forte fréquentation, mais qui résulte particulièrement « propre » et témoigne d'un entretient particulièrement poussé. Il est par contre difficile de statuer si cet espace revêt une importance ou est réservé pour une fonction particulière au sein du tissu domestique.

Les types de micro-faciès qui constituent la séquence de sols d'occupation du bâtiment 1A traduisent un usage du sol pleinement domestique et une occupation qui s'inscrit dans la continuité. Cette dynamique est rythmée par des réaménagements du sol. L'enregistrement sédimentaire matérialise la présence d'un espace de vie à part entière, avec d'une part des aires de repos et de couchage et, d'autre part, de sols fortement fréquentés et entretenus, qui témoignent d'activités variés rattachées à la sphère de la consommation domestique et confèrent une vocation résidentielle à ce bâtiment. L'organisation et la nature des surfaces d'activité décrivent un espace qui s'apparente au noyau principal d'une unité d'habitation.

La microstratigraphie met aussi en évidence une alternance entre deux types de micro-faciès au sein de la séquence : des surfaces d'activité d'espace réservé (épisodes 1 et 3) et des surfaces d'activité à caractère polyvalent (épisodes 2 et 4). Cette dynamique traduit non seulement des modifications répétées de l'usage du sol, mais aussi une réorganisation continue de l'espace qui semble matérialiser une rotation des activités au sein de l'unité d'habitation au cours de l'occupation.

La première période d'occupation du bâtiment 1B (phase 2B.I) : un annexe de type grange et sa conversion en annexe domestique

Lors de sa première occupation, le bâtiment 1B résulte délimité à l'ouest par le muret US 3007 et au nord par une cloison en terre et végétaux (cf. *supra*). Sa surface au sol est assez restreinte, d'une largeur qui avoisine 1,5 m et une longueur estimable à 4 m. Son histoire fonctionnelle est marquée par deux épisodes d'occupation.

Épisode 1 : des sols traduisant la présence d'une unité fonctionnelle à caractère agricole

L'occupation du bâtiment 1B au cours de ce premier épisode se caractérise par des variations latérales de l'enregistrement sédimentaire qui témoignent d'une segmentation fonctionnelle de l'espace. Cette variation est observée dans la coupe S1 et elle est caractérisée à partir de trois prélèvements, qui documentent des dynamiques sédimentaires différentes d'ouest en est, selon leur localisation (**fig**. **6.18**).

L'aménagement du sol de la partie ouest du bâtiment est constitué d'une chape hétérogène (US 2021), préparée avec des matériaux de construction et des agrégats de sol d'occupation grossièrement malaxés (**fig. 6.19, a**). Elle occupe seulement une portion du bâtiment 1B, localisée contre le muret US 3007, en se prolongeant jusqu'au centre de la pièce. Pour cette raison elle s'apparente à une sorte de « trottoir ». En effet, dans la partie orientale du bâtiment les surfaces d'activité se développent directement sur le remblai de fondation. Ce sol construit est réaménagé au cours du même épisode d'occupation, toujours en posant une chape fabriquée avec des matériaux similaires à la première. Toutefois ce nouveau sol construit occupe une surface plus réduite, limité à la seule portion ouest du bâtiment, sans se prolonger vers le centre.

Les surfaces d'activité qui se développent sur ces deux chapes successives dans la partie occidentale du bâtiment montrent les mêmes caractères. Il s'agit de surfaces à caractère polyvalent et aménagées avec des nattes. Les lits semi-continus de fibres humifiées semblent traduire la présence de couvertures posées au sol fabriquées plus spécifiquement avec des tissus ligneux (**fig**. **6.19,b-c**). L'intégration de micro-résidus est faible : une arrête de poisson brûlée et fragmentée par le piétinement (**fig. 6.19,b**), des particules charbonneuses et des granules de sédiment brûlé épars, des rares fragments de tiges d'herbacées. Les caractères micromorphologiques de ces surfaces d'activité matérialisent ainsi une zone de passage, au sol couvert par des nattes, témoignant d'activités de consommation occasionnelles, de l'utilisation de végétaux et d'activité de combustion effectuées dans des espaces proches.

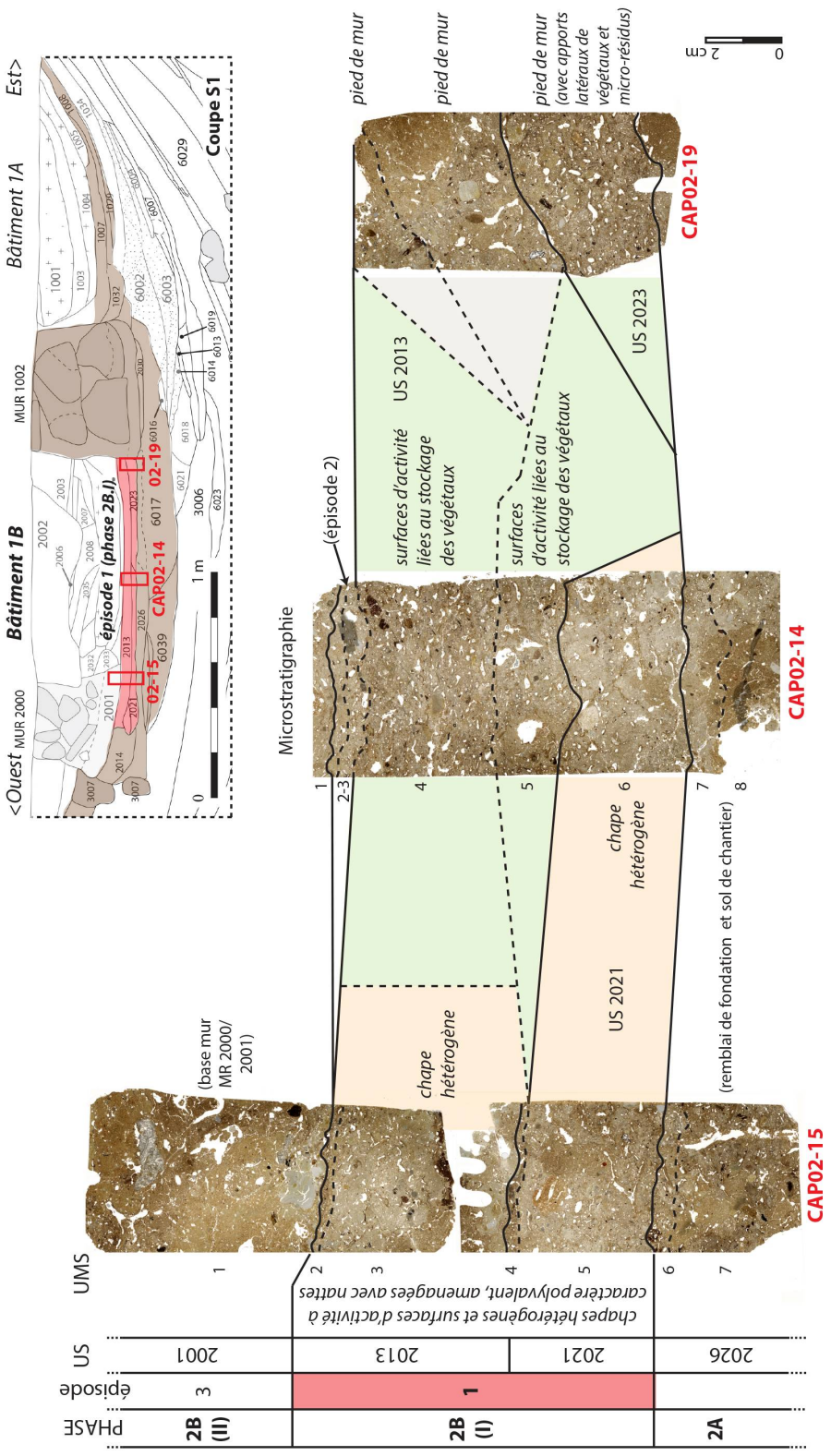


Fig. 6.18 - Bâtiment 1B, phase 2B.I, épisode 1 : positionnement des échantillons sur la coupe S1 et microstratigraphie avec corrélations spatiales entre séquences (scan de lames minces CAP02-14, CAP02-15 et CAP02-19).

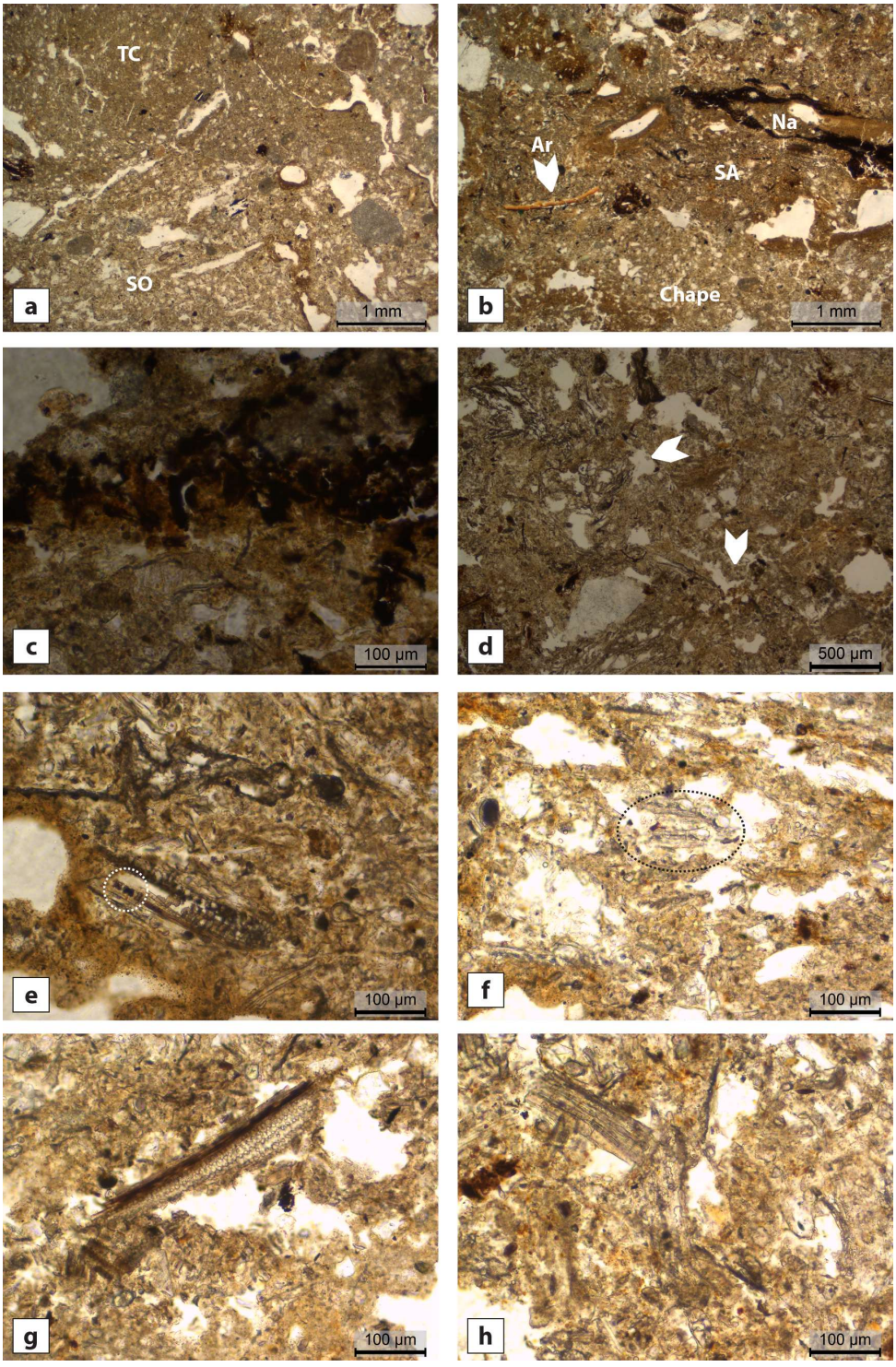


Fig. 6.19 - Bâtiment 1B, phase 2B.I, épisode 1 : (a) imbrication hétérogène de débris de terre crue (TC) et de sédiments issus de sols d'occupation (SO) (CAP02-15, UMS 6, LPNA) ; (b) surface d'activité (SA) avec des résidus de fibres humifiées issus de la dégradation d'une natte (Na) et une arrête de poisson (Ar) fragmentée par le piétinement (CAP02-15, UMS 4, LPNA) ; (c) lit semi-continu de fibres fortement humifiées (CAP02-15, UMS 2, LPNA) ; (d) surface d'activité formée par accumulation de végétaux, avec incision et agrégat basculé (flèches) indiquant des activités de grattage (CAP02-14, UMS 4, LPNA) ; (e) phytolites de Arundo sp. ; (f) phytolites d'aiguillons aplatis du chaume de Phragmites sp. ; (g-h) restes de tiges de graminées avec cassures au profil irrégulier, déchiqueté ou dentelé (CAP02-14, UMS 4, LPNA).

Dans la partie centrale de la pièce, l'accrétion sédimentaire est représentée par des micro-faciès liés au stockage des végétaux et au traitement de matières d'origine végétale. Ils s'organisent en lits à dominance de phytolites d'herbacées, selon une séquence de surfaces d'activité qui matérialisent un fonctionnement continu du sol. Les phytolites se présentent soit isolés, soit articulés et sous forme de fragments micrométriques à millimétriques qui conservent certaines des morphologies de la plante d'origine. Ils sont également accompagnés par des restes de fibres humifiées ou ferruginisées, qui témoignent d'une certaine rétention de l'humidité par le sol. Cette accumulation correspond à des apports rythmés de végétaux sur le sol. Ils sont régulièrement structurés par le piétinement, mais de façon modérée, et par des de petites incisions et des zones de désagrégation qui indiquent un nettoyage régulier des surfaces et l'enlèvement partiel des végétaux accumulés sur place (fig. **6.19, d**). Ainsi, la principale hypothèse fonctionnelle retenue est celle d'un sol appartenant à un espace de stockage de végétaux. L'abondance de matière végétale est traduite par la couleur sombre et noirâtre observée sur le terrain.

En ce qui concerne le type de végétaux entreposés, en attente d'une analyse exhaustive des phytolites de la part d'un spécialiste, on peut remarquer qu'ils se réfèrent principalement aux graminées (*poaceae* sp.), sans pouvoir pour l'instant distinguer entre espèces domestiquées ou sauvages. Au sein de l'assemblage phytolitaire il est néanmoins possible de repérer quelques exemples de *Phragmites* sp. et d'*Arundo* sp. (**fig. 6.19, e-f** ; déterminations R. Verlaque, *in verbis*). Différentes parties anatomiques des plantes sont représentées, mais les phytolites issus des tiges semblent nettement dominants sur ceux des glumes et des feuilles. Cet espace de stockage semble donc servir pour cantonner différents produits d'origine végétale et tout particulièrement de graminées, parmi lesquelles figurent des roseaux et des cannes, mais pouvant servir également à entreposer de la paille ou du foin. Les graminées stockées pouvaient servir à différents propos, qui vont du fourragement et la mise en place de litières, à leur utilisation pour la construction, pour l'aménagement du sol ou pour des activités de manufacture.

Certains restes de tiges présentent par ailleurs des cassures nettes, au profil irrégulier, déchiqueté ou dentelé, telles que décrites pour les micro-micro-faciès liés au traitement de matières d'origine végétale (**fig. 6.19, g-h**). Ces morphologies sont compatibles avec des traces de stress mécanique issu d'opérations de battage ou de foulage par piétinement animal (cf. Anderson 1999 ; 2014 ; Cummings 2007). Cependant, on suggère que ces mêmes cassures puissent tout autant relever de découpes et du déchiquetage de tiges effectuées lors du travail des plantes, par exemple pour la fabrication d'objets. Pour ces raisons, il demeure possible

qu'une partie des micro-résidus d'origine végétale puisse être liée à des activités de transformation des végétaux effectuées *in situ* ou à proximité. Dans le bâtiment il pourrait donc y avoir eu une activité de stockage mais aussi de travail des plantes et les deux hypothèses ne s'excluent pas mutuellement.

Latéralement, contre le mur US 1002, les résidus de végétaux s'entremêlent à des apports de pied de mur (US 2023, 2013 ; CAP02-19, UMS 1-5). La microstructure, que de cavitaire ouverte devient localement spongieuse, et les revêtements argilo-limoneux lités dans la porosité s'expliquent par la présence d'une zone marginale située contre le mur, caractérisée par une ambiance plus humide. Des esquilles d'os brûlées occasionnelles, des cendres d'herbacées et des granules de cendres de bois épars résultent intégrés dans l'accumulation de pied de mur mais aussi dans l'accumulation de végétaux au centre de la pièce Ils témoignent d'activités de combustion et de consommation réalisées dans des espaces proches. Ils font écho aux rares micro-résidus observés dans l'espace de « trottoir » situé dans la partie ouest du bâti.

Épisode 2 : la conversion du bâtiment en annexe domestique

La première phase de fréquentation du bâtiment 1B se termine par un épisode aux caractères discrets, constitué de micro-faciès d'aménagement et de fonctionnement du sol qui forment une séquence dont l'épaisseur ne dépasse pas les 2 cm. Ils traduisent un changement d'usage de l'espace. Le sol est à ce moment aménagé avec un épandage de terre et végétaux, posé directement sur les résidus de l'occupation précédente (**fig. 6.20**; cf. **fig. 6.18**). Les surfaces d'activité, fortement entretenues et à caractère polyvalent, intègrent des micro-résidus de combustion en quantité modérée (5%): des cendres de petits ligneux, des fins charbons d'herbacées, des déjections d'herbivores et des fragments de litière calcinés.

Les activités de combustion sont également attestées par des restes de sole de foyer, bâtie dans la partie ouest du bâtiment en employant des sédiments argilo carbonatés (AC) finement homogénéisés (fig. **6.20,b**). Son caractère résiduel et son emplacement sous la berme de prélèvement n'avait pas permis de l'identifier clairement à la fouille. La séquence microstratigraphique d'utilisation se caractérise par une intense altération de la sole en milieu oxydant (opacification de la masse calcitique, coloration rouge et rubefaction des inclusions organiques, > 500°C). Un lit argileux conservé sur 2 mm, à masse opacifiée et caractérisé par des abondantes cavités allongées qui témoignent d'ajouts végétaux, recouvre la première surface de fonctionnement de la sole et s'apparente à une réfection. Il inclut à sa base deux esquilles d'os brûlées à haute température (couleur gris-beige, assemblage biréfringente, 400-

600°C env.). Ces micro-rejets sont vraisemblablement des résidus de fonctionnement intégrés involontairement lors du rechapage. La désaffectation de la sole est matérialisée par des micro-faciès de terrassement qui scellent la structure et dont la mise en place a remanié les résidus de combustion qui lui étaient associés. La nature de ces micro-résidus est similaire de ceux intégrés dans les surfaces d'activité contemporaines au fonctionnement de la sole (fig. **6.20, c-d**). La présence d'agrégats calcinés de fibres végétales malaxées (fig. **6.20, e**), dont la composition est proche de celle du lit de rechapage de la sole, mais aussi d'agrégats de matériaux malaxés composés de limons carbonatés, pourrait correspondre aux restes d'une superstructure de la sole démolie au moment de son abandon.

Les propriétés micromorphologiques des surfaces d'activité su bâtiment 1B au cours de son deuxième épisode d'occupation traduisent ainsi un fonctionnement de l'espace tourné vers des activités de combustion. Aucun indice ne renvoi à des pratiques de combustion spécialisées et un usage domestique semble le plus probable. Les micro-résidus témoignent par contre de l'hétérogénéité et de la sélection des combustibles employés.

Les caractères et la répartition spatiale et temporelle des micro-faciès reconnus permettent de mieux appréhender la forme et l'organisation du bâtiment 1B dans sa première sous-phase architecturale. Compte tenu des indicateurs fonctionnels et des conditions de milieu, ce corps bâti semble revêtir, au cours de son premier épisode d'occupation, la fonction d'une petite annexe domestique à caractère agricole, constituant une sorte de grange. Il s'agit en effet d'un espace à usage multiple, destiné au stockage de végétaux et au sein duquel des activités de travail et de consommation sont également effectuées. L'épisode 2 traduit une conversion fonctionnelle dans l'usage du sol du bâtiment 1B, qui devient plutôt domestique, alors qu'au niveau architectural aucune modification majeure n'a été détectée. La courte durée de cet épisode est traduite par l'absence de réfections des sols et par le faible développement de la séquence qui lui correspond. Les réaménagements qui suivent son au contraire plus profonds et inaugurent une deuxième sous-phase architecturale pour le bâtiment.

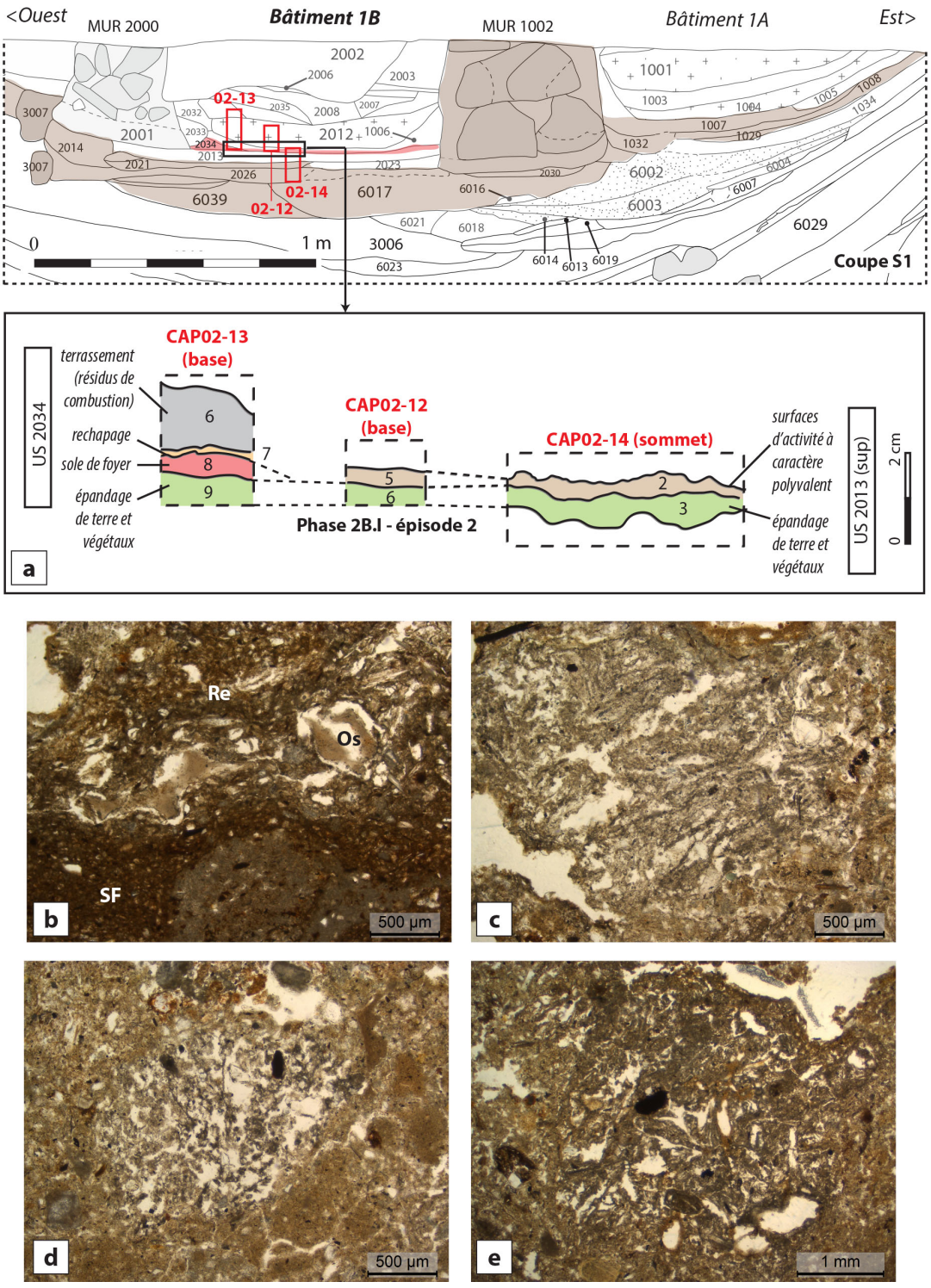


Fig. 6.20 - Bâtiment 1B, phase 2B.I, épisode 2 : (a) positionnement des échantillons sur la coupe S1 et corrélations microstratigraphiques entre UMS qui documentent cet épisode d'occupation ; (b) surface de la sole de foyer (SF) et rechapage (Re) incluant des fragments d'os brûlé (Os) (CAP02-13, UMS 7-8, LPNA) ; (c-d) agrégat de litière et fragment de déjection calcinés (CAP02-13, UMS 6, LPNA) ; (e) agrégat de végétaux (cavités) malaxés avec un faible pourcentage de sédiments argilo-carbonatés altérés par le feu (CAP02-13, UMS 6, LPNA).

La deuxième période d'occupation du bâtiment 1B (phase 2B.II) : le réaménagement du bâti et un usage du sol à caractère domestique

L'histoire fonctionnelle du bâtiment 1B dans sa deuxième phase architecturale peut être scindée en trois épisodes: l'un d'aménagement, pendant lequel le muret de délimitation US 3007 est remplacé par un mur en terre massive plus conséquent (US 2000 et 2001), puis deux épisodes d'occupation qui traduisent la fréquentation du nouvel espace construit. Le réaménagement correspond aussi à une réduction de la largeur du bâtiment, qui maintenant ne dépasse pas 1 m. Il se présente comme un espace long et plus étroit qu'avant, terminant probablement en abside vers le nord. L'occupation s'inscrit toutefois dans la continuité d'utilisation de l'ensemble architectural dans son intégralité. Les opérations de réaménagements et l'occupation qui suive sont ainsi considérées comme étant les épisodes 3, 4 et 5 à l'échelle de l'histoire du bâtiment 1B (**fig. 6.21**).

Épisode 3 : les modifications architecturales du bâtiment

L'épisode de réaménagement du bâtiment 1B est inauguré par une série de micro-faciès d'effondrement de structures en terre, qui s'apparentent plutôt à des démolitions d'un certain nombre d'installations utilisées au cours de l'occupation qui a précédée. Il s'agit d'une part de la démolition de la voute d'une structure de combustion, déjà évoquée auparavant, mais aussi de la cloison qui fermait le bâtiment vers le nord au cours de la phase architecturale précédente (cf. *supra*, **fig. 6.15** et **6.18**). Un apport de type remblai d'aménagement, constitué de débris millimétriques de matériaux de construction en terre et agrégats riches en phytolites, est également apporté au centre du bâtiment. L'ensemble des micro-faciès à la base de la séquence témoignent ainsi de l'aménagement d'un radier de fondation de composition hétérogène pour le nouveau bâtiment.

Dans la portion est du bâtiment, contre le mur US 1002, un apport constitué de débris millimétriques à centimétriques de matériaux de construction effondrés, densément entassés et encore en connexion partielle, évoque également la démolition d'une structure en terre ou en terre et végétaux (**fig. 6.22, a-c**). Les débris, constitués d'un mélange de limons calcitiques (LC) fortement chargé en phytolites et fibres végétales humifiées et présentant aussi des cavités végétales comblées de concrétions calcitiques d'origine biologique, se réfèrent à un ouvrage réalisée avec un terre à bâtir riche en ajouts végétaux et mêlées à des brindilles et des petits ligneux. La fonction d'origine de cette structure n'est pas déterminable avec précision.

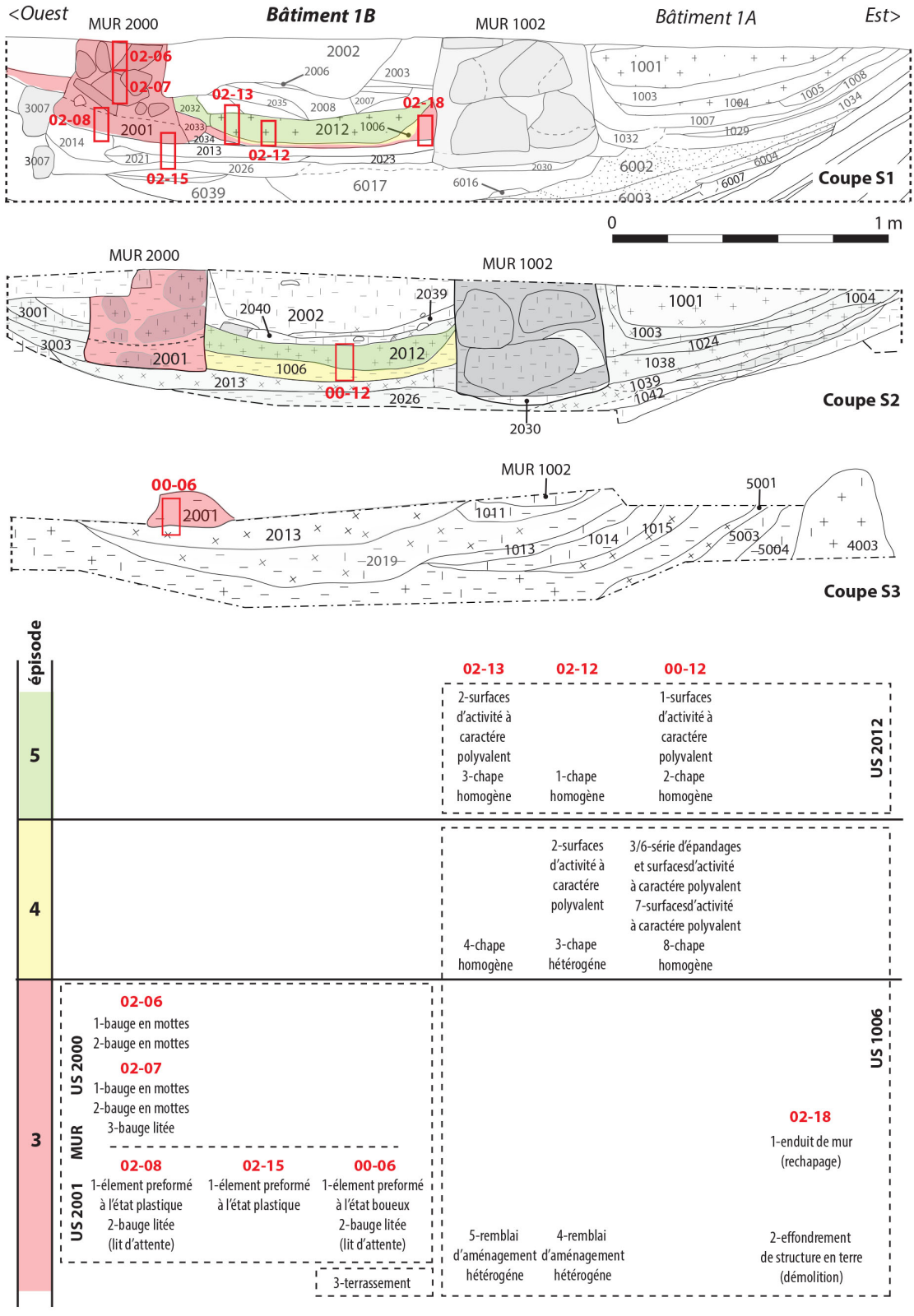


Fig. 6.21 - Bâtiment 1B, phase 2B.II (épisodes 3 à 5) : échantillonnage et mise en séquence des unités microstratigraphiques reconnues.

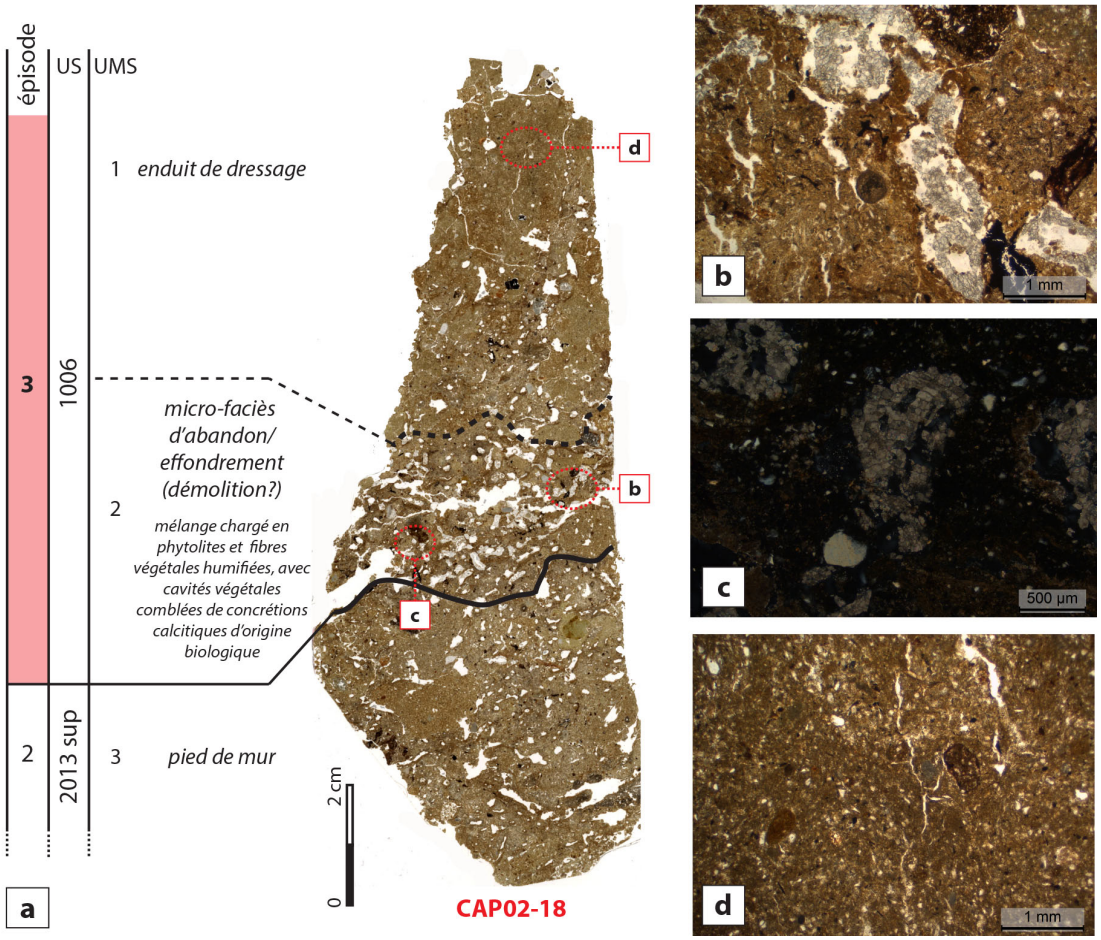


Fig. 6.22 - Partie est du bâtiment 1B, phase 2B.II, épisode 3 : (a) microstratigraphie (scan de lame mince, CAP02-18) ; (b) plages de limons calcitiques à forte inclusion de phytolites et fibres végétales humifiées, associées à des cavités comblées par des assemblages isogranulaires de calcite sparitique (pseudomorphoses calcitiques) qui reprennent l'anatomie d'un tissu végétale (CAP02-18, UMS 2, LPNA) ; (c) cavités comblées par des assemblages isogranulaires de calcite sparitique (CAP02-18, UMS 2, LPA) ; (d) limons carbonatés brun-orange, micritisés et faiblement argileux, finement malaxés, employés pour la réalisation de l'enduit de dressage/rechapage. Les fissures traduisent la compaction exercée au moment de la mise en œuvre et la dessiccation/vieillissement de l'enduit (CAP02-18, UMS 1, LPNA).

Si les matériaux employés s'avoisinent à ceux employés pour les cloisons, il pourrait tout autant s'agir d'un autre type de structure bâtie en élévation dont la nature nous échappe (élément de mezzanine ou de toiture, structure d'ameublement fixe ou semi-fixe, etc). La porosité fissurale indique que ces débris architecturaux ont subi une forte compaction après leur mise en place.

Le réaménagement de la partie est du bâti se poursuive avec la pose d'une sorte d'enduit de dressage sur le mur US 1002, du côté de la façade tournée vers l'intérieur du bâtiment 1B. Cet enduit, épais au moins 3 cm et fabriqué à partir de limons brun-orange

micritisés faiblement argileux (LM/AC) finement malaxés, constitue une sorte de rechapage et de réfection de ce mur déjà existant (**fig. 6.22, a et d**).

Sur le côté ouest, un nouveau mur en terre est installé dans un léger creusement. Sa construction mobilise différentes techniques (**fig. 6.23**). La base (US 2000) est réalisée avec des éléments préformés à l'état plastique, façonnés par enroulement à partir d'une terre à bâtir très hétérogène et faiblement homogénéisée (**fig. 6.24**). Dans un cas (coupe S3, prl. CAP00/06, UMS 1), le mélange de sédiments résulte enroulé autour d'un fragment de torchis brûlé remployé. Cet élément préformé présente aussi d'autres particularités : le mélange est fortement homogénéisé et des traits de fluage qui se distribuent au contact entre les différentes plages organisées de manière concentrique traduisent une préparation du module par enroulement à l'état fortement boueux et localement saturé en eau (**fig. 6.25**). L'ensemble de ces éléments préformés qui constituent la base du mur sont posés soit directement sur la surface terrassée pour accueillir l'ouvrage, soit sur un lit d'attente (micro-faciès d'apports lités) d'épaisseur centimétrique (1 à 3 cm).

La partie haute du mur (US 2001), dans sa portion conservée, présente au contraire une séquence de micro-faciès d'apports en mottes qui reposent sur une couche de bauge litée. Les mottes sont posées à un état hydrique qui peut varier du boueux au plastique. Elles présentent un aspect informe à cause du tassement, ou conservent au contraire une forme plus arrondie qui traduit une préparation sommaire de boules de terre. Comme pour la partie basse du mur, les matériaux employés sont extrêmement variés et forment des assemblages hétérogènes: les limons micritiques à pourcentage variable de sables fins quartzeux (2-10%), parfois poussiéreux ou finement argileux (LM et LMAn), les sédiments argilo-carbonatés brun-orangés (AC) et la boue micritique sous forme d'agrégats arrondis (Carb) sont le mieux représentés. L'inclusion de constituants anthropiques (*i.e.* fragments d'enduit et de débris de matériaux de construction, fragments d'os brûlés, charbons micrométriques) est récurrente et témoigne de l'utilisation de sédiments extraits directement dans les sols d'occupation du site. Les ajouts végétaux représentés par des cavités allongées et aux bords arrondis, dans certains cas comblées de concrétions calcitiques, sont très abondants dans l'apport de bauge litée, alors que dans la bauge en mottes ne semblent pas systématiques.

La séquence microstratigraphique de l'épisode de réaménagement met ainsi en évidence une séquence d'opérations et de choix techniques variées, destinées à apporter des modifications sur le plan architectural au bâtiment 1B, qui sont aussi le prélude pour un changement fonctionnel définitif de cet espace.

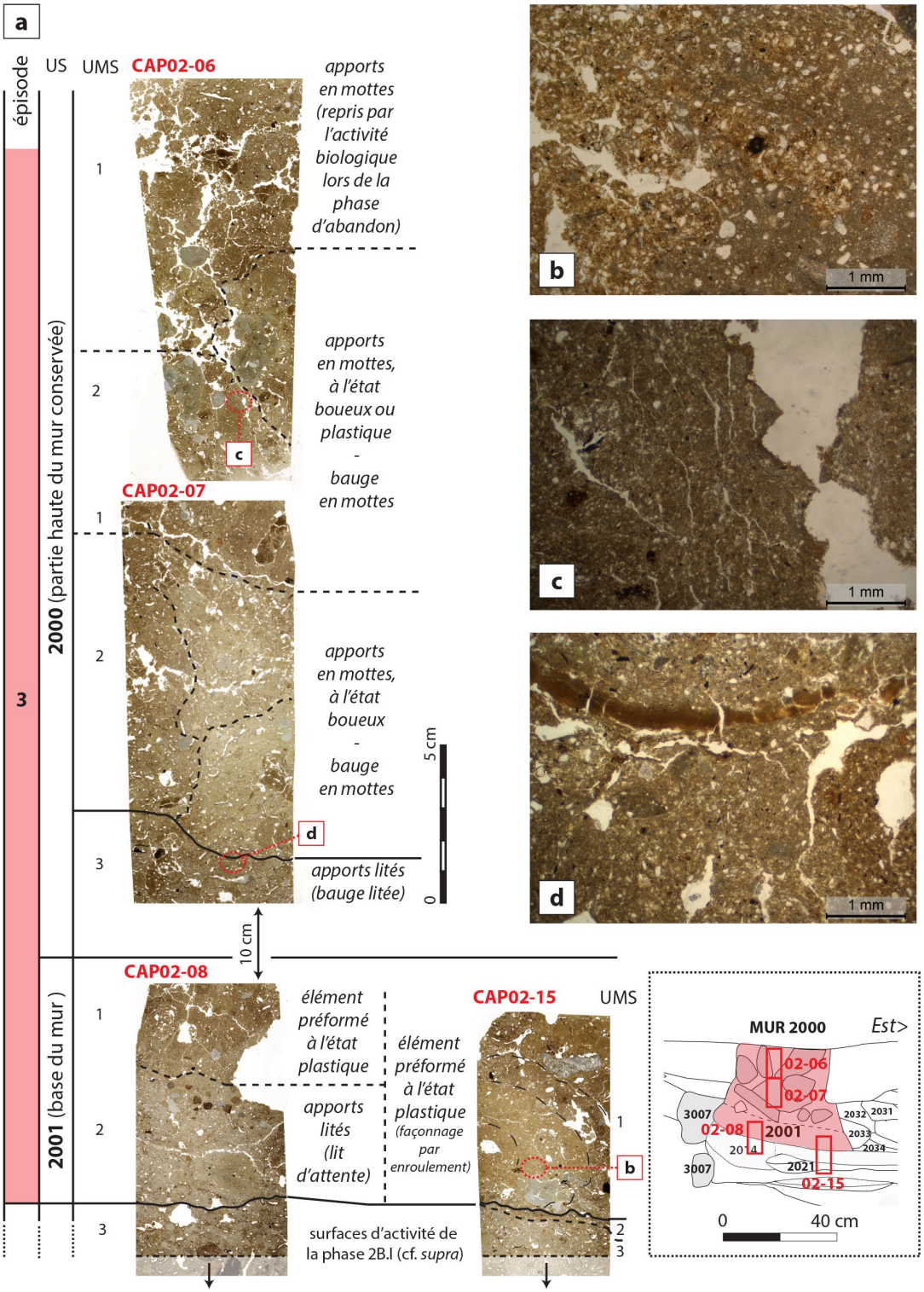


Fig. 6.23 - Mur US 2000/2001, coupe S1: (a) microstratigraphie et techniques de mise en œuvre employées (scan de lames minces, CAP02-06 ; CAP02-07; sommet de CAP02-08 et sommet de CAP02-15) ; (b) imbrication dense de plages de limons calcitiques jaunes et de boue micritique cimentée dans élément préformé à l'état plastique (CAP02-15, UMS 1, LPNA) ; (c) rides de compression sur les bords d'une boule de terre grossièrement malaxée (apports en mottes), indiquant une mise en œuvre par compaction à l'état plastique (CAP02-06, UMS 2, LPNA) ; (d) croûte texturale limono-argileuse litée, formée par décantation au sommet d'un apport lité mis en œuvre à l'état boueux. La porosité fissurale traduit une compaction de la couche après un léger séchage, marquant un court temps d'arrêt dans le montage du mur (CAP02-07, UMS 3, LPNA).

Elément préformé	Matériaux-source
CAP02/08 (UMS 1) Coupe S1	Limons micritiques gris-brun poussiéreux (LMAn), Limons argilo-carbonatés brun-orangés à forte densité de limons calcitiques et masse fine poussiéreuse (AC).
CAP02/15 (UMS 1) Coupe S1	Boue micritique cimentée finement argileuse rouge (Carb) , Limons calcitiques finement argileux jaunes faiblement argileux (LC), Limons calcitiques à concentration de phytolites et fibres humifiées (LCAn) .
CAP00/06 (UMS 1) Coupe S3	Limons micritiques gris-brun poussiéreux (LMAn), Limons calcitiques brun-jaunes pauvres en sables (LC), Limons calcitiques brun-rouges finement argileux riches en sables moyens (LC/AC), fragment de torchis brûlé.

Fig. 6.24 - Matériaux-source employés pour la fabrication de trois éléments préformés qui constituent l'US 2001 (base du mur 2000).

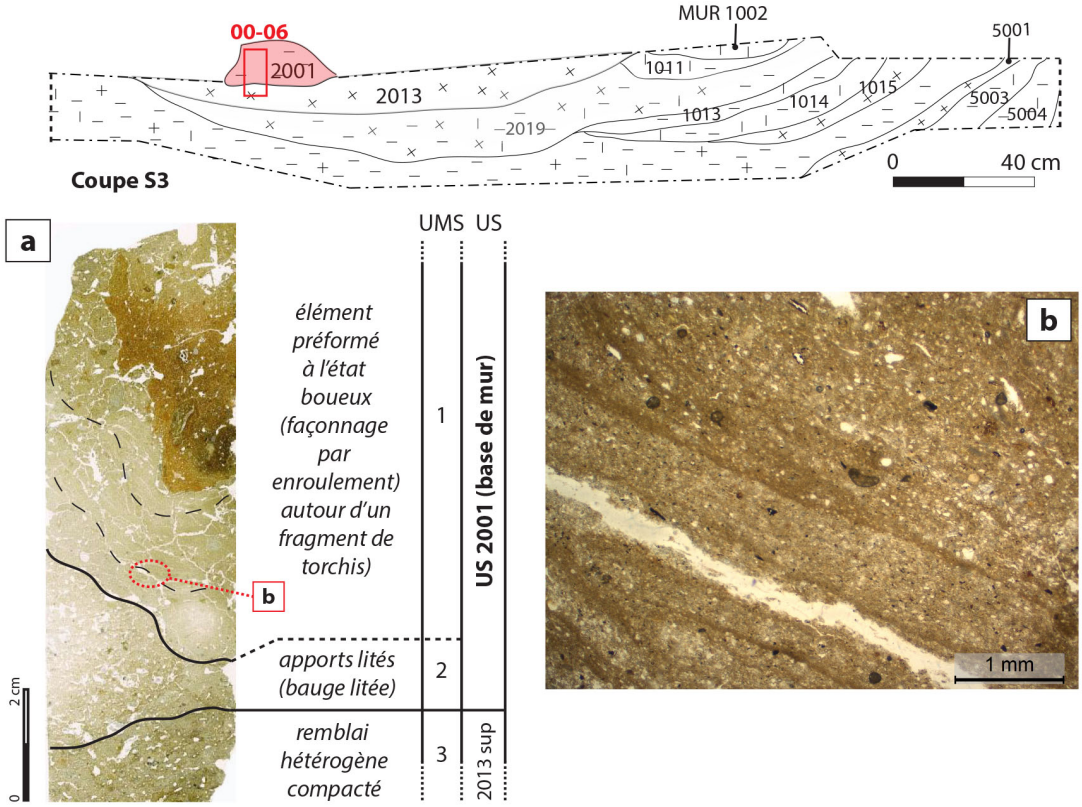


Fig. 6.25 - Mur US 2001 (base du mur), coupe S3: (a) microstratigraphie de l'échantillon prélevé à la base du mur (scan de lame mince, CAP00-06) ; (b) traits de fluage et lits granoclassés au contact entre différentes plages travaillée à partir de limons micritiques légèrement poussiéreux, organisées de manière concentrique (CAP00-06, UMS 1, LPNA).

Épisodes 4 et 5: la stabilité d'usage d'une annexe à caractère domestique

La séquence de sols qui matérialise le dernier épisode d'occupation du bâtiment 1B se compose de deux chapes assez épaisses (3-5 cm) sur lesquelles se développent des surfaces d'activité à caractère polyvalent, localement ragrées par épandage (**fig. 6.26**). La première chape US 1006 présente des variations latérales dans son mode de préparation, tant dans les matériaux employés que dans le degré d'homogénéisation des sédiments. Trois échantillons prélevés dans un rayon d'un demi mètre attestent soit de la pose d'une chape homogène, soit, au centre du bâtiment sur la coupe S1, d'une chape hétérogène faiblement homogénéisée (**fig. 6.27, fig. 6.28, a**). Ces variations reflètent probablement des recharges et des ragréages ponctuels lors du fonctionnement du sol à des endroits où celui était plus endommagé par l'usage. Des réfections du sol par épandage sec se conservent seulement localement au centre du bâtiment, sur la chape US 1006.

La deuxième chape US 2012 est constituée d'un mélange modérément à fortement homogénéisé à dominance de limons micritiques issus d'horizons de surface anthropisés (LMAn), avec des diffuses inclusions millimétriques à centimétriques de granules de boue micritique (**fig. 6.28, b**).

La structuration par le piétinement en ambiance sèche des surfaces d'activité, forte à modérée, et le cortège de rares micro-résidus (2 à 5 % de charbons d'herbacées, de charbons de bois et de granules cendreux de dimensions inférieures à 1 mm ; sporadiques fragments millimétriques de sols d'occupations riches en phytolites orientés ; esquilles d'os, éclats de silex, granules de sédiment chauffé et fragments d'enduits occasionnels) évoquent un espace domestique régulièrement entretenu (**fig. 6.28, c-d**). Des fins lits discontinus riches en résidus végétaux (phytolites ou fibres humifiées) et en particules micro-contrastées, montrant un tri granulométriques des constituants et des traits ferrugineux, attestent d'une probable présence de nattes posées au sol (**fig. 6.28, e**). Les surfaces d'activité au sommet des épandages utilisés pour ragréer la surface de la chape 1006 présentent aussi, exclusivement au niveau de la coupe S2, des fines croûtes texturales limono- poussiéreuses partiellement litées et des croûtes de battance. Il s'agit de fines croûtes partiellement conservées comblant des micro-dépressions, ou de fragments de celles-ci retravaillées par le piétinement et le curage des surfaces (**fig. 6.28, f**). En dépit des conditions de milieu sèches enregistrées par le sol du bâtiment, elles témoignent de percolations et de l'impact de gouttes d'eau localisés,

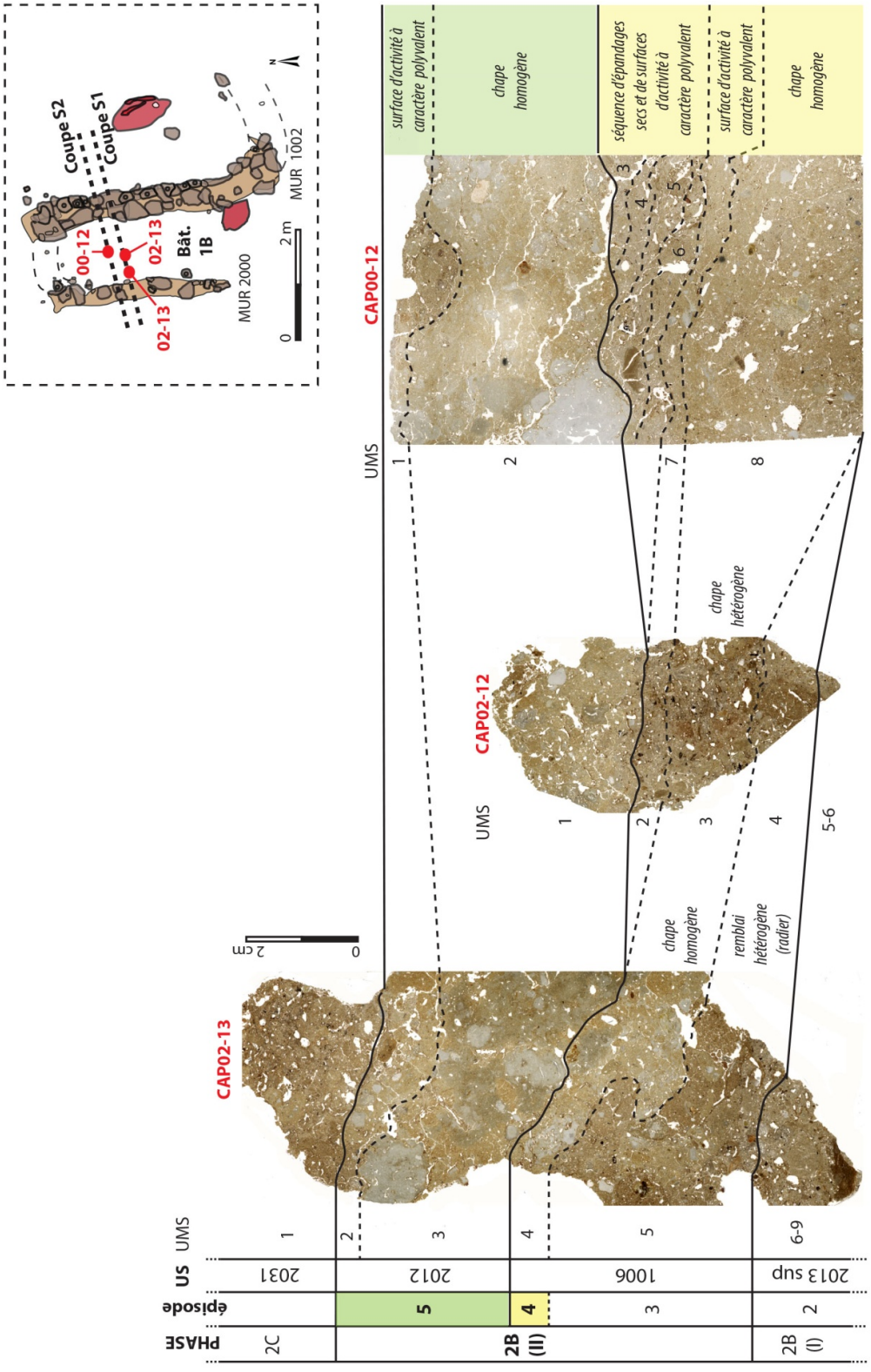


Fig. 6.26 - Bâtiment 1B, phase 2B.II, épisodes 4 et 5 : positionnement des échantillons au sein du bâtiment, sur les coupes S1 et S2, et microstratigraphie avec corrélations spatiales entre séquences (scan de lames minces CAP02-12, CAP02-13 et CAP00-12).

Localisation	Matériaux source	Type de chape
Coupe S1, prl. CAP02/13, UMS 4 Partie ouest du bâtiment	Limons micritiques gris-brun poussiéreux (LMAn)	Chape de constitution homogène (homogénéisation modérée des matériaux)
Coupe S1, prl. CAP02/12, UMS 1 Centre du bâtiment	Limons micritiques blanchâtres (LM), Limons argilo-carbonatés brun-orangés (AC), plages à forte densité de phytolites et micro-rejets.	Chape de constitution hétérogène (homogénéisation modérée à faible des matériaux)
Coupe S2, prl. CAP00/12, UMS 1 Centre du bâtiment	Limons micritiques gris-brun poussiéreux (LMAn)	Chape de constitution homogène (homogénéisation modérée à forte des matériaux)

Fig. 6.27 - Variations latérales des modes de préparation de la chape US 1006, observées en trois localisations différentes au sein du bâtiment 1B.

accompagnés de la formation de micro-flaques. Plusieurs hypothèses peuvent être émises quant à leur origine. Elles peuvent avoir un lien avec des activités pratiquées au sein de la pièce et comportant une manipulation récurrente d'eau, ou signaler un manque d'étanchéité de la toiture à cet endroit (cf. Matthews *et al.* 1997, p. 297 ; Matarazzo 2015, p. 53).

Les derniers épisodes d'occupation du bâtiment 1B témoignent de sa pleine intégration dans le tissu domestique, à la fois par le soin apporté à l'aménagement et à l'entretien du sol que par l'usage du sol traduit par les indicateurs d'ordre fonctionnel. Les résidus de combustion et les plus rares témoins d'activités de préparation/consommation d'aliments sont vraisemblablement liés à l'utilisation d'une sole de foyer (US FY 2015) repérée lors de la fouille dans la partie sud du bâtiment. Cependant, le statut de cet espace demeure probablement celui d'une annexe polyvalent par rapport au bâtiment domestique 1A, en raison de ses dimensions réduites et notamment de sa forme étroite.

Les deux épisodes qui décrivent la dernière phase d'occupation du bâtiment 1B marquent, cette fois, d'une stabilité de l'usage du sol : la séquence est de type invariant, composée de micro-faciès d'usage du sol à caractère polyvalent. Aucun indicateur ne permet de documenter avec certitude d'une répartition stable d'activités différentes au sein de la pièce.

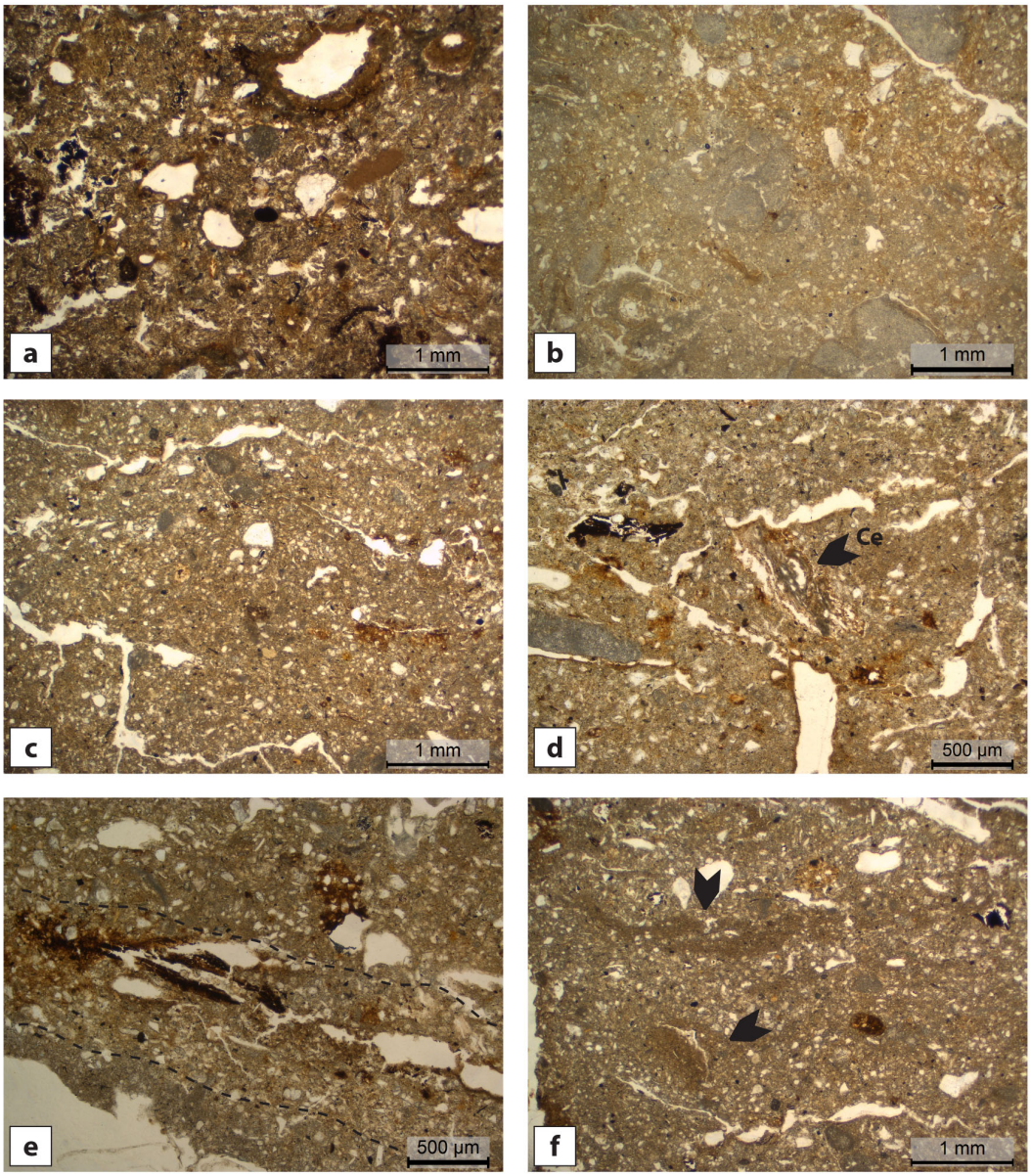


Fig. 6.28 - Micro-faciès d'aménagement et d'usage du sol du bâtiment 1B, phase 2B.II, épisodes 4 et 5 : (a) plages imbriquées et faiblement homogénéisées de limons carbonatés brun-gris chargés en résidus d'occupation (CAP02-12, UMS 3, LPNA) ; (b) limons micritiques fortement homogénéisés avec intégration de granules de boue micritique (CAP00-12, UMS 2, LPNA) ; (c) épandage sec avec porosité fissurale bien développée, traduisant une structuration mécanique par le piétinement en ambiance sèche (CAP00-12, UMS 7, LPNA) ; (d) surface d'activité à faible intégration de micro-résidus de combustion, dont un fragment de bois à fabrique semi-carbonisée indice d'une combustion de faible entité et des cendres de bois conservées sous forme de pseudomorphose de branchette (Ce), à fabrique cryptocristalline, résultant d'une combustion d'intensité élevée (CAP02-12, UMS 2, LPNA) ; (e) lit enrichi de particules micro-contrastées, présentant des fibres humifiées, des traits ferrugineux et un tri granulométrique (CAP02-12, UMS 2, LPNA) ; (f) fines croutes texturales limono-poussiéreuses massives (flèches), partiellement conservées ou retravaillées (CAP00-12, UMS 6, LPNA).

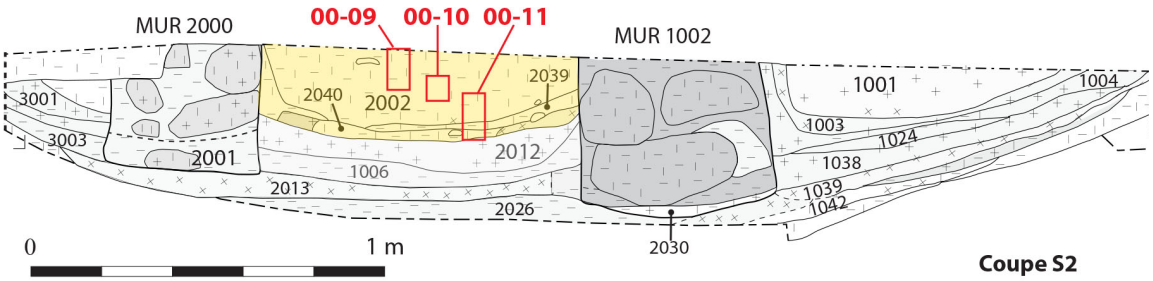
Phase II.C: l'abandon du bâtiment 1B

Alors que la séquence de sols d'occupation du bâtiment 1A se termine avec des sols construits apparus directement sous le niveau de décapage, la séquence microstratigraphique du bâtiment 1B, notamment celle de la coupe S2, permet de documenter aussi son abandon (**fig. 6.29**).

La déprise de l'occupation est marquée par un premier épisode d'effondrement lent et graduel d'une partie des superstructures. Il s'agit d'apports latéraux progressifs de débris de matériaux de construction en terre et d'agrégats riches en phytolites de dimensions millimétriques à centimétriques, qui s'entassent en ambiance sèche à partiellement humide. Cette dynamique s'apparente à un vieillissement prononcé de l'ensemble du bâti par manque d'entretien. Les revêtements lités dans la porosité témoignent de ruissellements ponctuels causés par le manque d'étanchéité des toitures.

L'accumulation qui suit se caractérise par une succession de micro-faciès typiques de l'abandon et de l'évolution de structures en terre crue : une accumulation liée à l'effondrement rapide de la toiture ; des apports de fragments de matériaux de construction en terre indiquant un effondrement rapide des murs ; des transferts latéraux liés à l'érosion hydrique du bâti en terre crue et l'activité biologique qui marque la reprise de la pédogénèse.
Parmi les débris qui forment les apports liés à l'effondrement rapide des élévations en terre, une motte centimétrique conserve des propriétés structurales et texturales des micro-faciès de terre massive mise en œuvre par apports lités. Elle témoigne de l'emploi de la bauge litée pour la réalisation d'une portion des parties hautes des murs du bâtiment 1B et se caractérise par une constitution très hétérogène, mêlant des limons micritiques avec inclusion d'abondants micro-rejets qui témoignent de l'exploitation de sols d'occupation comme matériaux-source, des débris millimétriques de matériaux de construction en terre et des ajouts végétaux (cavités arrondies et allongées sub-litées).

Il est difficile d'établir si la séquence d'abandon du bâtiment 1B témoigne d'un abandon simultanée de l'ensemble architectural 1 et, au delà, de ce secteur du site. La déprise de l'occupation semble néanmoins graduelle, du moment que des apports de type remblai/rejet sont observés, dans la microséquence d'abandon documentée au niveau de la coupe S1, en contemporaine des premiers épisodes d'effondrement lent et graduel, mais avant l'effondrement de la toiture (CAP02-13, UMS 1 ; CAP02-11, UMS 2). Il s'agit probablement de débris et rejets d'occupation en position tertiaire, transportés depuis des espaces voisins encore fréquentés et accumulés dans une zone désormais désaffecté. Cela semble témoigner



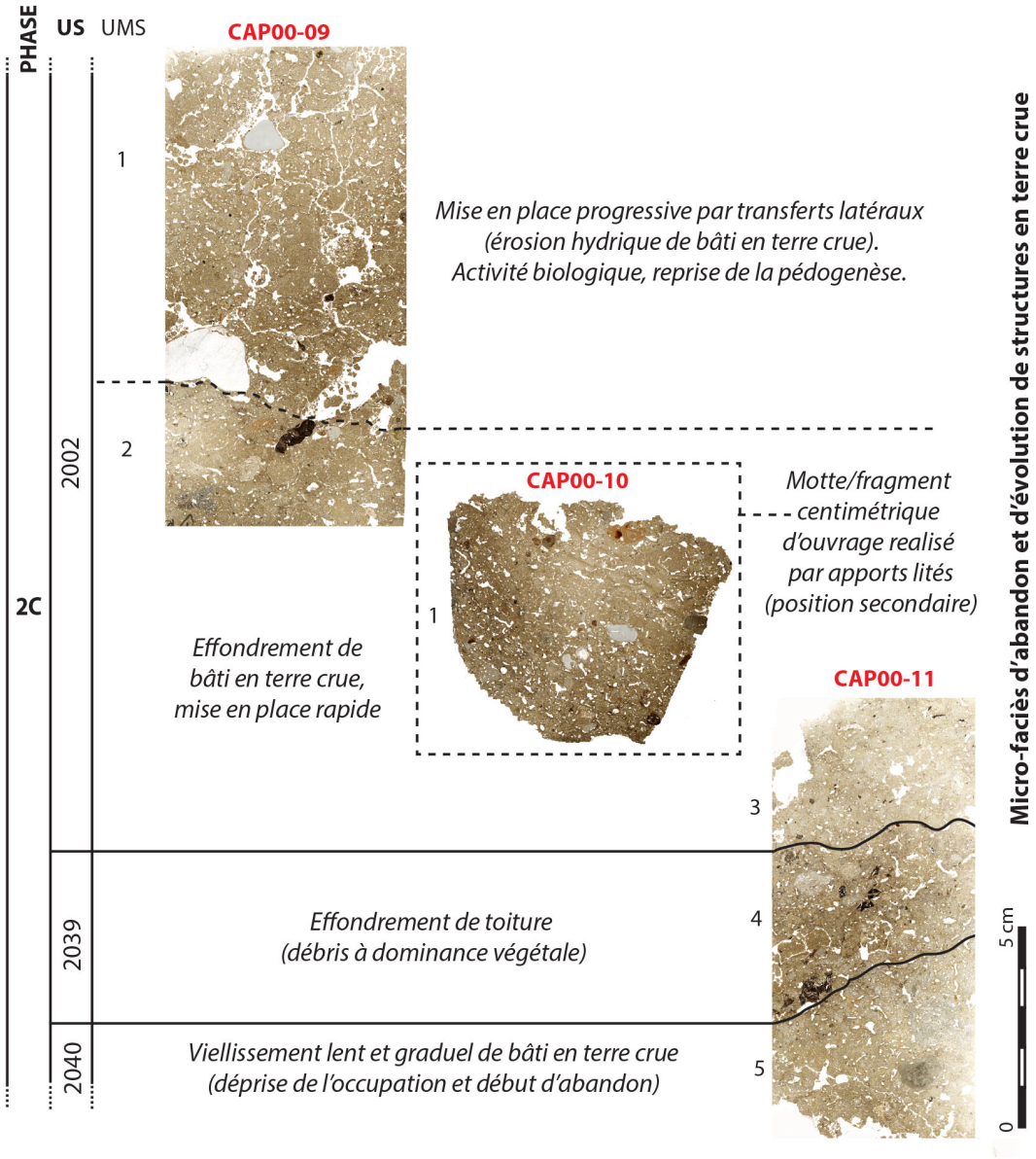


Fig. 6.29 - Bâtiment 1B, phase 2C : positionnement des échantillons et séquence des microfaciès d'abandon et d'évolution de structures en terre crue (scan de lames minces CAP00-09, CAP00-10 et CAP00-11).

d'un abandon graduel à l'échelle de cette partie du village. Une éventuelle réoccupation n'est pas documentée, mais elle ne peut pas être exclue *a priori* en raison du manque d'informations causé par les troncatures des labours.

Toutefois, la séquence microstratigraphique analysée correspond à la totalité de l'histoire fonctionnelle du bâtiment. L'évolution pédologique observée au sommet de la séquence d'abandon, mais aussi sur la crête conservée du mur US 2000 (cf. **fig. 6.23**), témoigne que l'accumulation de matériaux de construction issus de l'effondrement du bâti a contribuée à bonne conservation des sols d'occupations sous-jacentes et à leur préservation des labours.

***

Les séquences microstratigraphiques de la phase 2 permettent ainsi de qualifier les dynamiques d'occupation des bâtiments 1A et 1B, qui forment un ensemble fonctionnel cohérent et ayant subi des changements dans le temps.

La première de ces deux unités bâties, le bâtiment 1A, est une unité polyfonctionnelle à caractère résidentiel, dont les sols témoignent de différentes activités liées à la vie quotidienne (repos, cuisine, consommation d'aliments, etc.). Sa fonction d'habitation reste stable dans le temps et la microstratigraphie témoigne seulement de modifications et d'une réorganisation interne de la répartition des aires d'activité.

Au contraire, l'exigüité de la surface occupée et le type de micro-faciès qui caractérisent l'occupation du bâtiment 1B permettent de le qualifier comme une annexe d'un espace domestique principal. Sa fonction est sujette à changements. Dans un premier temps, les sols attestent de son usage en tant qu'unité polyfonctionnelle, mêlant des activités de stockage de végétaux à des activités de travail ou de consommation d'aliments occasionnelle. L'appellation de « grange » semble rendre bien compte de cette fonctionnalité multiple réservée aux annexes à caractère agricole dans le monde paysan, qui peuvent devenir des lieux de vie quotidienne à part entière. Cette occupation est suivie par une conversion dans l'usage du sol du bâtiment, qui annonce le futur changement de fonction du bâtiment dans sa deuxième phase architecturale et son utilisation en tant qu'annexe domestique.

Globalement, l'enregistrement sédimentaire de l'ensemble architecturé formé par les bâtiments 1A et 1B matérialise l'occupation d'une unité domestique à vocation agricole, caractérisée par des changements fréquents dans la répartition des activités.

6.1.3. Première image des modes d'usage du sol et des dynamiques d'occupation d'un secteur du village de La Capoulière

L'application du modèle à l'étude de l'enregistrement sédimentaire de la zone 3, notamment des unités architecturées qui se trouvent dans la partie sommitale du comblement du fossé FO1018, permet de donner une image des modes d'occupation et de l'organisation des unités domestiques et productives de La Capoulière. L'analyse d'autres séquences de la zone 3, en particulier celles relatives aux structures en terre massive de l'ensemble architectural n. 2 situé à proximité de l'ensemble architectural n. 1 au sommet du remplissage di fossé FO019, mais aussi du comblement d'un fond de fossé (FO007), complète cette vision (*infra*). La caractérisation des modes d'occupation des sols d'habitat conduit à repérer, même si de façon préliminaire, certains aspects liés à l'organisation d'une communauté fontbuxienne installée dans les plaines languedociennes.

L'aménagement : choix techniques et implications sociales

L'enregistrement sédimentaire des séquences analysées permet de préciser les observations de terrain et documente la diversité des pratiques d'aménagement, la variété des matériaux employés et les formes des espaces construits de La Capoulière.

Les rythmes d'aménagement sont marqués, au début d'une phase de construction, par des opérations de terrassement qui participent à la déstructuration et à la redistribution des éléments architecturaux de la phase précédente. De la même manière, les réaménagements du sol et la construction des murs en terre massive intègrent régulièrement des débris de matériaux de construction d'origine diverse et des résidus de sols d'occupation démantelés et grattés, visibles sous forme d'agrégats résiduels. Ainsi, les assemblages des micro-faciès d'aménagement liés à l'installation et à la construction des structures d'habitat témoignent de l'intensité des pratiques de récupération et de remploi de matériaux.

En ce qui concerne la construction du bâti, tout les types de micro-faciès de liés à l'aménagement sont reconnus, ce qui montre la complémentarité entre différents chaînes opératoires de construction dans un village où le bâti en terre massive et en pains de terre est dominante. Des débris de matériaux de construction présentant des organisations sédimentaires spécifiques et différents de ceux de la terra massive se retrouvent aussi en position secondaire, issus du vieillissement des architectures et intégrés dans les surfaces

d'activité ou observés en tant que constituants dans des micro-faciès de terrassement, de remblai, de pied de mur et d'abandon. La terre, le bois et d'autres végétaux, notamment des herbacées, s'intègrent pleinement dans le dessein architectural et participent à l'aménagement du bâti, depuis le sol et la finition des murs jusqu'aux toitures ou pour la réalisation d'installations domestiques.

Les séquences de l'ensemble architecturé 1 montrent néanmoins comme la mise en œuvre de la terre massive et d'éléments préformés est privilégiée. Cela s'associe à l'emploi de diverses techniques d'aménagement de sols construits en terre. Ces micro-faciès, par leur récurrence, sont une source d'information quant aux pratiques socio-économiques liées à la construction et sont aussi un témoin de l'exploitation du pédo-payasage.

L'exploitation des ressources pédo-sédimentaires pour la construction

L'assemblage des micro-faciès liés à la construction atteste que l'ensemble des sédiments exploités pour la réalisation des murs, des sols construits et d'autres installations en terre sont principalement issus des formations alluvio-colluviales anciennes sur lesquelles le site est implanté, mais également de sédiments prélevés dans des horizons de surface anthropisés et des sols d'occupation. Par conséquent, le moyen d'extraction d'une grande partie des matériaux employés pour la construction est à identifier dans les opérations de terrassement du site, comportant le décaissement des horizons de surface, l'excavation de fosses et, plus particulièrement, le creusement progressif des fossés.

Les micro-faciès de construction attestent le plus souvent d'un mélange hétérogène de différents types de matériaux (*infra*). Cela est probablement imputable au fait que les excavations des fossés ont mène à la mobilisation de grandes quantités de sédiments, captant et mélangeant des sédiments qui proviennent de différentes formations et horizons pédologiques. L'extraction simultanée de sédiments provenant de différents portions et segments de fossé afin de réaliser un même ouvrage est également possible. Cette hétérogénéité se traduit, dès le terrain, par la présence de faciès de construction de couleur et de texture variée. L'utilisation de matériaux issus de sols d'occupation, l'ajout de végétaux et le remploi de résidus d'activité, qui confèrent un couleur plus sombre aux faciès, accroit davantage cette diversité (**fig. 6.30**).

L'intégration récurrente, dans les matériaux de construction, de sédiments issus de sols d'occupation et d'horizons de surface repris par l'activité humaine témoigne aussi des transformations qui ont fortement impactés la couverture pédologique au cours de l'occupation. Ces transformations ont dû d'ailleurs commencer dès le Chasséen ancien et le

Néolithique final Ferrières, moment auxquels les premières attestations d'occupation du site sont connues. Le creusement des fossés résulte ainsi intimement lié aux pratiques de construction des phases fontbuxiennes et participe à la construction du paysage bâti.

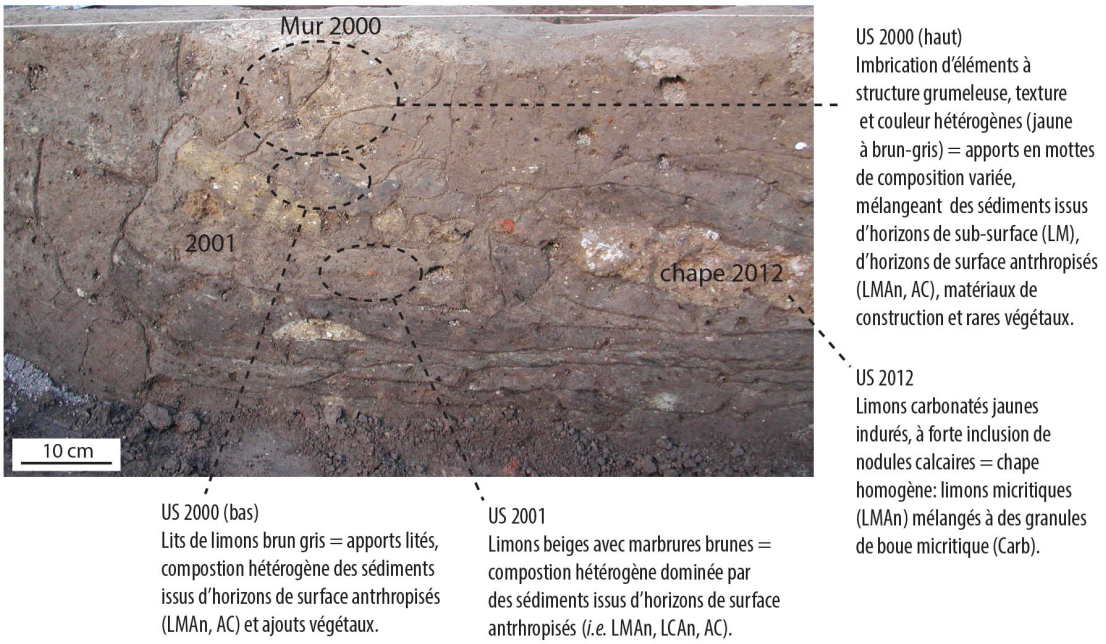


Fig. 6.30 - Séquence de la partie ouest du bâtiment 1B avec exemples concernant la variété et l'hétérogénéité des matériaux mises en œuvre pour la construction du mur US 2000/2001 et de la chape US 2012.

La variété des chaînes opératoires de la construction des murs en terre

L'étude technologique réalisée sur deux murs en terre crue de l'ensemble architecturé 1 (US 1002 et US 2000-2001, cf. *supra*) et sur trois autres structure en terre formant l'ensemble architecturé 2 (st. 170 ; st. 151 ; st. 147), permet de caractériser l'extrême variabilité des techniques constructives employés à La Capoulière (**fig. 6.31**). Les indicateurs micromorphologiques de la chaîne opératoire de construction confirment que les murs ont été réalisés selon différentes techniques de la terre massive et de mise en œuvre de pains de terre façonnés, comme cela avait été déterminé au cours de la fouille. Cette approche technologique permet néanmoins d'aller plus loin dans la détermination des gestes et des étapes de la chaîne opératoire. Les micro-faciès de construction attestent de trois types de mise en œuvre, souvent employés en association entre eux pour la réalisation de différents segments ou assises d'un même mur : la bauge litée, la bauge en motte et la mise en œuvre d'éléments préformés.

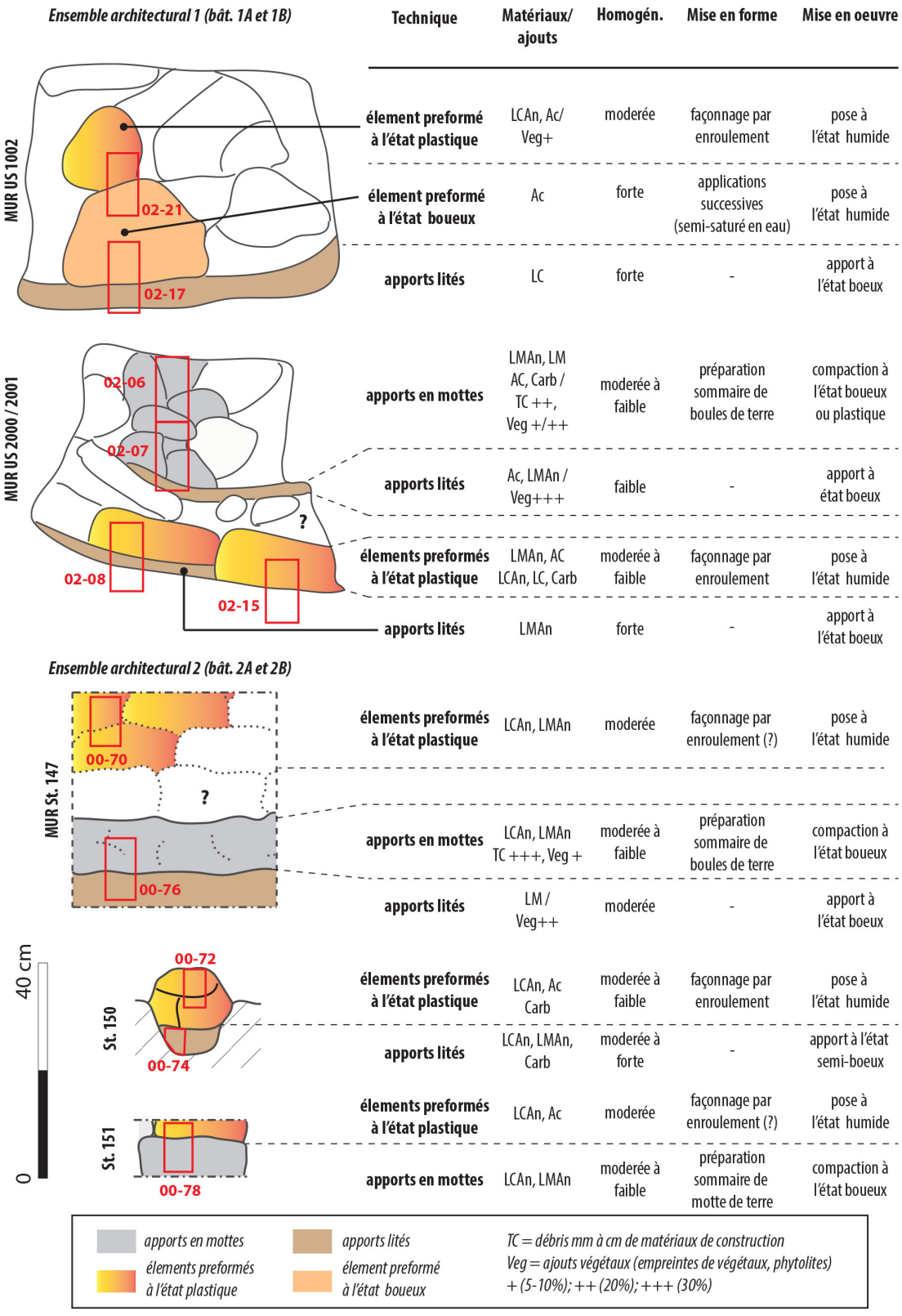


Fig. 6.31 - Tableau synthétique résumant les chaînes opératoires employées pour la réalisation des différents ouvrages en terre massive et en éléments préformés des ensembles architecturaux 1 (fossé FO018) et 2 (fossé FO019).

La bauge litée est parfois utilisée pour la réalisation des substructions des murs sous forme d'un lit d'attente composé d'une ou de plusieurs couches superposées d'épaisseur centimétrique (murs US 1002, 2000 et st. 147), parfois installées dans une véritable tranchée de fondation (st. 170). La préparation de la terre à bâtir est, dans ces cas, plutôt soignée, car elle relève d'un mélange bien homogénéisé, qui peut inclure des rares végétaux et des granules de boue micritique diffus. Des apports lités peuvent aussi s'intercaler entre des mottes et des pains de terre, servant de couche de réglage (*i.e.* mur US 2000). Leurs emploi, sous forme d'un mélange très hétérogène et riche en végétaux, est aussi soupçonné pour la partie haute des murs du bâtiment 1B à travers la caractérisation de matériaux de construction présents dans les niveaux d'abandon et d'effondrement (*supra* ; **fig. 6.29**).

La mise en œuvre de mottes de terre agglomérées est faite par empilement et compaction de boules de terre ovoïdales ou de masses de terre informes, préparés à partir d'un mélange hétérogène de sédiments grossièrement ou modérément amalgamés (CAP02-07, UMS 2 ; CAP02-06, UMS 2, CAP00-70, UMS 1). Elles sont posées à des états hydriques variables qui vont du semi-boueux au plastique, parfois avec des différences observables entre différentes mottes qui composent un même mur. Tout type de ressource pédo-sédimentaire, y compris des sédiments issus des sols d'occupation, sont utilisés. L'inclusion de débris de matériaux de construction centimétriques à millimétriques est courante et pourrait s'agir d'un ajout volontaire utilisé comme stabilisant pour la terre à bâtir, tout comme l'ajout de végétaux qui est parfois attesté.

La mise en forme par enroulement à l'état plastique est la technique de façonnage la mieux représentée pour la réalisation des éléments préformés, mais de plus rares cas de mise en forme à l'état boueux sont observés (murs US 1002 et 2001, *supra*). Ces éléments sont employés à la fois dans la construction de l'ensemble architectural 1 et 2. L'assemblage de matériaux est toujours hétérogène.

Les chaînes opératoires liés à la construction de murs en terre crue attestent ainsi d'une forte différenciation, tant dans les techniques de préparation et de mise en œuvre de la terre à bâtir, que dans le *tempo* des différentes étapes de la chaîne. Aucun choix spécifique concernant les matériaux-source ne semble adopté selon les différentes techniques. Les variables d'ajustement se situent plutôt au niveau du processus de transformation des sédiments et dans les ajouts effectués, plutôt que dans la recherche de matériaux aux qualités spécifiques. L'hétérogénéité et les différences entre différents apports au sein d'un même mur pourraient en partie s'expliquer par une préparation de sédiments « par petites quantités, au fur et à mesure de leur utilisation » (Roux 2008, p. 1). Certaines pratiques, tel le façonnage de

modules par enroulement de sédiments travaillés, pointent toutefois l'existence de gestes partagés par les constructeurs.

La variété des chaînes opératoires employées met ainsi en évidence l'existence d'un savoir-faire certes partagé mais peu normé, qui relève plutôt de pratiques d'auto-construction effectués à l'échelle domestique. Un bagage technique commun semble utilisé et réadapté à chaque fois, conduisant les constructeurs à assembler et travailler de façon différente des ressources pédo-sédimentaires hétérogènes, en adaptant les qualités des matériaux aux besoins du projet architectural.

Les techniques d'aménagement du sol et leurs relations avec le statut de l'espace

Plusieurs types de micro-faciès de sol construit en terre ont pu être reconnus au sein des unités bâties identifiées dans le remplissage du fossé FO018 : des chapes, des épandages de terre et de végétaux, des épandages secs et des enduits de sol. À cela s'ajoute la présence de planchers en bois. Des régularités se dessinent en croisant les informations apportées par les micro-faciès de sols construits et les micro-faciès d'usage du sol qui leur sont associés (**fig. 6.32**).

La pose de chapes fabriquées de façon soignée est privilégiée dans les espaces structurés de façon plus stable et caractérisés par des sols qui traduisent une occupation à vocation domestique et résidentielle, tel le bâtiment 1A ou le bâtiment 1B dans sa deuxième phase architecturale. Il s'agit en général de chapes plutôt homogènes, préparées à partir de sédiments fortement à modérément malaxées, sans l'inclusion de débris et matériaux grossiers d'origine anthropique. Au contraire, dans des espaces fonctionnels annexes à vocation agricole ou pastorale, telle la bergerie ou la grange, les chapes sont réalisées à partir d'un mélange fortement hétérogène et faiblement homogénéisé de limons carbonatés et d'abondants résidus d'occupation, présents sous forme d'agrégats résiduels (agrégats de phytolites, fumier, débris de matériaux de construction, agrégats de sol d'occupation).

Les épandages de terre et végétaux se rencontrent en association avec des surfaces d'activités à caractère polyvalent qui enregistrent tout particulièrement des activités de combustion. Ils sont observés dans des situations où l'enregistrement sédimentaire et les données contextuelles suggèrent la présence d'annexes à caractère domestique. Ce type d'épandage peut être employé à plusieurs reprises pour ragréer le sol. Les épandages secs demeurent, en revanche, peu représentés et sont toujours employés pour effectuer des fines réfections du sol. Les deux types d'épandages sont régulièrement réalisés avec des limons

US	Lame/UMS	Matériaux	Micro faciès d'aménagement	Usage du sol et type d'espace	Phase / épisode	
1001	CAP02-22/1	LM	**Enduit de sol**	Bâtiment 1A **Unité d'habitation** (vocation domestique résidentielle), surfaces d'activité à caractère polyvalent et d'espace réservé	2B	4
1001	CAP02-22/2	LCAn, Granules Carb	**Chape homogène**, homogénéisation modérée			
1003	CAP02-22/4	LCAn, Granules Carb	**Chape homogène**, homogénéisation modérée			3
1004	CAP02-23/3	LCAn	**Chape homogène**, homogénéisation modérée			2
2012	CAP02-13/3 CAP00-12/2	LMAn, Granules Carb	**Chape homogène**, homogénéisation modérée à forte	Bâtiment 1B **Annexe domestique** intégré dans le tissu de l'unité d'habitation	2B.II (Bât 1B)	5
1006	CAP02-13/4 CAP00-12/9	LMAn	**Chape homogène**, homogénéisation modérée à forte			4
1006	CAP02-12/3	LM, AC, micro-rejets, végétaux	**Chape hétérogène**, (ragréage localisé ?)			
1006	CAP00-12/3-7	LMicAnt	**Épandage sec** (séquence de réfections du sol)			
2013 sup	CAP02-12/6 CAP02-13/9 CAP02-14/3	LM ou AC, végétaux	**Épandage de terre et végétaux**	Bât. 1B, **annexe domestique**, surfaces d'activité à caractère polyvalent (activités de combustion)	2B.I (Bât 1B)	2
2013 ouest	CAP02-15/3	LCAn, débris terre crue, micro-rejets	**Chape hétérogène**, homogénéisation faible	Bâtiment 1B, surfaces d'activité à caractère polyvalent dans annexe de type **grange**		1
2021	CAP02-15/5 CAP02-14/6	LCAn, débris TC, micro-rejets, végétaux	**Chape hétérogène**, homogénéisation faible			
2019	CAP00-14/4-9	LM, végétaux	**Épandage de terre et végétaux**	**Annexe domestique**, surfaces d'activité à caractère polyvalent (activités de combustion, surfaces aménagées avec végétaux)	1	5
1034	CAP02-24/1-8	LM, végétaux	**Épandage de terre et végétaux**			4
6002	CAP02-26/4	LM	**Épandage sec** (réfection)	**Bergerie**, surfaces d'activité liées au parcage		3
6014	CAP02-26/8	LCAn, litière et fumier, boue carbonatée	**Chape hétérogène** armée de clayonnage, homogénéisation faible			2
6018	CAP02-26/10	Carb, LM	**Enduit de sol**	**Annexe domestique (?)**, surfaces d'activité à caractère polyvalent		1
6018	CAP02-26/11	LCAn, débris terre crue, Granules Carb, végétaux	**Chape hétérogèn**e, homogénéisation modérée			

Fig. 6.32 -Types de sol construit et matériaux employés pour leur réalisation, selon le type d'usage du sol, le contexte et le phasage microstratigraphique (ensembles architecturaux du fossé FO018).

micritiques poussiéreux, montrant une sélection des matériaux-source. Seulement deux occurrences concernent les enduits de sol. Ils sont observés en contexte domestique, employés comme couches de revêtement et de finition de chapes.

Ces régularités sont documentées à l'échelle d'une séquence d'espaces bâtis installés dans un même secteur du site. S'il est impossible d'en faire des règles générales, valables pour l'ensemble du village de La Capoulière, elles montrent néanmoins une forte continuité dans les choix effectuées par les occupants d'un même lieu au cours du temps. Cela montre l'existence de pratiques courantes et d'un *habitus* qui matérialisent un possible lien entre la fonction, le statut d'un espace et le mode d'aménagement de son sol.

Les dynamiques d'occupation et l'organisation d'une unité d'habitation et de ses annexes

La lecture microstratigraphique fondée sur la classification des micro-faciès culturels a permis de retracer l'histoire d'une série d'ensembles architecturés installés au sommet du comblement d'un des fossés du village. Elle précise la fonction et les modes d'usage des sols dans ce secteur, dont la fonction restait indéterminée à la suite de la fouille, notamment à cause de la faible présence de mobilier archéologique. Si certains de ces espaces était identifiables par la présence de structures en terre clairement reconnues, en particulier le bâtiment 1A et 1B, d'autres espaces bâtis ont laissés des traces plus fugaces. L'un des apports de l'étude géoarchéologique est d'en matérialiser la présence et la fonction.

L'alimentation sédimentaire au sein de ces espaces est dominée par des apports liés à l'activité humaine et tout particulièrement par les processus liés à l'installation des structures d'habitat et à la construction des murs et des sols. D'autres activités, telles le parcage ou l'accumulation de végétaux au sol, participent activement aux dynamiques de sédimentation. En revanche, les surfaces d'activité polyvalente, liée à une occupation de type domestique, se résument à des faibles accrétions du sol en raison du nettoyage intense et des curages dont ils font l'objet. L'activité biologique au cours de l'occupation est peu exprimée. Elle se résume notamment à l'activité des enchytréides. Leur activité dépend de la fraction végétale incorporée dans la terre à bâtir ou de la présence de végétaux posés ou accumulés au sol (nattes, couches d'herbacées, litières, etc.), témoignant ainsi du vieillissement des murs et des surfaces aménagées. Le vieillissement des structures synchrone de l'occupation est également matérialisé par des apports de pied de mur et l'intégration de débris de matériaux de construction dans les surfaces d'activité. Une accélération de la dégradation du bâti, qui correspond à des apports plus conséquents, est au contraire visible lors de la phase d'abandon.

L'ensemble de ces dynamiques sédimentaires témoigne des rythmes et la nature de l'occupation du fossé FO018 quand celui-ci est investi par l'installation d'espaces architecturés à vocation domestique et productive.

Les dynamiques de fonctionnement de deux structures fossoyées mises en perspective

L'étude géoarchéologique montre la valeur informative des séquences de remplissage des fossés pour la reconstitution des dynamiques d'occupation dans un contexte où le site apparait largement arasé par les labours et les sols d'occupation sont peu préservés.

Si l'installation d'espaces architecturés en terre au somment de fossés partiellement comblés a été reconnu à plusieurs reprises et à différents endroits du site au cours de la fouille (cf. chapitre 3.1), des interrogations demeurent quant à la fonction de ces structures fossoyées au moment de leur creusement et de leurs dynamiques de fonctionnement à ciel ouvert. La séquence microstratigraphique du fond du fossé FO007, situé au sud de l'ensemble architectural n. 1, permet de documenter le début du fonctionnement d'un de ces espaces creux. Il s'articule en deux phases (**fig. 6.33**).

Dans un premier temps, le fonctionnement du fossé résulte étroitement liés aux dynamiques hydriques et d'écoulement des eaux. La couche située à la base du remplissage (US 007-C-12), présentant une structure feuilletée/laminaire, dénonçait déjà sur le terrain son probable lien avec des processus de sédimentation régis par l'eau. En effet, la présence de micro-faciès laminaires, composés de lits granoclassés riches en particules végétales, indique que la sédimentation se fait, à ce moment, dans un milieu subaquatique calme (**fig. 6.33,b**). Ces caractères témoignent une présence constante d'eau au fond du fossé et des écoulements de faible amplitude.

Par la suite le milieu de sédimentation devient plutôt aérien. Des colluvions fines, issues de l'érosion des parois du fossé et des sols d'occupation extérieurs, et des traits texturaux qui témoignent de ruissellements de surface et d'écoulements d'eau intermittents d'intensité faible à modérée s'alternent à des périodes de reprise de l'activité biologique, suivant un dynamique cyclique (**fig. 6.33, b**). Ces phénomènes marquent l'assèchement progressif du fond du fossé, ainsi que la saisonnalité de son fonctionnement, rythmé par des épisodes pluvieux. Au moins un épisode de curage, matérialisé par des micro-faciès liés au creusement, est documenté après les premiers épisodes de colluvionnement (CAP00-25, UMS 6). Il atteste de la volonté de maintenir la structure fonctionnelle, mais les apports latéraux semblent devenir graduellement dominants et comblent progressivement cet espace creux.

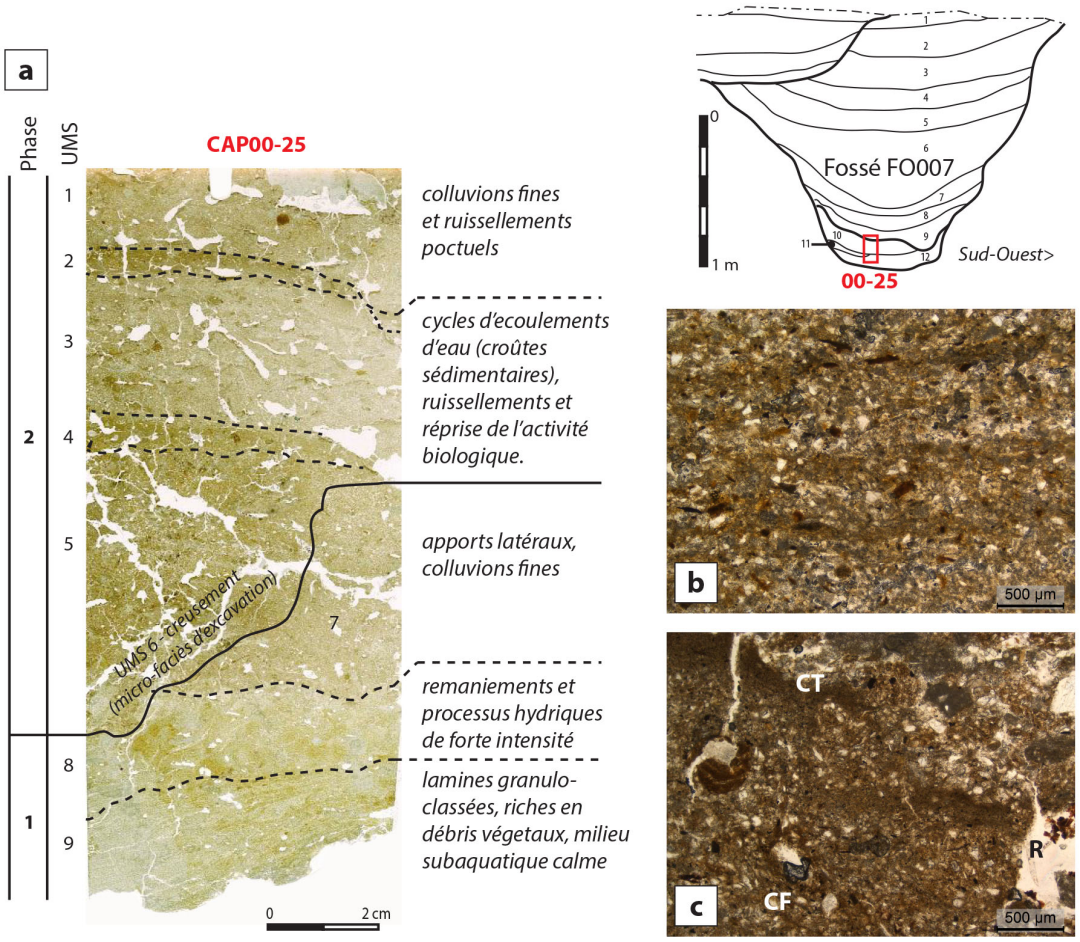


Fig. 6.33 - Base du remplissage du fossé FO007, couche US 007-C-12 : (a) microstratigraphie (scan de lame mince CAP00-25) ; (b) lits granoclassés riches en particules végétales (CAP00-25, UMS 9, LPNA) ; microstructure grumeleuse dense avec intercalations limono-argileuses liée à la mise en place de colluvions fines (CF), surmontées par des fines croutes texturales indiquant des ruissellements de surface (CT) et cavités racinaires (R) indiquant une reprise de l'activité biologique successive (CAP00-25, UMS 3, LPNA).

Sur la base de ces observations, il est donc possible d'avancer l'hypothèse que le réseau de fossé de La Capoulière puisse participer activement, dans les phases qui suivent leur creusement, à la gestion de l'eau au sein du site. Mais l'enregistrement sédimentaire du fossé FO007 montre aussi que cette fonction, qu'on pourrait qualifier de secondaire, ne semble pas se prolonger dans le temps.

D'une part le fossé FO007 montre que, dans un premier temps, les fossés peuvent revêtir des fonctions de structure de drainage et d'enceinte. D'autre part la séquence de remplissage du fossé FO018 montre clairement une conversion dans son usage. Dans les phases intermédiaires et avancées de son comblement, la forme demeure celle d'un fossé, mais la fonction n'est plus celle qui est traditionnellement rattachée à ce type de structures. La nature de son remplissage, formé de couches finement stratifiées et hétérogènes, disposées en

berceaux selon un enchevêtrement complexe et alternant des troncatures, traduit une dynamique anthropique dans la mise en place de la stratification. Ainsi, cet espace creux partiellement comblé est remployé et mis à profit pour implanter des bâtiments semi-enterrés, devenant un véritable lieu de vie.

L'aménagement et l'installation progressive de bâtiments dans ce type d'espace semble aussi signaler l'expansion progressive du village, marquée par la nécessité d'investir des zones auparavant occupées par des fossés d'enceinte, en les convertissant en lieux destinés à l'habitation et à des activités du quotidien. Cette dynamique traduit ainsi une occupation intense et qui se situe sur la longue durée.

Le modèle du fonctionnement d'un secteur du village de la Capoulière

L'ensemble des micro-faciès d'usage du sol rencontrés dans les séquences d'occupation du fossé FO018, mises en synergie, permet de proposer un schéma synthétique destiné à décrire l'organisation et la structuration d'une maison occupée par une unité domestique et productive du Néolithique final 3 à La Capoulière. Elle prend l'allure d'un ensemble fonctionnel segmenté et composé de plusieurs types d'espaces distincts (**fig. 6.34**) :

- L'unité d'habitation, matérialisée notamment par des sols soigneusement aménagés et entretenus, à caractère polyvalente et développés en ambiance sèche, traduisant une occupation à vocation domestique et résidentielle, tout particulièrement tournée vers des activités de combustion et de consommation. La présence de sols à caractère réservé, aménagés par apports d'herbacées, qualifie des aires destinées au repos et au couchage. Il semble s'agir d'une unité polyfonctionnelle dans laquelle les activités domestiques se distribuent au sein d'un espace bâti unique.
- Une petite grange, qui se présente comme un espace polyfonctionnel abrité et cloisonné. Elle est destiné notamment au stockage des végétaux, mais renferme aussi des zones réservées à des activités différentes (consommation occasionnelle de repas, possibles activités de travail artisanal, etc.).
- Une bergerie, qui comporte un lieu de vie pour les animaux et des espaces proches qui participent au fonctionnement de l'espace. Il s'agit dans ce cas d'une unité monofonctionnelle destinée à la gestion d'un petit cheptel.

- Des unités monofonctionnelles définies comme des espaces annexes, bâtis et couverts. Ils comportent des surfaces d'activité à caractère polyvalent similaires de celles de l'unité d'habitation, ou plus strictement liées aux activités de combustion. Leur fonction spécifique n'est pas toujours précisée mais les résidus d'activité leur confèrent une vocation domestique au sens large. Si dans certains cas leur pleine intégration dans le tissu de l'unité d'habitation est avérée (*i.e.* phase 2B.II du bâtiment 1B), dans d'autre cas leur place et statut par rapport à l'unité d'habitation est moins clair (*i.e.* phase 1, épisodes 4 et 5).

Les différents espaces annexes à vocation domestique ou liés à la sphère productive (grange, bergerie) sont des espaces couverts et cloisonnés. Les conditions de milieu témoignent d'un développement du sol en ambiance sèche, mais comportent des variations d'humidité ou des épisodes de ruissellements localisés. Ces caractères sont en partie liés au fait qu'il s'agit d'espaces bâtis semi-enterrés, mais évoquent aussi une structuration plus légère du bâti ou des éventuelles ouvertures vers l'extérieur qui témoignent d'espaces moins « hermétiques » et sujets à des variations d'humidité dans le sol, suivant les variations des conditions à l'extérieur.

Ce schéma de reconstitution d'un ensemble fonctionnel formé d'une unité d'habitation et de différentes annexes qui se distribuent autour d'elle demeure toutefois idéel : l'étroitesse de la fenêtre d'observation et la mauvaise conservation des sols d'occupation en dehors des fossés limitent la possibilité de caractériser l'articulation spatiale de différentes unités et ensembles fonctionnels synchrones. Il permet néanmoins de formaliser les données récoltées, en esquissant une proposition de fonctionnement du village à l'échelle d'un secteur et de l'organisation d'une maison. Le corps d'habitation et les espaces qui lui sont liés semblent ainsi constituer une unité domestique à vocation agricole. Le système d'activité qui la caractérise met aussi en évidence certains aspects de l'exploitation du finage villageois, notamment ceux liés au système de production agro-pastorale et à la consommation de ses produits. Mais les résidus d'occupation pointent également d'autres types d'activité, par exemple l'exploitation des zones humides qui est attestée par les phytolites de canne et de roseau.

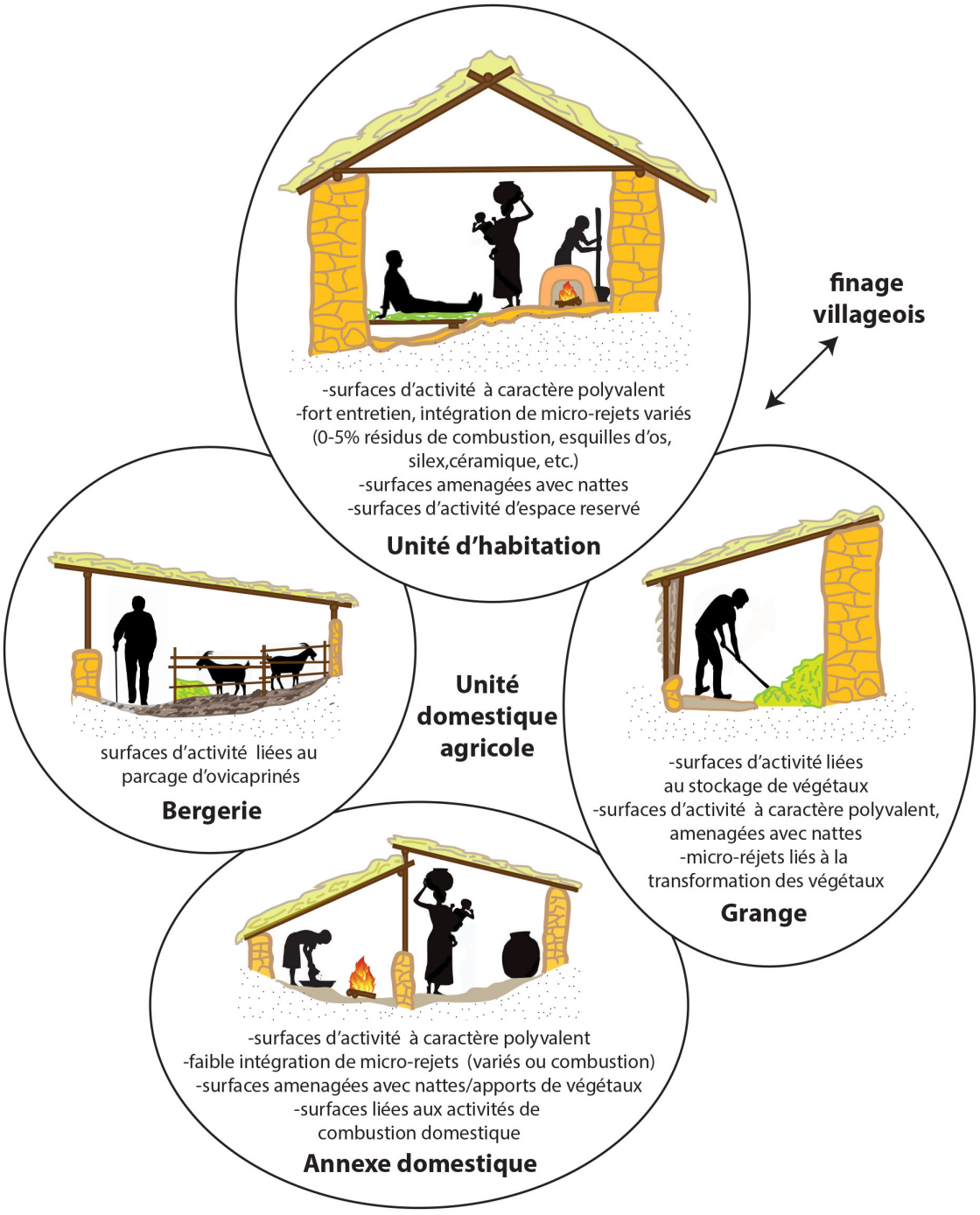


Fig. 6.34 –Structuration hypothétique d'une maison fontbuxienne, avec les unités fonctionnelles qui la composent, d'après l'enregistrement sédimentaire de la zone 3 de La Capoulière.

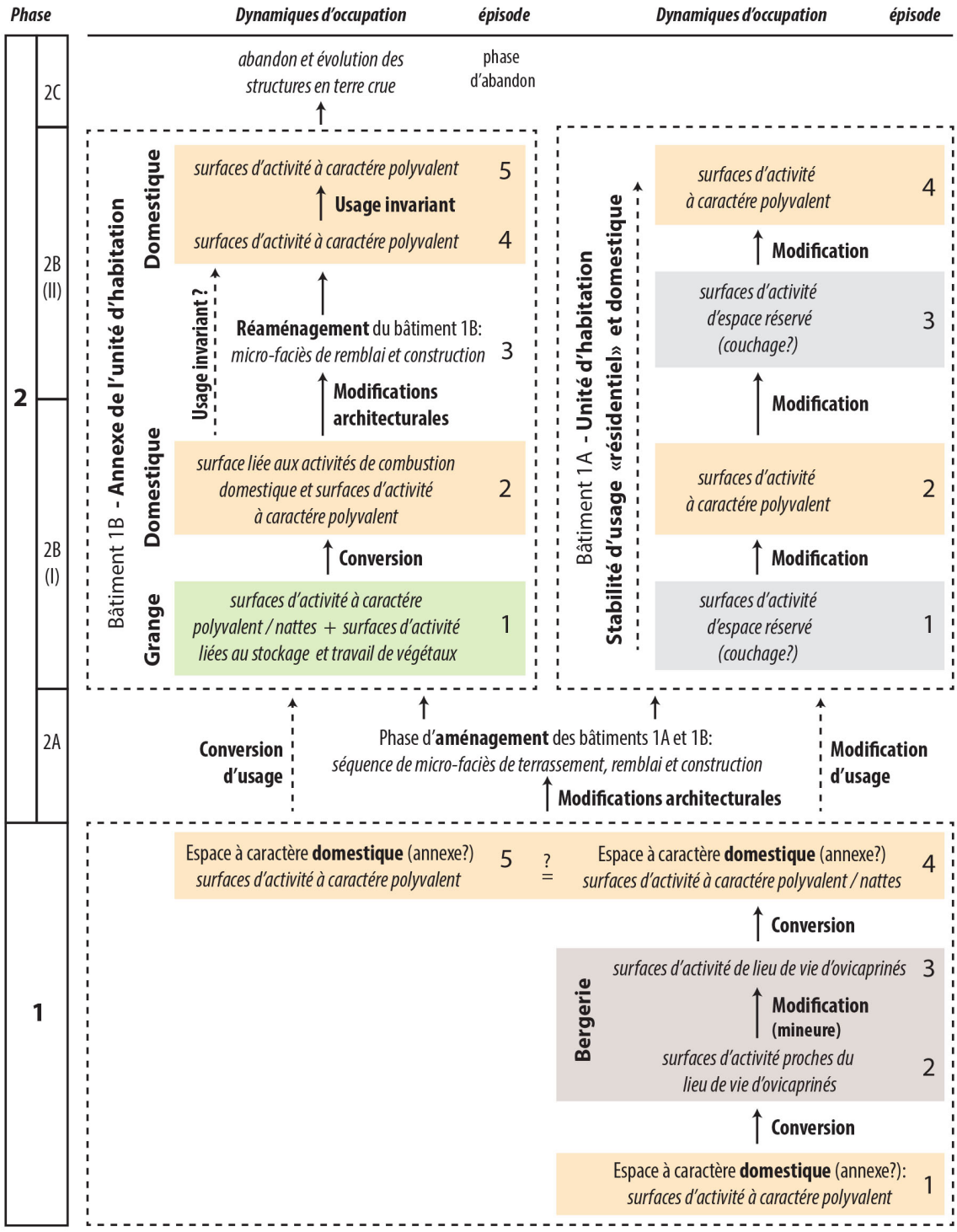


Fig. 6.35 – Schéma synthétique des rythmes de changement d'usage du sol au sein des espaces bâtis de La Capoulière.

Concernant les rythmes d'occupation, la séquence analysée dans les bâtiments qui s'inscrivent au sommet du comblement du fossé FO1018 témoigne de changements continus dans l'usage du sol (**fig. 6.35**). Des réaménagements mineurs et majeurs et la réorganisation de l'espace rythment sans interruption la dynamique d'occupation. Sur les quatorze épisodes d'occupation qui caractérisent la séquence, au moins quatre correspondent à une conversion de l'usage du sol et cinq à une modification. Cette prépondérance de séquences à usage variant témoigne d'une faible stabilité de l'organisation de l'espace. Un même espace bâti peut être remployé, au cours de sa vie, pour des usages différents, sans forcement faire l'objet de réaménagements architecturaux majeurs. En dépit de ces changements répétés, cette même séquence montre un empilement d'espaces bâtis et couverts, à fonction différente mais installés de façon répétée sur les mêmes lieux, indiquant une occupation intense du secteur.

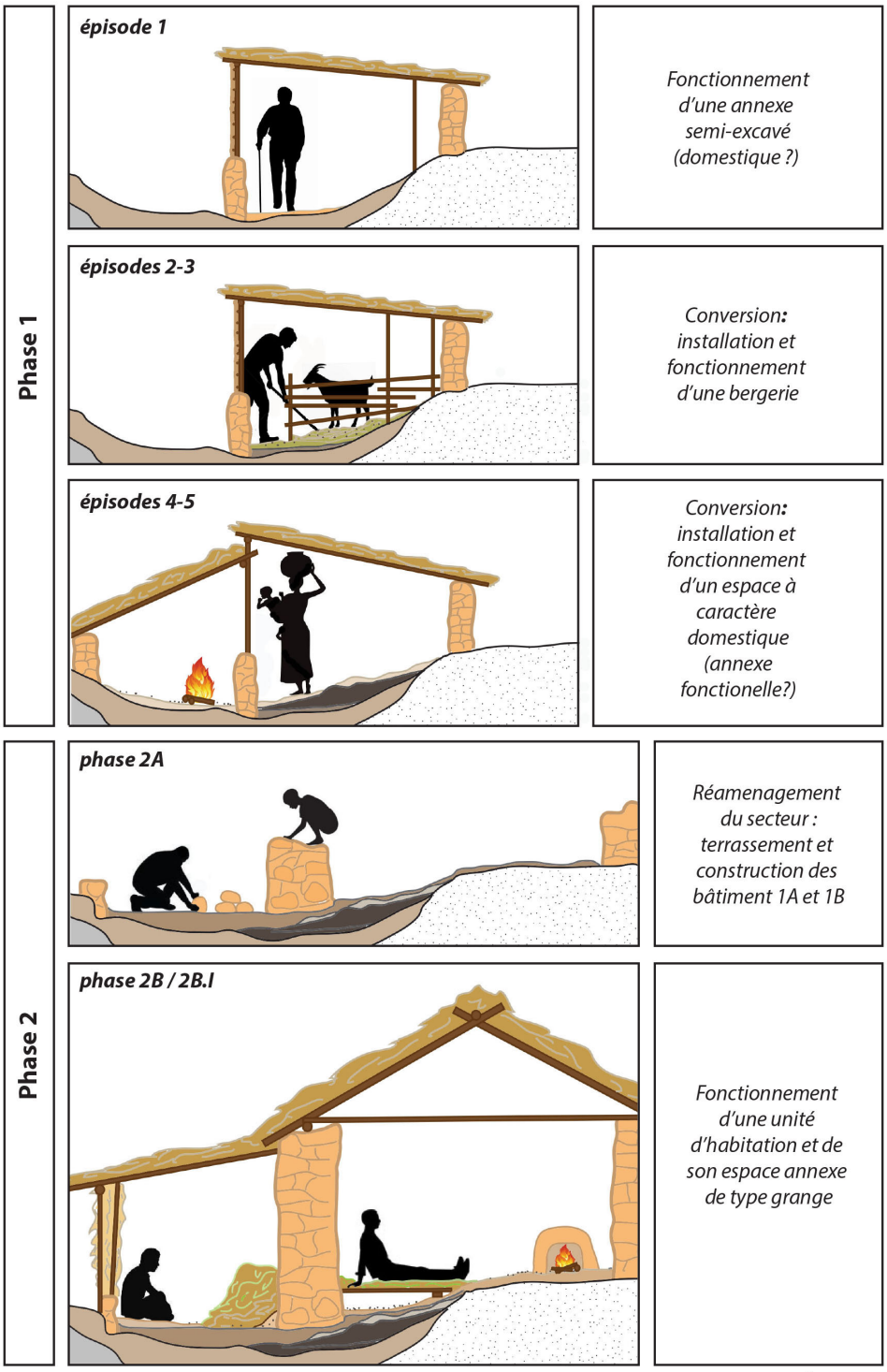
***

Bilan sur les modes d'occupation du village de La Capoulière : un fort caractère rural et des changements répétés de l'organisation de l'espace

Selon le modèle, les principales séquences analysées peuvent être illustrés par une cinématique, qui renvoi à l'évolution d'un secteur du village à travers son mode d'occupation et dont l'enregistrement sédimentaire reflète une économie rurale (**fig. 6.36**). Ce caractère fortement rural est matérialisé, notamment, par la présence de lieux aménagés destinées à la gestion du troupeau, au stockage et peut-être au travail des végétaux. Les micro-résidus issus d'activités agropastorales ou de l'exploitation et de l'utilisation des ressources végétales sont d'ailleurs présents de façon persistante dans l'enregistrement sédimentaire dans sa globalité, même dans les sols domestiques.

La dynamique d'occupation montre un caractère continu, mais elle est marquée par des changements répétés de l'usage du sol au sein de différentes unités architecturées successives. Elle met en évidence une certaine fluidité de la gestion de l'espace de la part des habitants. Une telle dynamique évoque des changements et une restructuration continus d'un secteur du village, habité par une ou plusieurs unités résidentielles et productives à travers le temps. Elle évoque aussi une probable évolution de la composition de ces unités et de leurs besoins.

Différents aspects de l'organisation du système socio-économique du village de La Capoulière peuvent donc être perçus à travers la caractérisation des modes d'occupation d'une de ses unités élémentaires, qui participe à la construction du tissu villageois.



continue ->

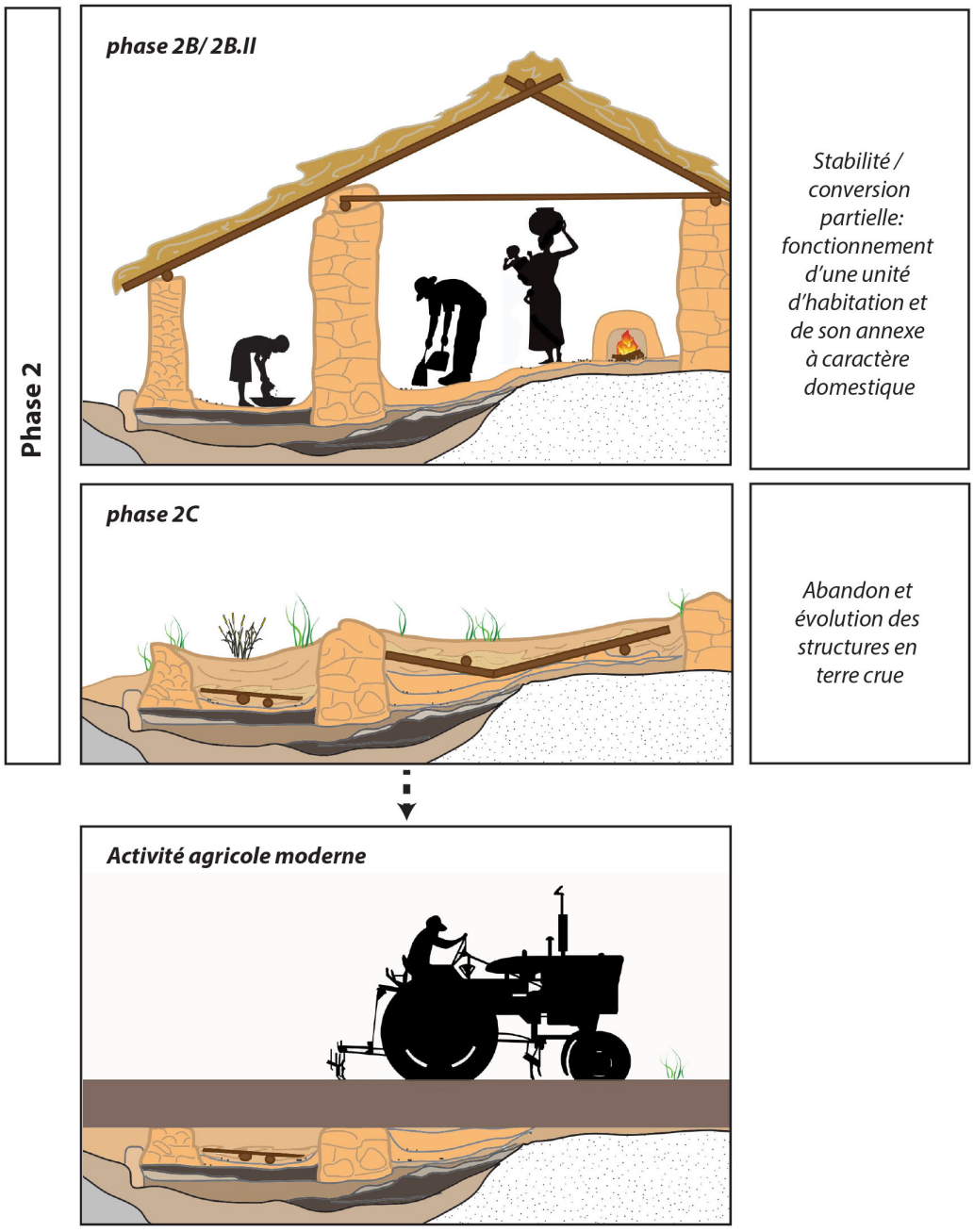


Fig. 6.36 – Cinématique illustrant l'hitoire fonctionelle et l'écolution des dynamiques d'occupation du sol d'un secteur de La Capoulière (zone 3, fossé FO018 et bâtiments 1A et 1B), selon l'application du modèle.

6.2. Les dynamiques d'occupation du sol du village de Via Ordiere-Solarolo

L'étude géoarchéologique du site de l'âge du Bronze moyen-récent de Via Ordiere à Solarolo, caractérisé par une stratification complexe et développée, a visé une compréhension générale des dynamiques d'occupation à l'échelle du village, ou plus précisément de l'un des hameaux qui le composent. La stratégie d'analyse a donc privilégié l'étude de plusieurs séquences réparties de façon régulière au sein du principal secteur de fouille du site (secteur 1), afin de caractériser les dynamiques d'occupation à différents endroits de cette portion de l'habitat (**fig. 6.37**). L'objectif est ici de décrire, à l'appui du modèle précédemment élaboré, les principales caractéristiques de la trame villageoise et son évolution au cours du Bronze moyen 2, phase chronologique dans laquelle s'inscrivent les séquences traitées.

Il est apparu que les dynamiques de formation de ces séquences relèvent principalement de processus de sédimentation et de transformation liés à l'aménagement et au fonctionnement des sols d'occupation. L'accumulation de résidus d'activité (déchets domestiques) et la mobilisation de matériaux issus des formations pédo-sédimentaires locales à des fins d'aménagement jouent un rôle majeur dans l'alimentation sédimentaire du site.

Les matériaux pédo-sédimentaires mobilisés au cours de l'occupation proviennent des formations affleurantes ou sub-affleurantes

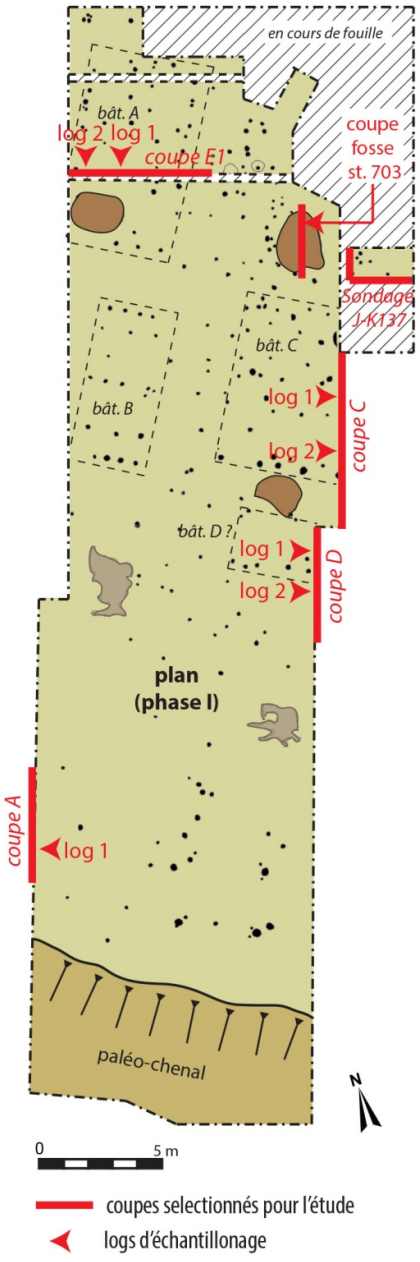


Fig. 6.37 - Via Ordiere (Solarolo, Ravenna) : positionnement des coupes et des logs d'échantillonnage sélectionnés pour l'étude du secteur 1 du site.

d'origine essentiellement alluviale, qui constituent le substrat sur lequel le site est implanté. Elles sont intéressées par une évolution pédologique modérée à faible (**fig. 6.38**). Il s'agit d'une part de dépôts alluviaux limoneux à taux variable de sables quartzeux et micacés fins et très fins (20-50%), présentant des traits d'hydromorphie modérée ou localement forte et des nodules calcaires dont la formation est liée aux battements de nappe réguliers (L et LS). D'après les observations de terrain, ces sédiments sont caractéristiques des dépôts de levée, situés en profondeur ou affleurant par endroits au moment de l'installation du village. Leur sédimentation doit correspondre au moment de majeure activité du chenal situé sur la marge méridional du secteur 1. Les sols formés sur les dépôts de levée sont largement recouverts par des apports alluviaux fins, qui constituent le substrat d'implantation des structures sur une large portion du site. Ils correspondent à l'US 54, identifiée à la base des principales séquences stratigraphiques relevées. Il s'agit de limons-argileux carbonatés très fins, à 2-5% de sables fins quartzeuses et micas et 5% de particules végétales micrométriques (AL). Leur microstructure massive à fine porosité vésiculaire et la présence de petits lits sous forme d'intercalations en bandes discontinues, sans effets de granoclassement diffus, indiquent qu'il s'agit d'un transport en masse de sédiments saturés en eau, avec faible décantation, typique d'une plaine inondable. L'évolution pédologique de ce dépôt alluviale est faible. Son engorgement en eau périodique est attesté par le développement de traits ferrugineux diffus.

Faciès sédimentaires et pédologiques	Principales propriétés	Type
Sols alluviaux calcaires de plaine inondable, peu évolués et faiblement anthropisés	Limons-argileux carbonatés très fins gris-jaune à gris-verdâtre, à 2-15% de sables fins à très fins quartzeuses et 5% de micas (biotite et muscovite). Diffuses particules micro-contrastées (2-5% de résidus végétaux humifiées). Sporadiques micro-charbons. Imprégnations rédoxiques nodulaires ou diffuses récurrentes. Micritisation des carbonates occasionnelle.	LA
Sols d'occupation / horizons de surface de sols alluviaux de plaine inondable, peu évolués et fortement anthropisés	Similaire à LA, mais fortement poussiéreux et présentant un taux d'anthropisation modéré à forte : 5-10 % de particules charbonneuses et de particules micro-contrastées, 1-2% de micro-résidus d'occupation.	LAAn
Dépôts alluviaux de levée peu évolués. Anthropisation faible ou absente.	Limons carbonatés calcitiques gris-jaune, finement argileux, à 20-30% de sables fins à très fins quartzeux et micacée (biotite et muscovite). Rares sables moyens quartzeuses. Microfossiles. Traits ferrugineux rares à diffus (nodules Fe et Fe/Mg, hyporevêtements et imprégnations diffuses de la masse basale).	L
Sols anthropiques formées sur dépôts de levée.	Similaire à L, mais fortement poussiéreux et présentant un taux d'anthropisation modéré : 2-5 % de microparticules charbonneuses et 1-2% de charbons millimétriques.	LAn
Dépôts sablo-limoneux d'origine alluviale, très peu évolués.	Limons carbonatés gris-jaune à 50% de sables quartzeux et calcaires fins et moyens. Microfossiles. Traits ferrugineux rares.	LS

Fig. 6.38 – Principales formations sédimentaires et pédologiques transformées par l'occupation et exploitées pour l'aménagement.

Les matériaux issus des dépôts limoneux de levée et des formations limono-argileuses de plaine inondable peuvent également présenter des forts taux d'empoussièrement et inclure des micro-résidus d'occupation (LAAn et LAn). Ces caractères traduisent une provenance des sédiments d'horizons de surface transformés par l'activité anthropique et de sols d'occupation du site. Le propriétés structurales et texturales de l'ensemble de ces matériaux sont transformées par des processus liés aux pratiques d'aménagement du village, d'usage des sols et d'évolution des sols d'occupation et des structures au cours de l'occupation.

L'analyse microstratigraphique conduite sur les séquences du secteur 1 confirme et précise le phasage proposé sur la base des données archéologiques et des relevées stratigraphiques de terrain. Trois phases d'occupation peuvent être distinguées sur l'ensemble du secteur (**fig. 6.39**), couvrant une période d'environs cent ans tout au plus (env. 1650-1550 BC). Elles s'apparentent à des phases architecturales. La première est caractérisée par des sols d'occupation qui se développent au cours de l'installation du village et pendant l'occupation de maisons sur pilotis. La deuxième et troisième phase sont marqués par la construction de bâtiments installés sur des plateformes en terre dans la partie orientale du secteur. La césure entre deuxième et troisième phase est représentée par un épisode d'incendie, qui entraine des réaménagements et des modifications ponctuelles dans la trame villageoise. Des micro-faciès liés aux activités agro-pastorales sont identifiés à la périphérie du village. Chaque phase peut témoigner d'une continuité dans les modes d'usage du sol, sans aucun changement d'usage du sol, ou plus rarement s'articuler en deux ou trois épisodes d'occupation (*infra*). Les séquences analysées témoignent de l'occupation d'ensembles fonctionnels à vocation principalement domestique et de leurs modifications de nature architecturale à travers le temps.

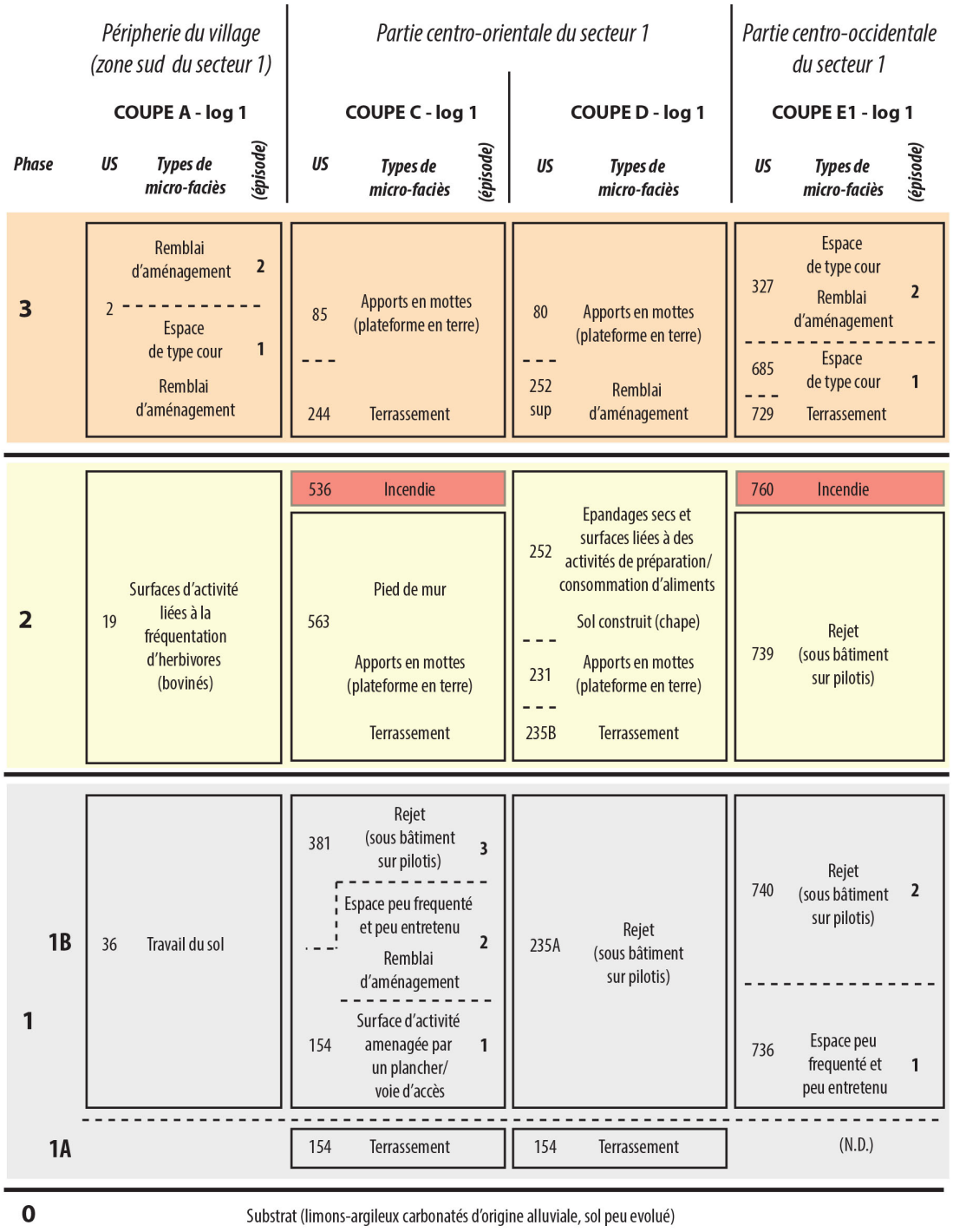


Fig. 6.39 – Phasage des couches et des structures étudiées, sur la base des corrélations stratigraphiques et microstratigraphiques.

6.2.1- Phase 1 – L'installation et l'occupation des maisons sur pilotis et des espaces proches à vocation agricole

Les séquences de la première phase se composent d'une succession de sols d'occupations dont les propriétés micromorphologiques permettent de qualifier l'histoire fonctionnelle des espaces qui se situent aux abords et sous différents bâtiments construits sur pilotis. Des accumulations de rejets domestiques se mettent en place sous les maisons sur pilotis. Ils matérialisent les variations spatiales de l'usage du sol entre les espaces centraux et périphériques du village.

L'installation et les modes d'occupation des bâtiments construits sur pilotis

Les principales séquences étudiées et qui livrent des informations sur les modes d'occupation des maisons sur pilotis se situent en correspondance du bâtiment A (coupe E2), situé dans la partie ouest de la fouille, et des bâtiments C et D sur le côté orientale (coupes C et D). Il s'agit de constructions au plan rectangulaire, matérialisées par des regroupements de trous de poteau aux alignements plus ou moins régulier visibles sur le substrat. Les sols d'occupation qui leur sont associés apportent un témoignage sur les activités domestiques, mais aussi sur les rythmes et les modes d'installation du bâti.

La préparation du sol et les rythmes d'aménagement des maisons sur pilotis

Dans la partie orientale du secteur 1, la transition entre les formations alluviales du substrat et la base des séquences d'occupation ont pu être caractérisées plus dans le détail. Le début de l'occupation (phase 1A) est toujours marqué par des micro-faciès de terrassement, qui attestent de la préparation et de la régularisation du sol préalable à l'installation du village et à la construction du bâti. Ces activités ont abouti à une troncature de l'horizon de surface de ces sols alluviaux et à leur profonde transformation, accompagnées de la redistribution des déblais afin d'aplanir le sol. L'ensemble de ces opérations correspondent, en partie, à la formation d'une première couche faiblement anthropisé (US 154, « *presterile* »), présente sur l'ensemble de la surface fouillée.

Bien qu'il soit difficile établir une contemporanéité stricte entre les opérations de terrassement relevées dans les différents logs échantillonnés, elles matérialisent le début de l'occupation des différents espaces aménagés. Le séquençage et les corrélations

stratigraphiques et microstratigraphiques mettent en évidence des probables décalages temporels entre l'installation des différents bâtiments. Le bâtiment D, probablement de petites dimensions, est réalisé rapidement après le terrassement (**fig. 6.40**) : le sol enregistre dès le début de l'occupation un milieu abrité des intempéries, où des rejets commencent à être accumulés en conditions relativement sèches sous le bâtiment édifié sur pilotis (porosité d'entassement bien exprimée, faible présence de traits texturaux, absence de prise en masse des sédiments et d'effondrement de la porosité sous l'effet de conditions humides). La dynamique est continue et cumulique (US 235A). Au contraire, la construction du bâtiment A

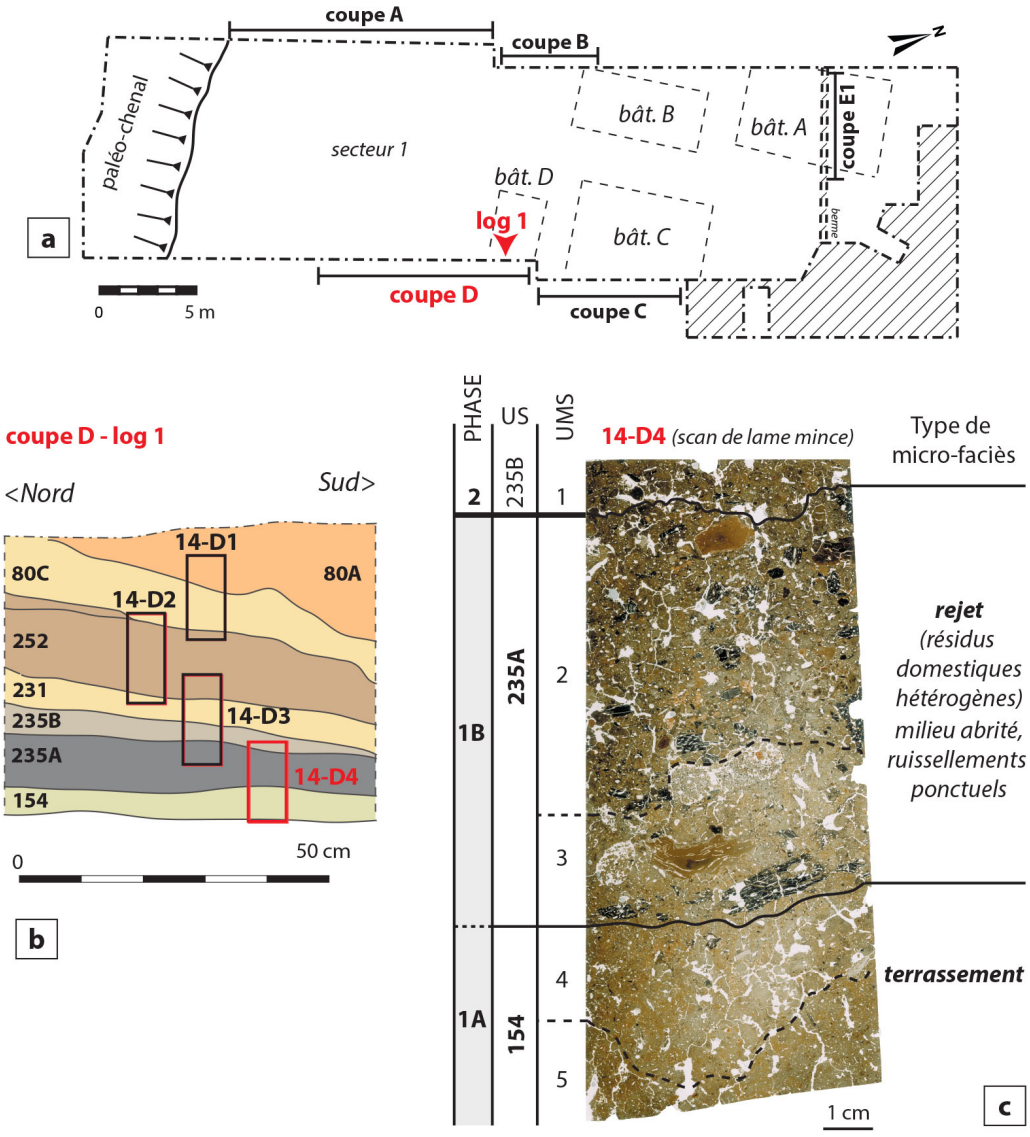


Fig. 6.40 – Coupe D, log 1 : (a) localisation ; (b) microstratigraphie de la première phase d'occupation (scan de lame mince de l'échantillon ORD14-D4).

intervient après un premier épisode d'occupation matérialisé par une séquence de surfaces d'activité d'espace peu fréquentées et peu entretenues, qui évoluent en ambiance d'extérieur et signalent un espace marginal (US 736, **fig. 6.41**). L'alimentation sédimentaire de ces surfaces est marquée par l'intégration de rejets variés issus d'activités conduites à proximité (charbons, agrégats de cendres, fragments d'os brûlés, débris de matériaux de construction, **fig. 6.41, d**). De la même manière, l'édification du bâtiment C est précédée de la formation de surfaces d'activité en ambiance extérieure qui se développent sur les premiers terrassements.

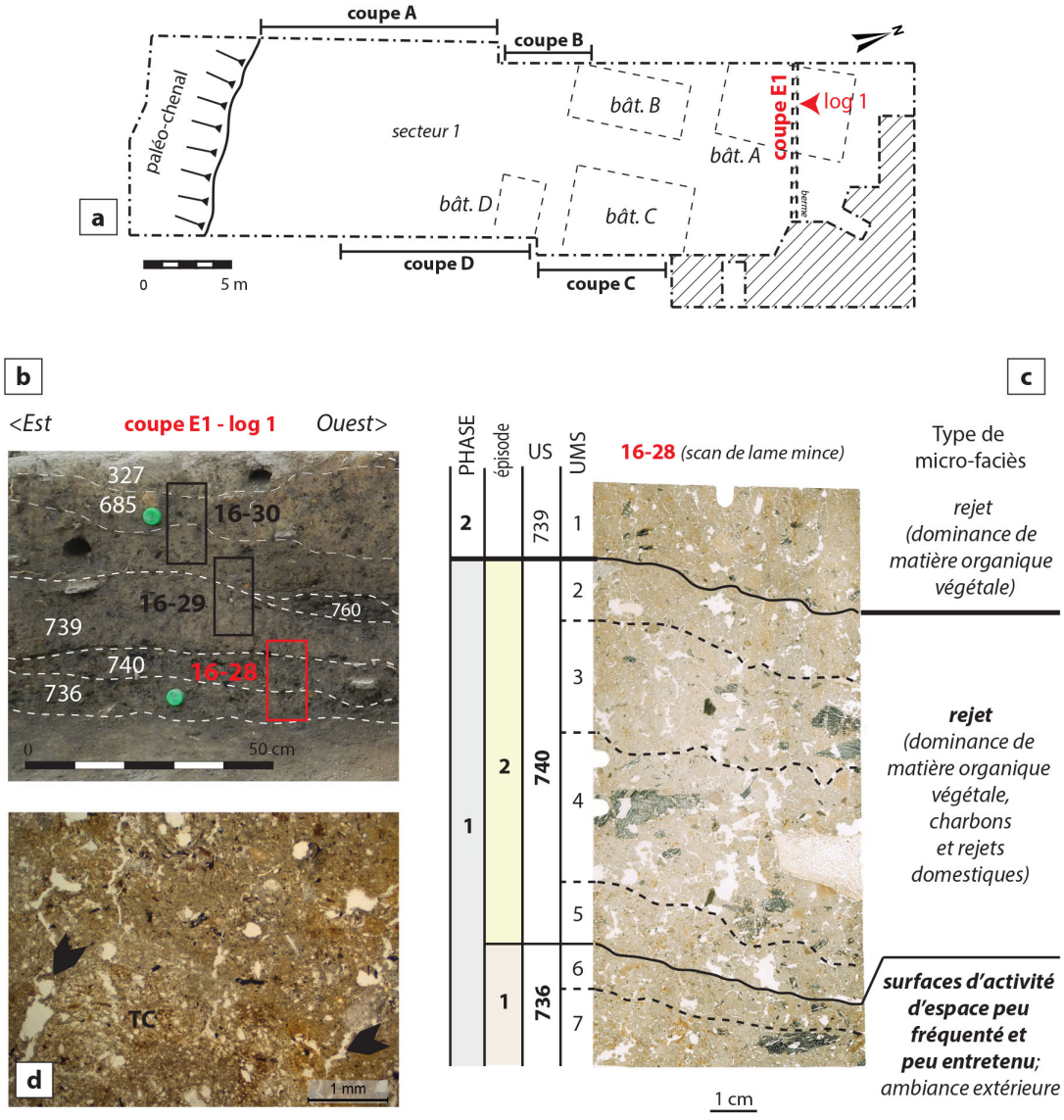


Fig. 6.41 – Coupe E1, log 1 : (a) localisation ; (b) stratification et position des échantillons micromorphologiques du log ; (c) microstratigraphie de la première phase d'occupation (scan de lame mince de l'échantillon ORD16-28) ; (d) surface d'activité peu fréquentées et peu entretenue (US 736), marquée par une reprise localisée de l'activité racinaire (flèches) et par l'intégration de débris de matériaux de construction (TC) (ORD16-28, UMS 6, LPNA).

La dynamique sédimentaire des trois séquences (coupe D, E et C) témoigne ainsi une installation progressive de différentes unités bâties. Un décalage entre la réalisation de ces bâtiments est observable, mais sa temporalité reste difficile à cerner. La construction des édifices est marquée, à chaque fois, par le passage d'un sol d'extérieur à des sols abrités sous les maisons sur pilotis, sur lesquels se développent des accumulations de déchets domestiques (micro-faciès de rejet).

La conversion d'un espace aménagé avec un chemin de planches en espace occupé par un bâtiment domestique : les cas du bâtiment C

Une dynamique particulière est documentée par la séquence microstratigraphique du log 1 de la coupe C, dans l'espace qui sera occupé par le bâtiment C. La première phase d'occupation de cette zone peut être scindée en trois épisodes successifs (**fig. 6.42**).
Sur le terrain, la transition entre le substrat (US 54) et les premiers sols d'occupation (US 154) se présentait très nette et était marquée par une liserée de couleur jaunâtre à jaune-orange (**fig. 4.16**). Ce liserée correspond à une imprégnation ferrugineuse continue, formée para dégradation d'un élément en matière végétale en conditions d'humidité alternativement sèches et humides (ferruginisation de la matière végétale par l'action des bactéries sidérophiles et néoformation d'argiles produites par l'altération des carbonates au contact avec la matière végétale). L'ensemble de ces caractères correspondent à ceux d'une surface d'activité aménagée par un plancher en bois (chapitre 5.1.1), qui matérialise le premier épisode d'occupation de cet espace. L'imprégnation se surimpose et est strictement liée à la formation d'une microstructure fissurale, issue de la compaction exercée par le piétinement sur le plancher (**fig. 6.42, d**). L'hypothèse la plus probable est que l'ensemble de ces traits puisse matérialiser la présence d'un chemin de planches aménagé en extérieur.

L'épisode 2 dans cette même séquence est représenté par l'apport d'un remblai d'aménagement, constitué des limons carbonatés issus du substrat et d'agrégats de sol d'occupation limono-poussiéreux (LA et LAAnt). La surface d'activité qui se développe sur le remblai évolue, dans un premier temps, en milieu extérieur (**fig. 6.42**). L'activité racinaire et le brassage modéré de la part de géophages, synchrones de l'occupation, attestent d'un sol d'espace peu fréquenté et peu entretenu. Cet épisode témoigne ainsi d'une déprise localisée de l'occupation humaine, probablement limitée à ce seul espace. Une augmentation du degré de fréquentation est ensuite observable au cours de l'épisode 3, par la formation d'une surface d'activité marqué par un piétinement modéré qui évolue progressivement de conditions humides à plus sèches. Elle montre également une augmentation graduelle de micro-résidus

d'occupation. Ils attestent du début de l'accumulation de rejets sous une maison (US 381). L'ensemble de ces variations verticales dans les dynamiques de sédimentation et de formation du sol met en évidence le passage d'un espace extérieur à un espace abrité. Cette dynamique s'accorde bien avec l'hypothèse de l'édification d'une maison sur pilotis, ou éventuellement avec des travaux d'agrandissement d'un édifice déjà existant et ayant fonctionné en association avec le chemin de planches et le remblai des épisodes 1 et 2.

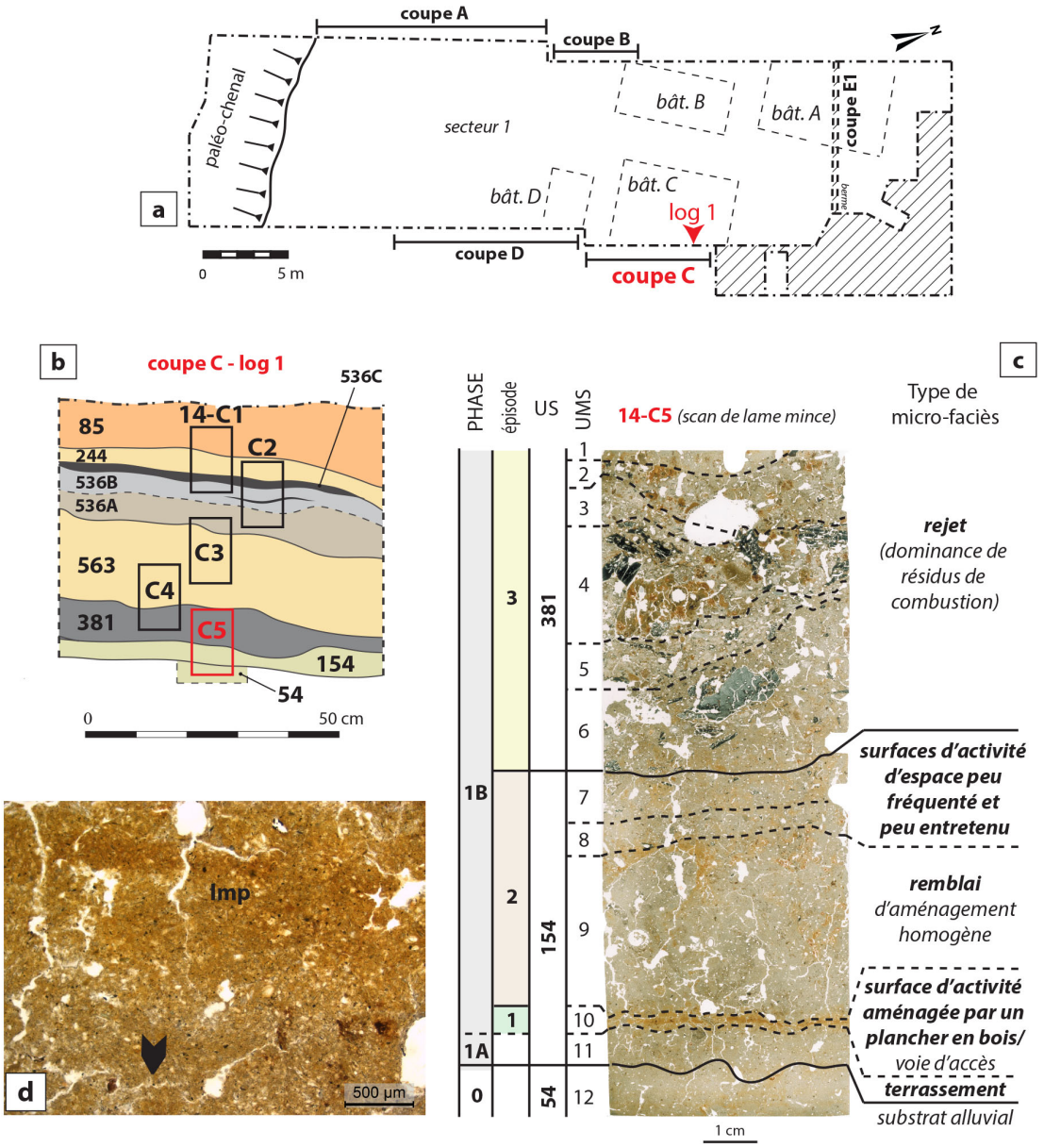


Fig. 6.42 – Coupe C, log 1 : (a) localisation ; (b) stratification et position des échantillons micromorphologiques; (c) microstratigraphie de la première phase d'occupation (scan de lame mince ORD14'-C5) ; (d) surface d'activité présentant une imprégnation ferrugineuse continue (Imp), associée à la formation d'une microstructure fissurale subhorizontale (flèche), interprétée comme une surface d'activité aménagée par un plancher en bois ayant évolué en ambiance extérieure (ORD14'-C5, UMS 10-11, LPNA).

Les micro-faciès de rejet sous les maisons sur pilotis : témoins des activités domestiques et des pratiques de gestion des déchets

La formation des micro-faciès de rejet prend une place centrale dans les dynamiques de sédimentation de la première phase d'occupation. En effet, sous les bâtiments construits sur pilotis se met en place, de façon généralisée, un système d'accumulation de déchets. Ces faciès se présentent, tant sur le terrain qu'en lame mince, comme un emboitement de fines lentilles formées de résidus domestiques, qui correspondent à l'accumulation de vidanges successives, ou comme des accumulations plus épaisses et indifférenciée qui relèvent d'une dynamique d'accumulation graduelle. Les constituants s'organisent de manière litée ou aléatoire, séparés par des vides d'entassement ouverts qui attestent de leur accumulation en ambiance plutôt sèche. Ce milieu abrité et protégé est lié à la présence des maisons sur pilotis, sous lesquelles les rejets sont déversés. Les traits texturaux indiquant des ruissellements superficiels sont sporadiques. Ils sont concentrés, en particulier, vers la base des accumulations et marquent des petits apports latéraux liés aux ruissellements des eaux météoriques sur le sol dénudé du village. L'accumulation de rejets est en général rythmée par des reprises ponctuelles de l'activité racinaire et par l'activité de la micro et méso-faune du sol, qui se manifeste notamment sous forme de plages excrémentielles granulaires ou mamelonnées au sein des accumulations plus riches en matière organique.

La comparaison entre les micro-faciès de rejet de la première phase d'occupation du site permet d'affiner leur classification. Trois principaux types de micro-faciès de rejet peuvent ainsi être isolés, sur la base de la nature des constituants qui forment leur assemblage :

- Les micro-faciès de rejet à dominance de résidus de combustion ;
- Les micro-faciès de rejet constitués de résidus domestiques hétérogènes ;
- Les micro-faciès de rejet à dominance de matière organique végétale.

Les micro-faciès de rejet à dominance de résidus de combustion

Ces micro-faciès s'organisent de façon plutôt litée. Il s'agit d'emboitements de lentilles constituées majoritairement de résidus issus d'activités liés à l'utilisation du feu, qui matérialisent des espaces d'accumulation de résidus strictement rattachées au curage d'installations foyères à caractère domestique et culinaire. Chaque lit, identifié comme une unité microstratigraphique aux caractères homogènes et continus, correspond à une simple vidange, ou à une série de vidanges de foyer constituées de constituants de la même nature.

Parmi les micro-faciès à dominance de résidus de combustion on peut effectuer des distinctions ultérieures (**fig. 6.43**):

- Les micro-faciès composés de résidus de combustion hétérogènes ;
- Les micro-faciès à dominance de fragments de terre brûlée ;
- Les micro-faciès caractérisés par des restes de balle de graminées carbonisées ;
- Les micro-faciès à dominance de cendres.

		Micro-faciès composés de résidus de combustion hétérogènes	Micro-faciès caractérisés par des résidus de balle de graminées carbonisée	Micro-faciès à dominance de fragments de terre brûlée	Micro-faciès à dominance de cendres
Constituants	**Bois torréfié**	+	-	-	-
	Bois carbonisé	+++	-/+	++/+++	-/+
	Cendres cristallines	++/+++	+++	+/++	+++/++++
	Cendres cryptocristallines	++	++	+/++	+++
	Balle de graminée carbonisée	-/+	+++	-	-
	Grains carbonisés	-/+	+	-	-
	Phytolites fondus	+/++	+	-/+	+
	Fragments de terre brûlée	+/++	-/+	++++	-/+
	Os brûlé	+	-	-/+	-/+

Légende : occasionnel ou très rare, max. 1% (-) ; rare 2-5% (+) ; diffus 5-15% (++) ; abondant +20% (+++) ; dominant +50% (++++)

Fig. 6.43 – Constituants des quatre types de micro-faciès de rejet à dominance de résidus de combustion.

Les micro-faciès composés de résidus de combustion hétérogènes sont constitués tout particulièrement par de cendres de bois et d'herbacées, de tissus végétaux carbonisées et de charbons de bois de taille millimétrique ou plus rarement proche du centimètre (**fig. 6.44, a-c**). Elles semblent correspondre à des vidanges régulières, issues du nettoyage récurrent et peut être quotidien des foyers ou d'autres installations, tels des fours. L'inclusion de petits fragments de terre brûlée, de taille proche du millimètre, sont le résultat de l'abrasion de la sole des installations foyères lors du curage et du nettoyage. Les rares fragments d'os brûlé attestent d'activités de cuisson de produits carnés (**fig. 6.44, c**).

Les micro-faciès à dominance de fragments de terre brûlée marquent des moments particuliers dans l'histoire des accumulations et sont vraisemblablement liés à des activités de maintenance *ad hoc* des structures foyères (cf. Schiffer 1987, p. 64-72 ; *i.e.* démantèlement partiel et réfection des soles foyères, remplacement avec des nouvelles installations). La taille

des constituants est variable, parfois millimétrique à micrométrique, mais la présence de constituants grossiers caractérise ces micro-faciès (0,5-1 cm de section en moyenne ou dépassant le centimètre dans des plus rares cas, **fig. 6.44, d**). Il s'agit tout particulièrement de fragments de terre façonnée et brûlée associés à des charbons. Leur degré d'altération est variable, de faible à élevé. Les cendres et des micro-charbons mêlés à ces résidus sont en partie le résultat du comblement des interstices entre les constituants plus grossiers, faiblement organisés et accommodés.

Les micro-faciès caractérisés par des restes de balle attestent d'une abondante présence de fragments de tige et de fibres de balle de graminées faiblement carbonisés ou torréfiés (20-40%), associés à des restes occasionnels de grains de céréales carbonisés (**fig. 6.44, e-f**). Ces résidus sont mêlés à des cendres de bois (30-50%) et à des plus rares restes de phytolites fondus. Un tel assemblage pourrait relever d'une combustion simple, employant des herbacés comme combustible en association au bois. Cependant chaque type de constituant montre un différent degré d'altération thermique, de façon assez systématique, avec un assemblage au caractère bimodal. En effet, les espèces ligneuses se caractérisent par une incinération complète à des températures comprises entre 450° et 700° (cendres de bois aux fabriques cristallines grises, cristallines blanches grumeleuses ou cryptocristallines à forte biréfringence), alors que les charbons de bois (T = 300-350° C) résultent sporadiques ou absents. En revanche, les restes de balle de graminées se caractérisent par un processus de carbonisation le plus souvent incomplet, qui atteste de températures égales ou inférieures à 300° C. Les scories siliceuses qui correspondent à des graminées fondues à haute température sont occasionnelles (**fig. 6.44, g**). Des telles récurrences suggèrent que ces micro-faciès puissent être le résultat de vidanges d'une installation foyère qui a servi pour une activité spécifique. L'hypothèse qui paraît la plus probable s'oriente vers la torréfaction et la dessiccation des grains de céréales pour les séparer de leur balle, utilisant du bois comme combustible. Lors de cette opération, les produits céréaliers à transformer ne sont pas placés à contact direct avec le feu et résultent modérément à faiblement altérés par la chaleur. La carbonisation de certains grains peut être vue comme un phénomène accidentel lors du processus, tout comme la présence de scories de silice fondue qui peut correspondre à des restes de graminée tombées dans le feu de manière occasionnelle.

Enfin, les micro-faciès à dominance de cendres sont composés de manière quasiment exclusive de cendres de bois à fabrique cristalline ou cryptocristalline, mêlées à des très rares fibres carbonisées (**fig. 6.44, h**). Elles témoignent de combustions abouties d'essences ligneuses.

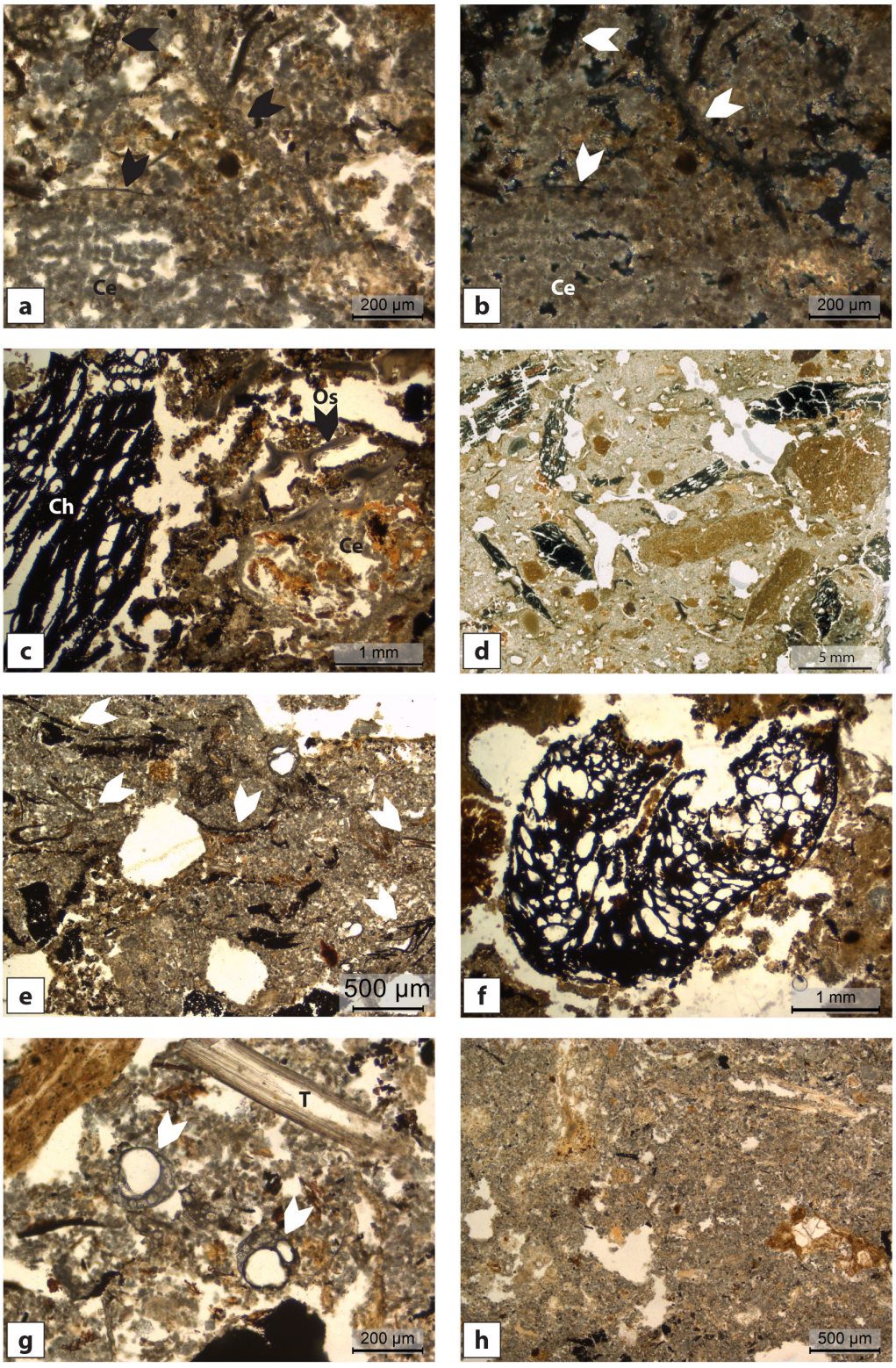


Fig. 6.44 – Micro-faciès de rejet à dominance de résidus de combustion : (a) assemblage de cendres de bois à fabrique cristalline grise (Ce) et de cendres de tiges d'herbacées (flèches) (ORD14-C4, UMS 5, LPNA) ; (b) même assemblage que l'image précédente, en lumière polarisée (ORD14-C4, UMS 5, LPA) ;

Legendes des figures 6.44, c-h : page suivante >

(c) assemblage très hétérogène comportant des charbons (Ch), des agrégats cendreux (Ce) et des fragments d'os chauffé (Os) (ORD15-02, UMS 7, LPNA) ; (d) assemblage hétérogène comportant une dominance de fragments anguleux millimétriques de terre brûlée associés à des charbons et des cendres cristallines et cryptocristallines (ORD14-C4, UMS 3, détail de scan de lame mince) ; (e) fragments de tige et de fibres de balle de graminées faiblement carbonisés ou torréfiés (flèches), mêlés à des cendres de bois à fabrique cristalline grise (ORD14-C4, UMS 6, LPNA) ; (f) grain de céréale carbonisé (ORD14-C5, UMS 5, LPNA); (g) scories siliceuses qui correspondent à des graminées fondues à haute température (flèches) et tige de graminée incinérée (T) (ORD14-C4, UMS 6, LPNA) ; (h) assemblage à dominance de cendres de bois à fabrique cristalline (ORD09-187, UMS 4, LPNA).

Ces différents types de micro-faciès de rejet à dominance de résidus de combustion témoignent des différentes utilisations du feu domestique (combustibles utilisés, produits traités) et de la gestion qui est faite des installations foyères et de leurs résidus de combustion.

Les micro-faciès de rejet constitués de résidus domestiques hétérogènes

Ces micro-faciès relèvent au contraire du nettoyage de la maison dans son intégralité et de l'évacuation de tout type de déchet issu des activités quotidiennes. Ils forment des unités microstratigraphiques hétérogènes et d'épaisseur centimétrique. Parmi les constituants le plus courants et représentatifs on dénombre :

- des agrégats limono-poussiéreux et des micro-fragments de sols d'occupation riches en micro-charbons (1-5%). Leur aspect roulé dénonce qu'ils sont issus du balayage des sols des espaces domestiques (**fig. 6.45, a**) ;
- des charbons, des micro-charbons et des agrégats cendreux qui peuvent provenir du balayage des sols domestiques, mais aussi de vidanges des foyers (5-30%). Des déjections d'herbivores brûlées sont également présentes de façon éparse et peuvent correspondre à leur utilisation comme combustible (Portillo *et al.* 2017 ; 2020 ; ici (**fig. 6.45, b**) ;
- des micro-débris de matériaux de construction en terre ou de bois humifié/mélanisé (**fig. 6.45, c**) issus du vieillissement des structures et tombés parmi les autres résidus, ou évacués des espaces intérieurs lors de leur nettoyage (2-20%);
- des résidus de préparation/consommation d'aliments d'origine animale (fragments d'os, arrêtes de poisson ; occasionnels à 10%). Ils montrent différents degrés d'altération thermique (300°< >600° C) ou ils se présentent non chauffés et dégradés par des agents biologiques (**fig. 6.45, d**);

- des fragments de déjections d'omnivore (2-5%). Les caractères optiques ne permettent pas de déterminer de façon concluante s'il s'agit de déjections de suinés fréquentant les espaces destinés à l'accumulation de déchets, ou de déjections d'origine humaine, rejetées avec d'autres résidus de l'activité domestique. Certaines attestent, en revanche, d'un régime alimentaire majoritairement végétale, alors que d'autres matérialisent un régime carnivore dominant (**fig. 6.45, e-f**).

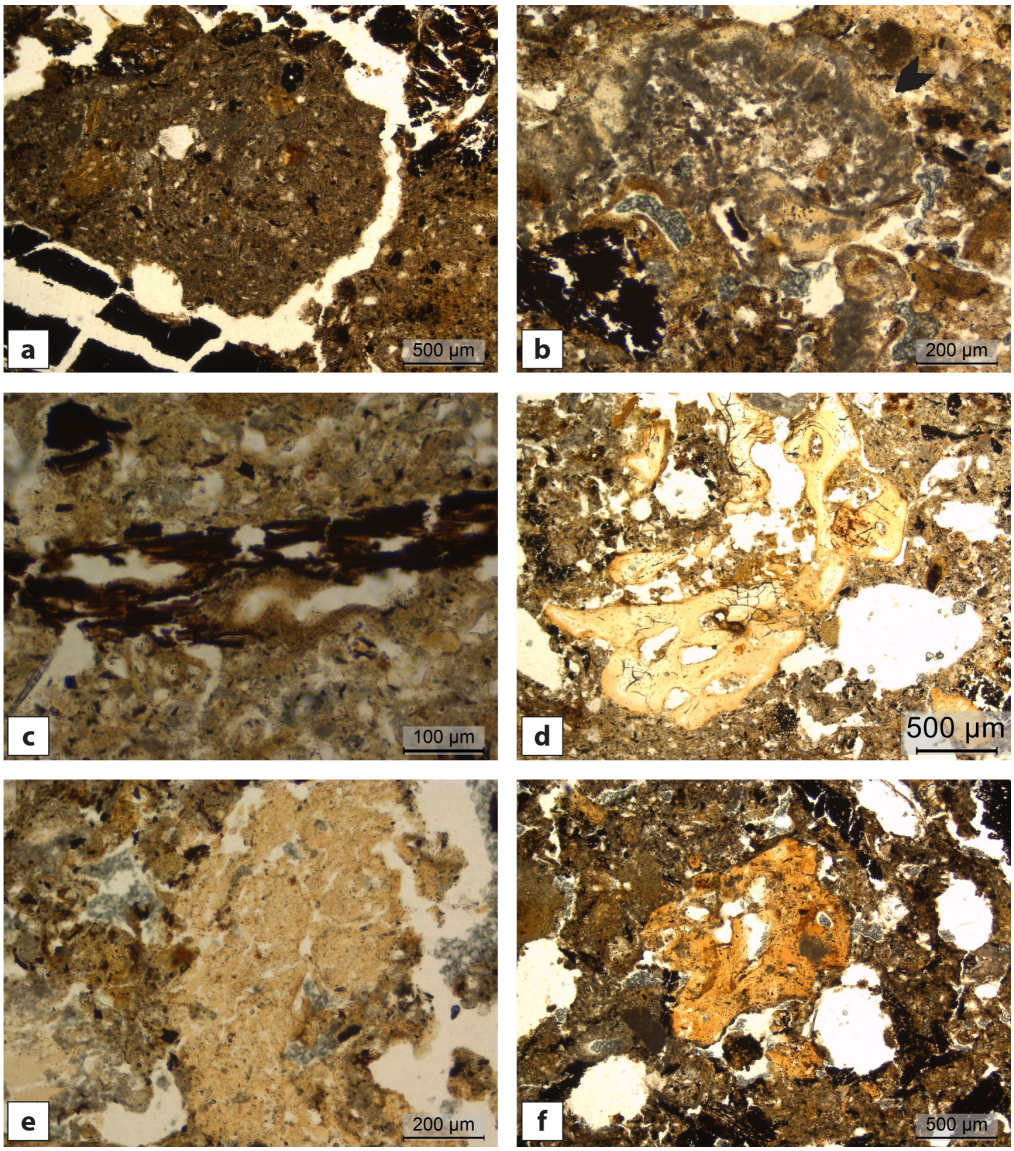


Fig. 6.45 – Micro-faciès de rejet constitués de résidus domestiques hétérogènes : (a) agrégat limono-poussiéreux, d'aspect roulé et riche en micro-charbons (ORD14-D4, UMS 2, LPNA) ; (b) déjection d'herbivores brûlée (ORD14-D4, UMS 2, LPNA) ; (c) fragment de bois humifié (ORD14-D4, UMS 3, LPNA) ; (d) fragment d'os dégradé par les agents biologiques (ORD14-D4, UMS 2, LPNA) ; (e) fragment de déjection d'omnivore riche en phytolites, signalant une alimentation à dominance végétale (ORD14-D4, UMS 2, LPNA); (f) fragment de déjection d'omnivore fortement phosphaté, signalant une alimentation à dominance carnivore (ORD14-D4, UMS 2, LPNA).

Les micro-faciès de rejet à dominance de matière organique végétale

Ils se caractérisent per un entassement d'agrégats comportant des phytolithes de graminée fortement fragmentés (20-30%), des particules végétales humifiées (10-20%) et des sphérolithes (5%) intégrés dans une masse argilo-siliceuse poussiéreuse fortement phosphatée, riche en particules micro-contrastées (**fig. 6.46, a-b**). Ces rejets pourraient correspondre à des fragments de végétaux et de litière décomposés. La porosité vésiculaire ou localement spongieuse indique, dans ce cas, un entassement des résidus qui se fait en milieu tendanciellement humide (**fig. 6.46, c**). Ces conditions de milieu et l'abondance de matière organique contribuent à la précipitation des solutions organo-phosphatées riches en fer sous forme de cristaux de vivianite (Karkanas, Goldebrg 2010 ; ici **fig. 6.46, d**). Le cortégé de micro-résidus est complété par la présence récurrente mais subordonnée de charbons et fragments d'os, pour la plupart de grande taille (2-10%, 500 µm-2 cm).

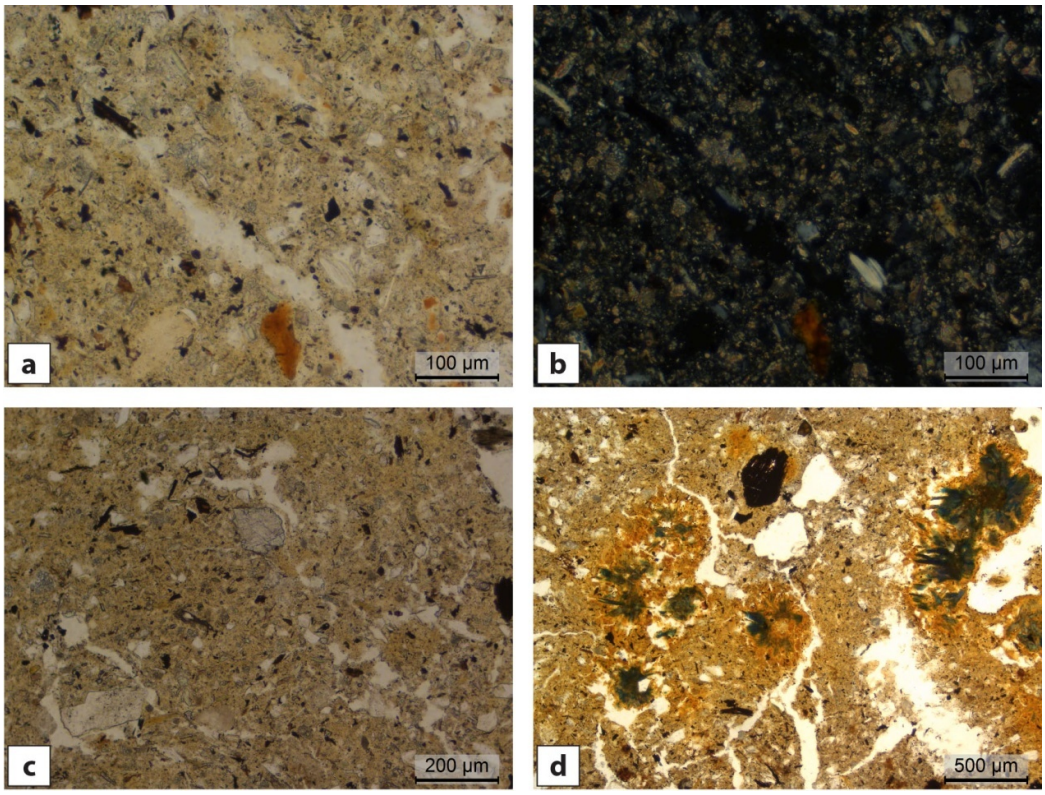


Fig. 6.46 – Micro-faciès de rejet à dominance de matière organique végétale : (a-b) agrégats comportant des phytolithes de graminée fortement fragmentés, des particules végétales humifiées et des sphérolithes intégrés dans une masse argilo-siliceuse poussiéreuse fortement phosphatée, riche en particules micro-contrastées (ORD16-28, UMS 1, LPNA et LPA) ; (c) porosité localement spongieuse, indiquant une accumulation en milieu tendanciellement humide (ORD16-28, UMS 3, LPNA et LPA) ; (d) cristaux de vivianite (ORD16-28, UMS 3, LPNA et LPA).

La formation de ce type de micro-faciès de rejet relève principalement de la décomposition de matière végétale accumulée et évoluant dans des conditions humides, sans pouvoir déterminer avec précision si les rejets sont issus d'activités agro-pastorales, domestiques ou les deux à la fois. Ils évoquent la présence d'une sorte de tas de fumier (cf. Couvin *et al.* 2013), composé majoritairement de matière d'origine végétale.

La gestion des déchets : distribution spatiale et séquentialité des micro-faciès de rejet

Les micro-faciès de rejet ont été caractérisés à partir de la coupe E2 (log 1), de la coupe B (log 1) et de la coupe C (log 1), qui se situent en correspondance des trois bâtiments A, B et C déjà cités, mais aussi dans le sondage J-K137, dans une zone actuellement en cours de fouille et qui pourrait héberger un quatrième bâtiment ou le bord nord du bâtiment C (**fig. 6.47**). Dans l'ensemble des cas observés, une même séquence microstratigraphique se compose d'une succession de micro-faciès de rejet du même type, matérialisant l'existence de dépotoirs distincts pour les différents types de déchets (combustion, domestiques hétérogènes et matière végétale). Cette dynamique souligne une forte spatialisation dans la gestion des déchets, avec des espaces réservés à l'accumulation de résidus de nature différente. Ce comportement peut être déduit à travers la comparaison de différentes zones de dépotoir au sein du secteur 1. En revanche, le maillage de l'échantillonnage n'est pas assez fin pour apercevoir la spatialisation des rejets sous un même bâtiment.

Le mode de sédimentation de l'ensemble des micro-faciès liés au rejet relève de dynamique d'accumulation continue et répétées dans le temps, qui se mettent en place au moment de la construction de chaque bâtiment et perdurent tout au long de son occupation. Une fois le bâtiment installé, les accumulations de déchets forment ainsi des séquences sans changements d'usage du sol, qui montrent une forte stabilité dans la dynamique de rejet au cours de l'occupation des unités domestiques et forment des « dépotoirs réservés ».

Les accumulations de rejets sont rythmées par des déstructurations mécaniques, qui s'expriment à travers des troncatures, des incisions et des petits enfoncements profonds 1 à 2 cm, qui témoignent d'activités de raclage et de l'impact d'outils (**fig. 6.48, a-b**). La présence d'agrégats basculés, parfois aplatis ou arrondis, traduit des remaniements du dépôt (**fig. 6.48, c**). L'ensemble de ces marqueurs peut être rattaché à des épisodes cycliques de redistribution, d'enlèvement et de déplacement d'une partie des rejets, suivis par la reprise de la dynamique d'accumulation.

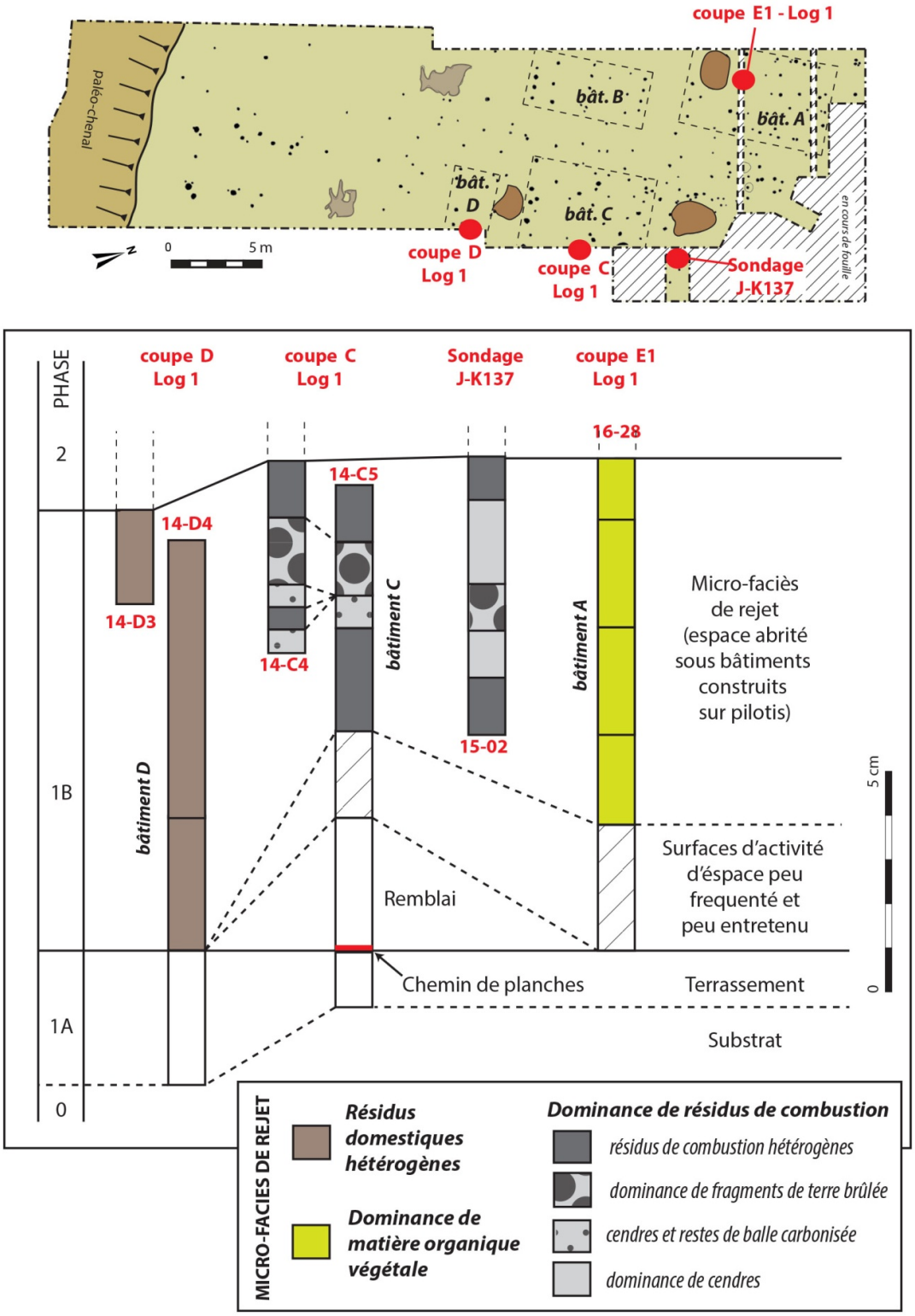


Fig. 6.47 – Spatialisation des micro-faciès de rejet selon les logs des coupes analysées, matérialisant l'existence de dépotoirs distincts pour les différents types de déchets.

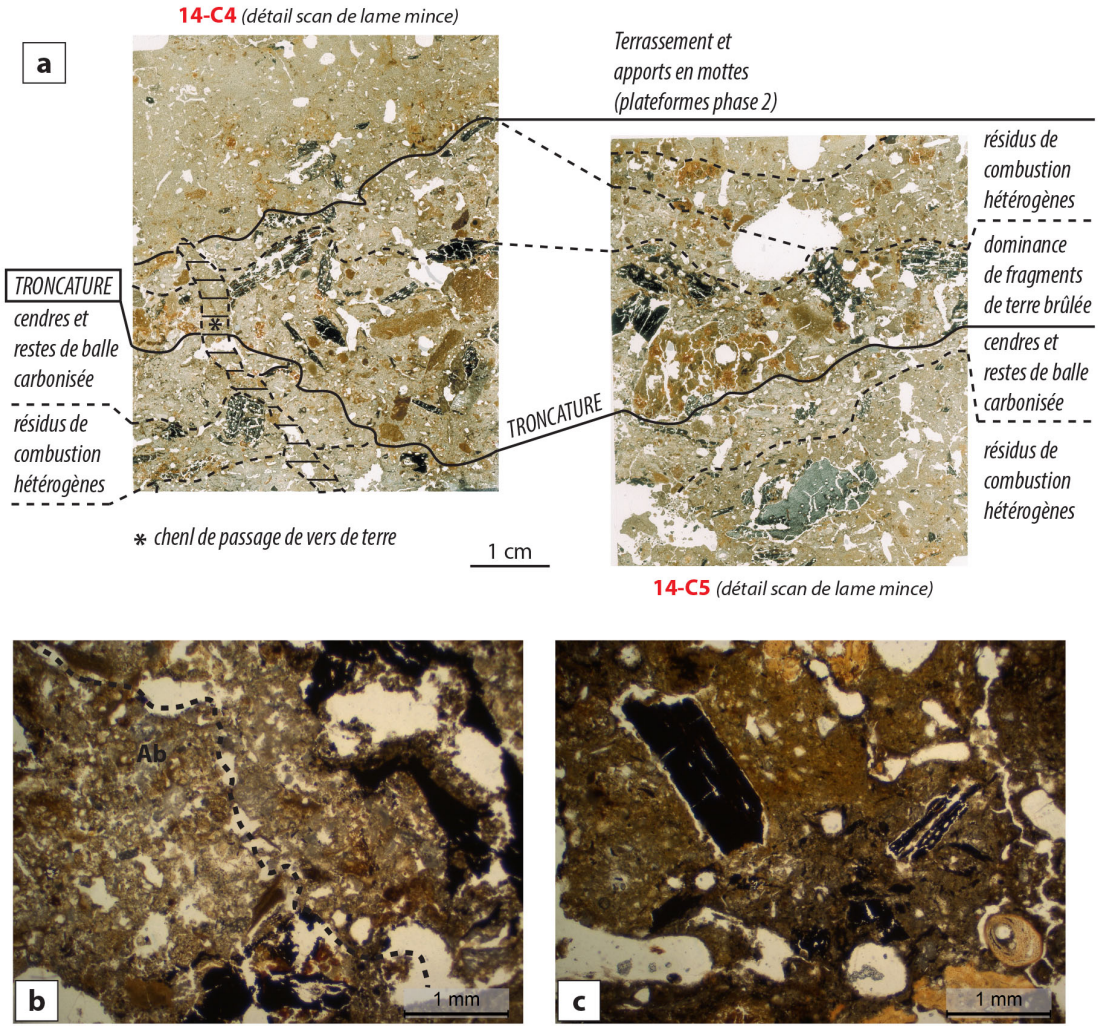


Fig. 6.48 – Troncatures et déstructurations mécaniques qui rythment les accumulations de déchets : (a) séquence d'unités microstratigraphiques de type micro-faciès de rejet à dominance de résidus de combustion, marquée par une troncature et une reprise du processus d'accumulation (ORD14-C4 et ORD14-C5, détail de scan de lames minces) ; (b) bord d'un enfoncement présentant des agrégats basculés (Ab) et des micro-résidus en position oblique (ORD14-D3, UMS 4, LPNA); (c) agrégats basculés arrondis traduisant des remaniements mécaniques (ORD14-D4, UMS 2, LPNA).

L'étude des micro-faciès de rejet donne ainsi une image des activités domestiques pratiquées dans les maisons construites sur pilotis. Elle met en évidence une récurrence spatiale et temporelle des pratiques liées à la gestion des déchets au sein du site.

Aux marges du village : des espaces peu fréquentés et des parcelles cultivées

Le log 2 de la coupe D et le log 1 de la coupe A permettent de qualifier la nature de l'enregistrement sédimentaire dans une zone périphérique qui s'étale entre la zone de majeure concentration de structures bâties et le chenal qui se place su sud du village. Vers l'est, aux abords du bâtiment D (coupe D, log 2), on observe des micro-faciès de sol d'espaces peu fréquentés et peu entretenus (US 235C, **fig. 6.49**). Ils forment une microséquence sans changements d'usage du sol tout au long de phase 1. Ils matérialisent ainsi l'existence d'un espace marginal qui se situe à forte proximité du bâti, contemporain des accumulations de déchets qui prennent place sous le bâtiment. Sur le terrain, cette transition vers l'espace marginal est marquée par une diminution des inclusions de mobilier et d'éléments anthropiques dans le sol d'occupation, mais aussi par une variation de couleur de la matrice, qui se présente moins sombre en s'éloignant de la zone réservée à l'accumulation de rejets.

En revanche, la séquence étudiée dans la portion ouest de cette zone périphérique du village, située à 5 m environ de la berge du chenal (coupe A, log 1), se caractérise par la présence de micro-faciès liés au travail du sol tout le long de la première phase d'occupation (US 36 ; **fig. 6.50** et **fig. 5.21**). Ils matérialisent la présence d'une parcelle cultivée. Les remaniements mécaniques sont répétés, figurés notamment par des enfoncements superposés et emboités, aux bords compactés et comblés de micro-agrégats roulés ou aplatis. Ils s'apparentent à des traces de l'impact d'outils et mettent en évidence plusieurs cycles de travail du sol, rythmés par l'activité biologique (**fig. 5.21, b-c ; fig. 6.51, a-b**). La morphologie en U des enfoncements, dont se conserve seulement le fond, demeure *a priori* compatible à la fois avec des traces d'un socle d'araire que de la houe (Deák *et al.* 2017 ; Gebhardt 1995 ; Lewis 2012). Sur le terrain cette couche à texture limono-argileuse présente une limite inférieure diffuse et seulement légèrement ondulée, qui marque la transition avec le substrat. Ce caractère ferait plutôt penser à un travail du sol superficiel. L'emploi de la houe est d'ailleurs attesté sur le site par la découverte d'un soc en bois de cerfs qui appartient à ce type d'outil.

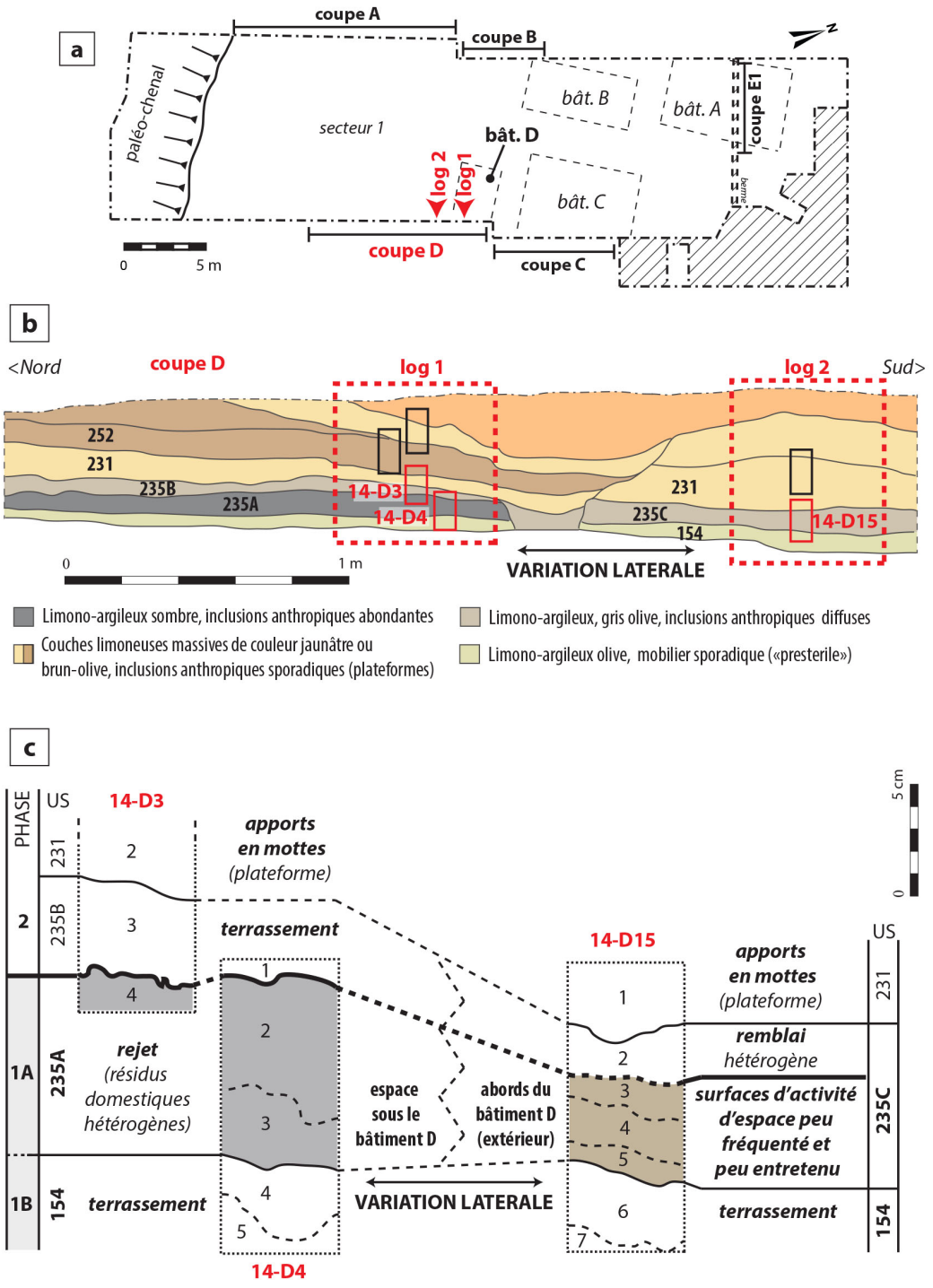


Fig. 6.49 – Coupe D, log 1 et log 2, phase 1 : (a) localisation ; (b) stratigraphie et position des échantillons micromorphologiques ; (c) microstratigraphie des deux logs au cours de la phase 1, attestant d'une variation latérale dans les processus de formation des sols d'occupation dans deux espaces contigus (microstratigraphie des lames minces ORD14-D3, ORD14-D4 et ORD14-D15).

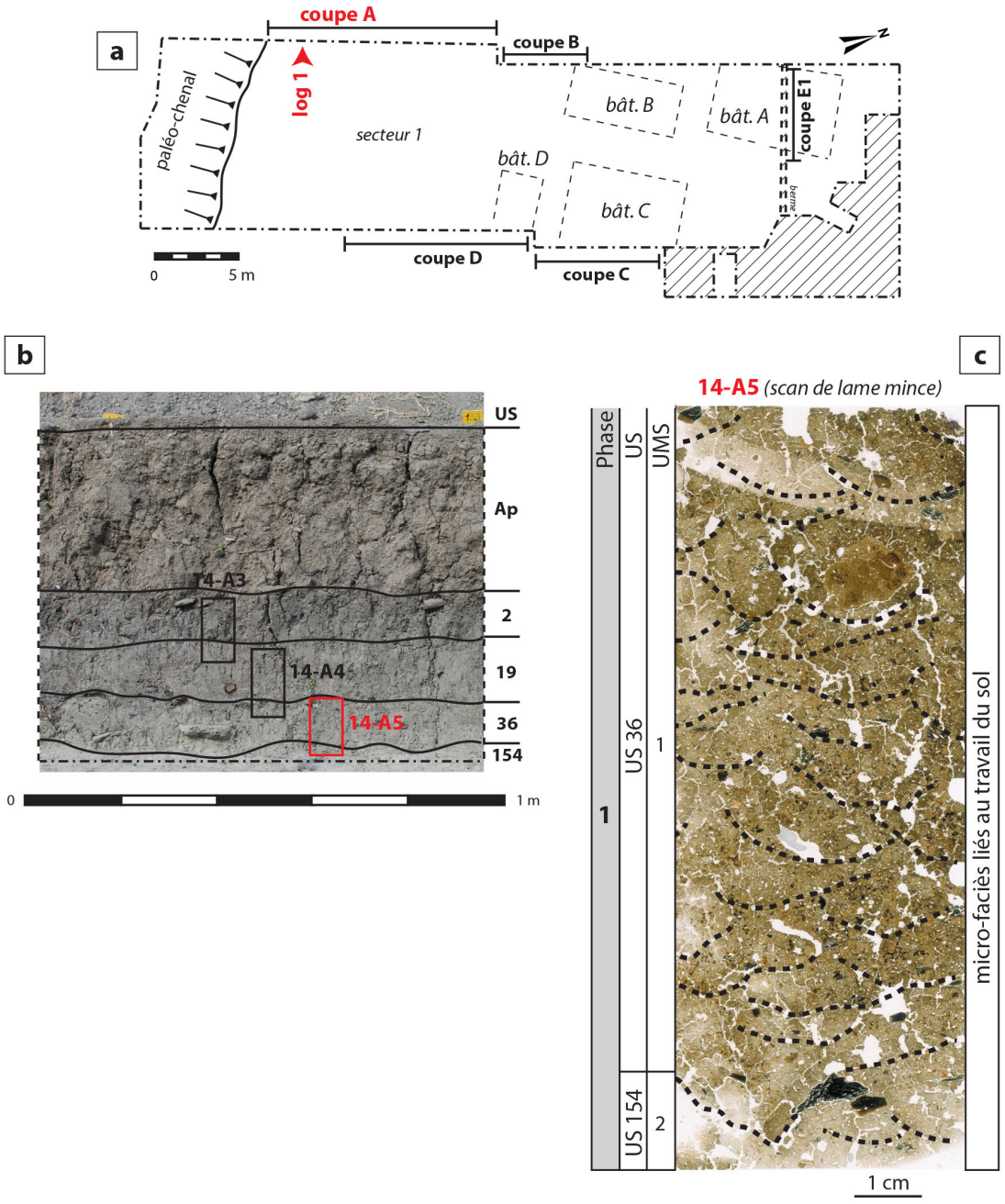


Fig. 6.50 – Coupe A, log 1, phase 1 : (a) localisation ; (b) stratigraphie et position des échantillons micromorphologiques ; (c) microstratigraphie caractérisée par la présence de micro-faciès liés au travail du sol (scan de lame mince ORD14-A5).

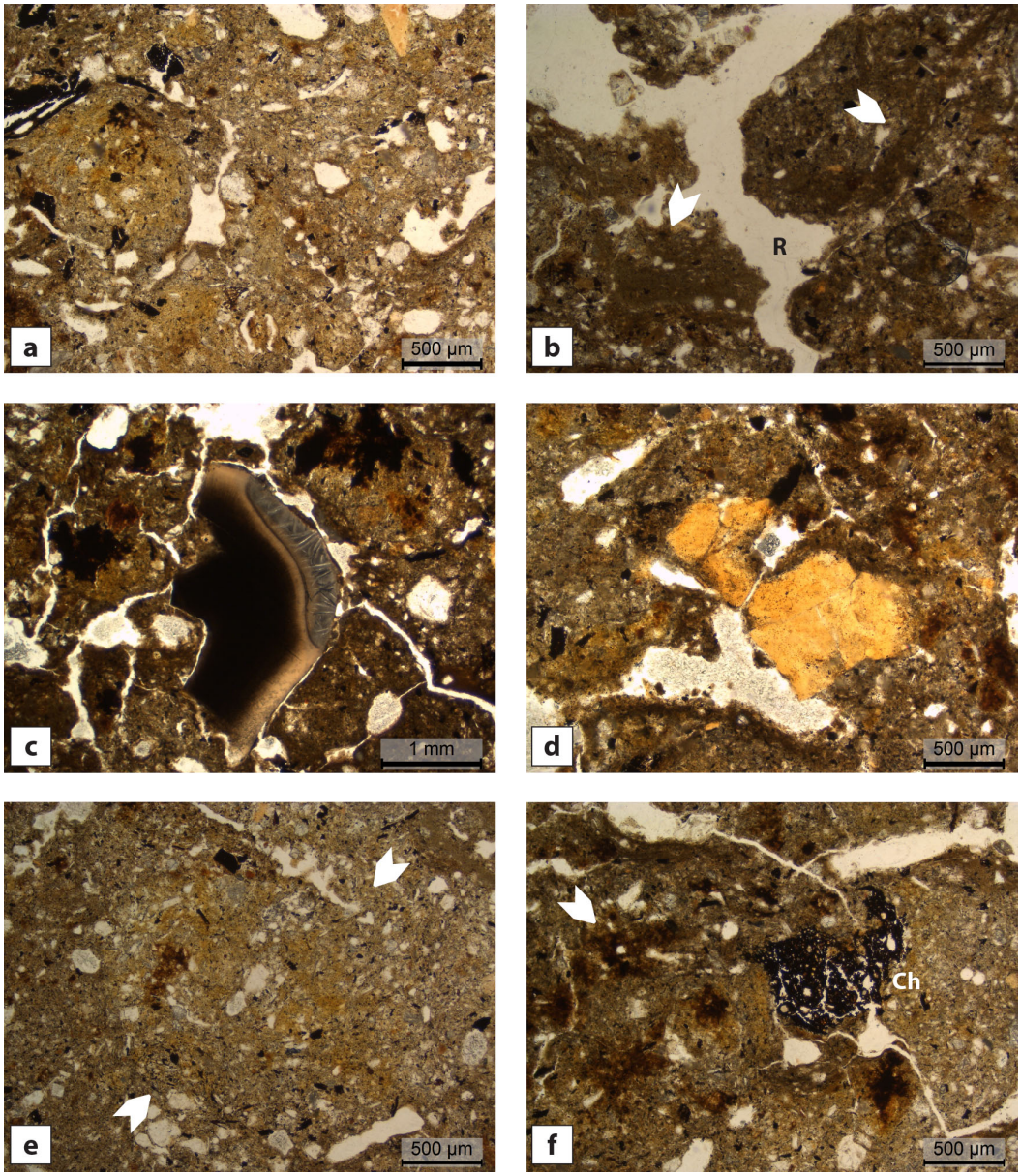


Fig. 6.51 – Coupe A, log 1, phase 1, micro-faciès liés au travail du sol : (a) agrégats roulés semi-coalescents de nature hétérogène, indiquant un remaniement mécanique du sol et un mélange de matériaux. La porosité localement spongieuse témoigne des conditions humides du sol (ORD14-A5 ; UMS 1, LPNA) ; (b) revêtement argileux à argilo-limoneux poussiéreux faiblement lité (flèche) témoignant de la redistribution verticale de particules fines vers la base d'un enfoncement lié au travail du sol. Le revêtement est repris et cassé par l'activité racinaire (R) (ORD14-A5 ; UMS 1, LPNA) ; (c) fragment de dent brûlé issus d'activités d'amendement employant des rejets domestiques (ORD14-A5 ; UMS 1, LPNA) ; (d) fragment de déjection de carnivore ou d'omnivore à régime alimentaire carnivore dominant, faisant partie du cortège de micro-rejets liés aux amendements du sol (ORD14-A5 ; UMS 1, LPNA); (e) granule phosphaté incluant des abondantes phytolithes, des particules végétales humifiées et des sphérolithes épars (flèches), témoin d'un utilisation probable de déjections d'herbivores pour amender le sol (ORD14-A4 ; UMS 7, LPNA) ; (f) fragment de charbon aux bords émoussés (Ch) et ségrégations ferrugineuses (flèche) qui témoigne de l'évolution du sol en conditions périodiquement humides (ORD14-A5 ; UMS 1, LPNA).

L'alimentation sédimentaire de ce sol cultivé apparaît liée, en premier lieu, à des amendements. Il intègre des micro-résidus variés et notamment des abondants rejets domestiques (20%), dont la nature est tout à fait compatible avec les constituants des dépotoirs installés sous les maisons sur pilotis : des charbons, des agrégats de cendre, des déjections d'omnivore et parfois d'herbivore, des fragments d'os ou de céramique, etc. (**fig. 6.51, c-f**). Ces constituants, de taille micrométrique à millimétrique, sont retravaillés et présentent le plus souvent des bords émoussés. Les ségrégations ferrugineuses sont diffuses et indiquent une évolution du sol en conditions partiellement humides (**fig. 6.51, f**).

L'espace périphérique du village, dans la zone ouest libre de structures bâties, résulte ainsi utilisé pour des activités d'acquisition de type agricole. La parcelle cultivée mise en évidence se configure plutôt comme un petit espace horticole situé en bordure des maisons, utilisée pour une exploitation intensive et fortement amendée. Ce type d'usage du sol perdure tout au long de la phase 1.

***

Les dynamiques sédimentaires de la première phase d'occupation sont dominées, au sein du village, par des processus d'accumulation de déchets. Ces activités prennent place sous les différents bâtiments réalisés sur pilotis, après leur construction. Cette pratique mène à la formation de séquences sans changements du mode d'usage du sol. Elles mettent en évidence une forte stabilité de la trame villageoise et de l'usage qui est fait du sol de la part de différentes unités domestiques.

Les micro-faciès de rejet informent de manière indirecte sur le mode de vie et les activités de consommation pratiquées au sein des maisons sur pilotis (combustion, transformation et consommation d'aliments, nettoyage, évacuation des matières fécales, réfections des installations et du bâti, etc.). Ils qualifient une économie essentiellement domestique. L'aller-retour entre les résultats de l'analyse microstratigraphique et les observations de terrain met en évidence que les accumulations de rejet se concentrent sous les bâtiments, selon une association dépotoir-maison. Des variations latérales graduelles, qui se caractérisent par une diminution des matériaux anthropogéniques, marquent les espaces situés entre les maisons et à leurs abords (**fig. 6.52**). La présence d'accumulations de déchets dont l'extension se concentre dans l'emprise de chaque bâtiment implique l'existence de dépotoirs gérés par chaque maison et non de zones de rejet partagées entre plusieurs unités domestiques.

Le mode d'usage du sol villageois de ces premières phases documente ainsi l'existence d'unités d'habitation qui hébergent des noyaux familiaux indépendantes au niveau des activités de consommation.

Le prélèvement périodique de matériaux au sein des accumulations de déchet, suggéré par l'analyse microstratigraphique, contribue au remaniement partiel de ces dépôts et à leur homogénéisation, leur conférant des caractères de terrain plutôt uniformes. Ces déchets semblent utilisés, entre autre, pour amender des parcelles cultivées en bordure du village. Si l'on relie l'existence de ces parcelles aux maisons, on peut également entrevoir certains aspects du système de production adopté par ces unités domestiques, qui se configurent ainsi comme des unités d'exploitation à part entière.

VARIATION LATERALE DES DYNAMIQUES SEDIMENTAIRES

	espace marginal *(*surfaces d'activité d'espace peu fréquenté et peu entretenu*)*	***«dépotoirs réservés» sous les bâtiments*** *(*micro-faciès de rejet*)*	***espace exterieur de circulation*** *(i.e.* micro-faciès de voie d'accès*)*
Intégration de micro-rejets	+/++	+++	+/-
Piétinement	+/-	+/-	+++
Activité biologique	+++	++	+/-
Exposition aux agents atmospheriques	+++	+/-	+++

Fig. 6.52 – Dynamiques sédimentaires et types de micro-faciès caractéristiques de la phase d'occupation des maisons sur pilotis.

6.2.2- Phases 2 et 3 – La construction de maisons sur plateforme en terre et les changements d'usage du sol villageois

Les séquences qui s'inscrivent dans de la deuxième et dans la troisième phase d'occupation mettent en évidence un abandon progressif du mode d'occupation organisé autour des maisons sur pilotis. Plus en particulier, des plateformes en terre sont réalisées à partir des la phase 2, exclusivement sur la marge orientale du secteur 1. Puis, des micro-faciès d'incendie du bâti marquent la fin de cette phase et des nouvelles constructions voient ensuite le jour. L'ensemble de ces réaménagements entraine des changements dans l'usage du sol à l'échelle du village, y compris dans les espaces périphériques.
L'échantillonnage spatial permet de suivre les différentes étapes d'aménagement du bâti et de reconstituer l'histoire fonctionnelle de différents espaces de façon précise.

Reconstitution des ensembles fonctionnels du secteur oriental : aménagement et occupation des plateformes en terre crue et des espaces associés

Bien que les esplanades et les plateformes en terre aient été clairement identifiées au moment de la fouille, leur technique de construction et la nature de l'occupation qui s'installe sur ces surfaces aménagées demeurait incertaine. Les limites des bâtiments qui les occupent sont matérialisées sur le terrain par des traces tenues : quelques trous de poteaux épars, des structures foyères, des sols d'occupation dépourvus de concentrations de mobilier et des effets de paroi localisés. L'analyse microstratigraphique participe à matérialiser les formes de ces espaces bâtis et précise leurs limites. Elle met également en évidence la présence d'espaces extérieurs et annexes, destinés à des activités de type domestique, au travail de matières et au stockage.

Les sols d'occupation de la deuxième phase se conservent et permettent de cerner la répartition spatiale des activités. En revanche, la troisième phase est documentée seulement par l'aménagement de nouvelles plateformes, alors que dans ce secteur du site les sols d'occupation qui se forment au sommet de ces ouvrages en terre sont largement tronqués par les labours.

La construction des plateformes en terre

La réalisation des esplanades en terre du secteur oriental du village répond à un projet de construction cohérent. Il s'articule en plusieurs étapes témoignant d'un agrandissement progressif de ces plateformes entre la deuxième et la troisième phase d'occupation (**fig. 6.53**).

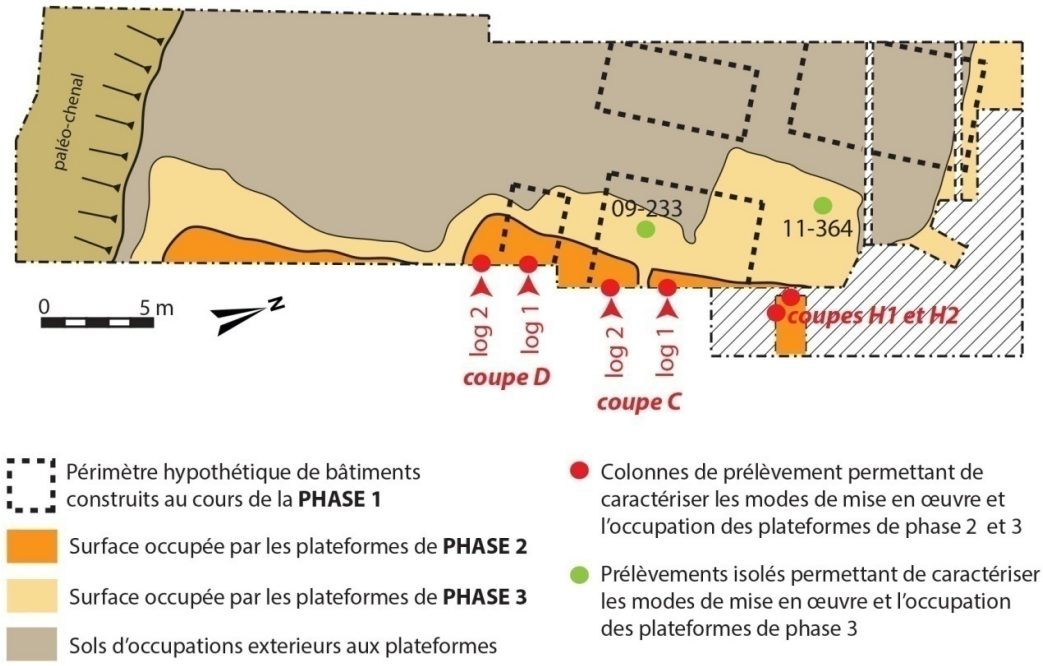


Fig. 6.53 – Via Ordiere (Solarolo, Ravenna), phases d'occupation 2 et 3 : positionnement des coupes et des logs d'échantillonnage sélectionnés pour l'étude du secteur 1 du site et localisation des esplanades de terre et des hypothétiques bâtiments actifs dans ces phases d'occupation.

Si ces esplanades ont été clairement qualifiées, au moment de la fouille, d'apports anthropiques de « limons stériles », l'étude géoarchéologique permet d'en préciser les techniques d'aménagement. En premier lieu, la désaffectation et le démantèlement des maisons sur pilotis de la phase 1 est suivi d'une première étape du chantier, caractérisée par des micro-faciès de terrassement (*infra*). Ils attestent du nivellement des résidus d'occupation de la phase précédente. La technique employée pour l'aménagement des plateformes, épaisses de 15 à 25 cm, s'apparente à celles de la terra massive. Elles se caractérisent toujours par des micro-faciès d'apports en mottes, tant dans la phase 2 que dans la phase 3 (**fig. 6.54**). Les sédiments employés sont toujours hétérogènes. Le mélange, réalisé à l'état semi-saturé en eau, comporte en général une part prépondérante de limons issus des dépôts limoneux de levée alluviale (L ou LS), parfois faiblement anthropisés (LAn) (**fig. 6.55**). Ces matériaux sont intégrés à un plus faible pourcentage (5-10%, max. 20%) de sédiments prélevés dans le

substrat limono-argileux du site (AL) et de sols d'occupation (LAAn). L'inclusion de fragments de croûtes sédimentaires et de boue carbonatée présentant des traits d'oxydoréduction diffus (**fig. 6.56, a**) pourrait traduire une exploitation de matériaux issus du recreusement et du curage de fossés ou du chenal en bordure du site, dont la berge résulte aménagée (chapitre 3.1.2). La mise en œuvre est faite par entassement de mottes de terre qui présentent un état hydrique similaire à celui du mélange lors de sa préparation, boueux à semi-boueux. Seulement dans un cas (phase 3, coupe D, ORD14-D1, UMS 1), la présence de rides de compression sur le bord d'une motte dénote une mise en œuvre à un état plastique (**fig. 6.56, b**). Elle atteste d'un court temps de repos et de séchage de la terre à bâtir avant sa mise en œuvre.

	US plateforme (coupe)	Lame/UMS	Matériaux	Préparation	Mise en œuvre
Phase 2	US 563 Coupe C	ORD14-C3/6 ORD14-C4/1	L+++ LA ++ LAAn+	Homogénéisation modérée à forte à l'état semi-saturé en eau.	Superposition de mottes de terre à l'état boueux à semi-boueux
	US 231 Coupe D	ORD14-D2/11 ORD14-D3/1 ORD14-D15/1 ORD14-D14/1	L+++ LS++ LA + LAAn+/++	Homogénéisation modérée à l'état semi-saturé en eau.	Superposition de mottes de terre à l'état semi-boueux à plastique
	US 536 Coupe H2 (sondage J-K137)	ORD15-02/2 ORD15-03/7	LAn+++ LA ++	Homogénéisation modérée à forte à l'état semi-saturé en eau.	Superposition de mottes de terre à l'état semi-boueux
	US 231B Coupe C	ORD14-D3/… C20/14	L+++ LA ++	Homogénéisation modérée à forte à l'état semi-saturé en eau.	Superposition de mottes de terre à l'état semi-boueux
Phase 3	US 85 Coupe C	ORD14-C1/1	L+++ LAn++ LA +.	Homogénéisation modérée à l'état semi-saturé en eau.	Superposition de mottes de terre à l'état semi-boueux
	US 80A Coupe D	ORD14-D1/1	L+++ LS++ LAAn++	Homogénéisation modérée à localement faible, à l'état boueux.	Superposition de mottes de terre à l'état semi-boueux
	US 525A Coupe H1 et H2 (sondage J-K137)	ORD15-03/1 ORD15-04/1	L+++ LS +++ LA++ LAAn+	Homogénéisation modérée à localement faible, à l'état semi-saturé en eau.	Superposition de mottes de terre à l'état boueux/semi-boueux
	US 273 Echantillon isolé	ORD11-364			Superposition de mottes de terre à l'état boueux

Légende : rare 2-5% (+) ; diffus 5-20% (++) ; abondant/dominant >30% (+++)

Fig. 6.54 – Caractéristiques des chaînes opératoires de construction des différentes plateformes en terre massive étudiées (micro-faciès d'apports en mottes) : matériaux-source, modalités de préparation de la terre à bâtir et modalités de mise en œuvre.

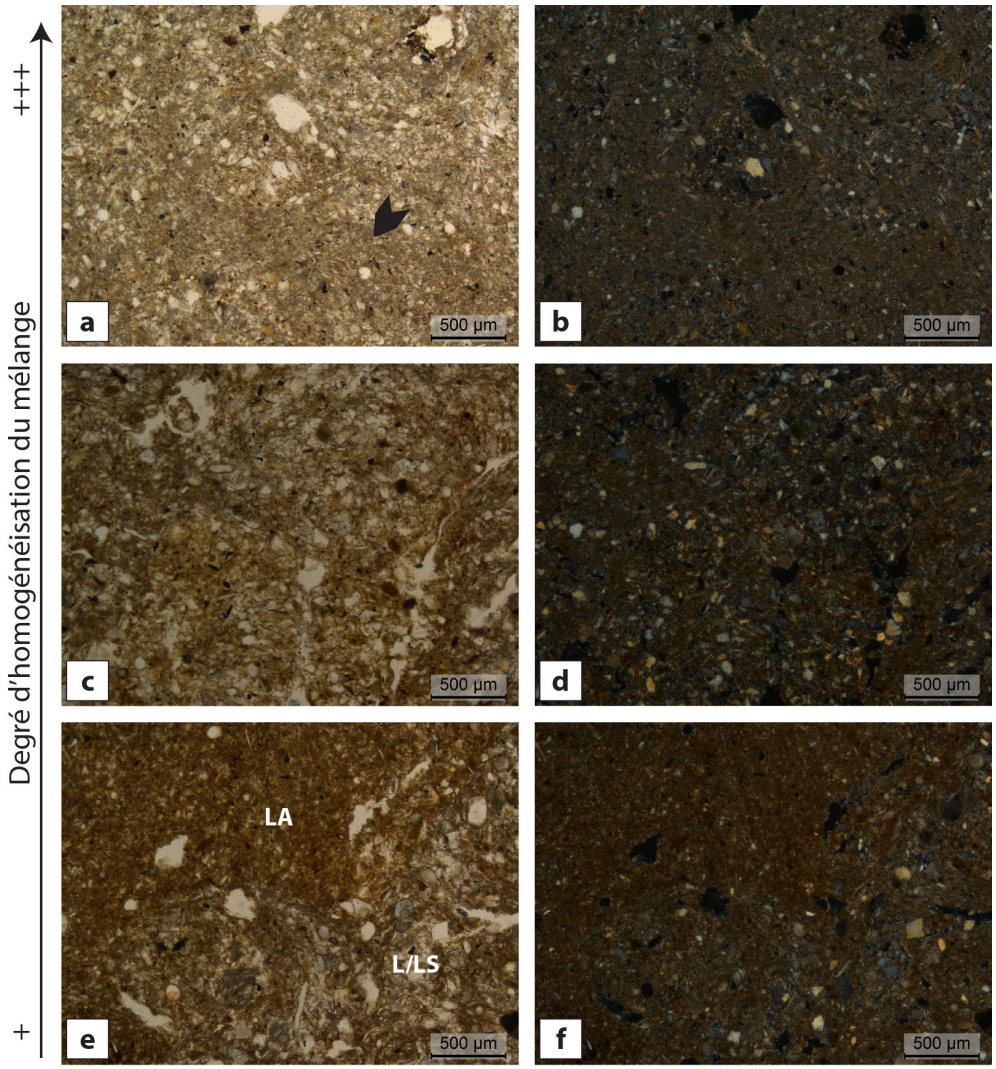
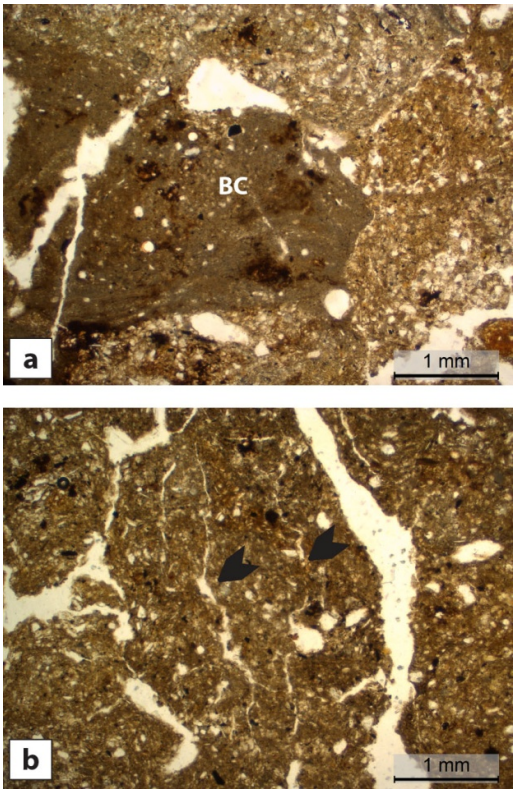


Fig. 6.55 - Différents degrés d'homogénéisation du mélange de la terre à bâtir utilisée pour construire les plateformes en terre massive (micro-faciès d'apports en mottes de type bauge) : (a-b) homogénéisation forte. Remarquer les intercalations fines argilo-limoneuses (flèche) ; (c-d) homogénéisation modérée. Remarquer la redistribution des sables fins autour des agrégats travaillés ; (e-f) homogénéisation faible de limons argileux (LA) et de limons à limons-sableux (L/LS) (microphotographies, LPNA et LPA).

L'un des éléments qui différencie les plateformes de la phase 2 de celles de la phase 3 réside dans le degré d'homogénéisation du mélange. Dans les séquences analysées il apparaît en moyenne plus fort pour les ouvrages de phase 2 (**fig. 6.55**). Les traits d'oxydoréduction hérités sont également plus diffus dans les matériaux employés pour la réalisation des plateformes de phase 3, ce qui leur confère une coloration localement orange et tachetée, limitée à certaines mottes. L'observation des plateformes en coupe comme en plan suggère que leur organisation spatiale reprend dans les grandes lignes la structure du tissu villageois

préexistant. Toutefois, les premières plateformes de la phase 2 semblent légèrement décalées vers l'est par rapport à l'emplacement occupé par les bâtiments de la phase 1 (**fig. 6.53**).



➢ **Fig. 6.56 -** Terre à bâtir des plateformes en terre massive (micro-faciès d'apports en mottes de type bauge) : (a) inclusion de fragment de boue carbonatée présentant des traits d'oxydoréduction (ORD14-D14, UMS 1, LPNA) ; (b) rides de compression sur le bord d'une motte traduisant une mise en œuvre à un état d'humidité modéré (état plastique) (ORD14-D2, UMS 11, LPNA).

Coupe H2 (sondage J-K137) et coupe D (log 1): des espaces à caractère domestique installés sur les plateformes de la phase 2

L'enregistrement sédimentaire des sols d'occupation qui se développent sur les plateformes montre que l'une des fonctions de ces ouvrages est d'accueillir des espaces bâtis à vocation domestique. Cet usage du sol est documenté dans deux séquences stratigraphiques distantes 12,5 m environ : la coupe H2 dans le sondage J-K137 et le log 1 de la coupe D (**fig. 6.57 et 6.58**). Les séquences microstratigraphiques qui s'inscrivent dans la phase 2 et qui attestent de l'occupation de ces espaces sont, dans les deux cas, similaires. Elles se composent d'une succession d'épandages secs d'épaisseur millimétrique, réalisés avec des sédiments limoneux ou limoneux finement sableux (L ou LS), qui sont employés pour ragréer le sol (US 252, 536 ; **fig. 6.59, a**). Seulement au niveau de la coupe D la surface de la plateforme est d'abord aménagée par une chape hétérogène. Elle est réalisée avec un mélange de limons carbonatés (L) et de sédiments issus de sols d'occupation (LAAn) et elle est ensuite ragrée par épandage (**fig. 6.59, b**). Ces sols construits et leurs réfections s'alternent avec des surfaces d'activité liées aux activités de préparation et consommation d'aliments, tant dans la séquence de la coupe H2 que de la coupe D. Ces surfaces se caractérisent par un fort empoussièrement

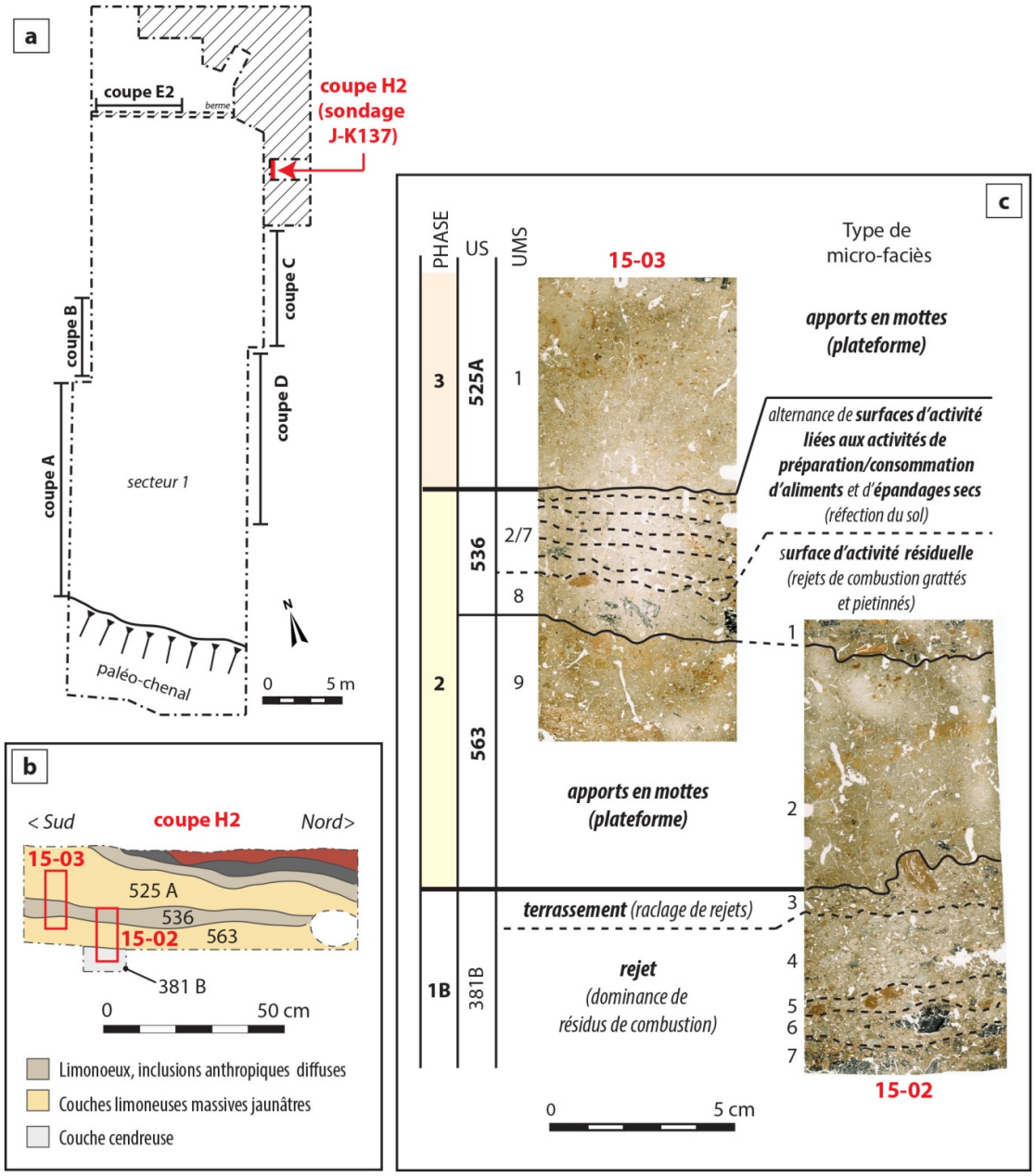


Fig. 6.57 - Coupe H2 dans le sondage J-K137, transition phase ½ et phases 2 et 3 : (a) localisation de la coupe ; (b) stratigraphie et position des échantillons micromorphologiques ; (c) microstratigraphie et types de micro-faciès par phase d'occupation (scan de lames minces ORD15-02 et ORD15-03).

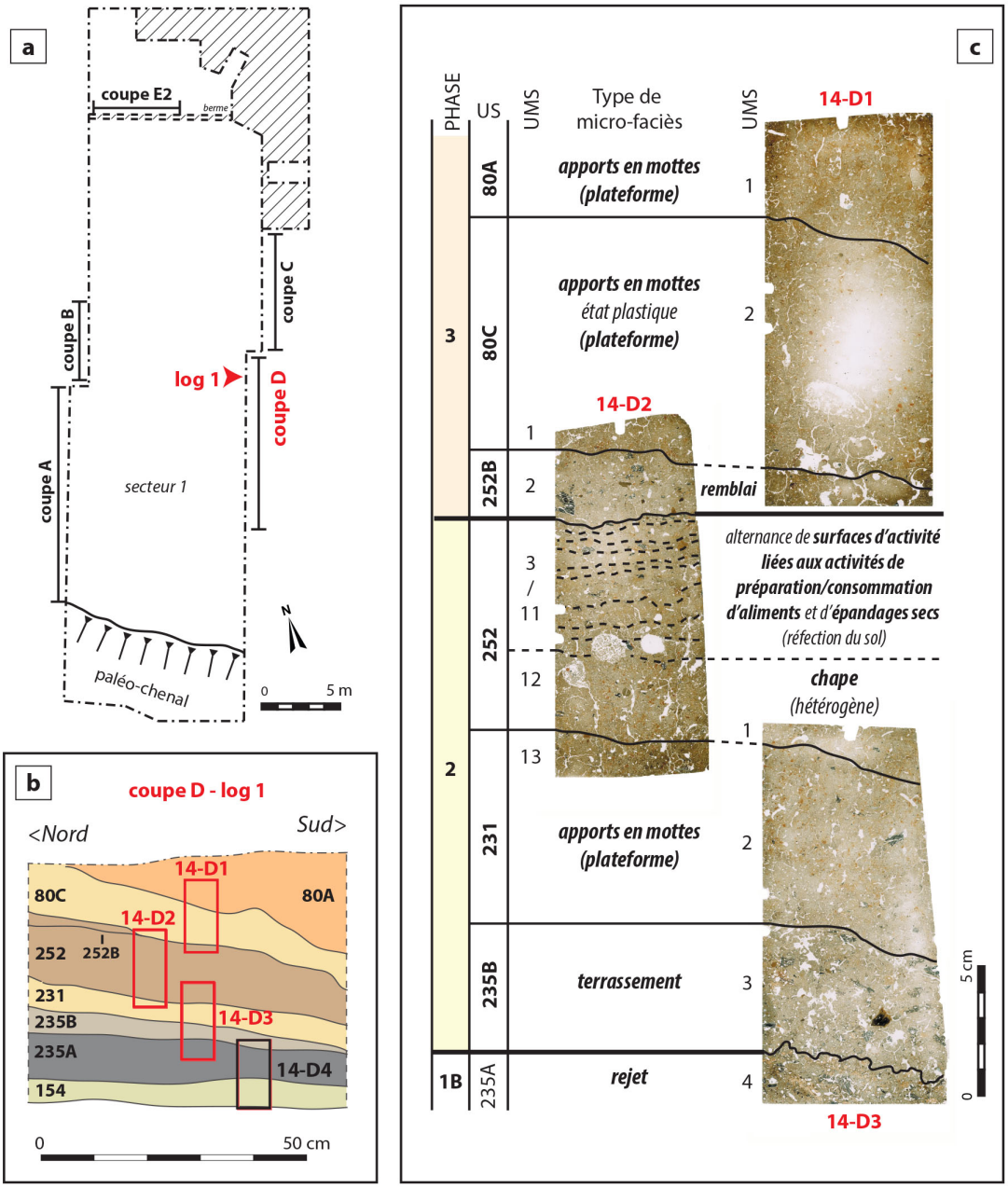


Fig. 6.58 - Coupe D, log 1, phases 2 et 3 : (a) localisation de la coupe ; (b) stratigraphie et position des échantillons micromorphologiques ; (c) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrées dans la séquence (scan de lames minces ORD14-D1, ORD14-D2et ORD14-D3).

et intègrent des charbons et des micro-charbons (5-10% ; 50 µm-1 mm, max. 5 mm), des esquilles d'os affectées par une altération thermique faible à modérée (2-5% ; 200 µm -7 mm) et des granules de terre cuite (2-5% ; 500 µm-3 mm). Elles se développent en ambiance sèche, traduisant l'existence d'espaces couverts (**fig. 6.59, a et c**). Le cortège de micro-résidus indique une vocation pleinement domestique de ces espaces. Les séquences microstratigraphiques attestent ainsi d'une certaine stabilité dans l'usage du sol, selon une dynamique continue d'occupation d'un même espace bâti, sans changements majeurs et sans que des modifications architecturales interviennent.

En revanche, dans la microséquence de la coupe H2 (sondage J-K137) on observe une particularité. Le premier épandage est posé sur une surface d'activité relictuelle aux caractères spécifiques. Elle intégré des micro-résidus de combustion comme les autres surfaces d'activité de la séquence, mais en plus forte quantité (30-40 %) et de plus grande taille (200 µm -1, 5 cm). Les constituants sont en partie basculés. Il pourrait s'agir des restes d'une vidange de foyer et de résidus culinaires (micro-faciès de rejet à dominance de résidus de combustion hétérogène) intensément grattés et restructurés ensuite par le piétinement (**fig. 6.57** et **fig. 6.59, d**). Cette occurrence évoque la présence de rejets accumulés, de façon peut-être temporaire, au sein d'espaces couverts/bâtis, puis évacués vers l'extérieur. La présence de sporadiques fragments de peau/cuir associés aux résidus de combustion (**fig. 6.59, e-f**) renforce l'hypothèse que ces rejets soient en partie issus d'activités de transformation de produits d'origine animale. L'enregistrement sédimentaire de la phase 2 donne ainsi une image partielle mais directe de l'usage du sol à l'intérieur des espaces bâtis à destination domestique, qui manque pour les maisons sur pilotis de la première phase.

Dans ces espaces à vocation domestique, la fin de la deuxième phase d'occupation n'est pas marquée par la présence de micro-faciès d'incendie (**fig. 6.57** et **6.58**). Des incisions en V millimétriques et des agrégats basculés indiquent un faible grattage de la dernière surface d'activité. Les mottes de terre des plateformes datées à la phase 3 sont directement installées sur ces surfaces (US 525A, coupe H2, sondage J-K137) ou sont mises en œuvre après l'étalement d'un remblai hétérogène, composé majoritairement d'agrégats issus de sol d'occupation (US 235B, coupe D, log 1).

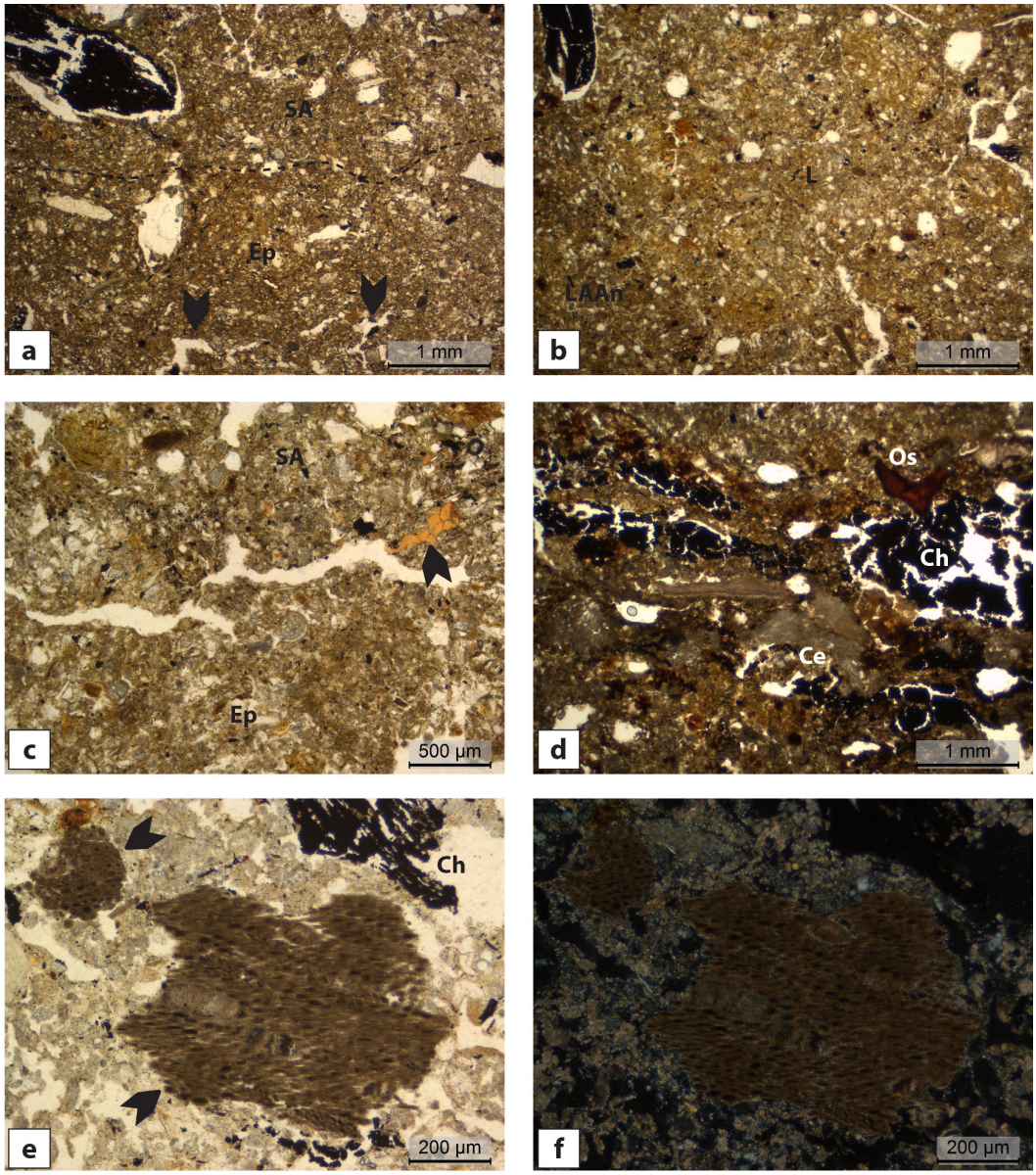


Fig. 6.59 - Coupe H2 et Coupe D (log 1), micro-faciès d'aménagement des sols et surfaces d'activité à caractère domestique : (a) épandage sec limoneux (Ep) avec courtes fissures subhorizontales traduisant une structuration des surfaces par le piétinement en ambiance sèche et surface d'activité (SA) liée à aux activités de préparation / consommation d'aliments, incluant des charbons épars et des particules charbonneuses (ORD14-D2, UMS 6-7, LPNA); (b) chape hétérogène fabriquée à partir d'un mélange de limons carbonatés (L) et de sédiments issus de sols d'occupation (LAAn) (ORD14-D2, UMS 12, LPNA) ; (c) épandage sec limoneux (Ep) avec courtes fissures subhorizontales traduisant une structuration des surfaces par le piétinement en ambiance sèche et surface d'activité (SA) liée à aux activités de préparation / consommation d'aliments, incluant des fragments d'os faiblement chauffé (flèche) et des particules charbonneuses (ORD15-03, UMS 7-6, LPNA); (d) entassement de fragments de charbon (Ch), d'agrégats de cendres (Ce) et d'os chauffé (Os), basculés et structurés par le piétinement (ORD15-03, UMS 8, LPNA) ; (e-f) fragment de peau/cuir, associé à des résidus de combustion dont des charbons (Ch) (ORD15-03, UMS 8, LPNA et LPA).

Coupe C (log 2) : un espace réservé au traitement de produits carnés

La microstratigraphie de l'unique échantillon prélevé dans le log 2 de la coupe C documente le fonctionnement d'un autre espace couvert installé sur l'une des plateformes de la phase 2 (**fig. 6.60**). Son usage diffère de celui des espaces à vocation domestique proches, documentés par les coupes H2 et D (*supra*). La séquence se compose d'une alternance de cinq épandages de texture limoneuse (L), destinés à aménager et ragréer le sol de la plateforme, et d'autant de surfaces d'activité (US 231B, **fig. 6.60, c**). Ces dernières présentent touts les caractères qui définissent les surfaces d'activité liées au traitement de matières d'origine animale de type carnée (chapitre 5.1.2). En particulier on observe des croûtes structurales de surface caractérisées par la formation d'imprégnations organo-phosphatées semi-continues et diffuses (**fig. 5.19, a-b** et **fig. 6.60, d**). Elles résultent d'une percolation de solutions organiques sur la surface du sol, qui a entrainé l'altération des carbonates (micrite jaunâtre) à travers des mécanismes de dissolution/perte (**fig. 6.61, a-b**)[32]. La détermination de l'origine de ces imprégnations, vraisemblablement liée à des percolations de jus d'origine animale, est appuyée par la présence de sporadiques restes osseux intégrés dans les surfaces d'activité, notamment d'une vertèbre de poisson. Sur la vertèbre, des fragments de tissus de chair décomposée se conservent. Leur altération donne lieu, cette fois, à une imprégnation polarisée de la masse sédimentaire adjacente (**fig. 6.61, c-d**). Elle présente un gradient qui passe du brun-orange, observé à contact direct avec la matière organique altérée, jusqu'au jaunâtre, qui caractérise la masse fine concernée par une percolation plus diffuse des solutions organiques. Les caractères optiques de l'imprégnation jaunâtre sont similaires à ceux des imprégnations observées sur les croûtes structurales des surfaces d'activité et dénoncent une origine similaire.

Des cristaux d'oxyde de fer (hématite) micrométriques se retrouvent également intégrés, de façon dispersée, dans les croûtes structurales de surface (**fig. 6.61, e-f**). Ils peuvent être interprétés à la fois comme des produits de l'évolution de la matière organique, mais aussi comme des résidus de sang légèrement altérés par la chaleur (Wattez 1992, p. 264-265). Des poussières charbonneuses et des rares micro-charbons (5-15%) semblent indiquer la proximité d'activités de combustion.

[32] L'hypothèse qu'il puisse s'agir d'imprégnations ferrugineuses formées à contact direct avec des matières organiques (*i.e.* sous des tapis/peux d'origine animale, Macphail, Goldberg 2010 ; Macphail *et al*. 1997) a été écartée, en raison du caractère diffus de l'imprégnation et de l'absence de polarité (absence de gradient qui exprime une différence entre l'imprégnation formée à contact direct avec la matière organique, chargée en solutions, et les zones adjacentes, intéressées par une imprégnation plus diffuse de la masse de fond).

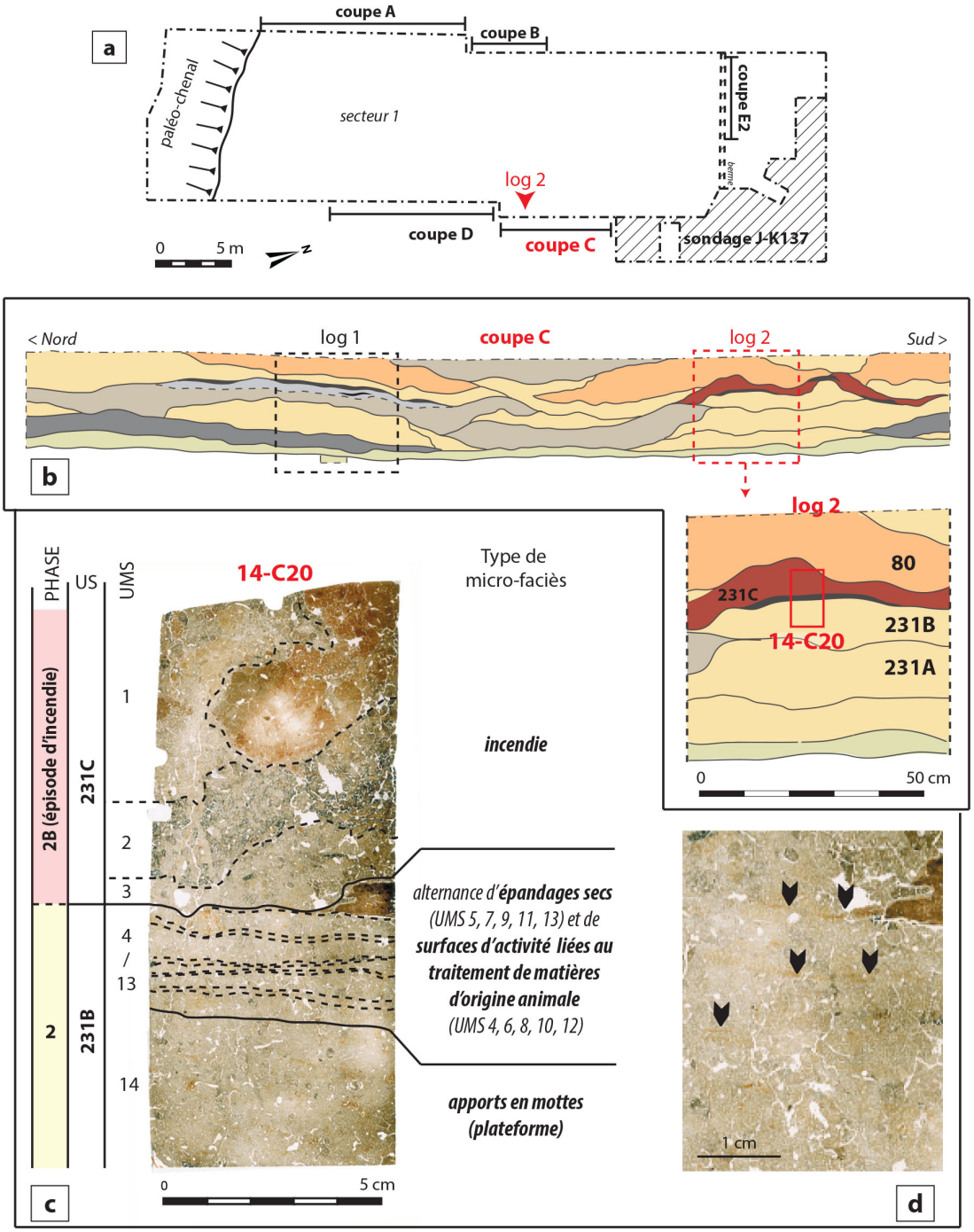


Fig. 6.60 - Coupe C, log 2, phase 2, échantillon ORD14-C20: (a) localisation de la coupe et du log 2 ; (b) stratigraphie et position des échantillons micromorphologiques ; (c) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrées dans la séquence (scan de lame mince ORD14-C20) ; (d) succession de croûtes structurales de surface (flèches) caractérisées par la formation d'imprégnations organo-phosphatées semi-continues et diffuses (détail de scan de lame mince ORD14-C20).

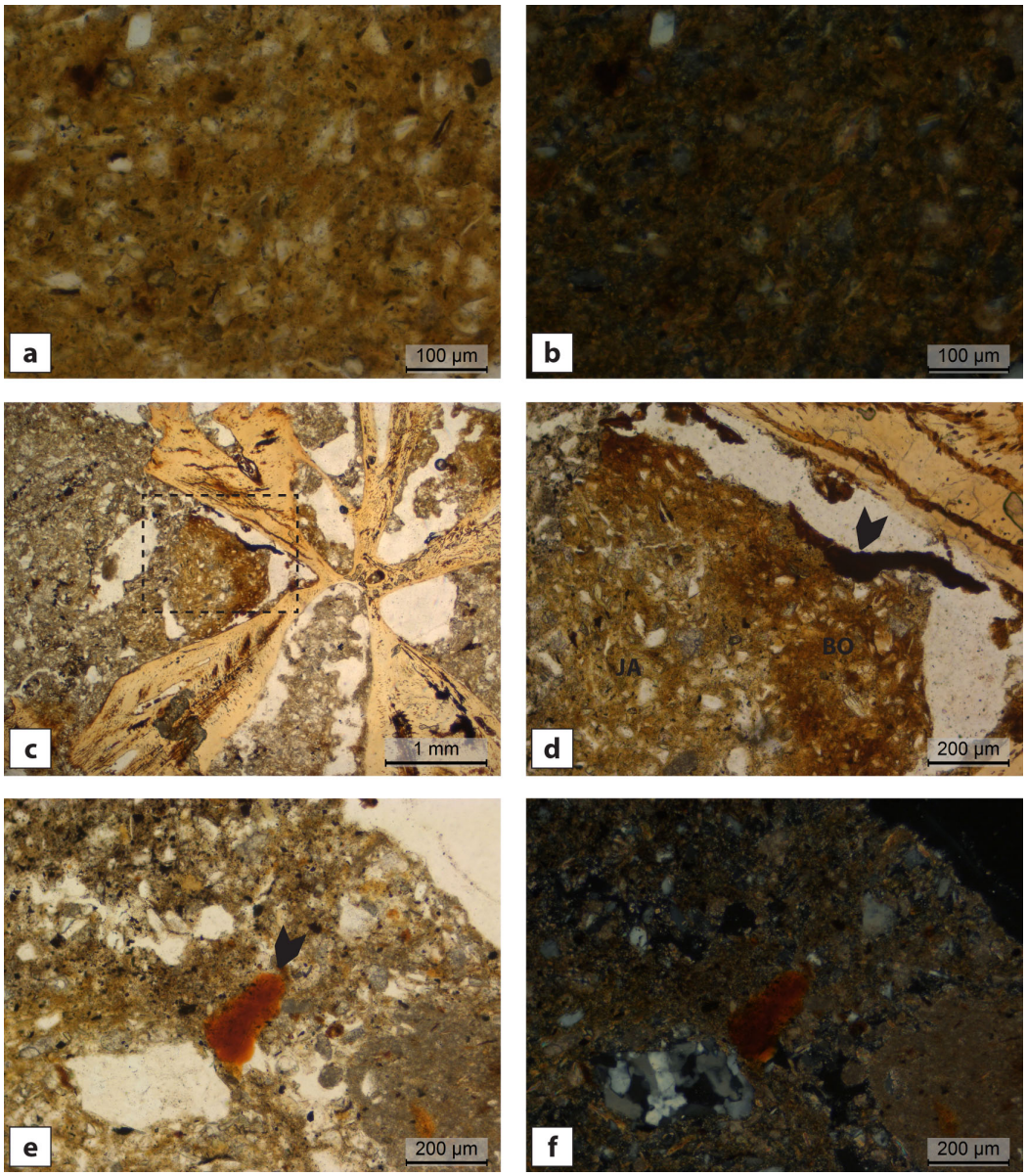


Fig. 6.61 - Détails des surfaces d'activités liées au traitement de matières d'origine animale observées dans le log 2 de la coupe C (US 231B) : (a-b) altération des carbonates en micrite jaunâtre qui caractérise les imprégnations organo-phosphatées des croûtes structurales de surface (ORD14-C20, UMS 11, LPNA et LPA) ; (c-d) reste de vertèbre de poisson qui conserve un reste de tissu de chair décomposée (flèche) et qui présente une imprégnation de la fraction fine adjacente, allant du brun-orange (BO) au jaunâtre (JA) (ORD14-C20, UMS 5, LPNA) ; (e-f) cristaux d'oxyde de fer (hématite) (ORD14-C20, UMS 5, LPNA et LPA).

La chaîne de traits et le cortège de constituant qui caractérisent les surfaces d'activité de cet espace permettent de dégager des propositions quant à son interprétation fonctionnelle. L'hypothèse qu'il puisse s'agir d'une zone bâtie réservée à des activités liées au traitement de produits carnés en vue de leur conservation/consommation (*i.e.* salaison, séchage, fumaison) peut être posée. Dans cette optique, les imprégnations organo-phosphatées, générées par

l'exsudation et par des percolations de jus organiques, pourraient matérialiser une zone où ces produits étaient entreposés ou accrochés après ou pendant leur traitement (**fig. 6.62**). Le faible pourcentage de micro-rejets de dimensions supérieures à 500 µm et le développement de croûtes structurales de surface pointent un nettoyage (balayage) récurrents du sol.

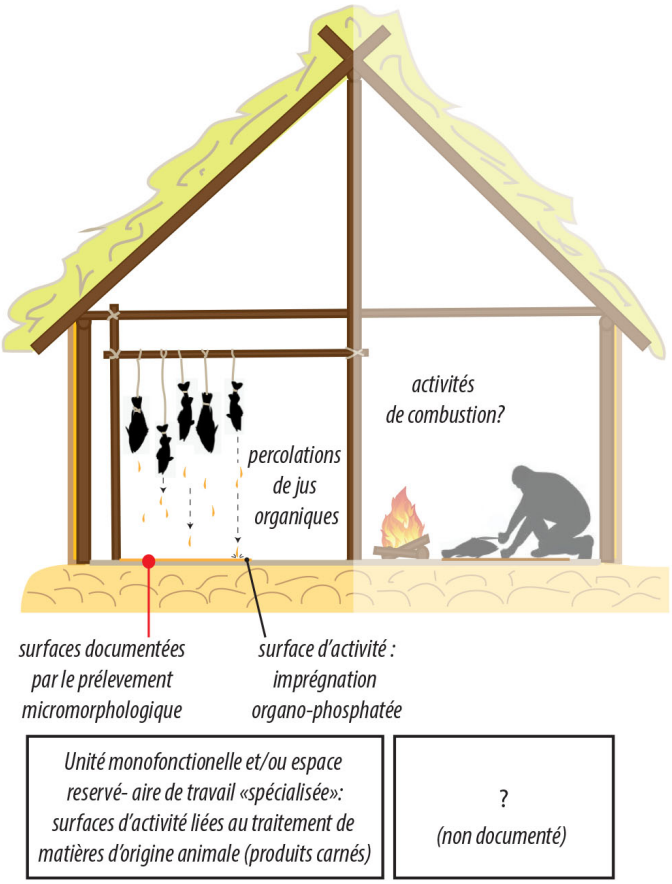


Fig. 6.62 - Dynamiques sédimentaires et hypothèse de reconstitution schématique de l'aire de travail de produits carnés d'après l'étude de la coupe C, log 2, phase 2.

La séquence est scellée par des micro-faciès d'incendie qui marquent la fin de vie de cet espace bâti (US 231C). La partie de la microséquence qui correspond au fonctionnement de l'espace se caractérise ainsi par un même type de micro-faciès, dénonçant une stabilité dans l'usage du sol accompagné d'un entretien régulier des surfaces. Le caractère répétitif et continu de l'activité de traitement de produits carnés témoigne de la présence d'une unité monofonctionnelle (ou d'un espace qui compose une unité polyfonctionnelle plus vaste), qu'on peut qualifier de spécialisée. Elle est réservée à un même type d'opération de manière stable, dépassant le cadre d'une pratique occasionnelle.

Coupe C (log 1) : les abords des plateformes et l'incendie du bâti de la phase 2

Les caractères texturaux et structuraux des unités microstratigraphiques qui composent la séquence analysée dans le log 1 de la coupe C montrent que, tout au long de la phase 2, leur dynamique de formation relève principalement de processus de vieillissement du bâti en terre dans un espace marginal, suivi de l'effondrement de ce même bâti à la suite d'un incendie (**fig. 6.63**).

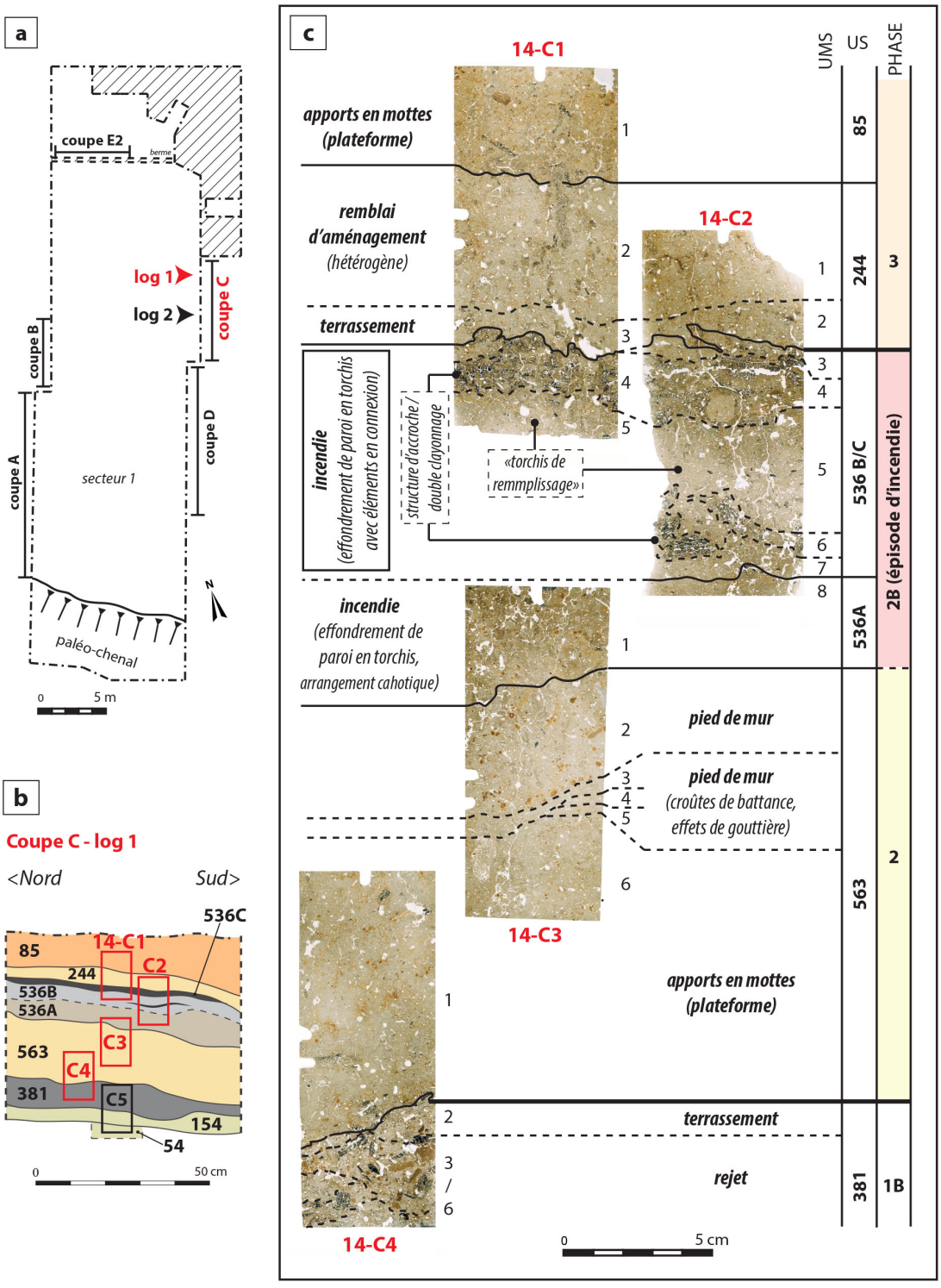


Fig. 6.63 - Coupe C, log 1, phases 2 et 3 : (a) localisation de la coupe ; (b) stratigraphie et position des échantillons micromorphologiques ; (c) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrées dans la séquence (scan de lames minces ORD14-C1, ORD14-C2, ORD14-C3 et ORD14-C4).

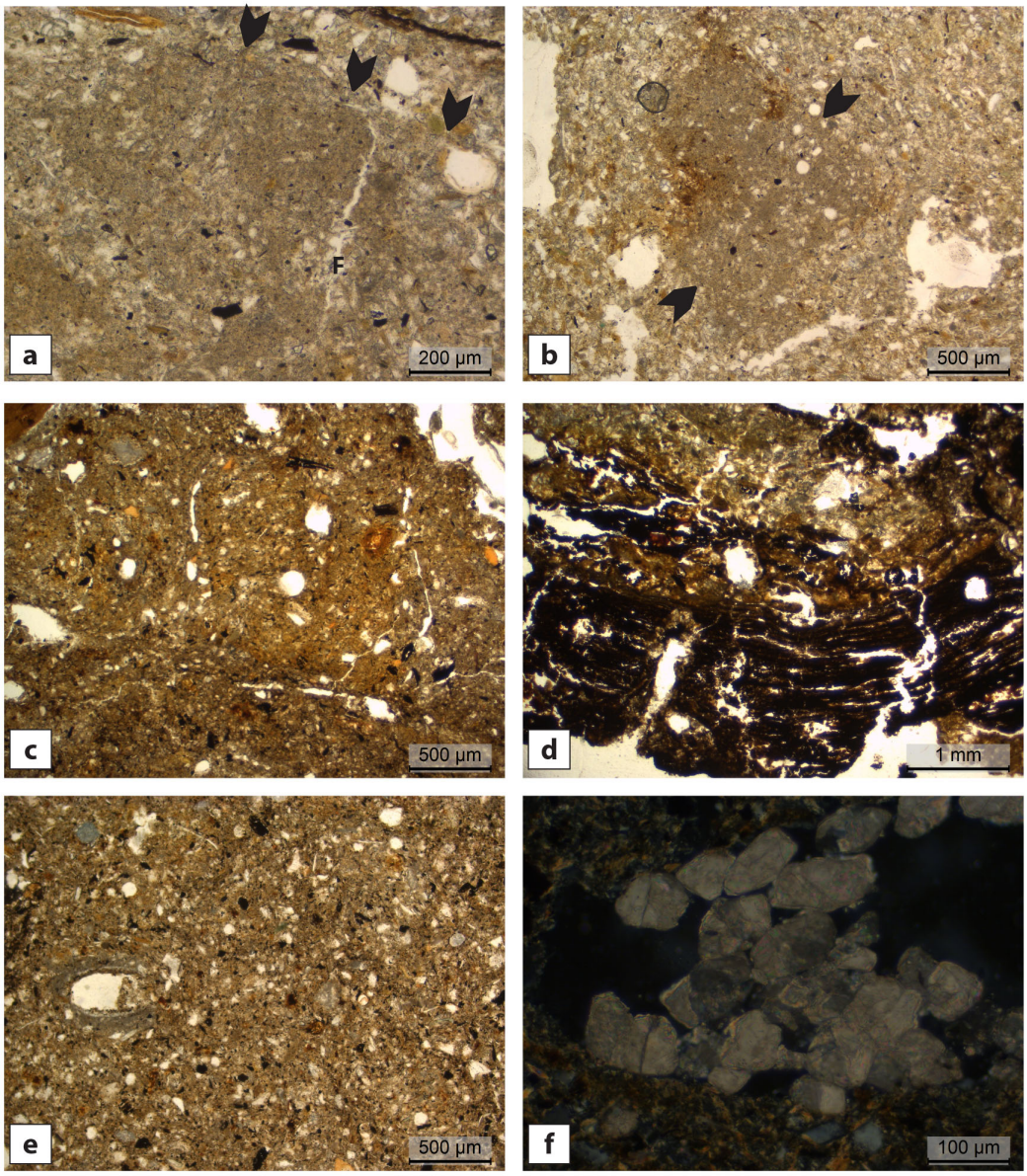


Fig. 6.64 - Détails des séquences microstratigraphiques liées au vieillissement et à l'incendie d'une paroi en torchis : (a) croûte de battance (flèches) caractérisée par des fissures verticales dues à des cycles de séchage (ORD14-C3, UMS 4, LPNA) ; (b) fragment de croûte de battance (flèche) basculé (ORD14-C3, UMS 3, LPNA) ; (c) accumulation chaotique débris de terre crue millimétriques faiblement altérés par la chaleur (ORD14-C3, UMS 1, LPNA) ; (d) fibres de bois semi-carbonisées ou localement mélanisées, probable résidus d'un clayonnage partiellement altéré par la chaleur (ORD14-C2, UMS 4, LPNA) ; (e) limons carbonatés légèrement brunifiés, traduisant une altération thermique faible (ORD14-C2, UMS 5, LPNA) ; (f) cavité avec calcitisation sparitique grise, montrant une légère perte d'irisation (ORD14-C2, UMS 5, LPA).

Le début de cette phase architecturale est ici marqué, comme ailleurs dans le secteur, par la présence de micro-faciès d'apports en mottes qui matérialisent la construction des plateformes en terre crue (US 563). Le sommet de la plateforme se caractérise par une surface d'érosion sur laquelle se mettent en place des accumulations de type « pied de mur » (sommet d'US 563). Les traits liés aux ruissellements superficiels et la formation de croûtes de battance, suivie d'un retrait dû au séchage de matériaux, matérialisent des effets de gouttière dans un espace extérieur, l'alimentation sédimentaire se faisant par l'érosion progressive d'ouvrages en terre (**fig. 6.64, a-b**). Cet espace se situe vraisemblablement à la base d'un ouvrage en terre (mur/paroi) et en marge de la plateforme, seulement partiellement abrité par le débordement de la toiture d'un bâtiment qui devait se situer à forte proximité (**fig. 6.65, a**).

L'accumulation de type « pied de mur » est recouverte d'abord par des débris de terre crue millimétriques (500 µm - 2 mm),

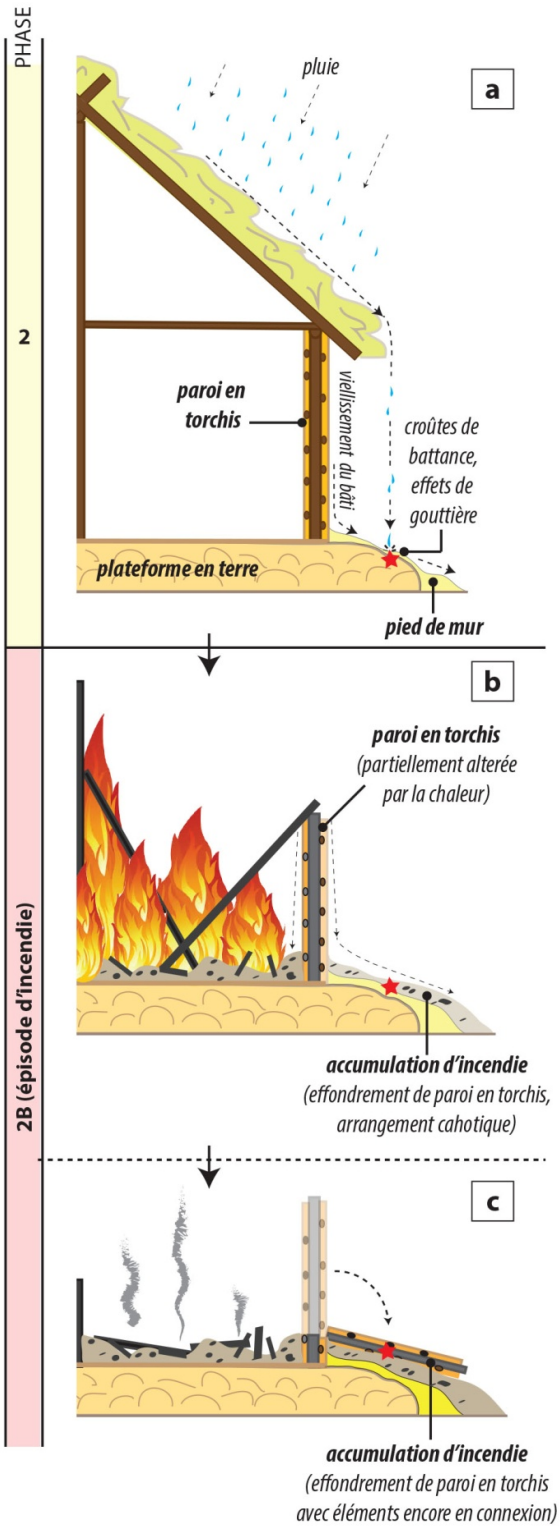


Fig. 6.65 - Dynamiques sédimentaires liées au vieillissement et à l'incendie d'un bâtiment en torchis, d'après l'étude microstratigraphique de la Coupe C (log 1, phase 2).

faiblement altérés par la chaleur et arrangés chaotiquement. Ils marquent le début de l'épisode d'incendie du bâti (US 536C ; **fig. 6.63 ; fig. 6.64, c**). Ce premier apport est surmonté par un type d'accumulation qui constitue un cas particulier de micro-faciès d'incendie. Il s'agit des restes d'une paroi en torchis basculée et tombée au sol, dont les éléments qui la composent figurent, en grande partie, encore en connexion (US 536A/B ; **fig. 6.63**). Il est ainsi possible de déduire l'agencement des éléments qui composaient la paroi. La trame d'accroche est réalisée avec un double clayonnage parallèle en bois. Elle se conserve à l'état semi-carbonisé ou localement mélanisé, traduisant une exposition faible à la chaleur (100-300°C ; **fig. 6.64, d**). Un mélange de terre et végétaux garnissait et recouvrait, sur les deux faces de la paroi, ce double clayonnage. Les sédiments employés pour la réalisation du mélange sont des limons-argileux carbonatés, fortement poussiéreux, issus des sols d'occupation du site (LAAn). Les carbonates sont légèrement brunifiés, traduisant une altération thermique faible, acquise en ambiance réductrice (**fig. 6.64, e**). L'inclusion de végétaux est figurée tout particulièrement par des restes végétaux micrométriques semi-carbonisés, des cavités résiduelles ou de cavités arrondies comblées par des calcitisation sparitiques. Ces dernières montrent une légère perte d'irisation et se présentent grises, parfois légèrement micritisées, ce qui confirme l'exposition de la paroi à des processus d'altération thermique de faible intensité (**fig. 6.64, f**).

Sur une face de la paroi, un enduit fabriqué avec des limons-argileux carbonatés (LA), finement malaxés à l'état boueux, est conservé de façon résiduelle. Il se compose d'un enduit de dressage et d'un enduit de finition appliqué à l'état visqueux (**fig. 6.66**). Les limites nettes entre les deux fines couches d'enduit montrent qu'un léger temps d'attente a été respecté entre la pose de ces deux applications successives.

Le fait que les restes de la paroi soient encore en connexion indique un effondrement abrupt et d'un seul trait de cet ouvrage en terre et bois, après avoir été exposé à des faibles transformations lors d'un épisode d'incendie (**fig. 6.65, b-c**). Cette dynamique pourrait s'apparenter à un effondrement ayant eu lieu au cours de l'incendie, mais aussi à une démolition volontaire de la paroi (Peinetti 2016b). Il est en effet possible que le mur soit resté largement débout pendant la conflagration (Bankoff, Winter 1979 ; Cavulli, Gheorghiu 2008 ; Gheorghiu 2005 ; Rasmussen 2007) et démoli seulement ensuite, en le poussant vers l'extérieur de la plateforme afin de faire place aux nouvelles constructions.

Le sommet de l'accumulation de résidus architecturaux incendiés est partiellement remanié par les opérations de terrassement, qui précèdent l'installation d'un remblai formé de matériaux de récupération (agrégats de sol d'occupation et débris de matériaux architecturaux en terre) et des plateformes de la phase 3 (US 84, 244 ; **fig. 6.63**).

Ainsi, la séquence de la phase 2, composée d'une superposition de micro-faciès de terre massive (plateformes), de micro-faciès de type « pied de mur » et de micro-faciès d'incendie attestant de l'effondrement d'une paroi en torchis, qualifie les dynamiques sédimentaires d'un espaces marginal, situé en bordure d'une plateforme et au pied d'un bâtiment. Elle contribue aussi à définir les formes des espaces bâtis de la deuxième phase architecturale du site. D'une part elle permet d'identifier l'emplacement d'un edifice, alors que la lecture des plans au sol des bâtiments est souvent incertaine pour ces phases d'occupation. D'autre part elle permet de qualifier les techniques constructives employées pour la réalisation du bâti. Elle met aussi en évidence que les bâtiments occupent seulement une portion des plateformes en terre et que ces dernières débordent latéralement par rapport à l'emprise occupée par le bâti. L'ensemble de ces informations permet d'avancer sur la reconstitution de la trame villageoise.

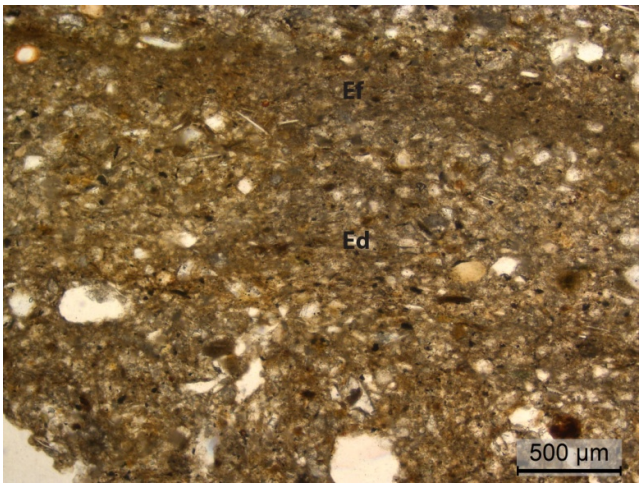


Fig. 6.66 - Détail des restes d'une face de la paroi en torchis incendiée et effondrée, conservant localement un enduit de dressage (Ed) et un enduit de finition appliqué à l'état visqueux (Ef) (Coupe C, log 1, phase 2, ORD14-C2, UMS 3, LPNA).

La structure st. 703 : une fosse aménagée servant d'annexe fonctionnel aux bâtiments installés sur les plateformes

La fosse st. 703, qui se situe dans la portion nord-orientale du secteur 1, a fait l'objet d'une analyse de détail. Un échantillonnage spatial a été réalisé afin de caractériser ses dynamiques de remplissage de façon fine. Il s'agit d'une structure en creux de plan ovoïdale, peu profonde et au profil évasé. Les parois ont un faible pendage dans sa portion septentrionale. Son creusement date de la première phase d'occupation du site, mais son fonctionnement perdure jusqu'à la fin de la deuxième phase. La sélection des échantillons pour analyse micromorphologique a porté sur la caractérisation du fonctionnement de la fosse à partir de la transition entre la première et la deuxième phase d'occupation du site (**fig. 6.67**).

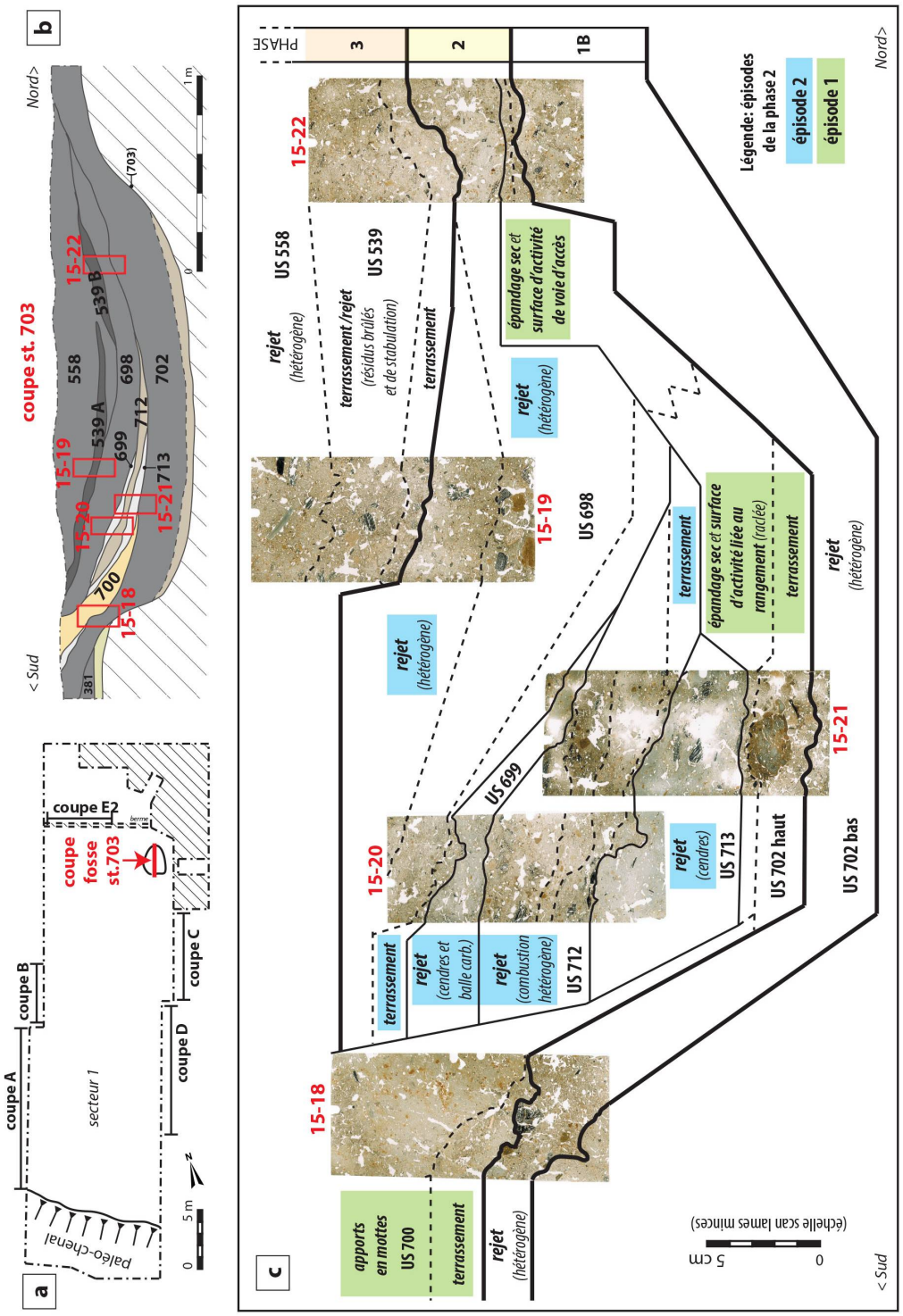


Fig. 6.67 - Fosse st. 703 : (a) localisation de la fosse et axe de la coupe relevée ; (b) stratigraphie du remplissage et position des échantillons micromorphologiques ; (c) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrées dans la séquence (scan de lames minces ORD15-18 à ORD15-22).

Cette fosse, utilisée comme dépotoir à la fin de la phase 1 (US 702, micro-faciès de rejet), est recreusée au début de la phase 2. Cette opération est matérialisée par des micro-faciès de terrassement (micro-faciès de creusement et nivellement des surfaces). Elle entame les dépôts de remplissage de la phase précédente et atteste de la volonté de maintenir la fosse ouverte et en fonction. Le bord de la fosse est ensuite parementé avec l'apport de mottes de terre (US 700). Les fissures parallèles indiquent que les matériaux ont été tassés contre la paroi de la fosse (**fig. 6.68, a**). Les sédiments employés sont tout à fait similaires de ceux des plateformes contemporaines (limons carbonatés, L). Les corrélations stratigraphiques et microstratigraphiques indiquent que le parement de la fosse devait constituer le prolongement de la plateforme en terre présente sur sa bordure orientale (*i.e.* US 563, cf. **fig. 6.63**).

La séquence microstratigraphique liée au fonctionnement de la fosse dans sa deuxième phase de vie s'articule en deux épisodes (**fig. 6.67**). Elle matérialise une utilisation de la fosse pour des probables activités de stockage (épisodes 1) et son remploi pour y accumuler des rejets (épisode 2).

Lors de l'épisode 1, le fond de la fosse est aménagé avec un épandage sec à texture limoneuse à limono-sableuse (L à LS). Des variations latérales dans l'expression des surfaces d'activités sont observables (sommet d'US 702, cf. **fig. 6.67**). Au centre de la fosse, le sommet de l'épandage comporte des incisions anguleuses colmatées par quelques fragments de croûte de surface basculés, qui attestent de pratiques de curage du sol et de nettoyage réguliers. Les courtes fissures subhorizontales traduisent une structuration par le piétinement en ambiance plutôt sèche, témoignant de l'existence d'une espace clos et abrité des intempéries. L'ensemble des signatures sédimentaires qui caractérisent cette surface d'activité est couramment observé dans des fosses aménagées ayant servi pour le rangement / stockage, par exemple dans des contextes néolithiques (Wattez 2013). Elles évoquent ainsi un possible usage de cet espace creux, qui semble constituer à ce moment une petite annexe fonctionnelle aménagée et entretenu. Les micro-résidus intégrés dans la surface d'activité se limitent à des particules charbonneuses (2-5%) et des résidus micrométriques de fibres végétales humifiées, peut-être issues du vieillissement du bâti en bois. Des phytolithes fragmentés et épars pourraient avoir un lien avec la fonction de l'espace ou, au contraire, son aménagement (**fig. 6.68, b**).

Sur la marge septentrionale de la fosse, on observe plutôt des surfaces d'activité de voie d'accès. La structuration par le piétinement est fortement exprimée et la surface d'activité est alimentée par des micro-résidus roulés et fragmentés (2-5 % de charbons, 2% de débris de matériaux en terre), vraisemblablement transportés depuis l'extérieur de la fosse. La

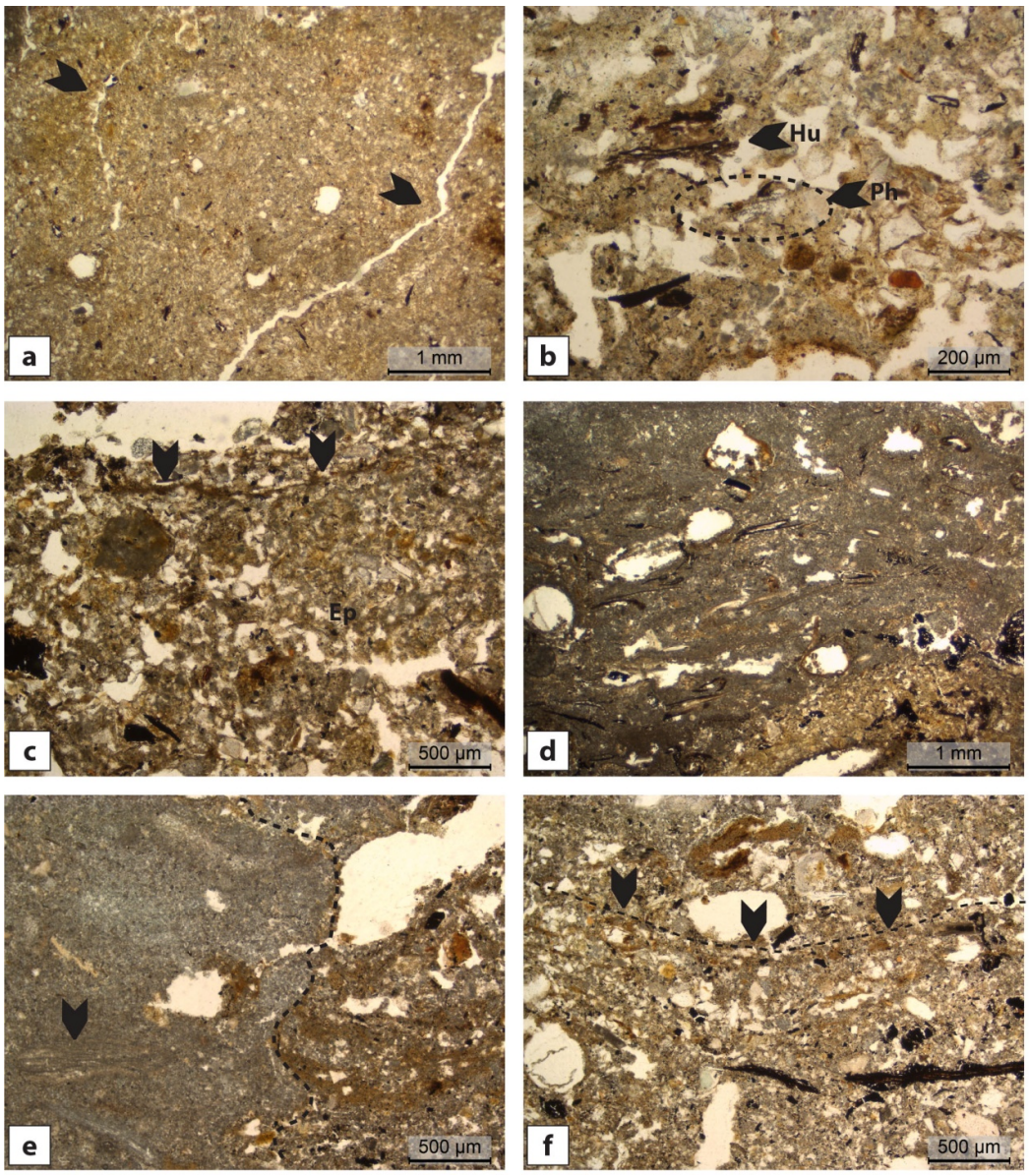


Fig. 6.68 - Séquence d'aménagement et de fonctionnement de la fosse st. 703 : (a) sédiments limoneux travaillés. Les rides de compression indiquent un plaquage des mottes de terre contre la paroi de la fosse (ORD15-18, UMS 1, LPNA) ; (b) surface d'activité caractérisée par l'intégration de fibres végétales humifiées (Hu) et de phytolithes fragmentés épars (Ph) (ORD15-21, UMS 8, LPNA) ; (c) épandage (ep) avec croûte structurale de surface à microstructure grumeleuse et fines croûtes texturales (flèche) traduisent des conditions d'évolution du sol partiellement humides et des ruissellements ponctuels (ORD15-22, UMS 4-5, LPNA) ; (d) litages de cendres de bois avec restes de balle carbonisée (ORD15-20, UMS 9, LPNA) ; (e) bord d'incision en V qui marque une déstructuration mécanique et des grattages d'une accumulation à dominance de cendres de bois et de rares cendres d'herbacées (flèche) (ORD15-20, UMS 8-9, LPNA) ; (f) surfaces d'activité développée sur une accumulation de rejets, modérément structurée par le piétinement(ORD15-21, UMS 5, LPNA).

microstructure grumeleuse de la croûte structurale de surface et la présence de fines croûtes texturales et des revêtements argilo-limoneux localisés traduisent des conditions d'évolution du sol partiellement humides et des ruissellements ponctuels (**fig. 6.68, c**). Cette variation latérale matérialise la zone d'accès à la fosse, qui se situe vraisemblablement vers le nord, où la paroi de la structure en creux a un faible pendage et comporte une sorte d'emmarchement qui mène aux sols d'occupation extérieurs.

L'épisode 2 marque une conversion d'usage de la fosse (US 713, 712, 699, 698). La séquence se caractérise par une succession d'UMS qui rentrent, dans un premier temps, dans la catégorie des micro-faciès de rejet à dominance de résidus de combustion (dominance de cendres, résidus de combustion hétérogènes ou cendres avec restes de balle carbonisée ; **fig. 6.68, d**), puis de rejet hétérogène. L'accumulation progressive est rythmée par des incisions en V profondes (1 cm), des enfoncements aux bords compactés et par des agrégats basculés, qui marquent une déstructuration mécanique du dépôt et des grattages (**fig. 6.68, e**). On observe également des surfaces d'activité modérément structurées par le piétinement (**fig. 6.68, f**). Le piétinement et le grattage évoquent des pratiques d'extraction des déchets, selon des dynamiques tout à fait similaires à celles déjà attestées pour les accumulations de rejet de la phase 1.

L'abandon de la fosse, qui s'inscrit dans le début de la phase 3, est marqué par une accumulation d'épaisseur pluricentimétrique (micro-faciès de terrassement) et de composition hétérogène (US 539, 558). Des agrégats de sol d'occupation se mêlent à des abondants charbons de bois micrométriques à centimétriques, des fibres végétales carbonisés et des résidus de matériaux de construction présentant différents degrés d'altération thermique (modérée à élevée, 300°-600° C) ou non chauffés (**fig. 6.69, a**). D'autres constituants renvoient à des activités de stabulation : des fragments de croûte de stabulation et de déjection d'herbivores, probablement de bovinés en raison de leur aspect lité et de leur masse colloïdale très phosphatée (**fig. 6.69, b-d**). Ces apports témoignent de la démolition, du démantèlement et du rejet d'éléments architecturaux brûlés et de résidus d'une aire de stabulation, probablement situés à proximité de la fosse st. 703. Cette dynamique s'accorde bien avec les opérations de réaménagements qui interviennent après l'épisode d'incendie ayant affecté une partie du site à la fin de la phase 2.

Avant son abandon, la fosse st. 703 se configure ainsi comme une unité monofonctionnelle servant d'annexe aux espaces domestiques. Sa séquence de remplissage atteste de changements d'usage qui alternent une utilisation comme dépotoir et comme lieu de

rangement/stockage. Son fonctionnement, qui s'étale sur deux phases d'occupation, montre une certaine stabilité de la trame villageoise sur le moyen terme.

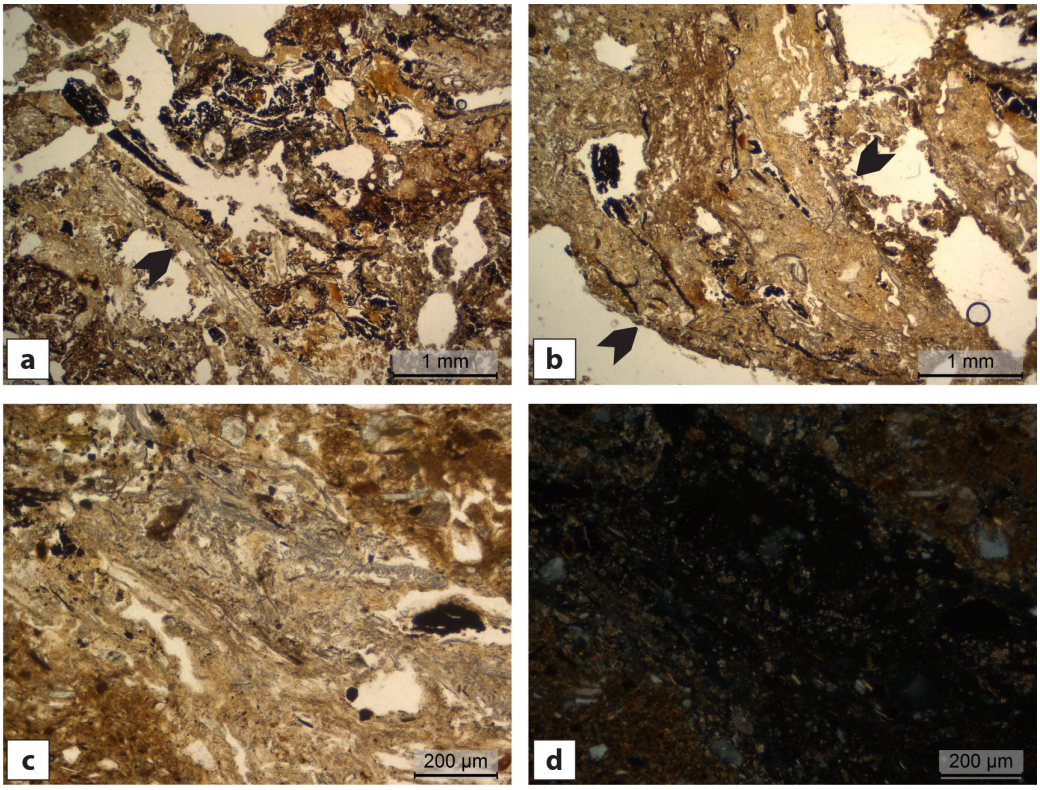


Fig. 6.69 - Séquence d'abandon de la fosse st. 703 : (a) entassement chaotique de fragments de bois humifié à semi-carbonisé et tige d'herbacée partiellement incinérée (flèche) (ORD15-19, UMS 2, LPNA) ; (b) fragment de croûte de stabulation (ORD15-19, UMS 1, LPNA); (c-d) fragments de déjection d'herbivores présentant un aspect lité et une masse colloïdale très phosphatée (ORD15-19, UMS 1, LPNA et LPA).

Un exemple de sol d'extérieur contemporain des plateformes et la modification de son usage au cours de la phase 3

Dans le secteur oriental on observe également des espaces d'extérieur, situés 3 m à l'ouest des espaces bâtis reconnus le long de la coupe C. La microséquence de l'échantillon ORD09-233, prélevé sur une petite berme-témoin au cours de la fouille, atteste d'une succession de micro-faciès de rejet qui s'inscrivent dans la phase 2, dont des accumulations à dominance de cendres (US 187, **fig. 6.70**). Les revêtements argilo-poussiéreux sub-lités dans la porosité vésiculaire attestent d'une lente décantation des eaux circulant dans le dépôt, liée à des remontées de nappe ou à des ruissellements de faible intensité. La micritisation des cendres sur les bords des vésicules pointe également des variations d'humidité dans le sol (cycles

humide/sec) (**fig. 6.71, a**). Ces caractères indiquent que l'accumulation de rejet prenait place dans une zone d'extérieur ou faiblement abritée, contemporaine de l'occupation des plateformes en terre situées à proximité.

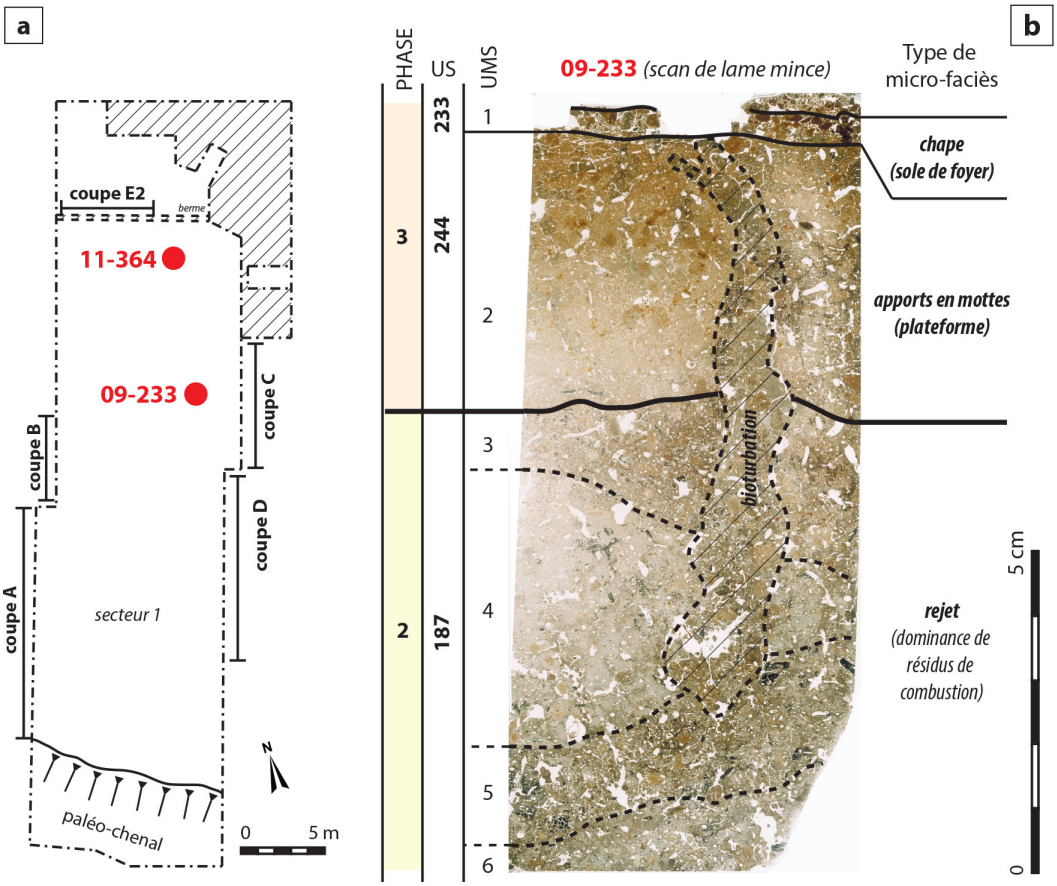


Fig. 6.70 - Échantillon ORD09-233 (phases 2-3) : (a) localisation ; (b) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrées dans la séquence (scan de lame mince ORD09-233).

Par la suite, l'expansion des plateformes au cours de la phase 3 est signalée par des micro-faciès d'apports en mottes (US 244) et par la réalisation d'une sole de foyer avec des matériaux argileux (US 233). La sole se conserve partiellement et a subi des remaniements. Elle témoigne d'une vocation domestique de ce nouvel espace aménagé. Elle marque une modification de l'usage de l'espace, qui témoigne soit d'un agrandissement, soit d'un déplacement du bâti domestique dans un secteur auparavant occupé par un espace extérieur.

Au cours de la phase 3, une situation similaire se manifeste 7 m environ plus au nord, avec l'installation d'une autre plateforme en terre (US 273) qui accueille un espace bâti doté d'un

four et d'une sole de foyer (US 364, chapitre 4.2.2). À l'emplacement de la sole de foyer, les surfaces d'activité sont aménagées par un plancher, dont se conservent des fibres semi-carbonisés ou fortement humifiées sous forme d'un lit semi-continu. La sole, réalisée sur ce plancher avec des sédiments argileux (**fig. 6.71, b**), montre les caractéristiques d'une surface liée aux activités de combustion domestiques.

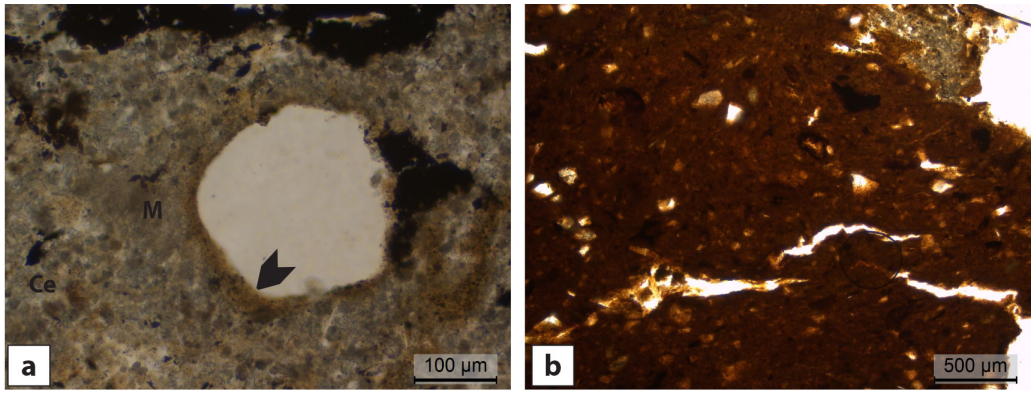


Fig. 6.71 - Échantillon ORD09-233 (phases 2-3) : (a) revêtement argilo-poussiéreux sub-lité dans la porosité vésiculaire (flèche) et micritisation des cendres sur les bords des vésicules (M), dans une accumulation de cendres de bois (Ce) (ORD09-233, UMS 6, LPNA) ; sole de foyer constituée de sédiments argileux travaillés, présentant une intense opacification des argiles (ORD09-233, UMS 1, LPNA).

Le secteur occidental : la fin de vie du bâtiment A et la modification de l'usage du secteur en espace de type cour

Des dynamiques sédimentaires différentes participent à la mise en place de la stratification de la partie occidentale du secteur 1. Elles peuvent être qualifiées à partir des logs 1 et 2 de la coupe E1. Cette coupe est située dans la zone occupée par le bâtiment A, qui est construit au cours de la première phase d'occupation du site. Diversement du secteur oriental, l'histoire fonctionnelle du bâtiment A est marquée par une continuité à la fois architecturale et d'usage du sol entre les phases 1 et 2, pendant lesquelles la maison sur pilotis est maintenue en fonction. L'usage du sol change seulement après l'incendie à la fin de la phase 2 (**fig. 6.72**).

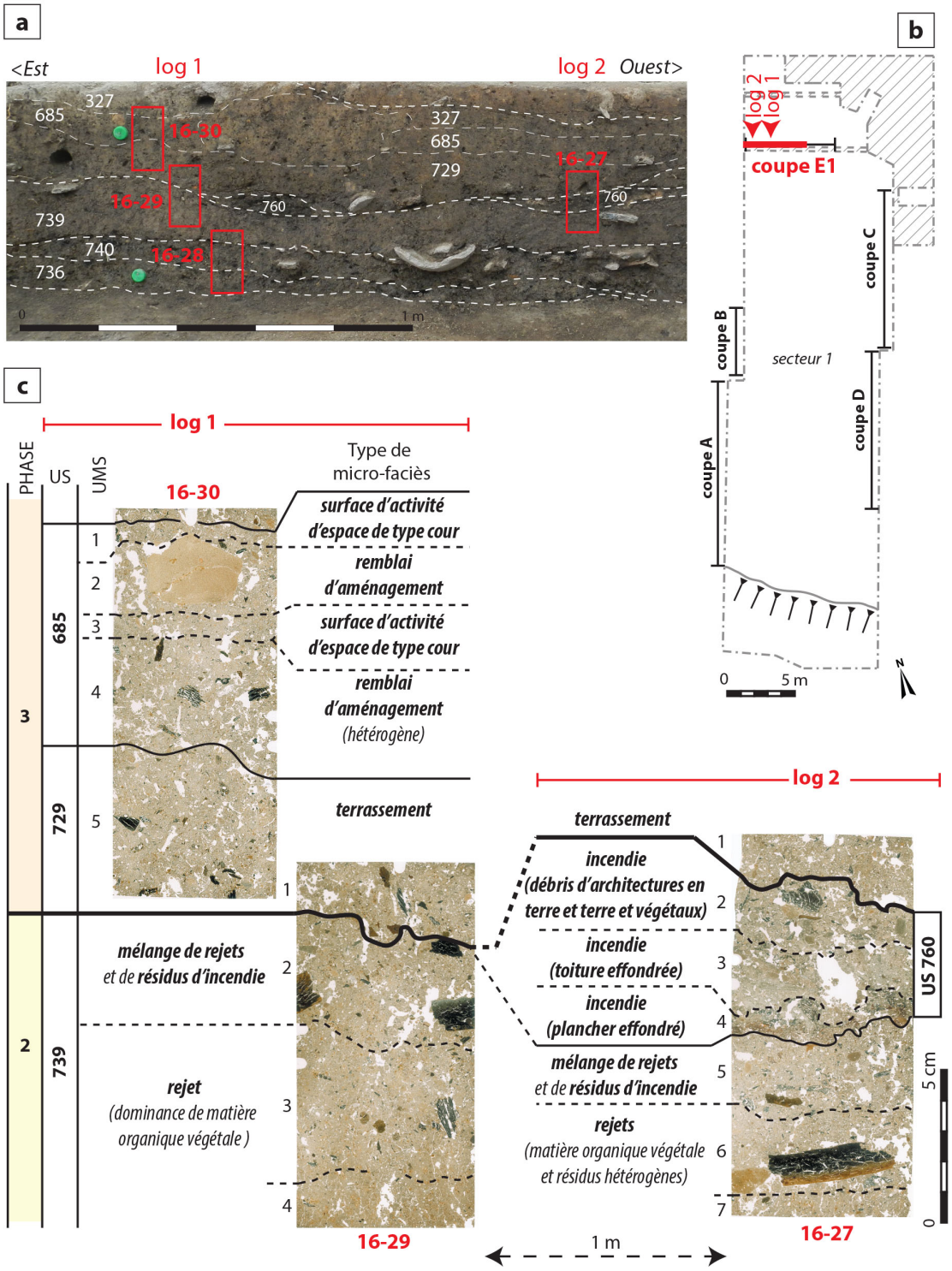


Fig. 6.72 - Coupe E1, logs 1 et 2, phases 2 et 3 : (a) stratigraphie et position des échantillons micromorphologiques ; (b) localisation de la coupe ; (c) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrées dans la séquence (scan de lames minces ORD16-27, ORD16-29 et ORD16-30).

Comme pour la phase 1, les accumulations sous la maison sur pilotis sont caractérisées par des micro-faciès à dominance de matière organique végétale (US 739). Ces apports s'entremêlent ponctuellement avec des rejets domestiques hétérogènes et qualifient une dynamique d'accumulation continue jusqu'à la fin de la phase 2. L'alimentation sédimentaire se fait aussi par des apports latéraux, représentés par de ruissellements de faible énergie (colluvions fines de courte distance). Les conditions de milieu de formation du sol demeurent partiellement humides. Cette humidité est favorisée par la circulation de solutions organiques issues des accumulations de rejets, mais également par la micro-topographie du secteur. Cette zone se situe, en effet, dans une zone légèrement basse au sein du micro-bassin sédimentaire dessiné par la topographie du site. Cette situation est exacerbée, au cours de la phase 2, par la construction des plateformes dans la partie orientale du secteur, qui contribue à accroître le dénivelé préexistant.

La fin de l'occupation du bâtiment A s'exprime à travers une séquence de micro-faciès d'incendie (sommet d'US 739 et US 760) qui témoignent des dynamiques de la conflagration et des différentes étapes d'effondrement du bâti sur pilotis :

1. À la base, les unités microstratigraphiques se caractérisent par un mélange entre les rejets situés sous le bâtiment et les premiers produits de l'incendie (charbons, fragments de céramique ou de micro-résidus d'activité calcinés, etc.). Ces niveaux sont fortement compactés par l'effondrement des superstructures de l'édifice.
2. L'effondrement du plancher en bois de la maison est marqué par un lit semi-continu, épais 1 cm, de fibres de bois en connexion partielle variablement transformés par la chaleur (semi-carbonisés, torréfiés, mélanisés, **fig. 6.73, a**).
3. Sur le plancher reposent des apports liés à l'effondrement de toitures végétales, présentant divers degrés d'altération thermique (**fig. 6.73, b ; fig. 5.27, a-b** ; chapitre 5.1.3).
4. Au sommet de la séquence on observe les résidus de l'effondrement de matériaux de construction en terre et en terre et bois (**fig. 6.73, c-d ; fig. 5-27, d** ; chapitre 5.1.3), qui constituait l'élévation et notamment les parois de la maison.

Cette superposition de micro-faciès reprend le schéma classique qui décrit l'effondrement du bâti en terre, représenté par la séquence « sol construit-toiture-murs » (Friesem *et al.* 2014a ; Wattez 2009). La particularité de la dynamique d'effondrement est assujettie à la forme même du bâti, construit sur pilotis. Elle se caractérise par un affaissement et une chute du haut du

plancher surélevé, entrainant les matériaux qui se sont accumulés sur lui au début de l'incendie.

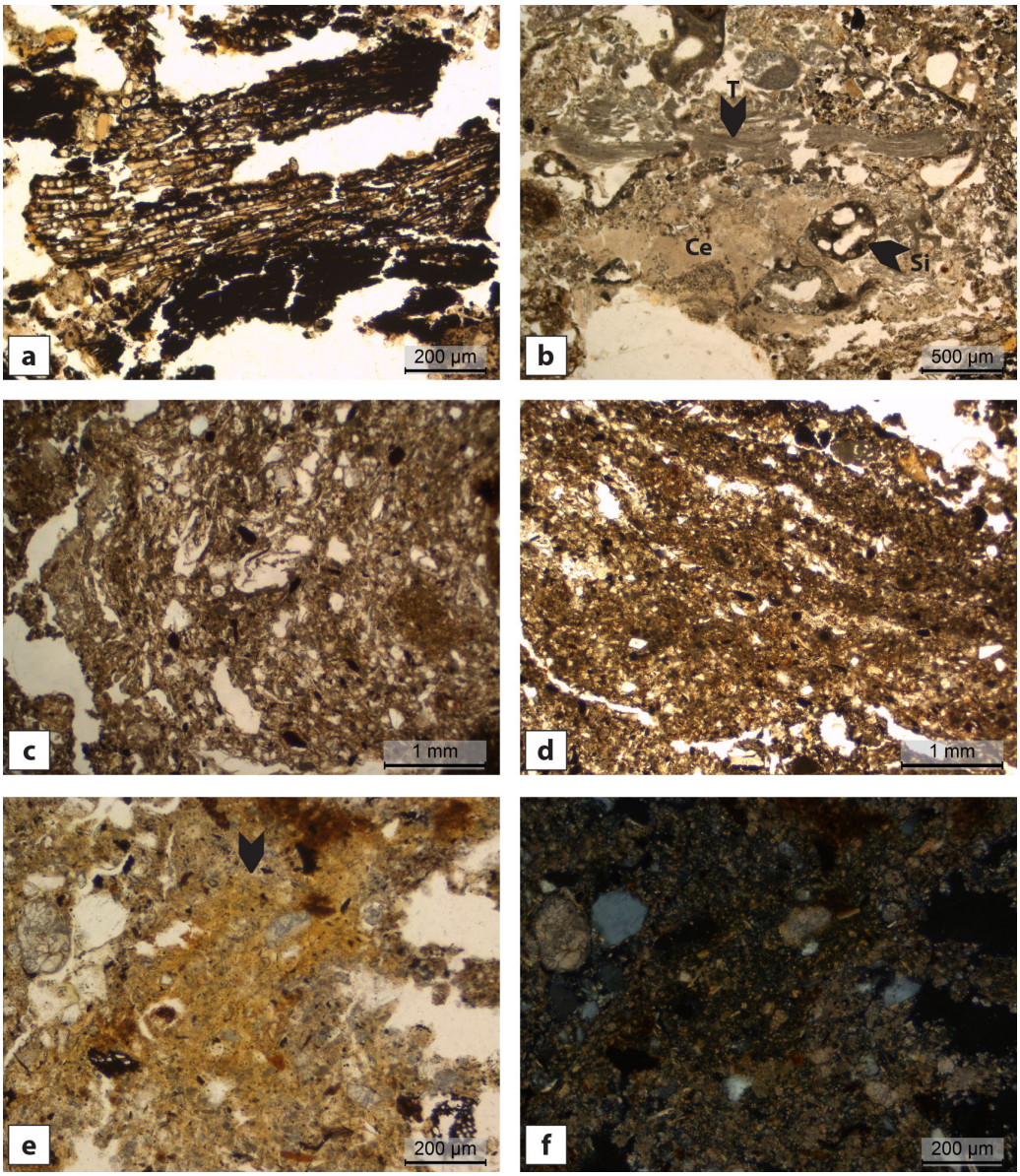


Fig. 6.73 - Séquences microstratigraphiques d'incendie du bâtiment A (coupe E1) et des terrassements successifs : (a) fragment de plancher semi-carbonisé ; (b) entassement de résidus de combustion de la toiture végétale, dont des cendres de bois cryptocristallines (Ce), des scories siliceuses issues de graminées fondues à haute température (Si) et des tiges d'herbacées incinérées (ORD16-27, UMS 2, LPNA) ; (c) débris de matériaux de construction en terre présentant une faible altération thermique (ORD16-27, UMS 2, LPNA) ; (d) débris de matériaux de construction en terre qui conserve une succession d'applications d'enduits argilo-limoneux sur une face (ORD16-27, UMS 2, LPNA) ; (e-f) granule phosphaté (ORD16-30, UMS 5, LPNA et LPA).

Dans ce même secteur, la phase 3 débute avec la mise en place d'une série de micro-faciès de terrassement qui contribuent à redistribuer les résidus du bâti incendié, afin d'aménager la zone en vue d'y installer une nouvelle occupation (US 729). Cette phase est marquée par une modification d'usage du sol, qui correspond au développement de surfaces d'activité d'espace de type cour (US 685). Des résidus de combustion (10-15%), des concentrations de phytolites fragmentés (localement 20-30%) et des granules phosphatés micrométriques (2%) sont intégrés dans les surfaces d'activité (**fig. 5.13, c ; fig. 6.73, e-f**). Ils mettent en évidence une occupation de type domestique en extérieur et la réalisation d'activités en lien avec le mode de production agro-pastorale. La dynamique de sédimentation est rythmée par des reprises ponctuelles de l'activité racinaire. Le sol de cour est ragrée par l'apport d'un remblai d'aménagement hétérogène, qui intègre des abondants résidus d'occupation.

Une accumulation constituée de micro-faciès de rejet se met en place, au début de la phase 3, en bordure de cet espace de type cour (US 159, prélèvement ORD09-159). Il s'agit d'une accumulation à dominance de débris de matériaux de construction, en partie brûlés, qui semblent provenir du démantèlement de structures bâties (**fig. 5.16, c**).

La zone périphérique du village : la conversion d'un espace lié aux activités agro-pastorales en espace de type cour

L'enregistrement sédimentaire de la zone proche du chenal en bordure du site, caractérisé à partir de la coupe A (log 1), met en évidence des changements d'usage du sol à la transition entre chaque phase d'occupation du site (**fig. 6.74**).

Auparavant occupé par une parcelle cultivée (*supra*), lors de la phase 2 cet espace se caractérise par le développement d'une série de surfaces d'activité liées à la fréquentation d'herbivores, en particulier de bovinés (US 19, **fig. 6.74**). Elles marquent une dynamique de sédimentation graduelle et continue en espace extérieur, sur un sol dénudé. L'accrétion des surfaces est fortement structurée par le piétinement. Des enfoncements en cuvette larges 1 à 2 cm et comblés par des micro-agrégats roulés renvoient à du piétinement animal (empreintes de sabot, **fig. 6.75, a**). Des incisions en V marquent également de petits remaniements des surfaces, liées au curage des sols. La reprise ponctuelle de l'activité racinaire déstructure les croûtes de surface (**fig. 6.75, b**). Elle met en évidence la rythmicité de l'occupation, voir peut-être une certaine saisonnalité de celle-ci. La forte fréquentation de la part de bovinés pourrait matérialiser un espace de circulation régulièrement emprunté par ces animaux. En plus des

fragments de croûte de stabulation et de déjections d'herbivores roulés, la présence de fragments de matériaux de construction transportés par le piétinement, caractérisés par un revêtement jaune phosphatée isotrope et à inclusion de micro-charbons, renforce l'idée qu'il puisse s'agir d'une zone de passage proche d'une aire de stabulation (**fig. 5.23 ; fig. 6.75, c-e**).

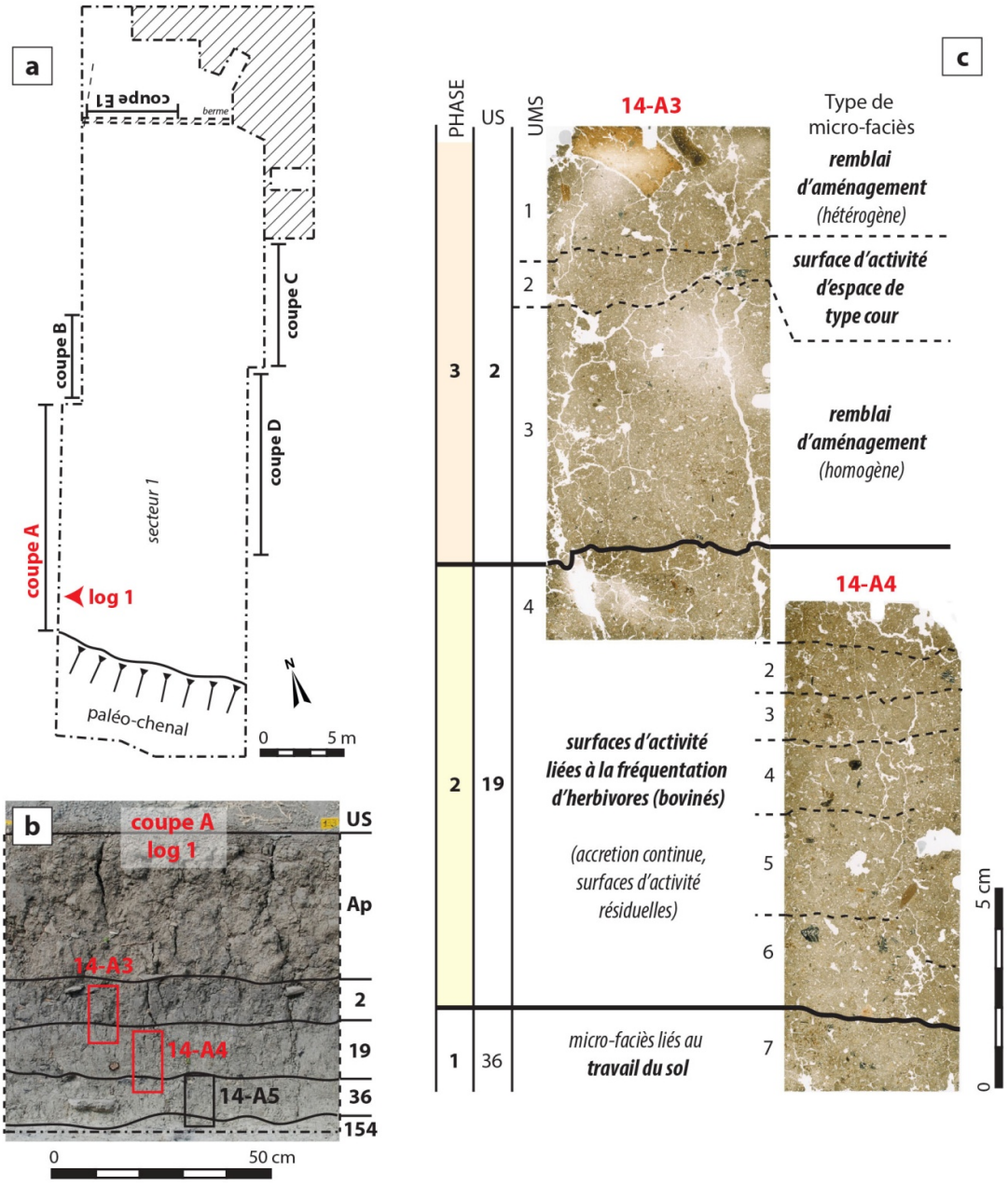


Fig. 6.74 - Coupe A, log 1, phases 2 et 3 : (a) localisation de la coupe ; (b) stratigraphie et position des échantillons micromorphologiques ; (c) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrées dans la séquence (scan de lames minces ORD14-A3 et ORD14-A4).

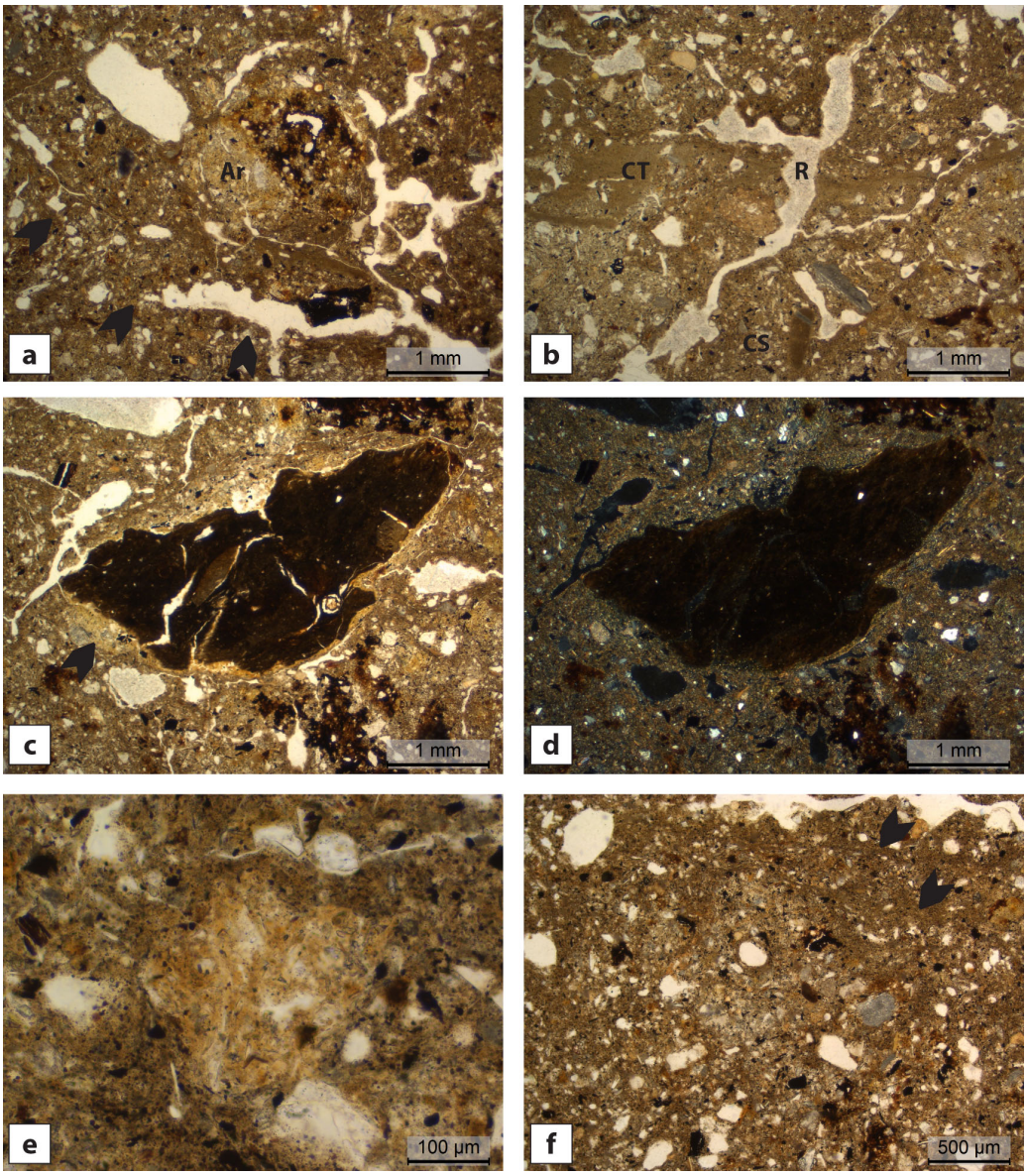


Fig. 6.75 - (a) fond d'un enfoncement en cuvette souligné par des cavités aplaties et des fissures (flèches), comblé par des micro-agrégats roulés (ORD14-A4, UMS 3, LPNA) ; (b) croûte de surface (CT) et croûte texturale (CT), déstructurées par une cavité racinaire (R) (ORD14-A4, UMS 5, LPNA); (c-d) débris de matériaux de construction avec revêtement jaune phosphatée isotrope à inclusion de micro-charbons (ORD14-A4, UMS 4, LPNA et LPA) ; (e) fragment de déjection d'herbivores roulé (ORD14-A4, UMS 4, LPNA et LPA) ; (f) apports latéraux boueux de courte distance figurés par des intercalations grumeleuses (flèches) (ORD14-A3, UMS 2, LPNA).

.

Ces surfaces d'activité mettent en évidence une modification de l'usage du sol à la périphérie du village par rapport à la phase 1, tout en restant dans une sphère fonctionnelle liée aux activités agro-pastorales.

En revanche, la phase 3 est marquée par une conversion d'usage du sol, exprimée par des surfaces d'activité d'espace de type cour (US 2, **fig. 6.74 ; fig. 6.75, f**). Elles attestent d'une réorganisation des lieux et d'une plus forte intégration de cet espace dans le tissu domestique du village.

***

Les dynamiques sédimentaires de la deuxième et de la troisième phase d'occupation sont tout particulièrement marquées et conditionnées par l'installation des plateformes en terre dans le la partie orientale du secteur 1. Seulement un bâtiment sur pilotis continue à être occupé au cours de la phase 2. Ces changements de nature architecturale s'accompagnent toutefois d'une certaine stabilité de la trame villageoise. En revanche, les dynamiques de sédimentation changent avec l'abandon progressif des maisons sur pilotis. Si auparavant le mode de sédimentation dominant était lié à l'accumulation de rejets, le vieillissement et l'érosion des structures en terre participent davantage à l'alimentation sédimentaire des sols du site avec la construction des plateformes. Cette dynamique confère aux couches des phases 2 et 3 une coloration moins sombre, parfois légèrement jaunâtre, due à l'intégration accrue d'agrégats de matériaux de construction dans les sols d'occupation.

Le maillage de l'échantillonnage, encore trop large, ne permet pas de cerner dans le détail les variations latérales de l'enregistrement sédimentaire des sols au sein des différentes unités domestiques qui s'installent sur les plateformes. Cependant, il contribue à améliorer la perception des formes du bâti et du type d'usage du sol qui caractérise ces espaces. Il est apparu que ces ouvrages hébergent des ensembles fonctionnels à part entière : on reconnait des espaces abrités/couverts qui s'apparentent à des unités d'habitation, mais également des unités fonctionnelles qui font office d'espace annexes. En bordure du village, la présence de parcelles liées à des activités agro-pastorales continue à être un élément constitutif de la trame villageoise jusqu'à la deuxième phase d'occupation, au moins. Des indices de la présence d'aires de stabulation au sein du village sont également mis en évidence.

L'enregistrement sédimentaire des sols d'occupation de la deuxième et troisième phase d'occupation du site donne ainsi une image du type d'organisation de l'espace villageois (trame du bâti et aires d'activité), mais aussi de son évolution (**fig. 6.76**).

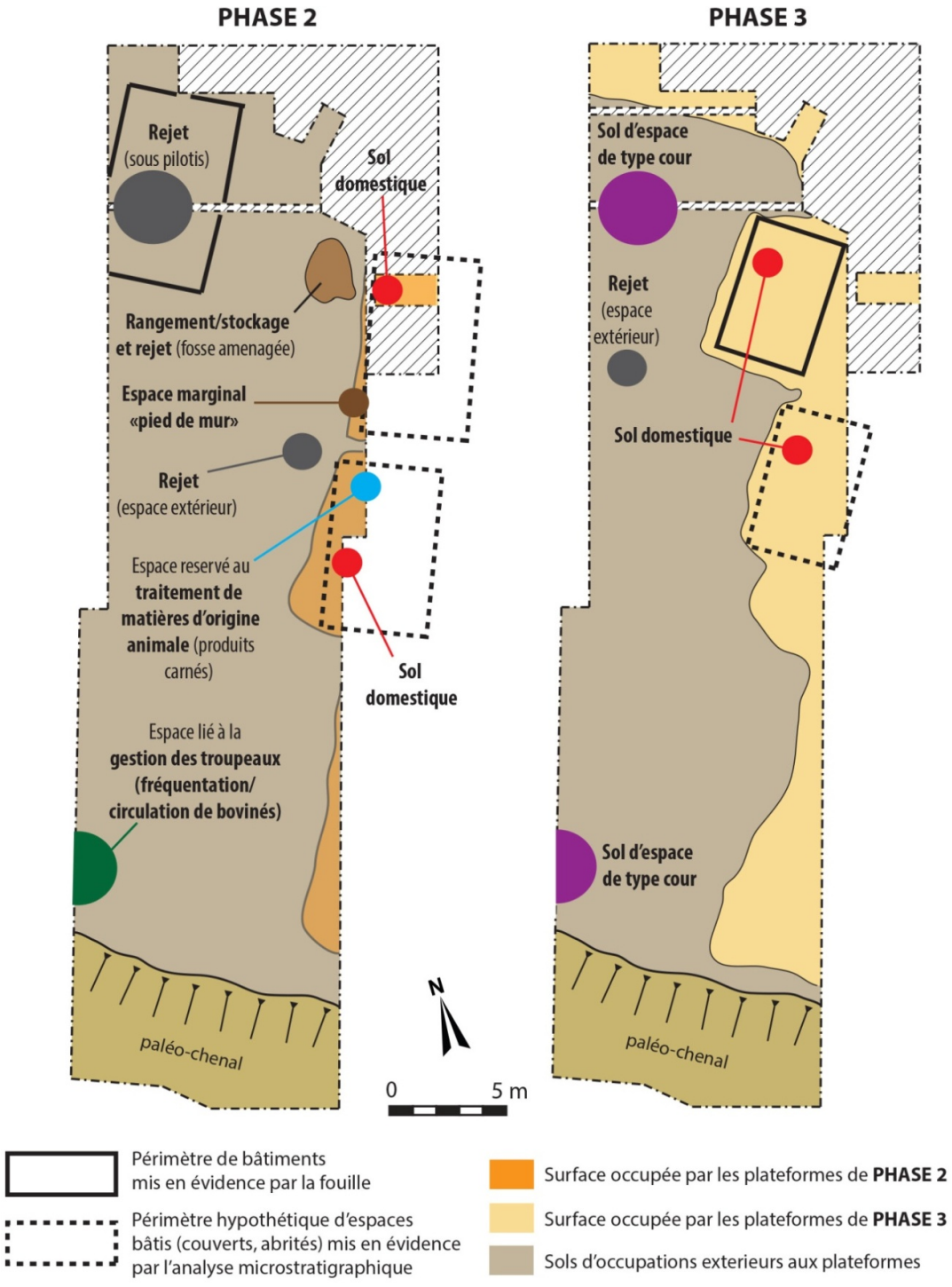


Fig. 6.76 - Organisation villageoise dans le secteur 1 du site de via Ordiere (Solarolo, Ravenna) : usage du sol et dynamiques d'occupation des phases 2 et 3, reconstitués à partir de l'enregistrement sédimentaire des sols d'occupation du site.

6.2.3. L'enregistrement sédimentaire des modes d'usage du sol et des pratiques socio-économiques du village de Via Ordiere

L'application du modèle à l'étude de l'enregistrement sédimentaire du secteur 1 permet de mieux caractériser la stratification complexe du site de Via Ordiere et de cerner la manière dont l'espace villageois était structuré. Les modes d'aménagement et les dynamiques d'occupation des sols d'habitat sont porteurs d'informations quant à l'organisation socio-économique du village, permettant de qualifier ses spécificités.

Variabilité, continuité et ruptures dans les modes d'aménagement du village

Si certains caractères récurrents sont présents parmi les modes d'aménagement du village, la dynamique d'occupation est marquée par un changement progressif de la forme des bâtiments au cours du Bronze moyen 2, notamment de leurs modes d'ancrage au sol. Les propriétés spécifiques et la sériation de l'ensemble des micro-faciès liés à l'installation de l'habitat, à la construction en terre ou en terre et végétaux, mais aussi des micro-faciès d'incendie, matérialisent les formes du bâti et leurs changements au cours du temps. Ils qualifient les continuités et les ruptures dans les pratiques de construction adoptés par les habitants du village.

Des implications d'ordre social, économique et technique, touchant l'exploitation des ressources, l'organisation de la communauté et les relations société-milieu, sont mises en évidence par la détermination des différentes chaînes opératoires de construction du bâti répertoriées.

Exploitation des ressources pédo-sédimentaires et choix techniques

Différentes matériaux-source, tous d'origine locale (*supra*), sont employés pour l'aménagement du village et plus particulièrement pour la construction du bâti (construction en terre massive, en terre et végétaux, enduits et sols construits). Leur sélection est variable et diffère selon les techniques choisies et les éléments architecturaux.

Les remblais d'aménagement sont, de norme, hétérogènes. Ils sont réalisés avec des sédiments issus des sols d'occupation du site, riches en rejets d'activité (charbons, fragments de terre brulée, tessons, etc.) et de débris de matériaux de construction. Ils relèvent de la mobilisation et du remploi de sédiments et de matériaux accumulés dans le site. Par

conséquent les remblais font l'objet d'une faible sélection et contiennent des constituants grossiers, de taille parfois centimétrique.

La construction des plateformes en terre est réalisée avec des matériaux hétérogènes. Ils sont prélevés dans des horizons et des dépôts de profondeur différente, depuis les sols d'occupation et les horizons de surface faiblement anthropisés jusqu'aux dépôts de levée limoneux à limono-sableux qui constituent la base de la séquence alluviale sur laquelle le site est installé. Il s'agit de sols jeunes, peu ou modérément évolués. Les sédiments de texture limoneuse sont nettement majoritaires, mais toujours mélangés avec des matériaux d'autre provenance. Cette hétérogénéité est vraisemblablement liée aux grandes quantités de sédiments mobilisés pour la construction des plateformes. Ils sont vraisemblablement issus, en grande partie, de l'excavation des fossés identifiés autour du site, ou prélevés le long du chenal et de sa berge aménagée. Ces choix peuvent expliquer l'origine diverse et l'hétérogénéité des sédiments employés.

L'utilisation du torchis pour la réalisation des parois des maisons est directement observable à travers les restes de structures incendiés et effondrées/démolies, mais aussi sous forme de débris de matériaux de construction en position secondaire ou tertiaire, tant dans la première que dans la deuxième phase d'occupation. Les matériaux employés pour la préparation de la terre à bâtir sont, de façon assez régulière, des limons-argileux carbonatés anthropisés issus des sols d'occupation. L'ajout de végétaux est régulièrement observé. Toutefois, certains débris de terre à bâtir de texture limono-argileuse à limono-sableuse, observés en position tertiaire, sont dépourvus d'ajouts végétaux. Leur origine est pour l'instant difficile à déterminer. Ils peuvent provenir de différents éléments du bâti ou installations, vieillis ou démantelés.

Les restes de paroi et les fragments de torchis peuvent également conserver des enduits. Ils sont toujours fabriqués à partir de sédiments limons-argileux carbonatés sélectionnés et finement malaxés, tant dans la premières phase d'occupation que dans les suivantes.

La reconstitution des chaînes opératoires de réalisation des sols construits atteste d'un faible emploi des chapes de terre. En revanche, un large emploi des épandages secs est attesté, notamment pour la réfection des sols des bâtiments construits sur plateforme en terre. Les matériaux utilisés sont souvent des limons triés. Seulement dans l'aménagement du sol de la fosse st. 703 un des épandages est réalisé avec des sédiments limoneux fortement chargées en sables fins à moyens. Les sols des bâtiments sont également aménagés avec des planchers en bois, mode d'aménagement qui n'est pas limité aux seuls édifices sur pilotis.

Une autre technique de réalisation des sols construits est identifiée. Il s'agit des épandages humides grossiers. Toutefois, ces ouvrages ne se conservent jamais *in situ*. Des fragments indurés de ces sols construits se retrouvent, en grande quantité, en position secondaire/tertiaire parmi les matériaux qui forment des accumulations ou qui sont intégrés dans les sols d'occupation du site. Il s'agit de fragments avec une surface plane, épais jusqu'à 7,5 cm, aux caractères morphologiques et structuraux typiques des sols construits (**fig. 6.77, a**). L'analyse technologique menée sur un échantillonnage large de ces restes de terre à bâtir, faisant recours à plusieurs techniques analytiques (micromorphologie, observation en section polie, pétrographie ; Peinetti 2016a ; Peinetti *et al*. 2018c), a permis d'en caractériser la chaîne opératoire de fabrication, qui rentre pleinement dans la catégorie des micro-faciès d'épandage humide grossier[33]. Ces restes relèvent toujours du mélange de deux types de matériaux-source, pointant ainsi une répétitivité dans leur sélection : des limons-argileux carbonatés d'une part et des limons à 30-50% de sables fins à moyens d'autre part (**fig. 6.77, b-c**). La localisation originelle de ces sols réalisés par épandage humide grossier n'est pas éclaircie, mais il pourrait s'agir de sols aménagés sur des planchers, du moment que les débris de ces épandages sont toujours découverts à l'état fragmentaire et délocalisé. L'un des échantillons analysés conserve un encroûtement de cendres cryptocristallines sur la surface du sol construit (**fig. 6.77, d**). Il pourrait témoigner de l'utilisation de ces sols en terre en tant que support pour des activités de combustion.

Aucun lien entre statut de l'espace et technique d'aménagement du sol n'est, pour l'instant, décelable. Les choix d'aménagement des sols en terre, qui portent prioritairement sur différents type d'épandage, peuvent en partie relever de contraintes imposées par les matériaux-source. Lors d'expérimentations conduites sur le site, il est apparu que l'emploi de matériaux limoneux à limono-argileux du substrat, malaxés et étalés pour fabriquer des sols et des soles de foyer selon la chaîne opératoire des chapes, subissent un fort retrait au moment du séchage. En revanche, l'emploi de matériaux à l'état semi-sec ou ayant subi un mélange expéditif à l'état humide assure de meilleures performances techniques (Peinetti *et al.* 2020).
Une certaine sélection des matériaux-source et différentes choix d'assemblage sont ainsi identifiables selon les différentes réalisations architecturales.

[33] Des analyses sur ces matériaux sont actuellement en cours, en collaboration avec l'Université de Pavia (travaux M. P. Riccardi).

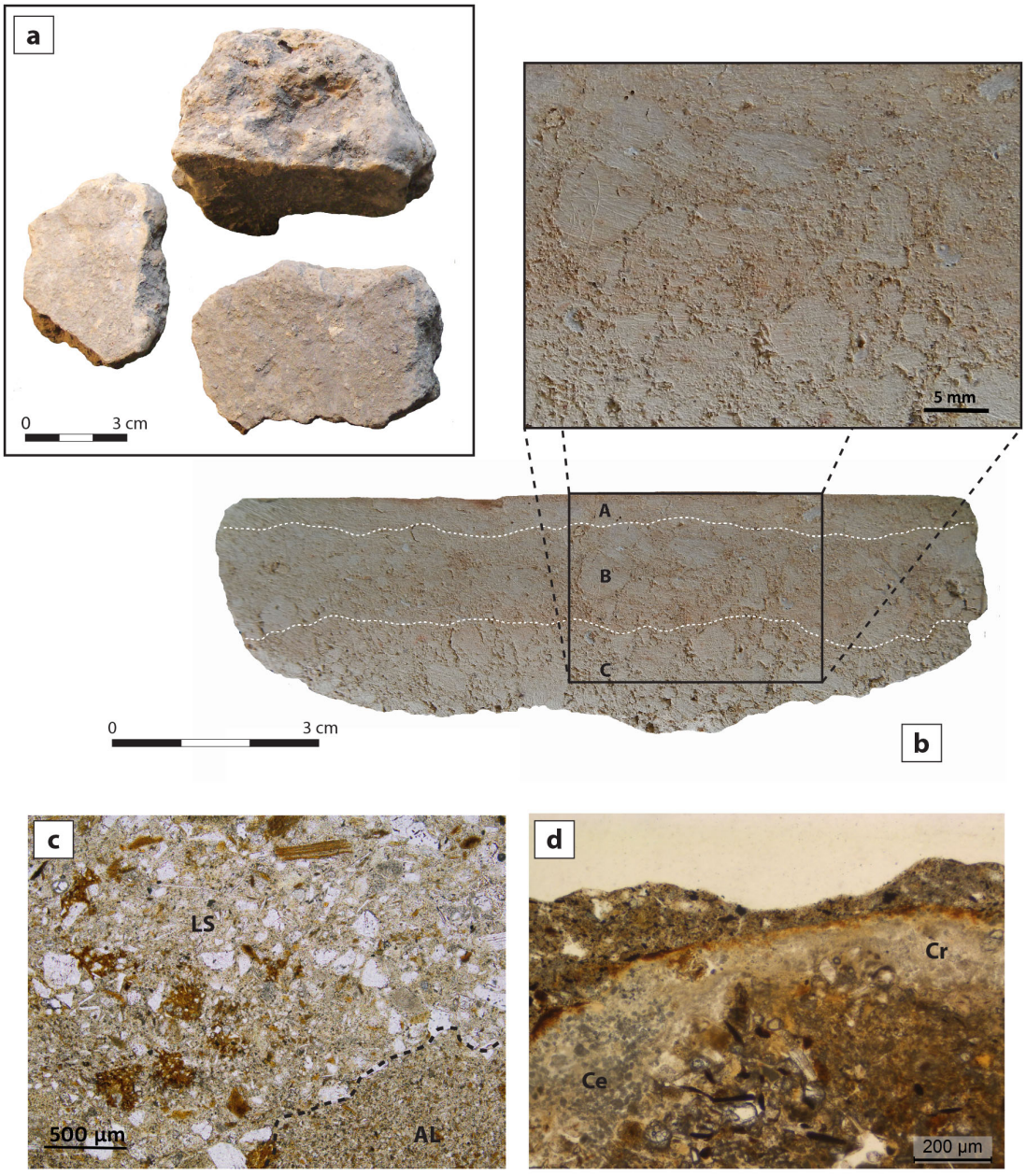


Fig. 6.77 - Fragments de sols construits découverts en position secondaire : (a) fragments conservant une surface plane ; (b-c) section polie d'un fragment et microphotographie, montrant le mélange faiblement homogénéisé de limons-argileux carbonatés (AL) et de limons à sables fins-moyens (LS) ; (d) encroutement de cendres (Ce), parfois cryptocristallines (Cr), sur la surface.

Pratiques constructives et organisation du processus de construction

Les régularités rencontrées dans les chaînes de fabrication du gros œuvre et du second œuvre en terre mettent en évidence l'existence de « recettes » partagés et de savoir-faire transmis à travers différentes générations d'habitants du village.

Pour la construction d'ouvrages de plus grande taille, comme celle des plateformes et terre crue, on peut également envisager la présence d'une organisation collective du travail. Il est aussi possible d'évoquer la présence de personnes qui, en raison de leur expérience ou de leur statut, pouvaient coordonner le travail de préparation et de mise en œuvre de la terre à bâtir. Malgré la relative simplicité de la chaîne opératoire employée, qui facilite l'émergence de constantes, une coordination forte du travail semble nécessaire pour aboutir à une homogénéité technique, certes relative, mais qui caractérise les grandes lignes du processus de construction des plateformes. Leur réalisation semble d'ailleurs relever d'un projet commun de gestion de l'espace d'habitat, tant au niveau de l'extraction des matériaux-source, qui pourrait se lier au creusement de fossés, que de l'organisation du tissu villageois.

En revanche, des discontinuités sont visibles, au cours de l'occupation, dans le choix du modèle architecturale adopté pour la construction des maisons.

Temporalités et modalités de changement des pratiques architecturales

Le passage graduel des maisons sur pilotis vers des bâtiments édifiés à même le sol marque des changements profonds dans les modes d'occupation de l'espace villageois, tant d'un point de vue architectural que des dynamiques pédo-sédimentaires au sein du site. Ces transformations s'opèrent, avec une dynamique arythmique, à la fin de la première et au cours de la deuxième phase d'occupation.

Le choix de surélever le sol des maisons au moment de l'installation du village et de réaliser des chemins de planches (*supra*) paraît intimement lié aux conditions de milieu qui caractérisent le site eu début de l'occupation. Les traits pédo-sédimentaires dont la formation est directement liée à des conditions d'humectation plus ou moins prolongée du sol (traits rédoxiques, hyporevêtements micritiques, prise en masse de la microstructure, etc.) sont courants. Un partiel assèchement du sol s'opère à travers l'accumulation de déchets, les terrassements et puis par la construction des plateformes. Cependant des conditions humides continuent à caractériser certaines zones du site, notamment en raison de la topographie des lieux. C'est le cas de la zone occupée par le bâtiment A, construit sur pilotis, qui d'ailleurs maintient sa forme au cours de la phase 2. Les opérations d'aménagement qui se succèdent aboutissent ainsi à une progressive artificialisation et « assèchement » du milieu. Cependant,

que les édifices soient installés sur pilotis ou sur des plateformes en terre, il apparait que la nécessité de rehausser le plan de circulation des bâtiments demeure l'une des préoccupations des constructeurs.

La chrono-typologie céramique assure un calage chrono-stratigraphique fin et précise la temporalité des changements architecturaux à l'échelle du village et de chaque bâtiment. Elle atteste que l'occupation du secteur 1 s'inscrit dans un arc temporel qui ne dépasse pas le siècle et qui pourrait même se limiter à 70 ans (M. Cattani, *in verbis*). La durée moyenne de chaque phase architecturale avoisinerait ainsi les 25-30 ans, soit une reconstruction des bâtiments à chaque génération, en sachant que l'épisode d'incendie à la fin de la phase 2 pourrait avoir écourté la durée de vie de certains édifices. L'occupation du bâtiment A, qui s'étend de la phase 1 à la phase 2, marquerait d'ailleurs une durée de vie plus longue de cette maison, approchant peut-être le demi-siècle. La caractérisation fine des rythmes architecturaux a des implications directes sur la compréhension des dynamiques d'usage du sol villageois.

Les dynamiques d'occupation et l'organisation socio-économique du village

Enfin, la qualification des modes d'usage du sol au sein de l'espace villageois matérialise les pratiques de gestion de l'espace d'habitat et la répartition des activités pratiquées. Deux aspects qui décrivent le mode d'occupation du village de Via Ordiere ressortent tout particulièrement : les pratiques de gestion des déchets et la manière dont les activités de production et de consommation s'intègrent dans le tissu domestique. Ils contribuent à qualifier le mode de vie et les fondements socio-économiques de la communauté, tant à l'échelle du village que des unités domestiques.

Esquisse d'une économie circulaire des déchets

L'organisation spatio-temporelle des micro-faciès de rejet met en évidence le lien intime qu'ils entretiennent avec le mode d'aménagement des maisons. Si au cours de l'occupation des maisons sur pilotis les déchets domestiques sont accumulés sous les édifices, le changement de module architectural provoque nécessairement un changement dans les pratiques de rejet. Leur évacuation est alors effectuée latéralement, vers les espaces à l'extérieur et autour de l'habitation (**fig. 6.78, a**). L'analyse microstratigraphique met en évidence que les couches de rejet observées à la fouille sont le résultat de cycles successifs d'apport et du prélèvement/redistribution partiels de matériaux, qui se concrétisent dans la

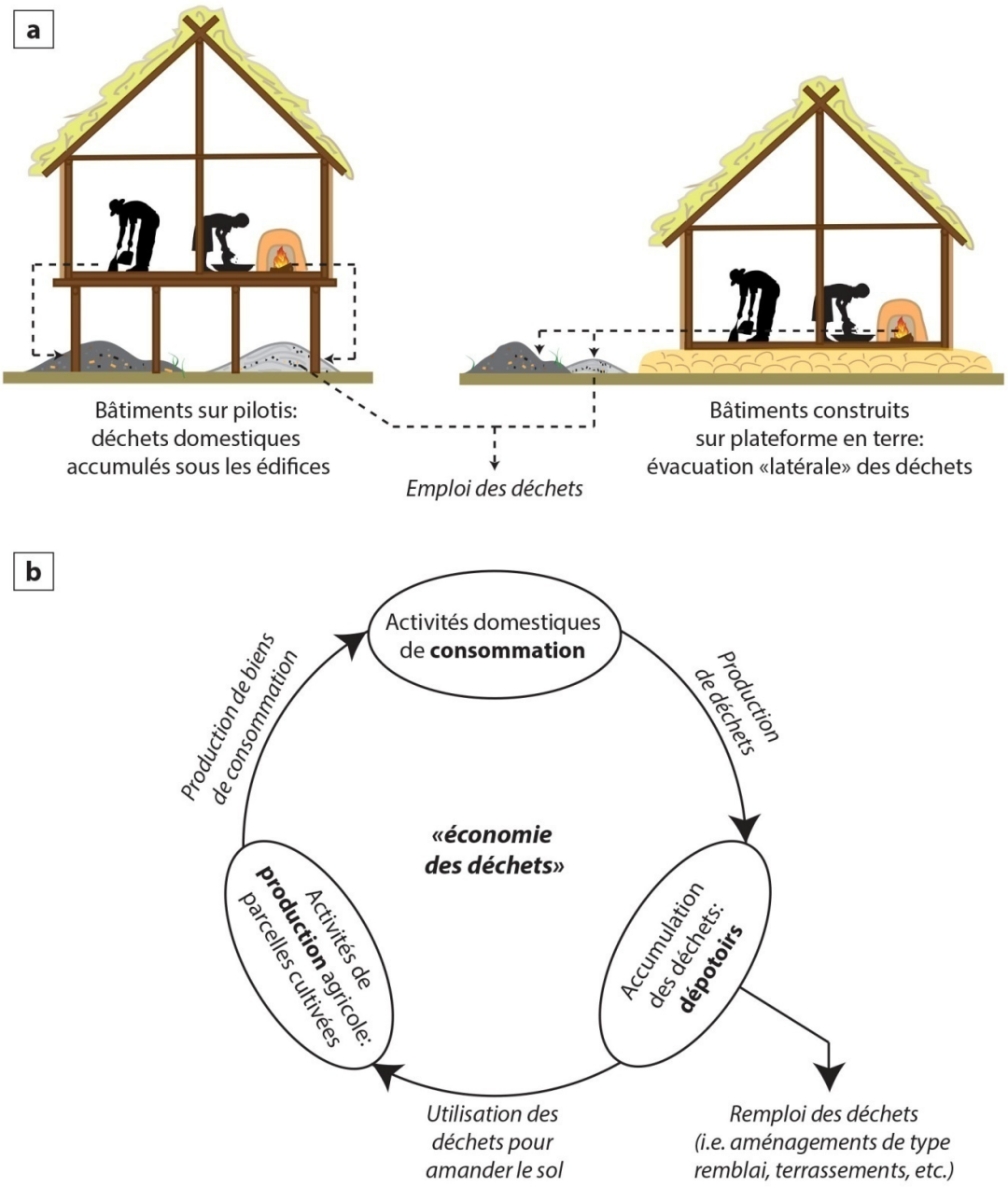


Fig. 6.78 - Dynamiques de gestion des déchets : (a) évolution dans la gestion des déchets entre la première et la deuxième phase architecturale ; (b) schéma illustrant l'économie circulaire des déchets à via Ordiere (Solarolo).

formation d'accumulations de plus en plus épaisses au fil du temps. Les remaniements mécaniques et les traces d'outils et de raclage qui rythment l'accumulation dans ces dépotoirs matérialisent la récupération des déchets. Ces matériaux peuvent être intégrés dans les remblais ou faire l'objet de terrassements, mais on les retrouve également sous forme d'amendements dans la parcelle cultivée à la périphérie du village.

Ainsi, les déchets prennent l'apparence d'une véritable ressource (cf. Brönnimann *et al.* 2020), qui est entreposée et gérée par chaque maison en vue d'une utilisation ultérieure. Le fait que les différentes accumulations soient spatialement différenciées selon la nature de ses composants évoque deux possibilités : d'une part que les déchets soient tout simplement entreposés au plus près de leur lieu de production, d'autre part une volonté spécifique de garder séparés les différents types de déchets au vue d'une utilisation particulière. Les deux hypothèses ne s'excluent pas mutuellement. La qualification des modes de gestion des rejets matérialise l'existence d'une économie circulaire (**fig. 6.78, b**), qui s'avère être aussi une véritable économie des déchets, créant un lien de plus entre les cycles de production et de consommation domestiques.

Le village et son finage : l'enregistrement sédimentaire des modes de production et de consommation

L'enregistrement sédimentaire des sols d'occupation du village et de ses espaces périphériques matérialise l'existence d'unités résidentielles domestiques qui se configurent également comme des unités d'exploitation et de consommation à part entière. Le travail du sol mis en évidence aux abords du village, témoin de la présence de petites parcelles cultivées, et les micro-résidus indiquant des activités de stabulation, marquent le caractère rural de l'occupation. L'abondance des restes de graminées dans les dépotoirs et dans les surfaces d'activité des espaces de cour figurent parmi les témoins de l'exploitation et de la transformation des ressources végétales.

Les accumulations de rejet fournissent des informations concernant la gestion des récoltes et permettent de formuler des hypothèses à leur égard, qui se fondent sur deux principaux postulats : 1) les dépotoirs forment des ensembles fonctionnels cohérents, gérés par une maison ; 2) les micro-faciès de rejet formée de cendres de bois et de balle de céréales semi-carbonisée correspondraient à des résidus de grillage ou de torréfaction des grains. Si ces hypothèses s'avèrent correctes, on peut en déduire que le traitement des produits céréaliers en vue de la consommation alimentaire ou du stockage se faisaient au sein de l'unité domestique, plutôt que dans des espaces communs ou partagés et de façon

collaborative. Ceci implique que les unités résidentielles du village soient aussi des unités de consommation autonomes, gérant en grande partie leur propre production. Cette autonomie pourrait se prolonger sur le plan des activités d'acquisition, renforçant l'idée que chaque unité domestique puisse constituer une unité d'exploitation singulière du point de vue de la production agricole.

La forte implication des habitants dans des activités liées à l'économie animale est indiquée d'abord par la présence de résidus de déjections d'herbivores, récurrents dans l'enregistrement sédimentaire du village. Plus en particulier, l'existence d'enclos et d'étables pour les animaux au sein du tissu villageois est matérialisée par des restes d'une aire de stabulation rejetés dans une fosse (st. 703) et par des surfaces d'activité liées à la fréquentation d'herbivores. On peut en déduire la présence de bovinés et caprinés dans le village, au moins une partie de l'année.

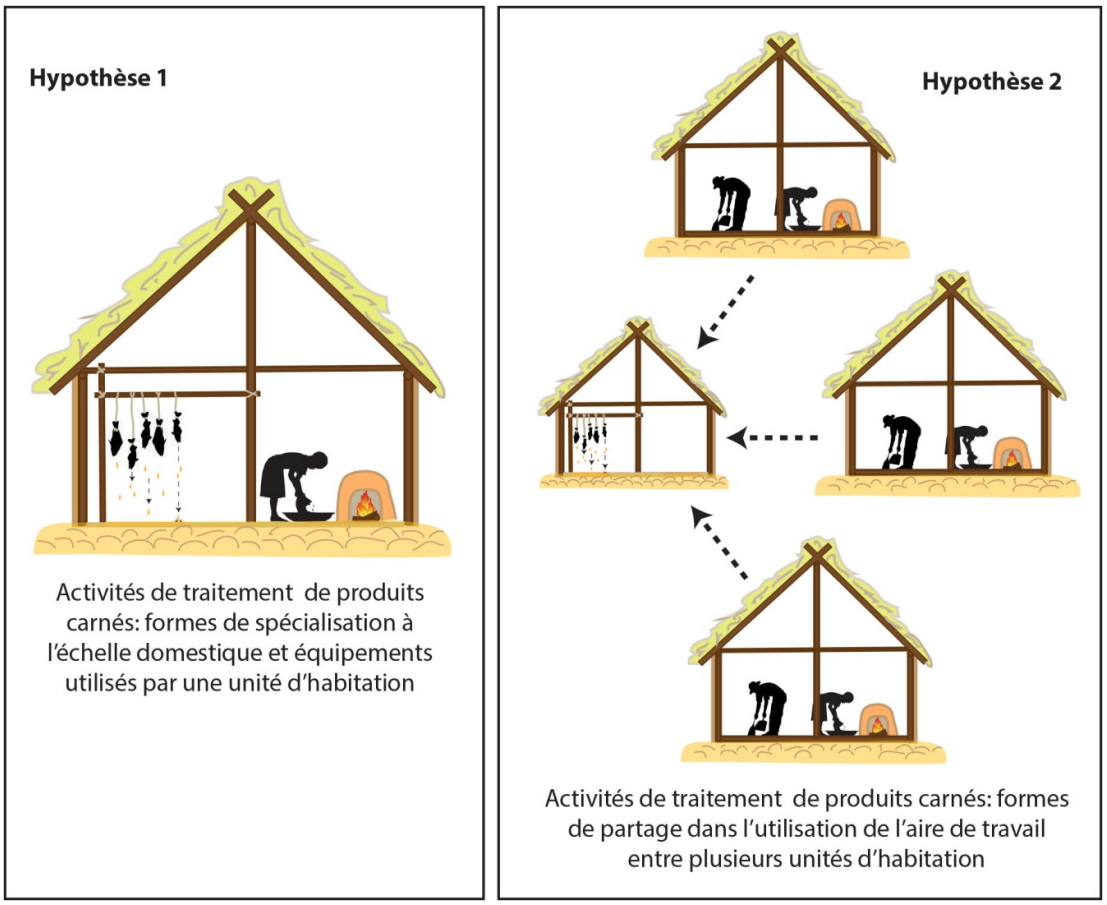


Fig. 6.79 - Différentes hypothèses concernant le possible aire de travail de produits carnés : formes de spécialisation de travail ou formes de partage des équipements.

L'identification de surfaces d'activité liées au traitement de matières d'origine animale, en particulier de produits carnés liés à la pèche, apporte également des précisions sur l'économie villageoise. Elles matérialisent l'existence d'un espace bâti réservé à ces activités, dont l'usage répété évoque deux alternatives : 1) la présence de formes de spécialisation dans des activités de traitement du poisson mises en place au niveau domestique, dépassant la consommation occasionnelle et pouvant constituer la base pour des échanges effectués entre les habitants du village ; 2) la présence d'équipements gérés plus spécifiquement par une ou plusieurs maisons et pouvant faire l'objet de formes de partage au niveau de leur utilisation (**fig. 6.79**). Quoi qu'il en soit, les deux hypothèses attestent d'une complémentarité entre différentes unités de production/consommation en termes d'organisation du système d'activités. Pour le reste, au cours des phases d'occupation datées au Bronze moyen, les unités résidentielles se configurent plutôt comme des unités domestiques agricoles largement autonomes, fortement rattachées au mode de production de type agro-pastoral.

Les dynamiques d'usage du sol du village de Via Ordiere : une occupation centrée sur la maison

L'organisation spatio-temporelle des micro-faciès identifiés décrit les formes et l'usage de l'espace villageois. Elle permet d'esquisser un schéma synthétique qui résume l'organisation de l'espace habité et la structuration des maisons. Des ensembles fonctionnels structurés autour de l'unité d'habitation apparaissent. Ce mode d'organisation se perpétue, d'une certaine façon, tout au long du Bronze moyen 2, malgré les modifications architecturales qui caractérisent la forme des bâtiments.

L'unité d'habitation constitue le véritable noyau de ces ensembles fonctionnels, lieu principale des activités de consommation. Quand construite à même le sol, on reconnait des espaces couverts qui matérialisent son emplacement. Elle renferme *a minima* des espaces à caractère domestique (surfaces d'activité liées à la préparation et consommation d'aliments). En revanche, les unités d'habitation construites sur pilotis sont matérialisées, de manière indirecte, par l'enregistrement sédimentaire lié à leur fonctionnement (*i.e.* micro-faciès de rejet) ou à leur fin de vie (*i.e* micro-faciès d'incendie). Une série d'espaces et d'annexes dédiés à des activités spécifiques, qui participent à constituer des unités fonctionnelles à part

entière, gravitent autour de l'unité d'habitation (**fig. 6.80**). Il s'agit tant d'espaces bâtis fermés que d'aires à ciel ouvert :

- Des voies d'accès, tels le chemin de planche de la phase 1, et des espaces de cour et de courette, dont l'étendue effective nous échappe pour l'instant. L'enregistrement sédimentaires des espaces de type cour atteste d'activités domestiques, de manipulation de produits végétaux et de la présence occasionnelle d'animaux élevés.
- Des dépotoirs, placés sous les maisons sur pilotis ou dans les espaces extérieurs qui entourent les unités d'habitation construites au sol.
- Des unités et annexes monofonctionnels dédiées à des activités spécifiques, par exemple une fosse destinée au rangement/stockage ou un espace bâti qui héberge une aire de travail réservé au traitement de produits carnés (phase 2).
- Des parcelles, en bordure du village, liées à des activités agraires (phase 1).
- Des espaces de circulation fortement fréquentés par les troupeaux et des aires de stabulation matérialisées de façon indirecte par des micro-résidus redistribués dans les sols d'occupation et les accumulations du village.

Les maisons, unités domestiques et d'exploitation de petite taille, renferment ainsi l'essentiel des moyens de production en plus d'être les lieux de consommation par excellence.

Les séquences microstratigraphiques attestent aussi d'une forte stabilité de la trame villageoise (**fig. 6.81**). Dans une même phase d'occupation, les séquences sans changement d'usage du sol sont largement dominantes et traduisent une persistance dans la répartition des aires d'activités à l'échelle générationnelle. Cette stabilité peut même se prolonger sur deux phases. Des modifications d'usage du sol concernent notamment la transition entre deux phases d'occupation différentes. Néanmoins, ces modifications gravitent autour d'un usage du sol qui demeure, en général, largement rattaché à la sphère domestique : les espaces bâtis à caractère domestique semblent s'empiler l'un sur l'autre, éventuellement avec des légers décalages, témoignant de la pérennité de l'emplacement de la maison. De la même manière, l'installation d'un espace de type cour sur des lieux auparavant occupés par un bâtiment domestique, ou vice-versa, peut signaler une simple inversion de l'emplacement réservé aux deux, au sein d'une même parcelle (**fig. 6.82**). À l'échelle du village, les conversions d'usage du sol demeurent malgré tout rares, souvent liées à l'installation des maisons ou à leur modification sur le plan architectural.

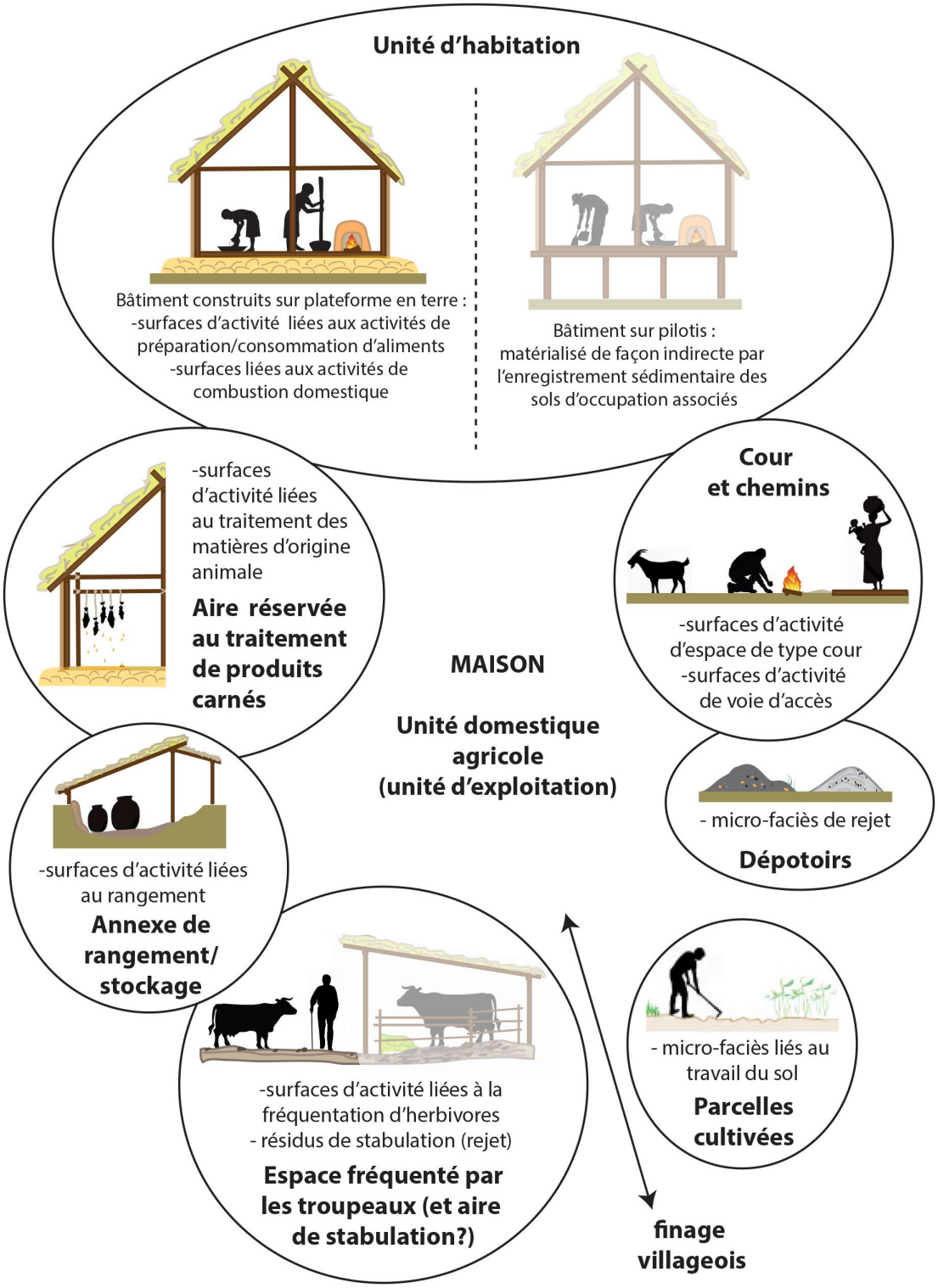


Fig. 6.80 - Structuration hypothétique d'une maison du village de via Ordiere, avec les unités fonctionnelles qui la composent, d'après l'enregistrement sédimentaire du secteur 1 du site.

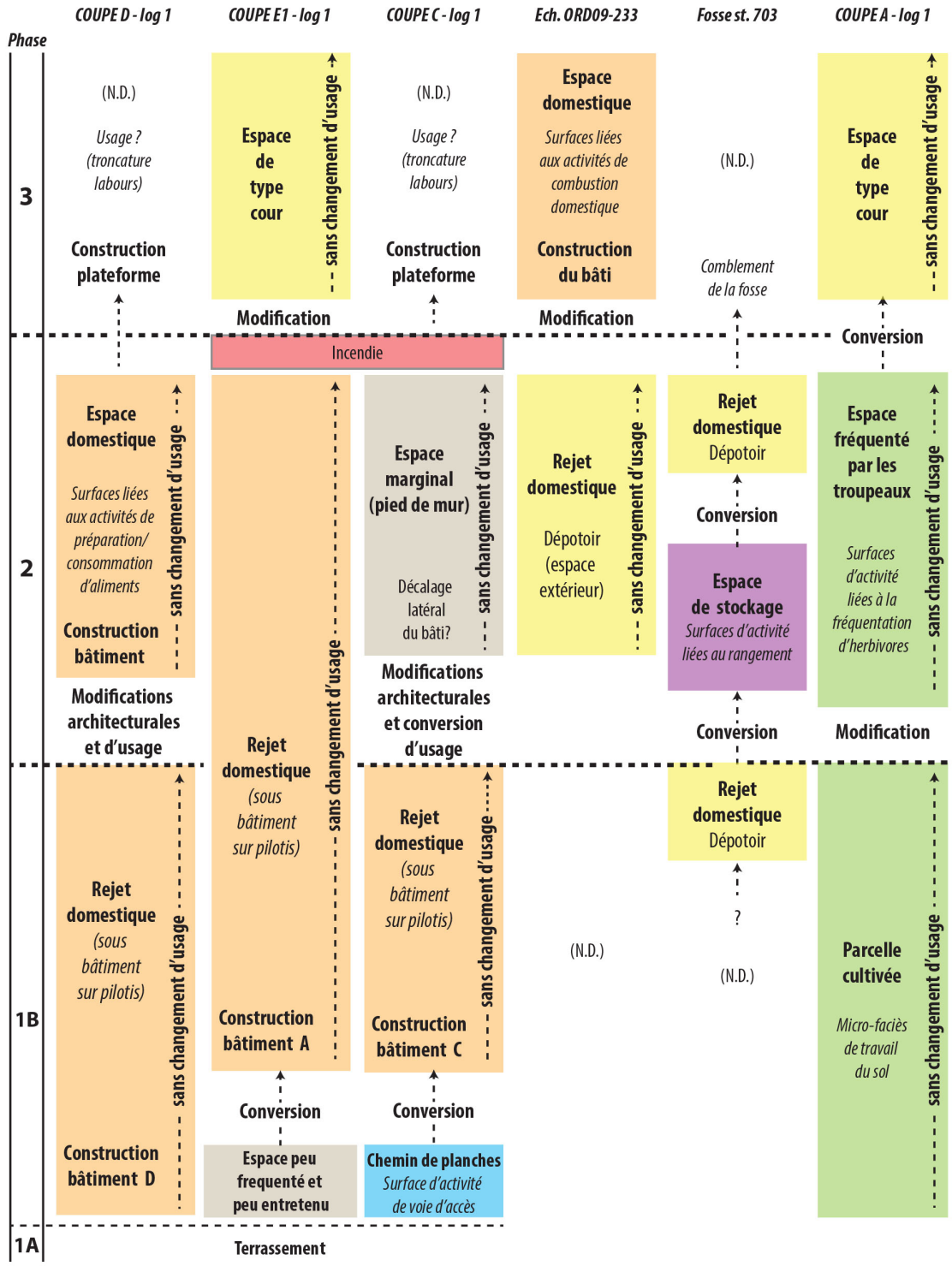


Fig. 6.81 - Schéma synthétique des rythmes de changement d'usage du sol au sein et aux marges des espaces bâtis du village de via Ordiere.

Ainsi, des modifications dans l'usage du sol peuvent intervenir au cours de l'occupation, sans comporter pour autant des changements fondamentaux dans l'organisation du tissu villageois. Cette situation évoque la présence de portions de sol occupées par une même famille et transmises au cours des générations, qui bien s'accorde avec l'économie de type familiale centrée sur la maison esquissée auparavant.

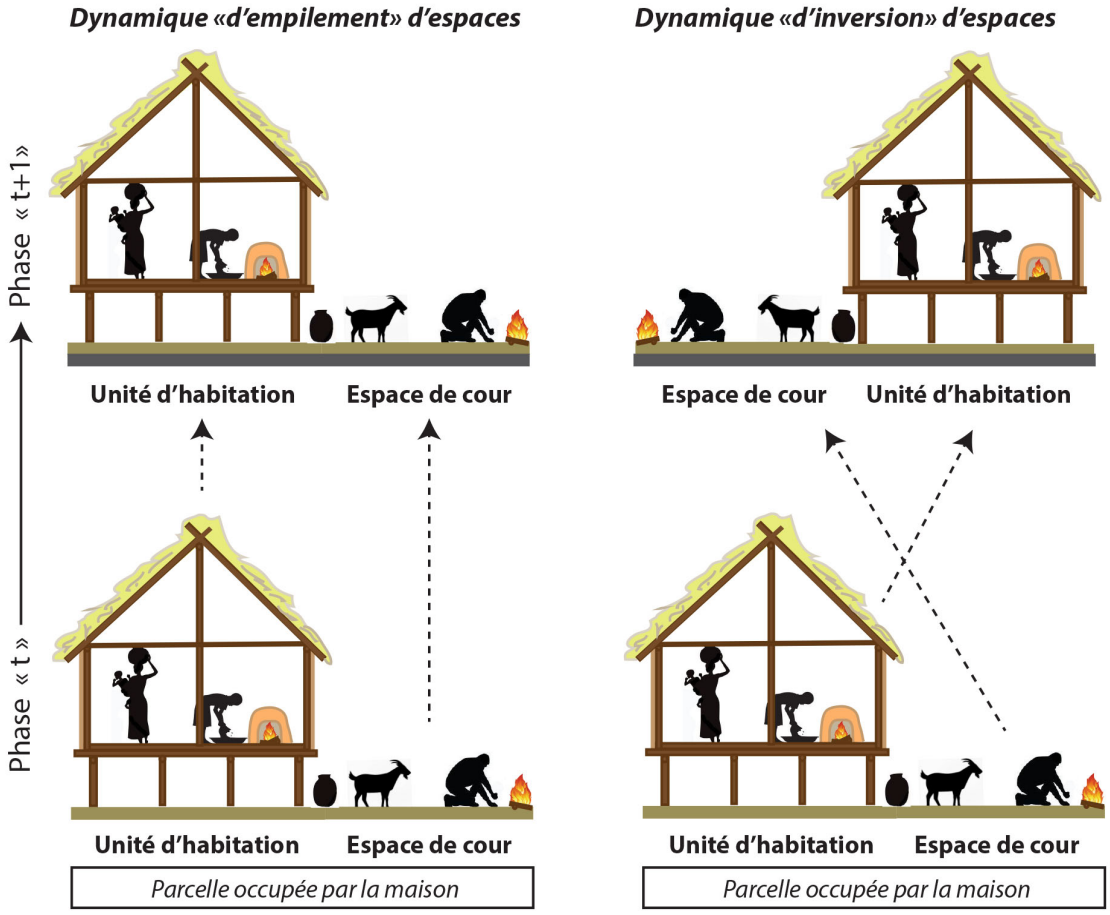


Fig. 6.82 - Possibles dynamiques d'empilement ou d'inversion des espaces (bâtiments et aires d'activité) au sein d'une même parcelle habitée dans le village de de via Ordiere.

***

Bilan sur les modes d'occupation du village de Via Ordiere : une forte stabilité de la trame villageoise et une économie de type domestique

L'application du modèle permet de suivre et de caractériser l'évolution de la trame villageoise à travers les trois phases d'occupation reconnues dans le secteur 1 de l'habitat de Via Ordiere (**fig. 6.83**). Après des activités de terrassement généralisées sur l'emprise du site, on remarque une arythmie et des décalages dans l'installation des différentes unités d'habitation, mais aussi dans les temporalités des modifications architecturales qui suivent. L'enregistrement sédimentaire des modes d'usage du sol, dominé par des micro-faciès liés aux activités domestiques effectués tant en extérieur qu'à l'intérieur des unités d'habitation, donne une image de l'économie domestique des maisons. Les marqueurs d'activités de production et de transformation liés au cycle agro-pastoral contribuent néanmoins à qualifier les principaux traits de l'économie et de l'organisation d'une communauté villageoise paysanne.

La forte stabilité de l'organisation de l'habitat et des unités qui le constituent, exprimée par des séquences sédimentaires sans changement d'usage du sol ou marquées par des modifications, confirme la forte structuration du village déjà perçue à la fouille. On peut entrevoir les caractères d'une communauté organisée de manière solidaire à travers des rapports de nature économique et sociale, mais dont l'unité élémentaire de base reste l'unité domestique, pratiquant une économie familiale. Sa stabilité s'inscrit dans les dynamiques d'occupation des différentes maisons du village

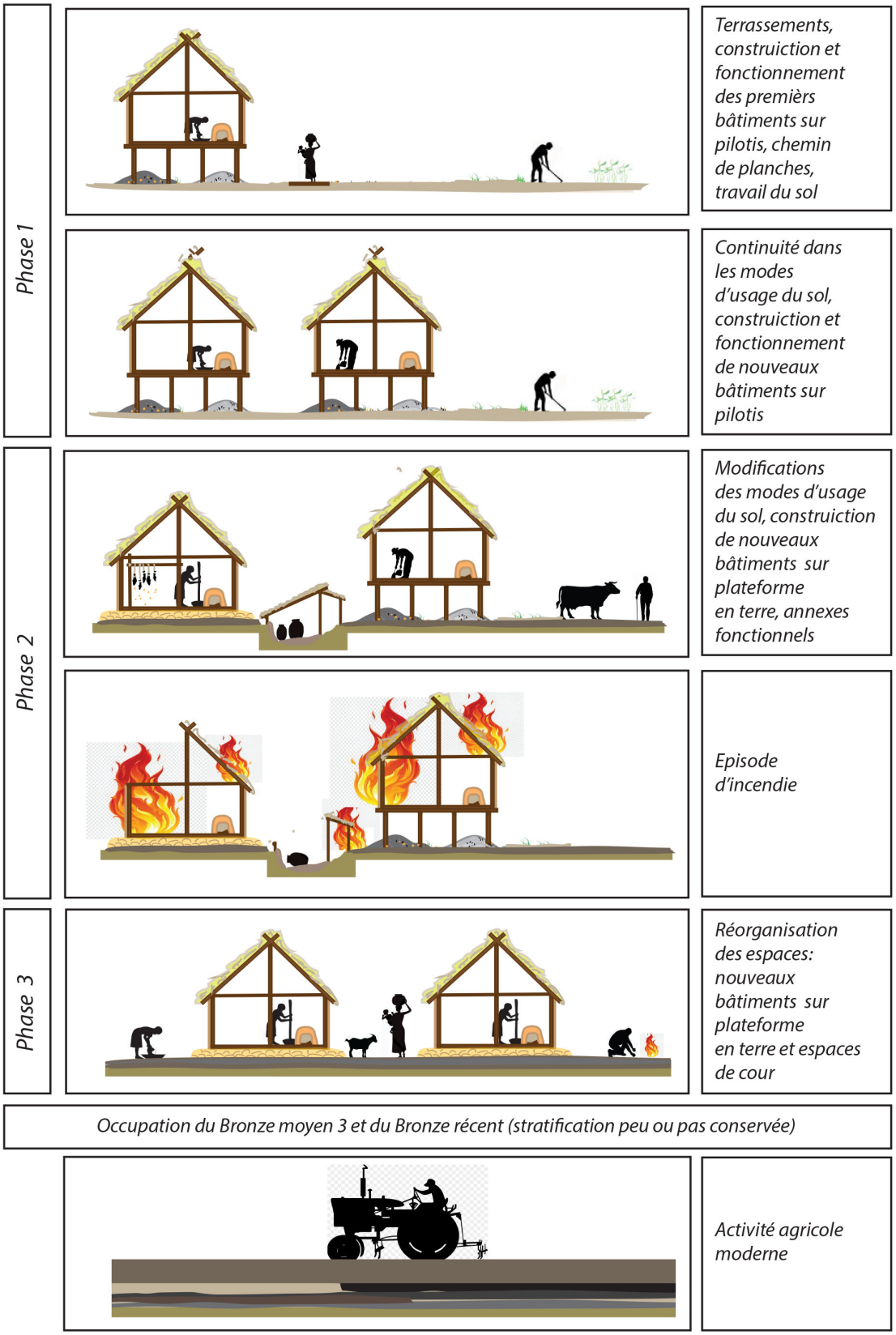


Fig. 6.83 - Cinématique illustrant, de façon synthétique, l'histoire fonctionnelle et l'évolution des dynamiques d'occupation du sol du village de via Ordiere (Solarolo, Ravenna), selon l'application du modèle.

6.3. Les dynamiques d'occupation du sol du village de Mursia

Le site d'habitat de Mursia (env. 1750-1450 BC) – composé d'espaces bâtis en pierres sèches qui s'agglutinent sur un promontoire littoral et sur un versant rocheux barrés par un mur d'enceinte - se caractérise par des séquences finement stratifiées, fortement développées et bien conservées.

L'étude géoarchéologique a ainsi porté sur différentes séquences stratigraphiques inscrites au sein de bâtiments des phases initiales et terminales de l'occupation, afin de qualifier l'évolution de la trame villageoise et du tissu domestique à travers le temps (**fig. 6.84**). L'étude s'est tout particulièrement concentrée sur les sols d'occupation et les structures d'une série de bâtiments du secteur B, datés soit du début (bâtiments B1 et B14) soit de la fin (bâtiment B13) de la première phase d'occupation du site (« macro-phase I »). Enfin, un échantillonnage spatial à maillage particulièrement fin documente le mode de formation du sol d'occupation et ses variations latérales au sein d'un bâtiment partitionné du secteur F, daté de la dernière phase d'occupation du site (bâtiment F1 et espaces annexes). Le but d'une telle démarche, qui vise à comparer l'enregistrement sédimentaire d'espaces différents, est de cerner des variations dans les modes d'occupation du village à travers l'étude d'espaces bâtis qui, avec le temps, s'articulent de façon de plus en plus complexe et segmentée.

Les caractères structuraux et texturaux des différentes US échantillonnées montrent que leur mode de formation relève principalement de processus de mise en place et de transformation du support sédimentaire liés aux pratiques d'aménagement et de fonctionnement de l'espace, selon une dynamique d'occupation continue.

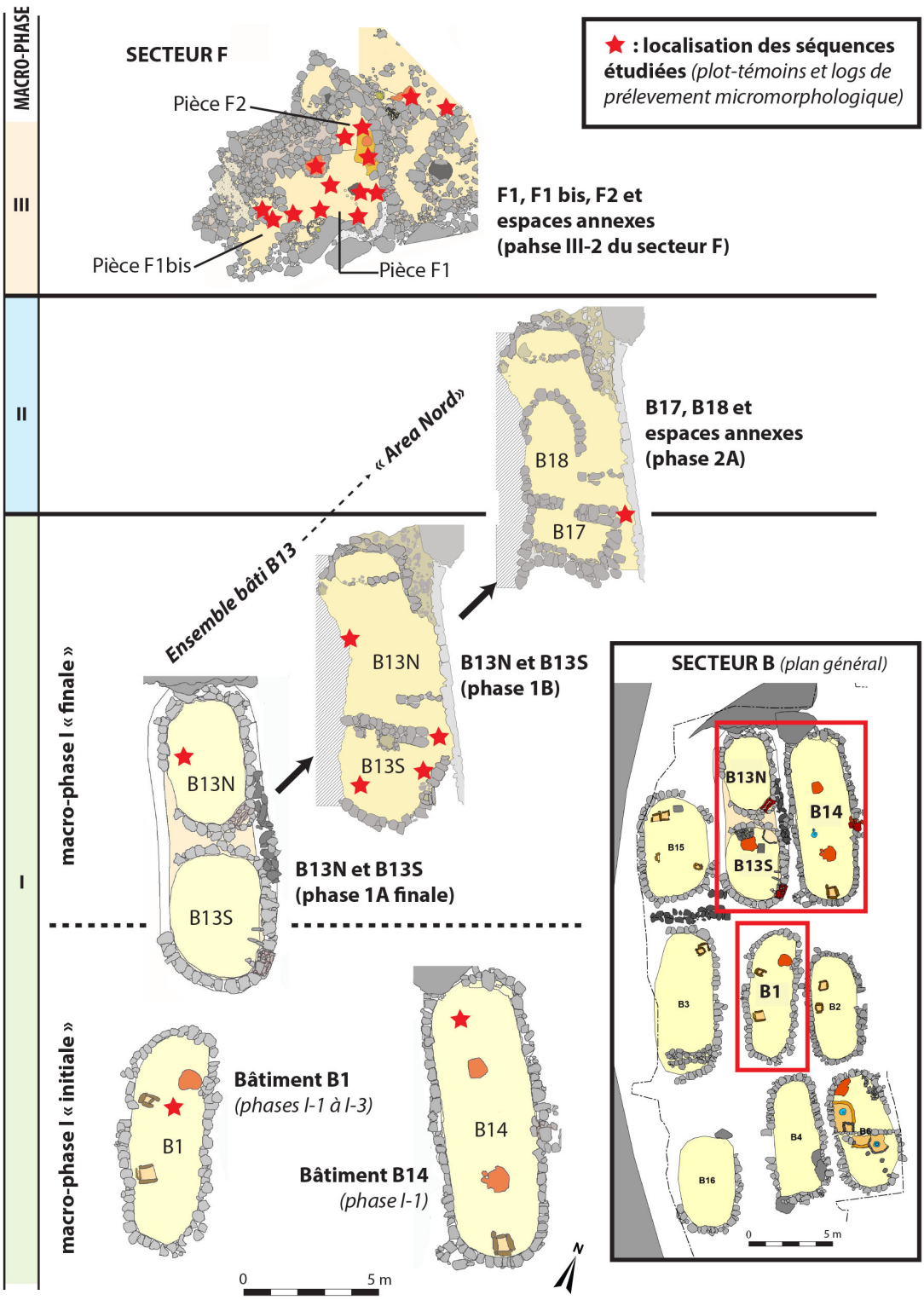


Fig. 6.84 - Mursia (Pantelleria, Trapani): phasage des bâtiments des secteurs B et F qui ont fait l'objet d'une étude géoarchéologique dans le cadre de ce travail et localisation des échantillons sélectionnés.

Les séquences se composent principalement de matériaux issus des sols volcaniques locaux exploités pour l'aménagement de l'habitat (**fig. 6.85**). Il s'agit pour la plupart de sédiments à texture limoneuse à limono-sableuse, avec inclusion de 20-40% de clastes de roche volcanique de la taille des sables fins à grossiers ou des graviers fins (SvA). La matrice, de couleur brun à brun-jaune, se présentent riche en matière humifère, en fraction colloïdale et en complexes organo-minéraux (**fig. 6.86, a-c**). Les constituants de la taille des sables grossiers et des graviers présentent le plus souvent des revêtements de texture fine (*micromass coatings,* **fig. 6.86, b**), couramment rencontrés dans les sols volcaniques (Stoops 2007, p. 372). Bien que les sédiments soient transportés sur le site et transformés, ils conservent, de façon résiduelle, une microstructure granulaire d'origine. L'ensemble de ces caractères est typique de sols ayant des propriétés andiques. Il s'agirait ici de sols volcaniques jeunes, *a priori* peu différenciés, aux caractères proches de ceux des Andosols et des sols peu profonds formés par altération de dépôts pyroclastiques (Quantin 1995 ; Sedov *et al.* 2010). Leur pédogénèse est fortement liée à l'évolution des matières organiques en climat tempéré/méditerranéen. Une partie de ces matériaux (SvB) se distingue par une matrice de couleur sombre, brun-rouge foncée (**fig. 6.86, d**).

Faciès sédimentaires et pédologiques	Principales propriétés	Type
Sols à propriétés andiques, jeunes et peu différenciés, formés sur dépôts pyroclastiques	Matrice de texture limoneuse, granulaire, brune à brun-jaune, poussiéreuse, riche en phytolites fragmentés, en matière colloïdale et en complexes organo-minéraux humifères. Inclusion de 20-40 % de cristaux (feldspaths alcalins, quartzs, plagioclases, pyroxènes, aenigmatite, aegyrine, olivines) et de clastes de roche volcanique (pierre ponce, roches rhyolithiques et plus rares roches basaltiques) de la taille des sables fins à grossiers ou des graviers.	SvA
	Similaire à SvA, mais à masse fine brun-rouge foncée, parfois dense.	SvB
Sols d'occupation	Similaire à SvA, brun, fortement poussiéreux, avec inclusion de résidus d'occupation : micro-charbons (100-500 µm, 5 %), sporadiques fragments de céramique et granules de terre cuite (500 µm-2 mm).	SvAN
Argiles d'altération hydrothermale de laves rhyolithiques et trachytiques	Masse fine argileuse rouge-orangée, modérément biréfringente, à inclusion de 15-30% de minéraux et fragments de roche volcanique de la taille des sables fins à grossier (feldspaths alcalins, quartz, clynopyroxènes, aenigmatite, aegyrine).	AR

Fig. 6.85 - Principales formations sédimentaires et pédologiques exploitées pour l'aménagement du site.

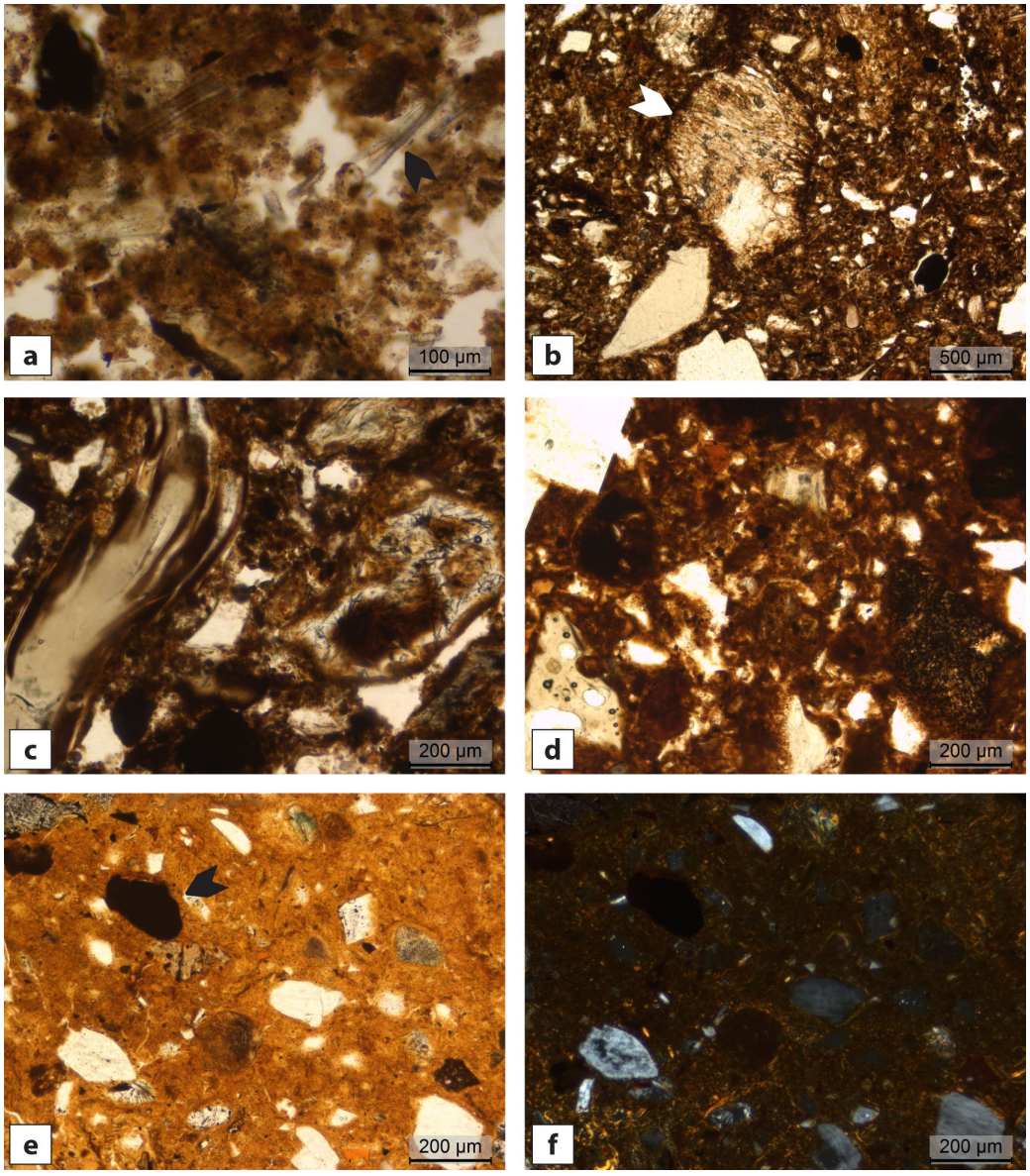


Fig. 6.86 - Caractères micromorphologiques des matériaux-source employés pour l'aménagement du village de l'âge du Bronze ancien-moyen de Mursia : (a) sédiments bruns à bruns-jaunes riches en matière humifère et en fraction colloïdale, à microstructure granulaire, issus des sols volcaniques à propriétés andiques proches du site (MRS-B14-1226, UMS 15, LPNA); (b) claste de pierre ponce (flèche) pourvu d'un *micromass coating* (MRS-B1-01A, UMS 1, LPNA); (c) clastes de roches volcaniques, dont des roches vitreuses, de la taille des sables fins à grossiers intégrés dans des sédiments bruns riches en matière humifère (MRS-B1-02, UMS 10, LPNA) ; (d) sédiments limono-sableux brun-rouges issus des sols volcaniques à propriétés andiques (MRS-F1509, UMS 2, LPNA); (e-f) argiles de couleur rouge-orangé issues de l'altération de laves trachytiques et rhyolithiques, de type « argiles rouges », avec inclusion de cristaux d'aenigmatite (flèche) (MRSB1-02, UMS 1, LPNA et LPA).

En revanche, une faible quantité de sédiments apportée sur le site n'est pas issue de la couverture pédologique strictement locale. Il s'agit d'argiles de couleur rouge-orangé (AR), à biréfringence modérée et inclusion de 15-30% de feldspaths alcalins, de clynopyroxenes (*i.e*. aegyrine), de quartz et d'amphiboles, dont des cristaux d'aenigmatite (**fig. 6.86, e-f**). Cette composition est compatible avec celle des dépôts d' « argiles rouges », issues de l'altération hydrothermales de laves rhyolithique et trachytiques, présents sur l'île (Montana *et al*. 2007).
Des sédiments issus des sols d'occupation (SvAN), caractérisés par la présence de résidus d'occupation, sont également mobilisés pour l'aménagement du site.

Différents types de micro-faciès liés à l'installation et à la construction des structures d'habitat, ou en moindre mesure à son abandon, sont reconnus parmi les séquences analysées. La caractérisation microstratigraphique des sols d'occupation et des structures qui ont pu être étudiés affine ainsi la perception de l'histoire fonctionnelle de certaines unités bâties qui composent le village. Elle qualifie les différentes modes d'aménager l'habitat et d'organiser à la fois l'espace construit et le système d'activité, avec des changements qui prennent place entre le début de l'occupation du village et les phases finales qui précédent son abandon.

6.3.1- Les premières phases d'occupation : des unités et des ensembles fonctionnels à vocation domestique

L'étude de trois espaces bâtis différents, situés sur l'une des terrasses intermédiaires qui composent le village (secteur B, **fig. 6.84**), donne une image de l'organisation des unités domestiques de la première phase du site et de leurs dynamiques d'occupation.
Les bâtiments B1 et B14 ont fait l'objet d'une étude ponctuelle, qui s'est limitée sur une seule séquence datée du tout début de leur occupation. Le but était de qualifier l'usage de ces bâtiments après leur installation. En revanche, l'étude de l'espace bâti B13 a été élargi à plusieurs séquences. Elles datent de la fin de la première macro-phase d'occupation du secteur B et permettent de suivre l'évolution de cet espace bâti partitionné, marqué par des réaménagements majeurs au cours du temps.

Les bâtiments B1 et B14 : des unités polyfonctionnelles à usage domestique

Les bâtiments B1 et B14 sont deux édifices semi-encavés de forme ovalaire ou rectangulaire allongée, se terminant avec deux absides, soigneusement aménagés avec des structures foyères et des épais sols construits en terre (**fig. 4.23** et **fig. 4.24**). Leur longue histoire, qui s'étale au-delà de la première phase d'occupation du site, est rythmée par des réaménagements successifs du sol et par des modifications architecturales internes. Toutefois, leur périmètre reste stable tout au long de leur occupation. Une seule séquence a été étudiée pour chaque bâtiment. Elle cible le début de l'occupation de chaque édifice, sans pouvoir qualifier les variations latérales dans leur organisation interne. Toutefois, l'étude microstratigraphique fournit des nouvelles données pour caractériser le type d'aménagement, les rythmes et la nature des activités pratiquées au sein de ces espaces à caractère domestique, sur une temporalité courte.

Bâtiment B1, log 1 : conversion d'un espace de rangement en espace de préparation/consommation d'aliments

La séquence étudiée dans le bâtiment B1 (log 1) se place dans une zone centrale de l'édifice, avec un léger décalage vers l'abside nord. La microstratigraphie s'articule en trois phases architecturales distinctes (I-1 ; I-2 et I-3), chacune inaugurée par un terrassement ou la pose d'un remblai homogène à texture grossière, sur lesquels repose une chape de terre (**fig. 6.87**).

La phase I-1 correspond à la première occupation du bâtiment après sa construction (US 1189C). Le remblai d'aménagement à la base de la séquence est formé d'un entassement d'agrégats de sols volcaniques bruns à brun-jaunes (SvA). La microséquence de cette phase s'articule en trois épisodes successifs, qui attestent d'une succession d'aménagements du sol s'accompagnant d'une stabilité dans l'usage de cet espace. Le sol est revêtu, à chaque fois, d'une chape homogène épaisse 1 à 2 cm, faite à partir de sédiments limoneux (SvA) fortement homogénéisés. Les vides allongés attestent d'un ajout de végétaux faible à modéré, de l'ordre de 5 à 10% (**fig. 6.88, a**). Seule la chape de l'épisode 3 inclut des agrégats argileux rouges (AR) aux bords nets, qui ne sont pas intégrés dans le mélange fortement homogénéisé qui les enrobe (**fig. 6.88, b**). Il pourrait s'agir d'une sorte d'ajout de matériaux inertes sous forme d'agrégats résiduels. Les surfaces d'activité qui se développent sur ces trois chapes successives sont extrêmement « propres », dépourvues de rejets d'activité (**fig. 6.88, c**). Elles

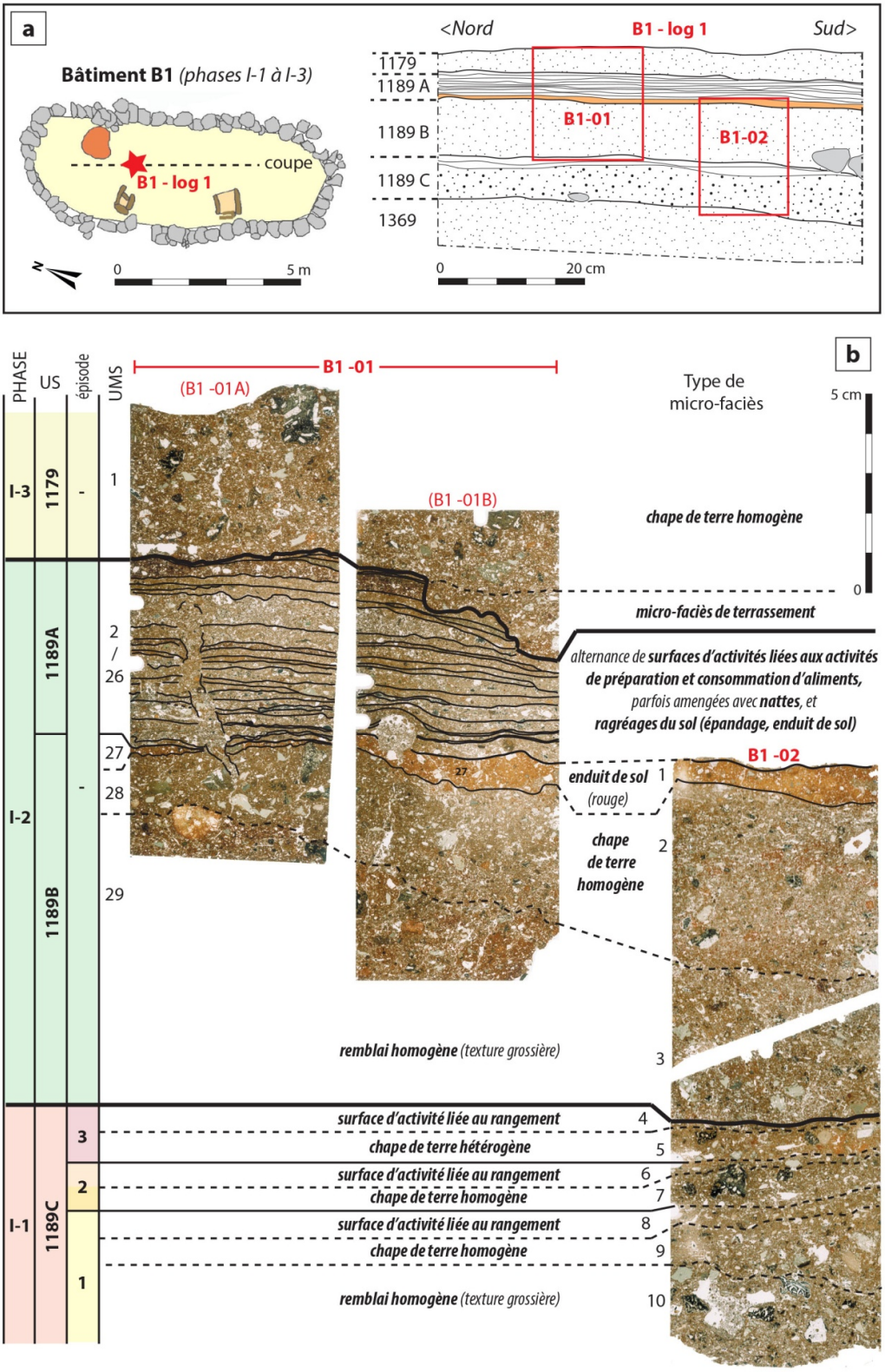


Fig. 6.87 - Bâtiment B1, log 1 : (a) localisation du log au sein du bâtiment B1 et stratigraphie du log, avec positionnement des échantillons micromorphologiques ; (b) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrés dans la séquence (scan de lames minces MRS-B1-01A, MRS-B1-01B et MRS-B1-02).

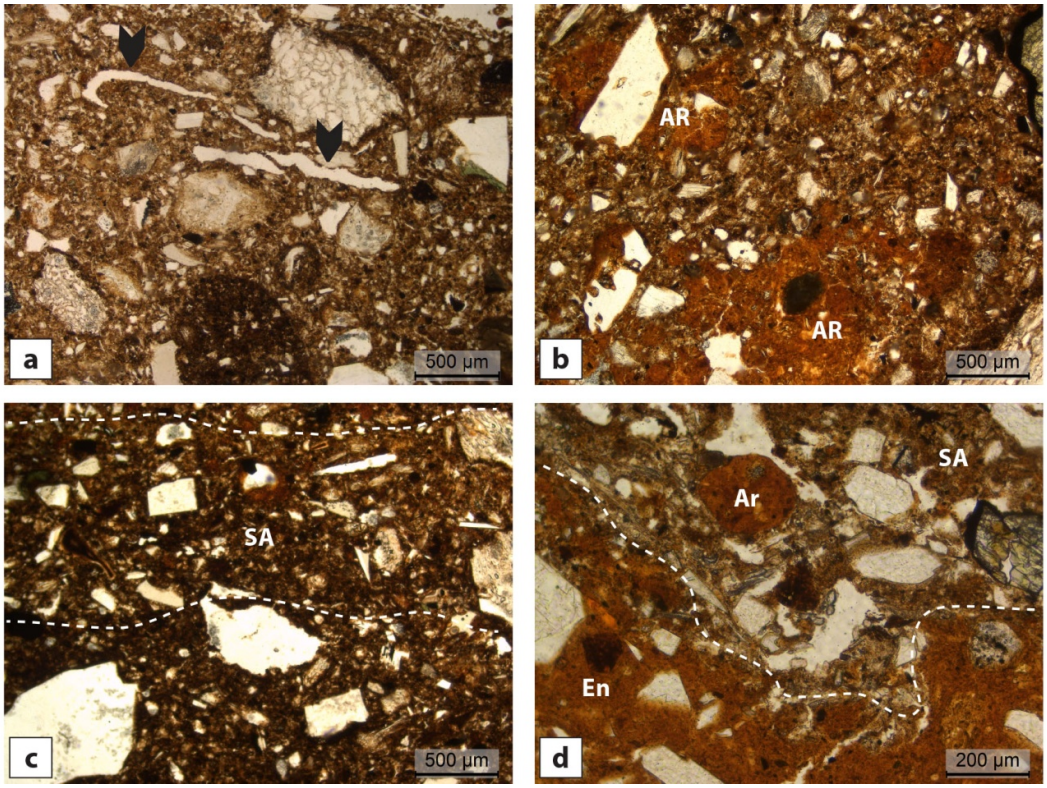


Fig. 6.88 - Microstratigraphie des phases I-1 et I-2 du bâtiment B1 (log 1) : (a) vides allongés attestent d'un ajout de végétaux (flèches) dans un sol construit de type chape (MRS-B1-02, UMS 9, LPNA) ; (b) agrégats résiduels d'argiles rouges (AR) intégrés dans un mélange fortement homogénéisé de limons-sableux brun-jaunes (MRS-B1-02, UMS 5, LPNA) ; (c) surface d'activité (SA) développée sur une chape, marquée par une compaction modérée (MRS-B1-02, UMS 8, LPNA) ; (d) enduit de sol fabriquée à partir d'argiles rouges (En), dont la surface est marquée par des micro-incisions et la surface d'activité (SA) intègre des agrégats argileux rouges (Ar) remaniés par le piétinement et les grattages de surface (MRS-B1-01B, UMS 26-27, LPNA).

sont marquées par une compaction modérée, une faible structuration par le piétinement et par la présence de légers enfoncements. Ces caractères rappellent ceux des surfaces d'activités liées au rangement (classe II.D.1, chapitre 5.1.2). Cette partie de la séquence qualifie une utilisation répétée de l'espace, vraisemblablement en tant que zone de rangement/stockage, tout au long de la phase I-1.

La phase I-2 débute avec la mise en œuvre d'un nouveau remblai d'aménagement et d'une chape homogène, aux caractères similaires de celles de la phase I-1 (US 1189B). En revanche, la surface de la chape est ici revêtue par un enduit de sol fabriquée à partir d'argiles rouges (AR) fortement homogénéisées (**fig. 6.86, e-f**). Il se conserve sur une épaisseur qui varie de 2 mm à 1 cm. Sa surface se présente, en effet, localement abrasée (*i.e.* micro-incisions et agrégats basculés liés aux effets du piétinement et au balayage des surfaces ; **fig.**

6.88, d). La fréquentation de l'espace au cours de la phase I-2 relève d'une dynamique continue qui alterne la formation de surfaces d'activités liées aux activités de préparation et consommation d'aliments, parfois aménagées avec nattes, et la pose de fines couches de réfection du sol (ragréages). Vingt-cinq unités microstratigraphiques (UMS) différentes sont reconnues et composent l'US 1189A. Elles peuvent être regroupées et matérialisent dix moments successifs de l'occupation (ou micro-épisodes), chacun représenté par le développement d'une un plusieurs surfaces d'activité sur un ragréage (**fig. 6.89**).

La technique de ragréage du sol n'est pas constante. Les premières quatre réfections du sol sont effectuées par épandage sec. Par la suite, des épandages de terre et végétaux et des enduits de sol rythment la vie de l'espace. Les épandages secs sont fabriqués à partir de sédiments limoneux bruns à brun-jaunes (SvA, **fig. 6.90, a**), alors que les enduits de sol sont plutôt mis en œuvre avec des sédiments limoneux bruns-rouges (SvB, **fig. 6.90, b**). Ces régularités attestent d'une sélection des matériaux, qui subissent en revanche un tri modéré, destiné à éliminer la fraction minérale la plus grossière, de taille supérieure aux sables grossiers. La limite granulométrique du tri s'atteste autour de 1 mm de section des grains minéraux. Au contraire, les épandages de terre et végétaux se caractérisent par une texture particulièrement fine. Il s'agit de limons clairs fortement poussiéreux (de type SvA), accompagnés d'une masse colloïdale jaune abondante, non biréfringente, formant parfois des granules et incluant de rares sables fins-moyens (5 % en moyenne) (**fig. 6.90, c-d**). Les caractères texturaux de ces épandages de terre et végétaux évoquent une sélection particulière et une probable décantation des matériaux employés. Toutes les couches de réfection ont des épaisseurs résiduelles millimétriques (2-5 mm). Elles sont fortement structurées par le piétinement et leur vieillissement est marqué par l'activité des enchytréides, qui rythme l'accrétion sédimentaire du sol.

Les surfaces d'activité qui se développent sur les différentes ragréages sont toutes liées à la mise en place d'activité de préparation et consommation d'aliments. La proximité avec des activités de combustion est signalée par une forte intégration de particules charbonneuses (15-20%) et des charbons de bois fracturés par le piétement (200 µm-1 mm, 5-10 %), mais aussi de plus rares cendres d'herbacées éparses. Les micro-résidus liés à la préparation et à la consommation d'aliments sont présents de manière éparse mais constante (5% de fragments d'os chauffé, d'arrêtes de poisson, de coquillages ou de grains carbonisés, 1-2 mm de section max., **fig. 5.14 ; fig. 6.91, a**).

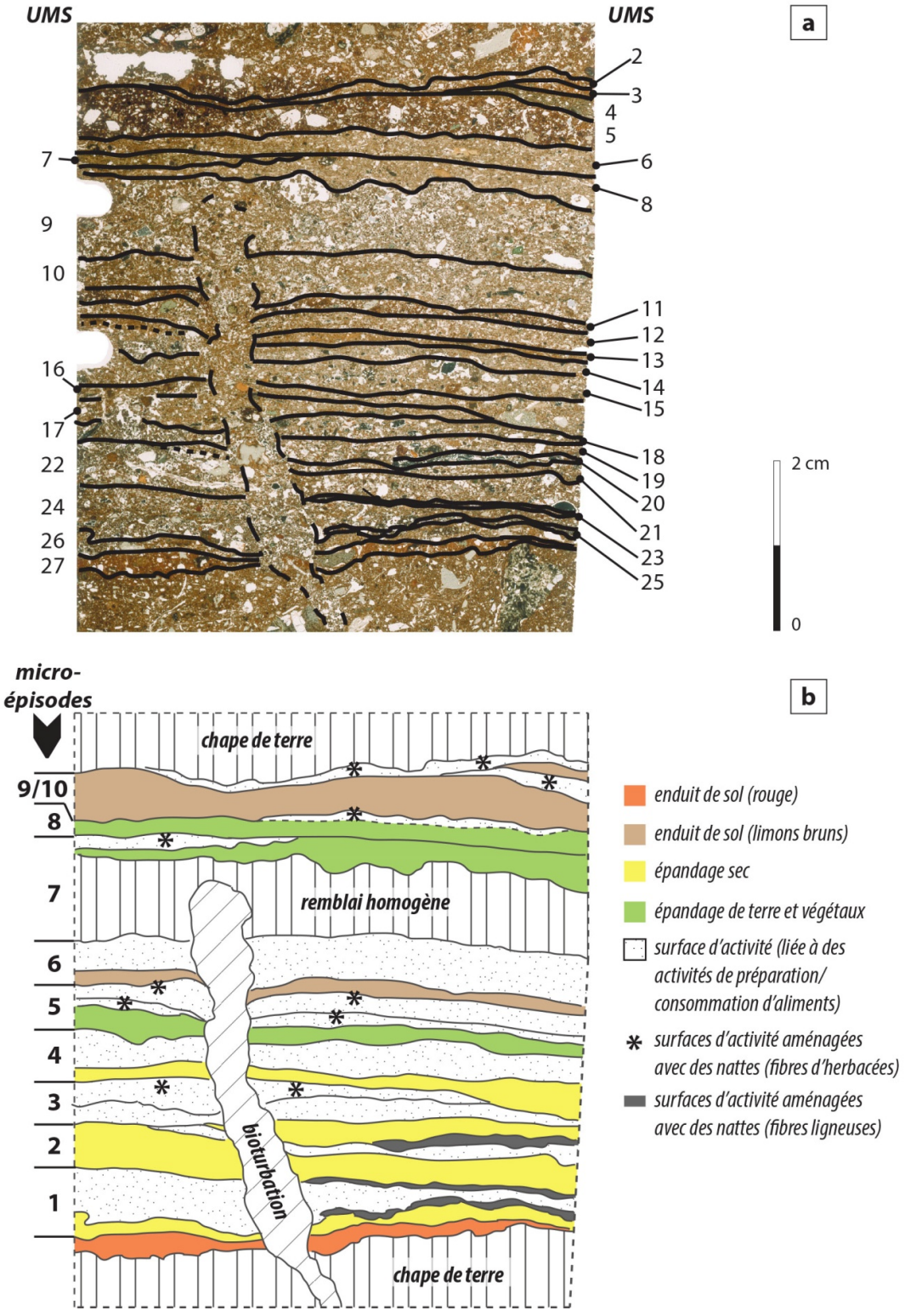


Fig. 6.89 - Succession de ragréages (enduits de sol et épandages) et de surfaces d'activité qui correspondent à l'US 1189A, d'aspect feuilleté, et qui se développent après la pose de la chape de terre US 1189B et de son enduit de sol rouge : (a) microstratigraphie présentant vingt-cinq unités microstratigraphiques différentes (détail de scan de lame mince MRS-B1-01A) ; (b) même microstratigraphie interprétée, témoignant de dix épisodes de réfection et fréquentation des surfaces.

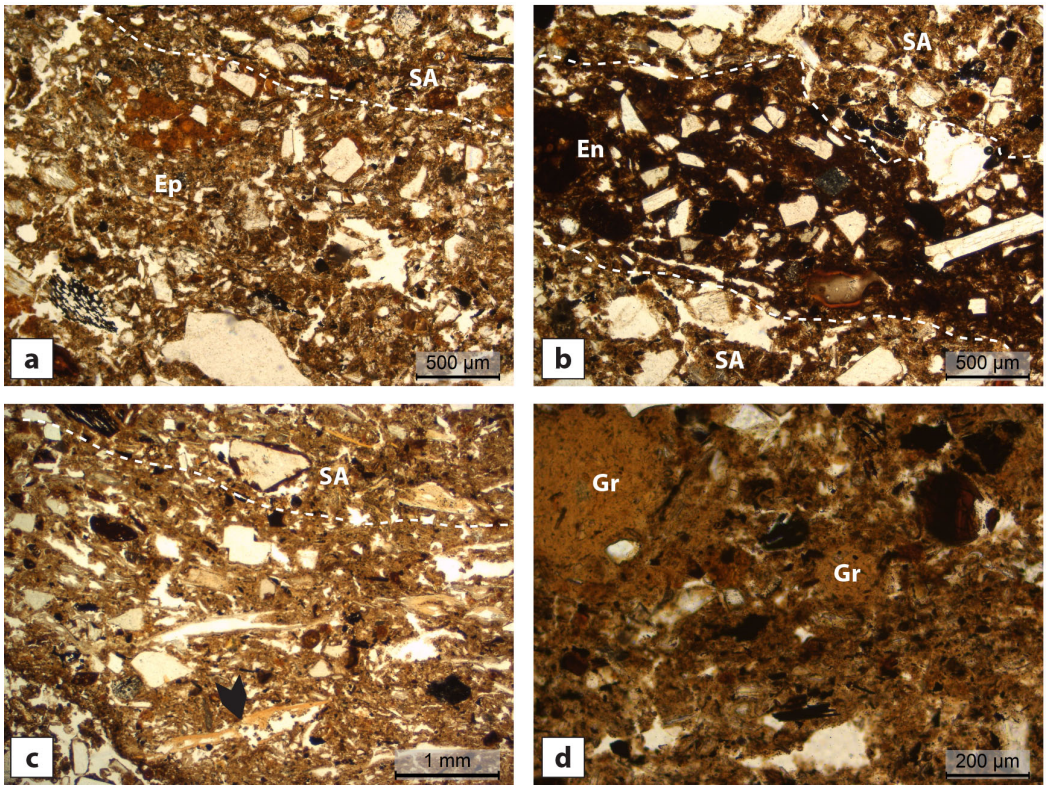


Fig. 6.90 - Différents types de ragréages de l'US 1189A : (a) épandage sec de sédiments limoneux brun-jaunes (Ep) et surface d'activité associée (SA) (MRS-B1-01B, UMS 22, LPNA) ; (b) enduit de sol mis en œuvre avec des sédiments limoneux bruns-rouges (MRS-B1-01B, UMS 11, LPNA) ; (c) épandage de terre et végétaux mis en œuvre avec des limons clairs fortement poussiéreux et riches en fraction colloïdale, incluant des fibres végétales minéralisées (flèche), et surface d'activité (SA) fortement structurée par le piétinement (MRS-B1-01A, UMS 12-13, LPNA) ; (d) granules principalement composés de fraction colloïdale inclus sous forme d'agrégats résiduels dans un épandage de terre et végétaux (MRS-B1-01A, UMS 13, LPNA).

Sauf trois exceptions (MRS-B1-01, UMS 10, 15 et 18), les surfaces d'activités sont régulièrement aménagées avec des nattes. Leur présence est le plus souvent marquée par des accumulations litées de courts résidus de phytolithes, des croûtes structurales à fortes concentrations de particules micro-contrastées et des limites abruptes entre UMS. Dans d'autres cas, la présence de nattes est signalée soit par des lits semi-continus de phytolithes en connexion et encore entrelacées (**fig. 5.11, a**), soit par des lits continus et épais jusqu'à 1 mm, constitués de fibres de bois semi-carbonisées ou fortement humifiées (**fig. 6.91, b**). Si dans le premier cas il s'agit de nattes fabriquées à partir de fibres d'herbacées, la dernière occurrence suggère la présence de nattes fabriquées à partir de fibres ligneuses. Leur carbonisation partielle est vraisemblablement le fruit d'un accident.

La phase I-3 est documentée seulement à travers la mise en œuvre d'une chape homogène, faite à partir de limons brun-rouges (SvB) fortement homogénéisés (US 1179)[34]. Cette chape est posée sur un niveau de terrassement peu épais (1-1,5 cm) et discontinu, qui a contribué à tronquer en partie le sommet de la séquence de la phase I-2 (**fig. 6.87**).

La microstratigraphie de la séquence du log 1 du bâtiment B1 atteste ainsi que l'espace central de l'édifice est sujet à une conversion de son usage entre sa première et sa deuxième phase d'utilisation. D'un espace réservé au rangement on passe vers un espace destiné à des activités de cuisine et de consommation de repas, liée à l'utilisation d'une structure foyère carrée et délimité par des dalles verticales située à 1 m de distance. La conversion d'usage évoque une réorganisation interne du bâtiment en termes de répartition des activités, mais la destination de l'édifice pourrait toujours s'inscrire dans une sphère d'activités de type domestique au sein d'une unité d'habitation.

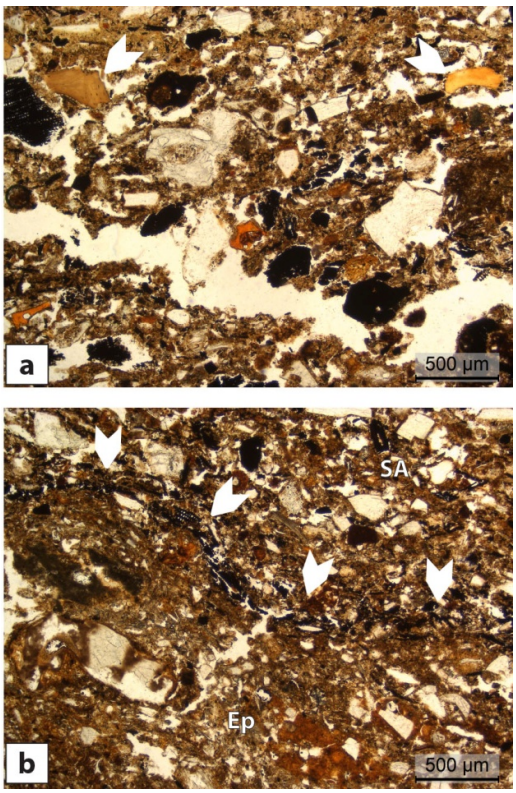


Fig. 6.91 - Surfaces d'activité de la phase I-2 du bâtiment B1 (log 1) : (a) charbons et fragments d'os chauffé (flèches) caractéristiques d'une surface d'activité liée à la préparation et à la consommation d'aliments (MRS-B1-01B, UMS 18, LPNA) ; (b) lit continu constitué de fibres de bois semi-carbonisées (flèches), reste d'une possible natte fabriquée à partir de fibres ligneuses, reposant sur un épandage sec (Ep) et surmonté par une surface d'activité liée à la préparation et à la consommation d'aliments (MRS-B1-01B, UMS 23, LPNA).

Bâtiment B14, US 1226 : histoire fonctionnelle d'une structure en creux liée au traitement de matières d'origine végétale

Un seul échantillon provenant du bâtiment B14 a été sélectionné pour l'étude. Il permet de qualifier la microstratigraphie d'une portion de sol d'occupation daté de la première phase d'occupation de l'édifice, située dans une zone proche du mur en pierres sèches qui

[34] La surface d'activité de la chape US 1179 n'a pas pu être prélevée. La fouille de C. Tozzi (fin des années 1960) a atteint cette surface.

ferme l'abside nord. La séquence microstratigraphique de l'échantillon s'articule en trois épisodes distincts (**fig. 6.92**). Elle documente l'utilisation et la dynamique de comblement d'une cuvette aménagée dans un sol construit (US 1226), mais aussi les surfaces d'activité qui se développent à l'extérieur de la cuvette.

Le sol construit qui revêt le sol du bâtiment et dans lequel s'inscrit la cuvette aménagée est une chape de terre. Elle est réalisée avec un mélange hétérogène de sédiments (80% SvB et 20% SvA), fortement à modérément homogénéisé, avec un ajout de végétaux (**fig. 6.93, a**). La cuvette, aux bords obliques, est fabriquée pendant la pose de la chape de terre. Elle est façonnée en compactant la terre à bâtir de la chape, encore plastique, afin d'obtenir une structure en creux [35].

L'épisode 1 est matérialisé par deux surfaces d'activité liées au traitement de matières d'origine végétale qui se conservent sur le bord de la cuvette aménagée. Il s'agit plus particulièrement d'une accumulation de phytolithes de graminées fragmentés ou faiblement articulés, pris dans une masse colloïdale phosphatée (classe II.C.2, chapitre 5.1.2). La microstructure, fissurale et à cavités fines aplaties, atteste d'une compaction de ces résidus contre le bord de la cuvette (**fig. 5.19, d** ; **fig. 6.93, b-c**). On peut attribuer la formation de ces surfaces d'activité à des opérations de broyage, ou encore de décorticage de grains si l'on se fie à la présence de phytolithes de papilles de graminées qui attesteraient du traitement d'épis (Delhon 2008 ; **fig. 6.93, c**). L'utilisation de cette petite structure en creux, aménagée en terre, participerait ainsi à la chaîne opératoire de transformation des ressources végétales et des récoltes (cf. Tsartsidou, Kotsakis 2000). La première des deux surfaces liées au traitement de matières d'origine végétale est piégée par la pose d'un enduit de sol rouge (matériaux de type AR), qui rechape les bords de la structure en creux (**fig. 6.93, b**). Il présente des micro-incisions en V qui attestent d'une forte usure, vraisemblablement liées à l'abrasion induite par les opérations de broyage effectuées dans la cuvette. Son épaisseur résiduelle est de 3 à 4 mm. Le même enduit rechape le sol à l'extérieur de la cuvette. Il atteste que les réfections des surfaces étaient faites d'un seul tenant et elles n'étaient pas limitées aux seuls bords de la structure en creux. Des structures en cuvette similaires sont observées par ailleurs sur le site, même dans le bâtiment B14 (**fig. 3.25**). Leurs dimensions peuvent atteindre les 50 cm de diamètre (*i.e.* Debandi 2015).

[35] Les dimensions originaires de la cuvette ne sont pas connues. Cette structure en creux n'a pas été relevée au moment de la fouille, du moment que le sol construit US 1226 qui l'accueillait et les matériaux qui la bouchait formaient un bloc solidaire et indurée. Son bord a été repérée sur le prélèvement micromorphologique au cours du traitement de l'échantillon, après le démontage du sol construit US 1126 à la fouille.

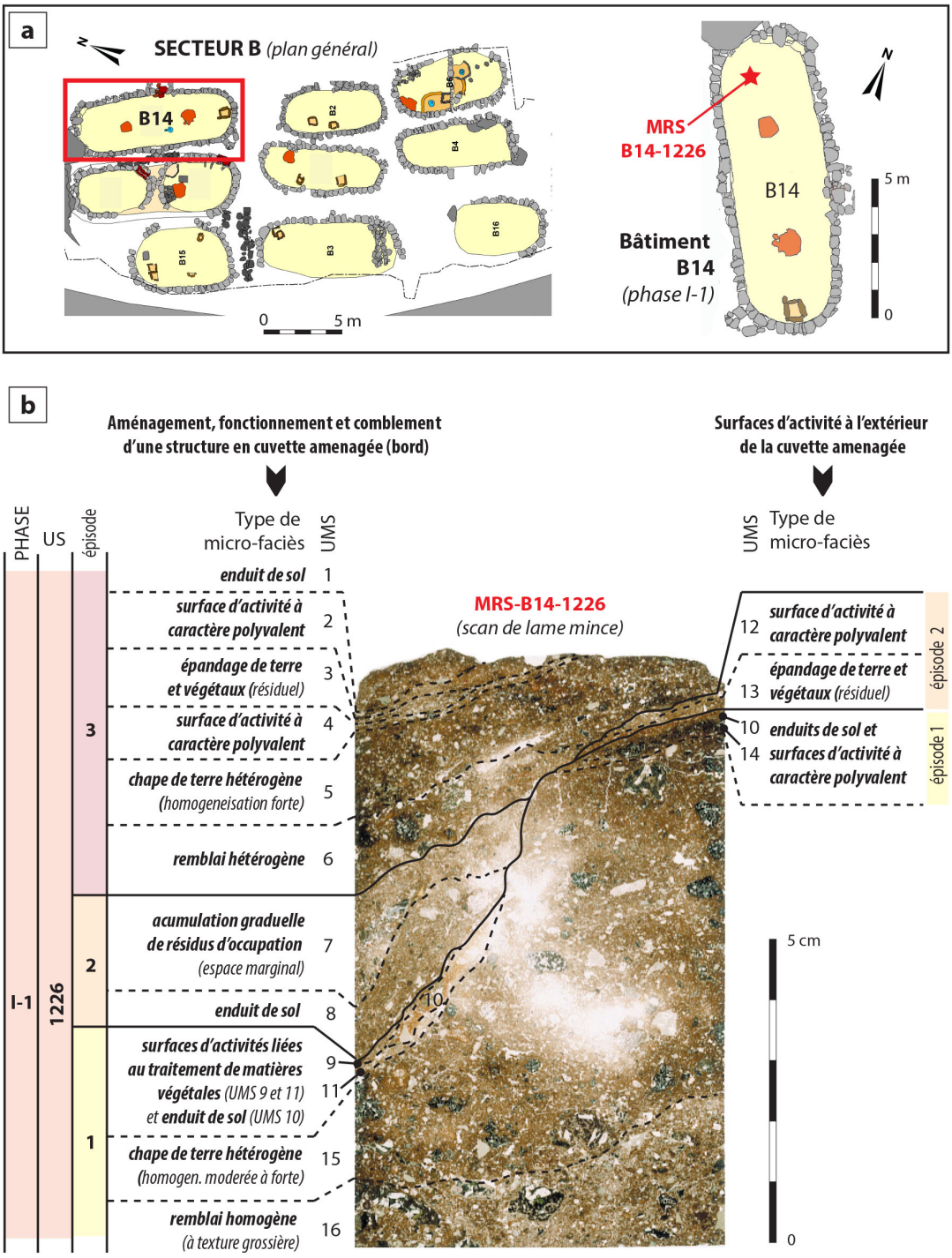


Fig. 6.92 - Bâtiment B1, échantillon MRS-B14-1226 : (a) localisation du bâtiment B14 au sein du secteur B et de l'échantillon micromorphologique MRS-B14-1226 ; (b) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrés dans la séquence (scan de lame mince MRS-B14-1226).

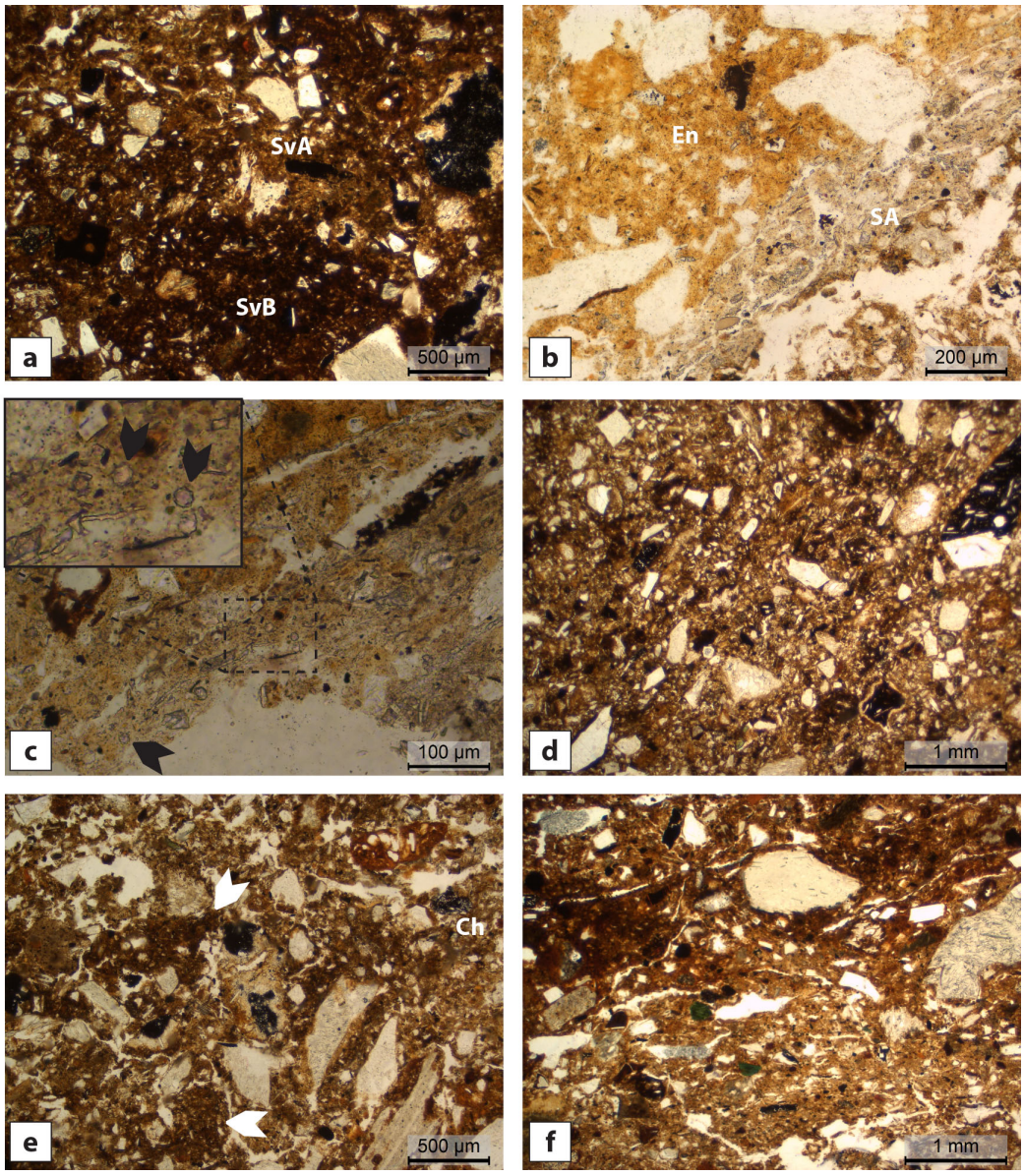


Fig. 6.93 - Détails de la séquence microstratigraphique observée dans l'échantillon MRS-B14-1226 : (a) chape hétérogène fabriquée à partir de sédiments limono-sableux bruns (SvA) et limoneux brun-oranges (SvB) modérément homogénéisés (MRS-B14-1226, UMS 15, LPNA); (b) surface d'activité à microstructure fissurale subhorizontale, constituée de phytolithes de graminées pris dans une masse colloïdale phosphatée (SA), et enduit de sol préparé avec des argiles rouges (En) (MRS-B14-1226, UMS 10-11, LPNA) ; (c) d surface d'activité constituée de phytolithes de graminées fragmentés ou faiblement articulés orientés et détail de phytolithes de papilles de graminées (flèches) (MRS-B14-1226, UMS 10, LPNA) ; (d) enduit de sol fabriqué à partir de sédiments limoneux bruns, mis en œuvre sur le bord de la cuvette (MRS-B14-1226, UMS 8, LPNA) ; (e) entassement de résidus d'activité domestique, dont des charbons (Ch), et de fragments de sol d'occupation millimétriques (flèches) (MRS-B14-1226, UMS 7, LPNA) ; (f) surfaces d'activité domestiques à caractère polyvalent, fortement structurée par le piétinement (MRS-B14-1226, UMS 2, LPNA).

L'épisode 2 matérialise un changement d'usage de la cuvette aménagée. Un nouvel enduit de sol, épais 1 cm et fabriqué à partir de sédiments limoneux bruns (SvA), est appliqué sur le bord de la structure (**fig. 6.93, d**). Une accumulation graduelle de résidus d'activité domestique et de fragments de sol d'occupation millimétriques se met ensuite en place sur le fond de la cuvette (**fig. 6.93, e**). L'activité des enchytréides, contemporaine de l'accumulation, est modérée à forte. Ces caractères rappellent ceux des micro-faciès de sol d'espaces marginaux. Tout laisse penser que, au cours d'un certain lapse de temps, le fond de la cuvette évolue en tant qu'espace marginal, non nettoyé et alimenté par des apports occasionnels de micro-résidus issus du vieillissement et de la fréquentation des sols d'occupation proches. En revanche, aucune trace synchrone d'abandon ou de marginalisation de l'espace n'est observée dans les surfaces d'activité contemporaines qui se développent sur le bord de la cuvette. Elles se présentent comme des surfaces d'activité domestiques à caractère polyvalent, piétinées, nettoyés et intégrant des sporadiques résidus d'occupation (micro-charbons et phytolites fragmentées, 2-5%, **fig. 6.93, f**). L'une des hypothèses est que la cuvette soit remployée, au cours de l'épisode 2, pour caler des vases ou d'autres types d'artefacts. Son fond serait partiellement comblé, au cours de cet usage, par des apports latéraux de résidus infiltrés entre les bords de la cuvette et l'objet calé, ou lors des mobilisations occasionnelles de l'objet même.

L'épisode 3 est matérialisé par le comblement définitif de la cuvette, qui marque la désaffectation de la structure. Son remplissage est effectué avec l'apport d'un remblai hétérogène (débris de matériaux en terre et rares résidus d'occupation compactés). Sur ce remblai sont mis en œuvre une chape homogène (matériaux de type SvA) qui nivelle le sol du bâtiment, puis un épandage de terre et végétaux et un enduit de sol employés pour rechaper et ragréer le sol. Ces aménagements de surface s'alternent avec des surfaces d'activité à caractère polyvalent, qui marquent une continuité de l'usage domestique de cet espace.

L'histoire fonctionnelle de la structure en cuvette qui s'inscrit dans le sol construit US 1226 atteste de changements d'usage et de réorganisations successives d'un espace qui prend place dans l'abside nord du bâtiment B14 au cours de sa première phase d'occupation (**fig. 6.94**). Les activités mises en évidence s'insèrent dans la sphère du domestique. Elles témoignent notamment d'activités de transformation de ressources d'origine végétale (graminées) et de possibles activités de rangement/stockage au sein de la maison.

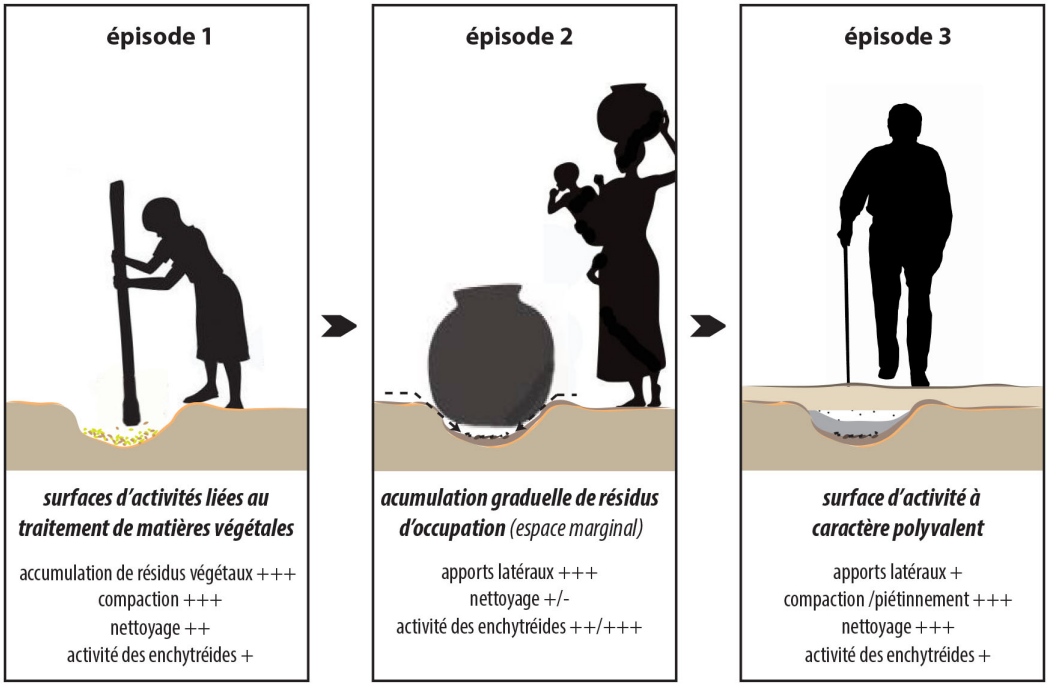


Fig. 6.94 - Dynamiques sédimentaires qui décrivent l'histoire fonctionnelle et les changements d'usage de la cuvette inscrite dans le sol construit US 1226 du bâtiment B14 (phase 1)

L'espace bâti B13 : modifications architecturales et d'usage d'un un ensemble fonctionnel

La fouille a mis en évidence les nombreuses restructurations architecturales de l'espace bâti B13 au cours de la phase d'occupation I du site (**fig. 6.84**). En particulier, deux bâtiments ovalaires accolées (B13N et B13S, phase 1A), qui se situent sur la marge ouest du bâtiment B14, traversent différentes modifications : leur périmètre est graduellement abandonné et ces deux petits édifices sont remplacés par un espace partitionné par des nouveaux murs (phase 1B). Ces changements se prolongent au cours de la macro-phase II. Cette zone, maintenant appelé « Area Nord », se caractérise par une partition de l'espace davantage segmenté, organisé autour de petites pièces agglutinées, de forme rectangulaire avec ou sans abside (phase 2B).

L'analyse microstratigraphique permet de suivre la nature de ces changements architecturaux et de qualifier la fonction de certains espaces qui composent l'ensemble bâti. Elle met d'abord en évidence que le bâtiment originaire situé au nord (B13N) est transformé en espace de cour, alors l'espace méridional (B13S) demeure couvert et il est destiné à des

activités de combustion et de cuisine. La microstratigraphie d'une voie de passage qui se place à la jonction entre la partie septentrionale et la partie méridionale de cet ensemble bâti précise ultérieurement la nature des changements architecturaux entre les phases 1B et 2A.

La création d'un espace de cour

Une colonne de prélèvement formée de deux échantillons (MRSB-1444 et MRS B1413) permet de documenter l'évolution fonctionnelle de la partie septentrionale de l'ensemble bâti B13 dans ses phases de fréquentation intermédiaires et tardives (**fig. 6.95**). Les corrélations entre le phasage des structures archéologiques et la microstratigraphie définissent deux phases architecturales principales : la phase 1A (finale) pendant laquelle les murs du périmètre du bâtiment ovalaire B13N sont encore utilisés en tant que limites d'espace ; la phase 1B pendant laquelle ces mêmes murs sont désaffectés et l'espace bâti est élargi. En revanche, la dynamique d'occupation demeure stable et continue, alternant des réfections successives du sol à des surfaces d'activité d'espace de type cour. Les surfaces d'activité se distinguent, tout au long de la séquence, par une dynamique sédimentaire en partie liée à des apports d'origine éolienne. Elle est traduite, sur le terrain, par une certaine friabilité des sédiments qui composent les sols d'occupation. Les réaménagements du sol permettent de définir des épisodes d'occupation discrets au sein de ces deux phases architecturales.

La première phase de fréquentation de la cour (phase 1A finale, US 1427) est caractérisée par deux épisodes d'occupation (**fig. 6.95, b**). Le premier, à la base de la séquence, est documenté seulement à travers une surface d'activité d'espace de type cour. La structuration par le piétinement est modérée (**fig. 6.96, a**). Le sommet est déstructuré par des remaniements mécaniques, qui inaugurent le début de l'épisode 2. Cette troncature est surmontée par une accumulation de type « micro-faciès de terrassement » et un remblai hétérogène. Ils attestent de la redistribution des résidus de l'occupation précédente et d'un apport de ces mêmes matériaux mélangés à des débris de matériaux architecturaux en terre (US 1427B). Sur cet apport, une chape de terre hétérogène est mises en œuvre (US 1427A). Elle se caractérise par un mélange grossier, faiblement homogénéisé, de sédiments limoneux bruns (SvA), d'agrégats issus de sols d'occupation (SvAN) et de débris de matériaux en terre crue (**fig. 6.96, b**).

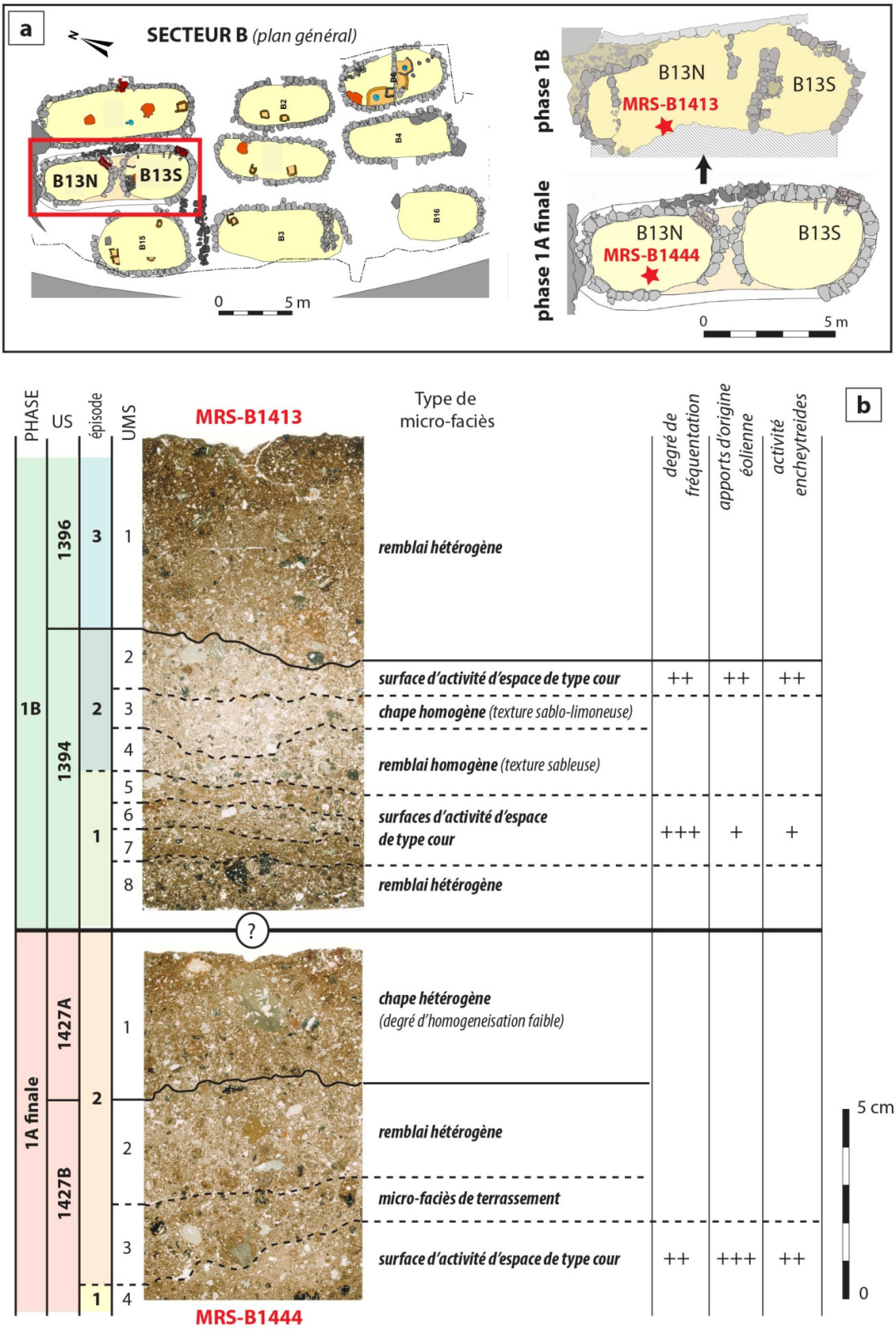


Fig. 6.95 - Bâtiment B13 N, échantillons MRS-B1413 et MRS-B1444, transition entre la phase 1A et 1B : (a) localisation du bâtiment et des échantillons micromorphologiques ; (b) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrés dans la séquence (scan de lames minces MRS-B1413 et MRS-B1444).

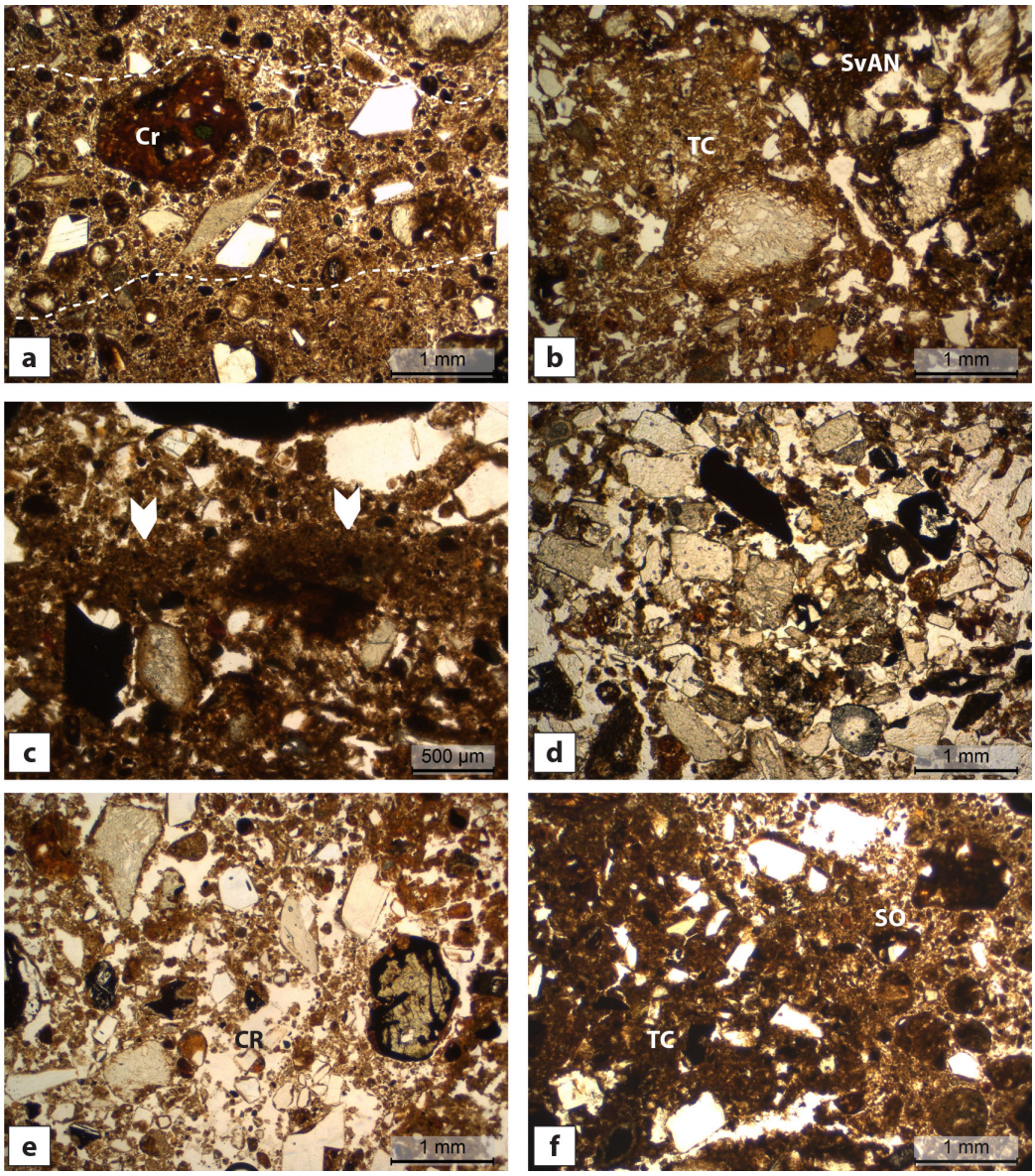


Fig. 6.96 - Bâtiment B13 N (phases 1A et 1B), caractères micromorphologiques des aménagements du sol et de surfaces d'activité d'un espace de type cour : (a) surface d'activité modérément structurée par le piétinement et fragment de céramique roulée (MRS-B1444, UMS 4, LPNA) ; (b) chape de terre hétérogène fabriquée à partir d'un mélange de sédiments issus de sols d'occupation (SvAN) et de débris de matériaux en terre crue anguleux (TC) (MRS-B1444, UMS 1, LPNA) ; (c) croûte structurale de surface (flèches) présentant une microstructure massive à porosité cavitaire fine (MRS-B1413, UMS 7, LPNA) ; (d) remblai de texture sableuse (MRS-B1413, UMS 4, LPNA) ; (e) surface d'activité alimentée par des apports éoliens, structurée par l'activité des enchytréides en correspondance de cavités racinaires (CR) (MRS-B1413, UMS 2, LPNA) ; (f) remblai hétérogène formé de débris de matériaux en terre crue (TC) et de sédiments issus des sols d'occupation de l'espace de cour même (SO) (MRS-B1413, UMS 1, LPNA).

La phase 1B présente trois épisodes d'occupations distinctes. Lors du premier épisode, le sol est tout simplement aménagé avec un remblai homogène à texture grossière, composé de sédiments limono-sableux bruns (SvA). Su ce remblai se développent une série de surfaces d'activité qui, ensemble, forment une accumulation épaisse 2,5 cm. L'accumulation est rythmée par la formation d'une série de croûtes structurales de surface et la structuration par le piétinement est modérée à forte (**fig. 6.96, c**).

L'épisode 2 de la phase 1B est d'abord matérialisée par la pose d'un remblai de texture sableuse (probables sables triées, **fig. 6.96, d**) et d'une chape homogène, fortement homogénéisée, qui présente également une texture riche en sables (limons brun-jaunes de type SvA, à 50 % de sables fins à grossières et de clastes de roche volcanique de la taille des graviers fins). La surface d'activité témoigne d'une accrétion continue, alimentée par des apports éoliens, et enregistre un piétinement modéré. La déstructuration synchrone de la part de l'activité biologique (cavités racinaires, enchytréides) marque un fort vieillissement des surfaces (**fig. 6.96, e**).

Le dernier épisode (épisode 3) est matérialisé seulement par la pose d'un remblai hétérogène et fortement compacté, qui fait office de sol construit. Il est formé de débris de matériaux en terre crue centimétriques (1-5 cm) mélangés à des sédiments récupérés dans les sols d'occupation de l'espace de cour et fortement tassées (**fig. 6.96, f**).

En ce qui concerne les dynamiques sédimentaires de l'entière séquence de cet espace de cour, l'alimentation sédimentaire d'origine éolienne témoigne de conditions de milieu d'extérieur. Les apports éoliens sont formés notamment par des clastes minéraux arrondis ou esquillés, mélangés à des micro-agrégats de sol d'occupation, des débris de matériaux de construction en terre et des résidus d'occupation émoussés (**fig. 6.96, a ; fig. 6.97, a**). Ces derniers résultent de l'abrasion des structures et des sols d'occupation exercée par le vent au sein de ce micromilieu construit. Les effets de tri granulométrique sont quasiment absents. Cela s'explique par le fait que la dynamique éolienne ne s'exprime pas en milieu ouvert. Elle est au contraire fortement conditionnée par le cadre bâti et la morphologie de la cour, partiellement fermée par des structures, dont des murs en pierres sèches.

Il est aussi probable qu'une partie de cet espace de cour ait été partiellement couvert par une toiture, tout étant ouvert latéralement vers l'extérieur. La porosité d'entassement et la porosité cavitaire à fissurale sont localement bien exprimées, indiquant des périodes de fonctionnement de l'espace en milieu plutôt sec et abrité (**fig. 6.97, b**). Toutefois, l'accrétion sédimentaire des surfaces d'activité est aussi marquée par la formation de croûtes structurales de surface, présentant une microstructure massive à porosité cavitaire fine (**fig. 6.96, c**). Elles

intègrent également des sporadiques fragments de croûtes de battance remaniés. Ces caractères expriment une exposition au moins partielle des surfaces à des phénomènes (saisonniers ?) de pluie, qui ont contribués à structurer le sol de la cour tout au long de son utilisation.

Des fluctuations dans le dégrée de fréquentation de l'espace de cour sont matérialisés par une structuration par le piétinement modérée, quelques cavités racinaires et une activité accrue des enchytréides lors de l'épisode 1 de la phase 1A et de l'épisode 2 de la phase 1B (**fig. 6.96, e**). Il s'agit de moments dans l'histoire fonctionnelle de l'espace de cour pendant lesquels la zone échantillonnée se situe en périphérie d'un espace davantage fréquenté (zone « distale » de la cour, cf. Eddargach 2018). Cette marginalité peut en partie s'expliquer par la localisation de la séquence étudiée, qui se situe à 50 cm du muret qui délimite la cour vers l'ouest.

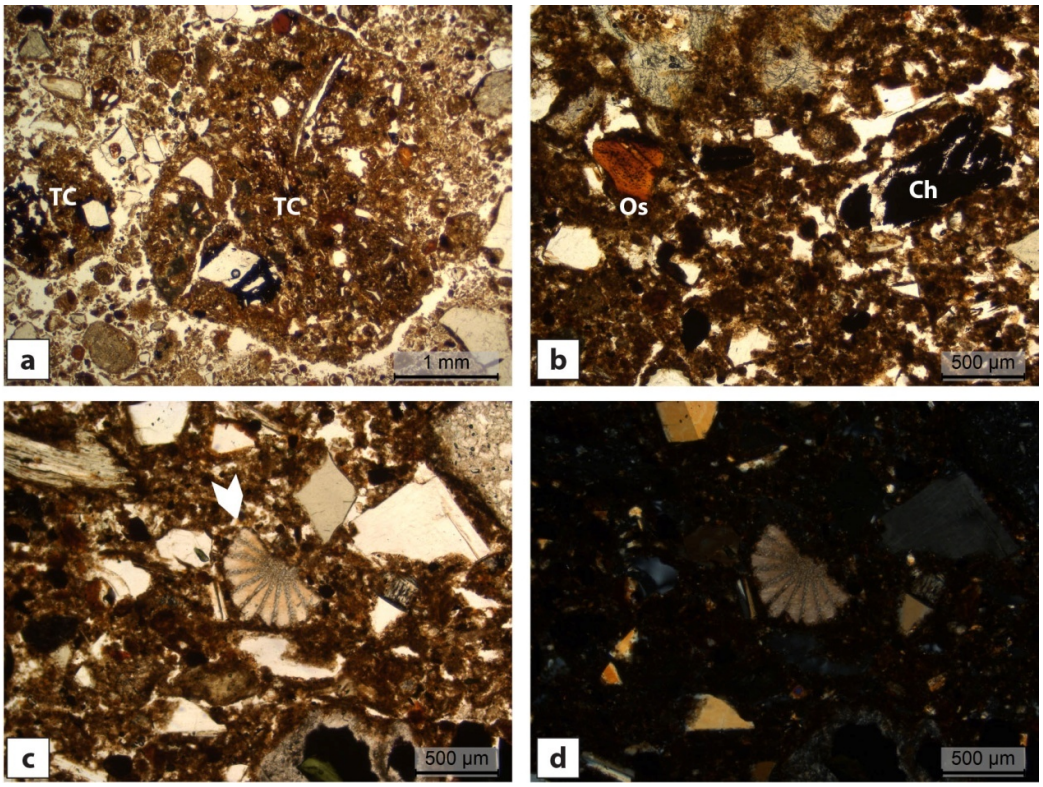


Fig. 6.97 - Bâtiment B13 N (phases 1A et 1B), caractères micromorphologiques des surfaces d'activité d'un espace de type cour : (a) débris de matériaux de construction en terre émoussés, ayant subi un transport éolien (MRS-B1444, UMS 4, LPNA) ;(b) surface d'activité à porosité cavitaire ou localement fissurale, indiquant des périodes de fonctionnement de l'espace en milieu d'extérieur plutôt sec et abrité. Les charbons (Ch) et les fragments d'os chauffés sont des indicateurs d'activités de combustion et de préparation / consommation d'aliments (MRS-B1413, UMS 5, LPNA) ; (c-d) test d'oursin, d'aspect irisé (MRS-B1413, UMS 7, LPNA et LPA).

Parmi les micro-résidus qui caractérisent les surfaces d'activité, on observe tout particulièrement des résidus de combustion et des rejets de préparation / consommation d'aliments : des taux variables de particules charbonneuses et charbons (5-20%), des granules de terre cuite et des fragments de céramique (5%) ; des fragments d'os altéré par la chaleur (2-5%) (**fig. 6.96, a ; fig. 6.97, b**). La présence d'un test d'oursin, même si isolée, alimente les connaissances relatives aux produits consommés (**fig. 6.97, c-d**). Son aspect « frais » et fortement irisé permet d'exclure qu'il s'agit d'un fossile[36]. L'association de ce test d'oursin, dans une même surface d'activité, avec des fragments d'os micrométriques et des charbons suggère qu'il puisse s'agir d'un rejet de consommation.

L'enregistrement sédimentaire de l'espace de cour atteste ainsi, de façon prépondérante, d'activités de combustion, de cuisson d'aliments et d'une éventuelle consommation de nourriture. Il matérialise une unité essentiellement monofonctionnelle, en lien avec la sphère de la consommation, qui s'apparente à une courette domestique. Elle se caractérise par une séquence sans changement d'usage. Son installation dans un espace précédemment occupé par un bâtiment (B13N, phase 1A initiale) permet de qualifier les modifications architecturales de ce secteur du site.

Un espace de cuisine donnant sur l'espace de cour

Vers le sud, sur les marges méridionales de l'espace de cour, un nouveau bâtiment de petites dimensions (12 m^2 env.) est construit au cours de la phase 1B. Il se configure comme édifice à une abside et il prend la place de l'ancien bâtiment ovalaire B13S. Deux séquences permettent de caractériser ses dynamiques d'occupation (**fig. 6.98, a-c**) :

- une colonne de prélèvement (MRSB-1506) située à proximité du mur orientale du bâtiment documente une séquence de sols d'occupation (US 1410A/B et 1460A/B) ;
- un deuxième prélèvement (MRSB-1510) documente une structure circulaire de diamètre compris entre 30-35 cm, aux bords partiellement érodés et présentant une morphologie résiduelle vaguement cupuliforme, avec des traces d'altération thermique (US 1406A/B).

[36] Si les dépôts calcaires et fossilifères sont absents sur l'île, des pains d'argile sédimentaire importés depuis la Sicile sont attestés dans l'habitat de Mursia (Nicoletti *et al*. 2012, p. 822). Leur présence constitue une source potentielle d'inclusion de fossiles dans l'enregistrement sédimentaire du site, qui doit être prise en compte.

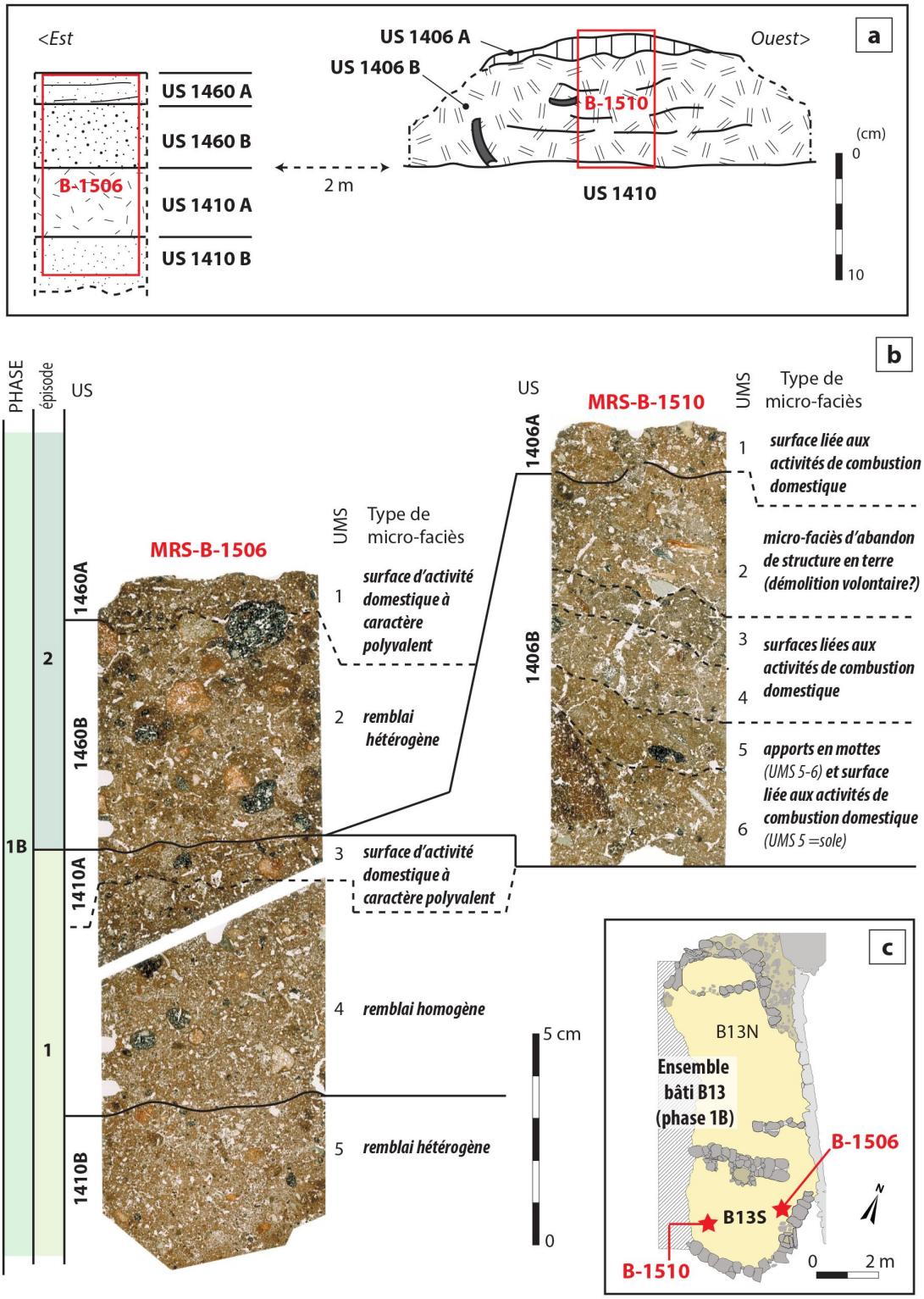


Fig. 6.98 - Bâtiment B13 S, échantillons MRS-B1506 (sols d'occupation US 1460 et 1410) et MRS-B1510 (structure US 1406), phase 1B : (a) stratigraphie et corrélations stratigraphiques entre les deux échantillons ; (b) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrés dans les deux séquences (scan de lames minces MRS-B1506 et MRS-B1510) ; (c) localisation des échantillons au sein du bâtiment B13 S.

La séquence située dans la partie est du bâtiment (MRSB-1506) s'articule en deux épisodes d'occupation (**fig. 6.98, b**). Dans les deux cas, le sol est aménagé avec l'apport d'un simple remblai, fortement compacté. Des limons bruns-rouges sont employés pour le remblai de l'épisode 1 (US 1410A), alors que les matériaux sont plus hétérogènes dans le remblai de l'épisode 2 (US 1460B). Ce dernier est constitué de débris arrondis de matériaux travaillés (1-2 mm à 1 cm de section), mêlés à des limons bruns (SvA) et à des graviers, parfois de dimensions centimétriques (**fig. 6.99, a**). L'épaisseur de ces apports faisant office de sol construit est comprise entre 4 et 5 cm. Les fabriques biologiques liées à l'activité des enchytréides sont diffuses. Elles marquent un fort vieillissement des deux remblais et, par conséquent, une utilisation prolongée de ces deux aménagements, qui s'étale dans le temps. D'ailleurs, aucune couche de réfection des surfaces n'est observée.

Les surfaces d'activité qui se développent sur les remblais sont à caractère polyvalent. Elles expriment une fréquentation modérée à forte, probablement liée à la proximité du mur, et elles sont dépourvues de micro-rejets à l'exception de quelques micro-charbons épars, signalant des nettoyages réguliers de l'espace.

En revanche, la séquence de la structure circulaire (MRSB-1510, US 1406) permet de mieux définir la fonction du bâtiment. La forme en dôme de la structure est le résultat d'une histoire complexe, scindée en deux épisodes (**fig. 6.98, b**). L'épisode 1 documente la construction et l'utilisation d'une structure foyère en terre, qui sera démolie par la suite (US 1406B). Le soubassement de la structure est réalisé avec des apports en mottes. La terre à bâtir est préparée à partir de sédiments issus des sols d'occupation du site (SvAN), fortement homogénéisés (**fig. 6.99, b**). Au moment de la mise en œuvre, des tessons de céramique sont intercalés aux masses de sédiments travaillés. La surface du soubassement ainsi crée est fortement compactée et serve de support pour des activités de combustion (sole). Il s'agit d'une surface liée à des activités de combustion domestiques. Les caractéristiques de la sole aménagée témoignent d'une altération thermique d'intensité modérée (*i.e.* légère perte de biréfringence et aspect « laiteux » de la fraction colloïdale, brunissement de la masse fine : 300-500°C, **fig. 6.99, b**). Sur la sole se développe une surface de combustion active, épaisse jusqu'à 2,5 cm. Elle est composée d'un entassement dense à porosité cavitaire à polyconcave fermée de débris modérément chauffés de terre façonnée (500 µm-2 mm de section) et de sédiments chargés en particules charbonneuses, qui proviennent d'activités répétées de curage/grattage de sole (**fig. 6.99, c**). L'accumulation comporte également des diffus charbons, des cendres d'herbacées et des fragments d'os variablement chauffés (5-10% ; **fig.**

6.99, d). Des incisions anguleuses attestent également d'opérations de curage et de nettoyage du fond de la structure, qu'interviennent tout au long de la dynamique d'accumulation.

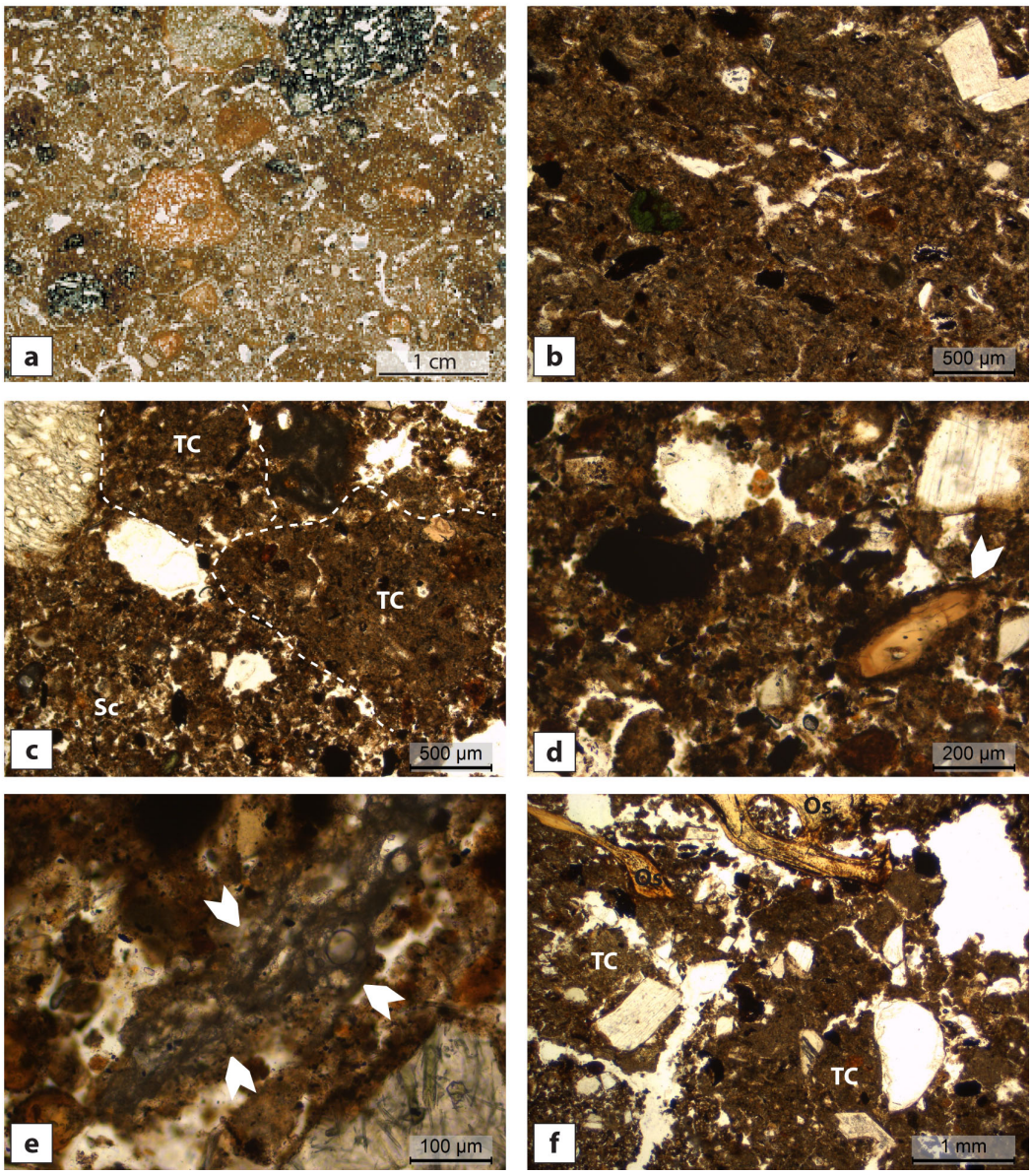


Fig. 6.99 - Bâtiment B13 S, échantillons MRS-B1506 et MRS-B1510, caractères micromorphologiques des séquences : (a) remblai de l'épisode 2, constitué de débris arrondis de matériaux travaillés, mêlés à des limons bruns et à des graviers (scan de lame mince MRS-B1506) ; (b) matériaux travaillés fortement homogénéisés et compactés du soubassement en terre de la structure US 1406. Le brunissement de la masse fine est un des marqueurs d'une altération thermique modérée des sédiments (MRS-B1510, UMS 5, LPNA) ; (c) entassement dense à porosité cavitaire de débris subarrondis modérément chauffés de terre façonnée (TC) et de sédiments chargés en particules charbonneuses (Sc) (MRS-B1510, UMS 4, LPNA) ; (d) fragment d'os chauffé (MRS-B1510, UMS 4, LPNA) ; (e) scorie siliceuse issue de la combustion d'herbacées à haute température (MRS-B1510, UMS 3, LPNA) ; (f) entassement de débris arrondis et anguleux de terre façonnée, présentant une altération thermique modérée (TC), et de fragments d'os chauffés (Os) (MRS-B1510, UMS 2, LPNA).

La séquence relative à l'épisode 1 est scellée par un entassement de débris arrondis et anguleux de terre façonnée, de dimensions centimétriques (3 cm max.), présentant une altération thermique modérée à faible. Ces matériaux ressemblent à ceux qui composent le soubassement et la sole de la structure foyère. Des rares fragments d'os chauffé et des charbons de grandes dimensions (jusqu'à 1 cm) sont également inclus. La porosité d'entassement (larges vides polyconcaves ou anguleux) indique une mise en place rapide, comme pour les micro-faciès d'abandon (**fig. 6.99, f ;** cf. chapitre 5.1.4). Il pourrait s'agir ici des résidus d'une démolition volontaire de la structure, en particulier des parois et/ou d'une voute. Il s'agirait alors d'un four totalement bâti en terre, type d'installation foyère non encore reconnue sur le site. Les résidus de la démolition de la superstructure du four sont fortement tassés, comme l'indique la porosité fissurale subhorizontale et les fissures verticales qui caractérisent le sommet de l'accumulation.

L'épisode 2 atteste du fonctionnement d'une nouvelle surface liée à des activités de combustion domestiques (US 1406B). Elle prend place sur les débris tassés de la structure foyère précédente. Aucun indice ne suggère la présence d'une superstructure qui couvrait ou renfermait le foyer, qu'à ce stade se configure plutôt comme un foyer à plat.

Les corrélations stratigraphiques permettent d'établir la contemporanéité entre les deux séquences étudiées (MRSB-1506 et MRSB-1510). Elles attestent d'une stabilité de l'usage du nouvel bâtiment B13S au cours de la phase 1B et son occupation est contemporaine de l'utilisation de l'espace de cour. La présence de deux structures de combustion superposées, à vocation domestique, précise la fonction du bâtiment. Il se configure

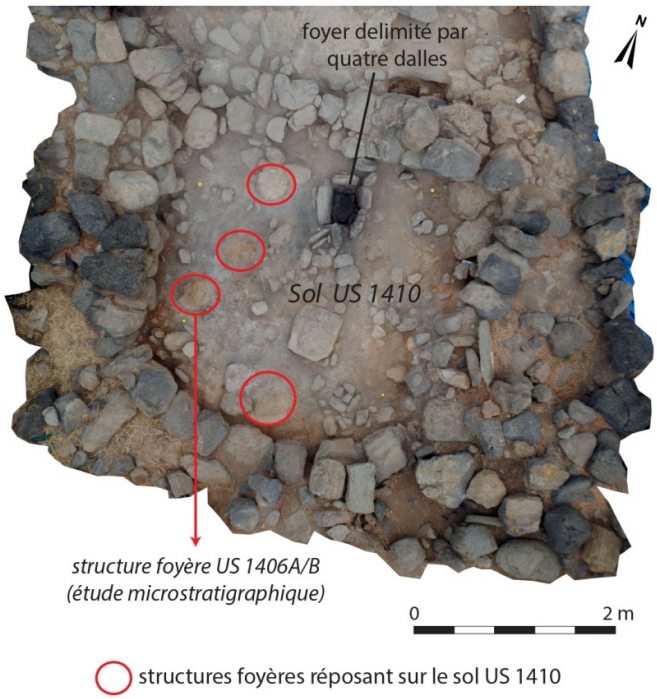


Fig. 6.100 - Bâtiment B13 S : localisation des cinq structures de combustion en phase avec l'utilisation du sol d'occupation US 1410, dont la structure foyère US 1406 qui a fait l'objet de l'étude micromorphologique.

comme une unité fonctionnelle destinée, *a minima*, à la réalisation d'activités de combustion et de cuisine. Par ailleurs, trois autres structures foyères dégradées, dont deux présentant sur le terrain une stratification similaires à ceux de la structure US 1406A/B, et un foyer délimité par quatre dalles de pierre prennent place au sein du même bâtiment (**fig. 6.100**). Ces structures sont stratigraphiquement contemporaines, car sont réalisées sur le sol d'occupation US 1410. La présence de plusieurs structures de combustion au sein de la même pièce soulève des questions quant à la nature de l'utilisation du bâtiment : cet espace de cuisine est-il utilisé par une seule famille, peut-être élargie, ou est-il employé par plusieurs unités domestiques distinctes qui partagent certains espaces de vie ? Cette question peut d'ailleurs être élargie à l'espace de cour qui fait face au bâtiment destiné aux activités de combustion/cuisine.

Un espace de passage comme témoin des changements architecturaux

La séquence du log 1-B13S/B17 permet de caractériser l'usage et les rythmes d'aménagement de l'espace qui se situe, au cours de la phase 1B, à la jonction entre l'espace de cour au nord et l'entrée du bâtiment destiné aux activités de cuisine au sud (B13S). La même séquence documente également l'évolution architecturale de cet espace jusqu'au début de la phase 2A, quand des nouveaux bâtiments sont construits (bâtiment B17 et B18, « Area Nord » ; **fig. 42-27**). Toutes les surfaces d'activité de la séquence sont des surfaces de voie de passage (classe II.F, chapitre 5.1.2). En revanche, leurs caractères micromorphologiques matérialisent des changements architecturaux : au cours des différentes phases de fonctionnement, cette zone est soit abritée (surfaces d'activité de voie d'accès, classe II.F.1), soit à ciel ouvert (surfaces d'activité de voie de circulation, classe II.F.2). Son histoire s'articule en quatre épisodes. Les corrélations stratigraphiques permettent s'assigner les premiers trois épisodes à la phase 1B, alors que le dernier s'inscrit dans la phase 2A (**fig. 6.101**).

La mise en œuvre d'une chape homogène marque le début de l'épisode 1 (US 1384B, phase 1B). Ce sol construit est fabriquée à partir d'un mélange fortement homogénéisé de limons brun-rouges et bruns (SvB et SvA), fortement à modérément malaxées. Les ajouts de végétaux se manifestent sous forme de cavités résiduelles allongées. Des cisaillements et des enfoncements associés à des agrégats basculés témoignent de l'usure de la chape par le piétinement. Les surfaces d'activité se forment en conditions sèches (porosité fissurale subhorizontale bien exprimée, **fig. 6.102, a**). Elles matérialisent un espace de seuil qui, depuis l'espace de cour, donne accès au bâtiment destiné aux activités de cuisine. Les conditions de formation sèches impliquent également l'existence d'une structure bâtie et

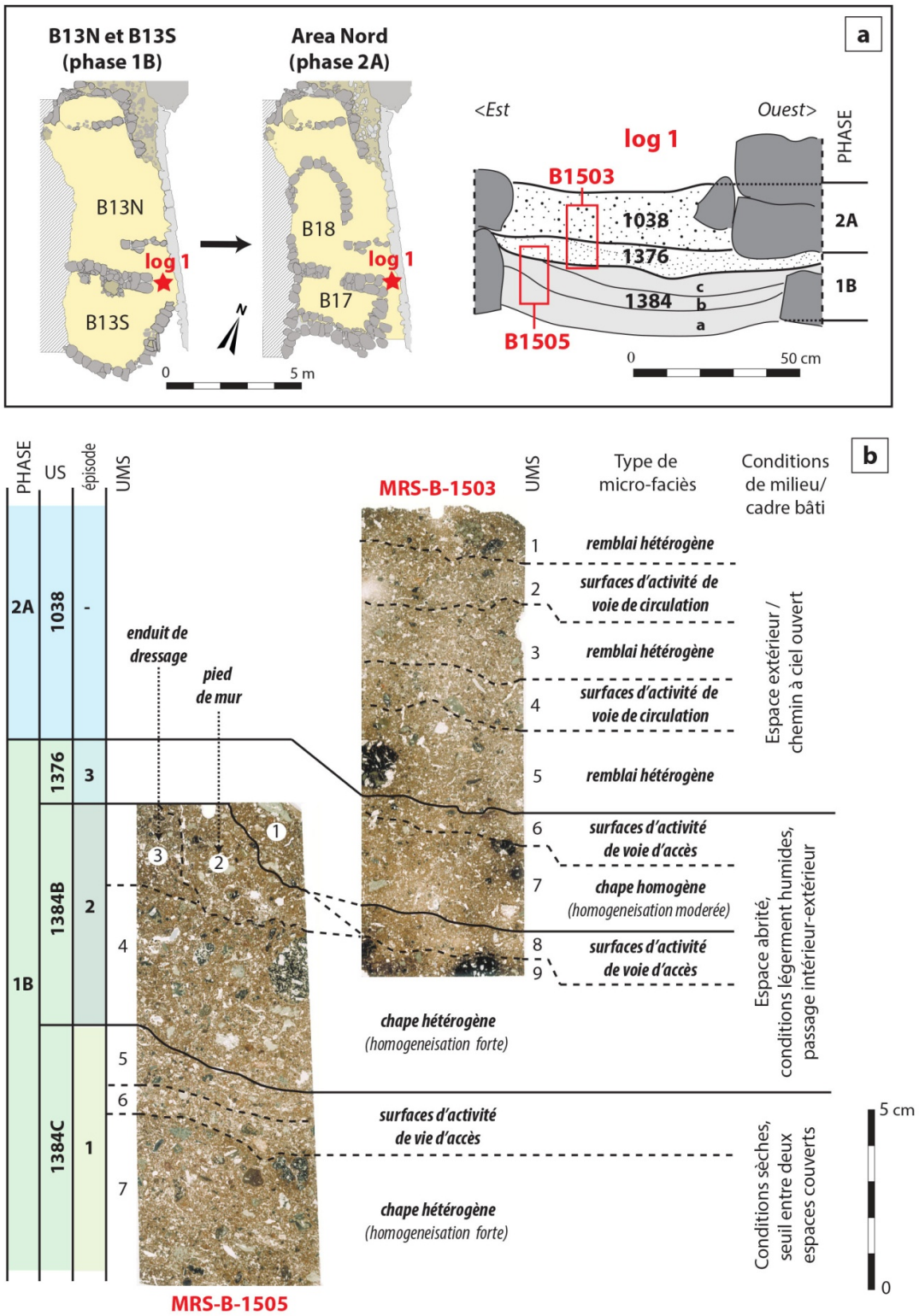


Fig. 6.101 - Bâtiments B13 et Area Nord, log 1 (phases 1B et 2A, échantillons MRS-B-1503 et 15-B-1505), évolution des sols aménagés et des surfaces d'activité d'une voie d'accès : (a) localisation et stratigraphie du log 1 ; (b) b) microstratigraphie et types de micro-faciès observés (scan de lame mince MRS-B-1503 et 15-B-1505).

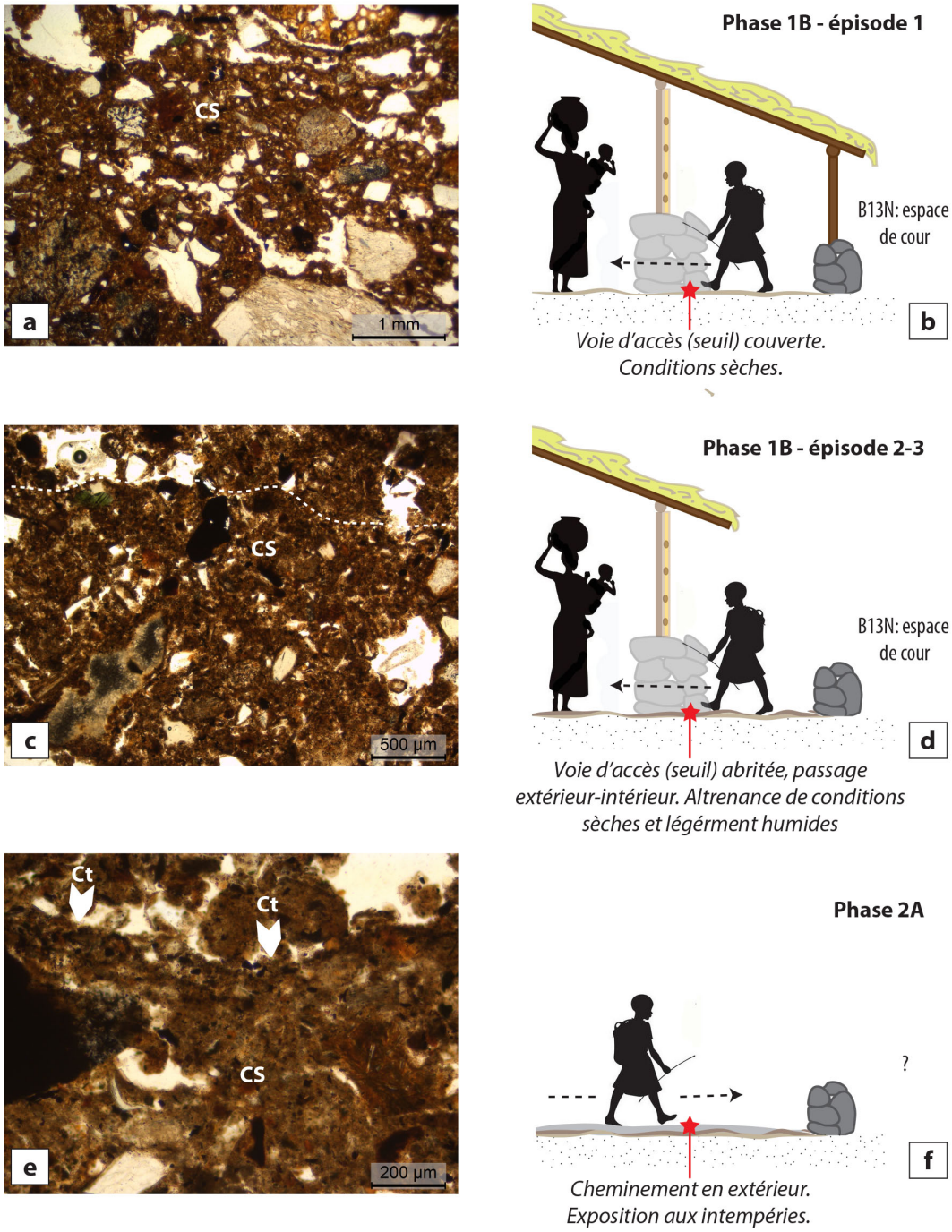


Fig. 6.102 - Bâtiments B13 et Area Nord, log 1 (phases 1B et 2A), évolution des surfaces d'activité d'une voie d'accès : (a-b) espace de type seuil d'une voie d'accès couverte, marquée par la présence d'une croûte structurale de surface (CS) à porosité fissurale subhorizontale bien marquée ; (c-d) voie d'accès abritée, marquée par la présence d'une croûte structurale de surface (CS) à microstructure grumeleuse ; (e-f) surfaces d'activité de voie de circulation en extérieur, présentant une croûte structurale de surface (CS) grumeleuse à porosité cavitaire fermée et des croûtes texturales localement conservées.

couverte (auvent ? porche?) que, depuis le bâtiment, se prolongeait vers l'espace de cour et protégeait l'espace de seuil (**fig. 6.102, b**).

Les épisodes 2 et 3 sont matérialisés par la pose de deux chapes successives sur lesquelles se développe, encore une fois, une surface d'activité de voie d'accès (US 1384B et US 1376). Les matériaux employés pour fabriquer ces chapes sont des limons bruns-rouges et bruns pour la première (SvB et SvA) et des limons bruns claires pour la seconde (SvA). On peut également observer que la chape de l'épisode 2 est raccordée à un enduit de dressage dont la base se conserve encore en place. Il devait recouvrir le mur oriental qui délimitait l'espace de seuil (**fig. 6.101,** MRS-B1505, UMS 3). Le vieillissement de cet enduit génère, à sa base, une fine accumulation de type « pied de mur » (**fig. 6.101,** MRS-B1505, UMS 2). Des débris arrondis de matériaux façonnés, venant de l'enduit érodé, participent également à l'alimentation sédimentaire des surfaces d'activité proches. La formation d'une croûte structurale à microstructure grumeleuse à porosité localement fermée indique que les surfaces d'activité des épisodes 2 et 3 se sont formées en conditions légèrement plus humides qu'auparavant (**fig. 6.102, c**). La présence de fins lits discontinus de sédiments d'origine éolienne atteste d'apports limités, venant de l'extérieur. On peut ainsi envisager que, à ce stade, l'espace de seuil n'était plus protégé par un avant-corps bâtis, mais se plaçait plutôt à la jonction entre un espace couvert et un espace extérieur (**fig. 6.102, d**).

Des changements architecturaux plus profonds caractérisent la phase 2A. Le sol est aménagé avec des remblais épais 2 à 3 cm, faits à partir de sédiments extraits dans les sols d'occupation du site (SvAN) et de limons-sableux bruns (SvA). Les surfaces d'activité sont maintenant des surfaces de circulation, structurées par le piétinement (classe II.F.2, chapitre 5.1.2, ici **fig. 6.102, e-f**). Elles traduisent la présence d'un chemin à ciel ouvert. Ce chemin se situe entre le bâtiment B14, toujours actif, et le nouveau bâtiment B17. Il occupe une sorte de couloir étroit qui, depuis la partie centrale du secteur B mène à l'ensemble architecturé constitué des bâtiments B17 et B18. Les apports éoliens, la redistribution de résidus d'activité par le piétinement et le vieillissement du bâti sont les principaux facteurs de sédimentation. Des rares cavités racinaires rythment le processus d'accumulation graduel et marquent des fluctuations ponctuelles dans le degré de fréquentation de cet espace de circulation.

Ainsi, la microstratigraphie de ce lieu de passage atteste d'abord d'une stabilité, puis d'une modification de l'usage du sol, qui se lie à l'évolution architecturale du secteur (**fig. 6.102**).

En définitive, la corrélation des informations issues de l'étude de quatre séquences différentes, réparties au sein de l'ensemble architectural B13, apporte des précisions relatives aux formes du bâti, à l'usage de ces différents espaces et à leur évolution (**fig. 6.103**). Il apparait que les deux bâtiments ovalaires d'origine, construits au début de la phase 1A (non étudiés dans le cadre de ce travail), sont ensuite désaffectés. Au nord, à la place du bâtiment B13N, une espace de cour s'installe entre la fin de la phase 1A et la phase 1B. Plusieurs indices suggèrent que cet espace extérieur était pourvu de structures couvertes, qui l'abritaient au moins partiellement. L'une de ces structures couvrait la zone d'accès à un bâtiment qui se situe sur les bords méridionaux de l'espace de cour. Ce bâtiment s'avère destiné à des activités de combustion et de transformation d'aliments et se configure, *a minima*, comme un espace de cuisine. Au vue de sa taille et des activités qu'il héberge, il ne semble pas constituer une unité d'habitation à part entière. Il pourrait, en revanche, participer, avec l'espace de cour, au fonctionnement d'un ensemble architectural et fonctionnel plus vaste.

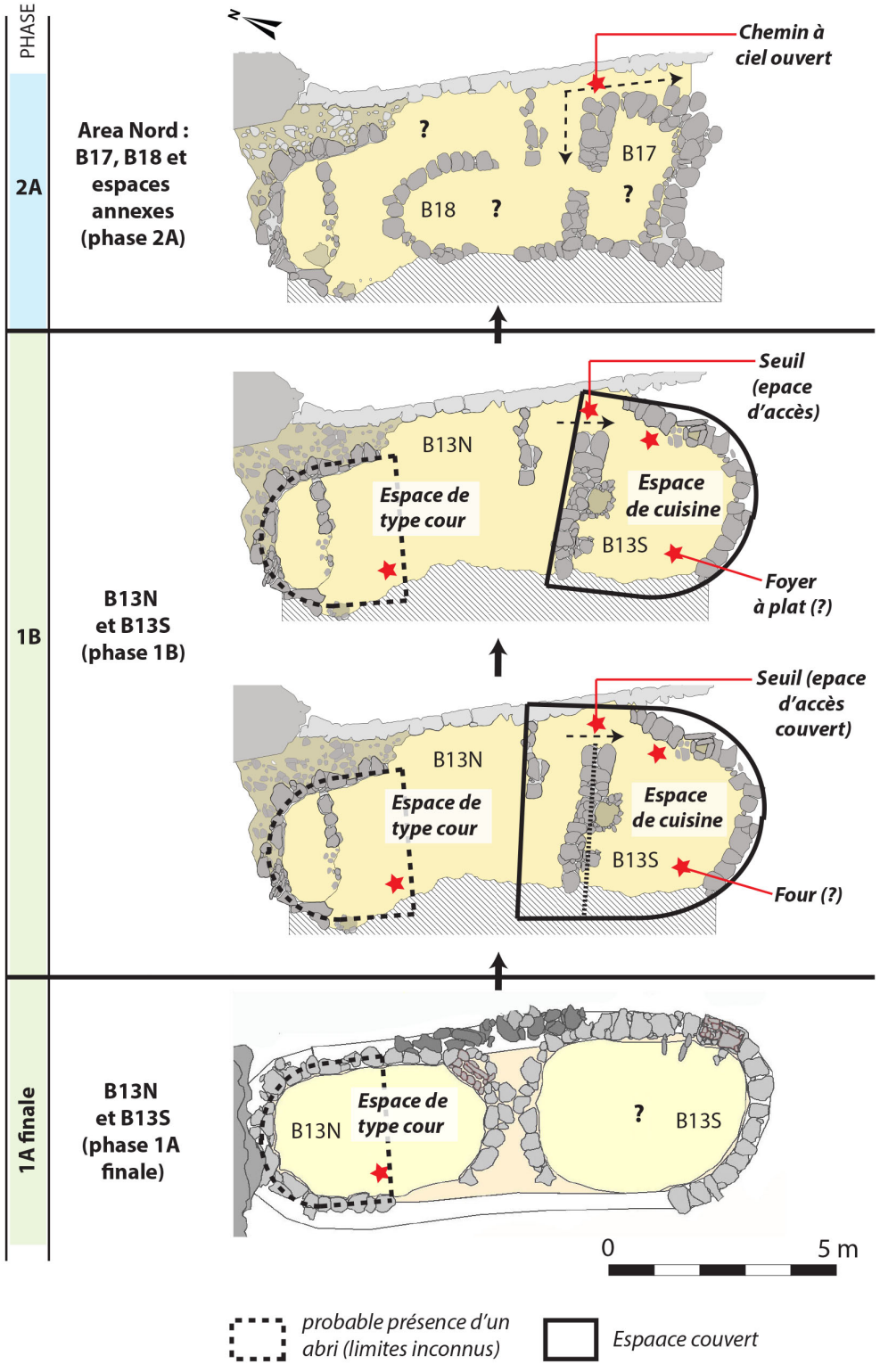


Fig. 6.103 - Reconstitution de l'évolution des espaces bâtis B13 N et B13 S, puis « Area Nord », au cours des phases architecturales 1A, 1B et 2A, d'après l'enregistrement sédimentaire des sols d'occupation de ces espaces.

***

L'étude géoarchéologique de la stratification des premières phases d'occupation du secteur B du village de Mursia apporte des informations qui précisent la nature et les rythmes des dynamiques d'occupation perçues à la fouille.

Un premier point concerne l'usage du sol et la nature des activités pratiquées. On observe pour l'instant une occupation exclusivement tournée vers des pratiques domestiques et de consommation. Un deuxième point relève de l'organisation de ces espaces résidentiels. Les bâtiments construits au début de la phase I (*i.e*. bâtiments B1 et B14) se configurent comme des unités polyfonctionnelles à vocation domestique, faisant office d'unités d'habitation. L'espace, peu partitionné physiquement, montre en fait une réelle partition spatiale des activités, bien enregistrée par les sols d'occupation.

En revanche, certains secteurs du village témoignent de profonds changements au cours des premières phases d'occupation du village. C'est le cas de l'ensemble architecturé B13 et de son évolution entre la phase 1B et 2A (Area Nord). Les espaces qui le constitue évoquent la présence d'ensembles fonctionnels à organisation complexe, formé de petits espaces bâtis à usage spécifique, agglutinés et articulés entre zones d'extérieur et espaces d'intérieur.

Les séquences des premières phases montrent, sur le court et moyen terme, tantôt une stabilité dans l'usage du sol, tantôt des modifications ou des conversions d'usage au sein de la sphère domestique. Ces dernières s'apparentent à des réorganisations dans la répartition des activités au sein de la maison et peuvent s'accompagner de modifications architecturales majeures.

6.3.2. La dernière phase d'occupation dans le secteur F : un ensemble fonctionnel à vocation domestique et artisanale

Les dynamiques d'occupation de la dernière phase d'occupation du site (macro-phase III) ont pu être caractérisées à travers une analyse spatiale à maillage fin d'un ensemble architecturé, fouillé dans le secteur F du site (**fig. 6.104**). Il est localisé sur l'une des terrasses hautes du village, aux pieds du mur d'enceinte monumental qui barre le site vers l'intérieur de l'île. Cet ensemble, fouillé partiellement et faisant partie d'un complexe encore plus vaste d'espaces bâtis agglutinés, a révélé pour l'instant deux phases architecturales. L'étude géoarchéologique concerne ici la deuxième (phase III.2, ou tout simplement « phase 2 », chapitre 4.2.3). Au cours de cette phase, l'ensemble bâti se compose de plusieurs pièces. Au centre, prend place une pièce subquadrangulaire de 10 m^2 de surface, nommée F1. Autour d'elle se disposent d'autres pièces de dimensions plus réduites : la pièce F1bis matérialise la

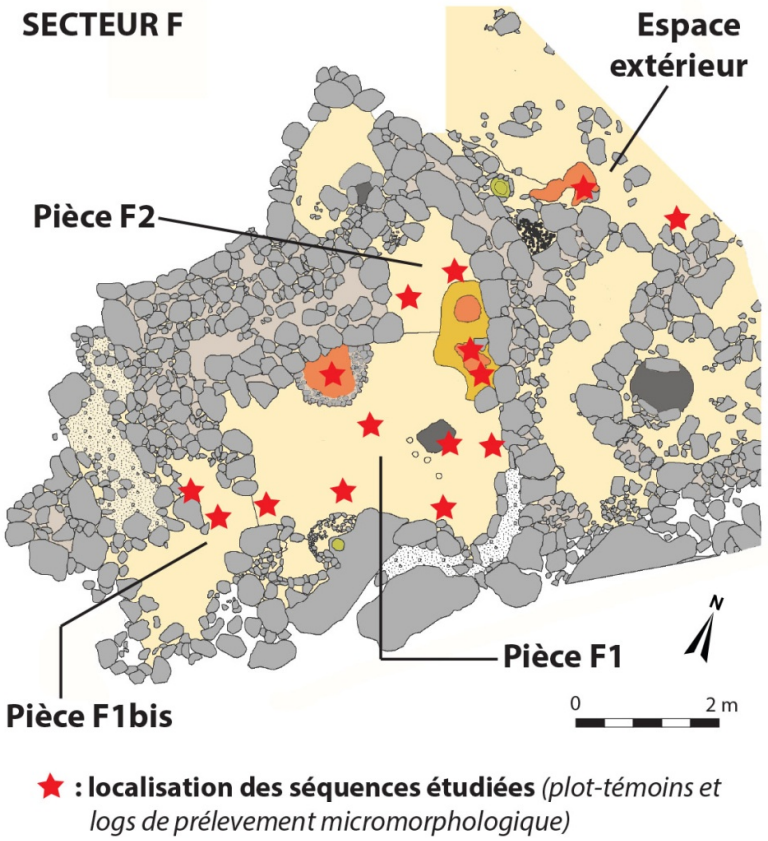


Fig. 6.104 - Secteur F : plan et localisation des prélèvements micromorphologiques étudiés au sein de la pièce F1 et des espaces proches.

zone d'entrée située vers l'ouest et la pièce F2 constitue une petite annexe située vers le nord, communiquant avec la pièce centrale F1. La pièce F2 est désaffectée au cours de la phase 2 et son entrée est fermée par un muret. Enfin, des espaces extérieurs prennent place dans la partie orientale du secteur de fouille.

Quinze prélèvements répartis dans ces différents espaces permettent de retracer l'évolution de cet ensemble bâti. L'organisation spatio-temporelle des sols d'occupation et des structures matérialise les modes d'aménagement et la nature, les rythmes et la répartition des activités, qui se sont avérées être à la fois domestiques et artisanales.

La pièce F1 : une unité polyfonctionnelle caractérisée par des activités domestiques et artisanales

Les niveaux d'abandon de la pièce F1 conservait une situation quasiment intacte, avec du mobilier abandonné sur place et fragmenté, dont des céramiques de stockage et de cuisine, des outils en pierre polie et des moules pour la fabrication d'objets en métal (chapitre 3.1.3). La fouille fine entreprise sur les niveaux d'occupation a été menée en synergie avec l'étude géoarchéologique. Parmi les prélèvements effectués sur des plots-témoins (**fig. 6.105, a**), cinq documentent l'aménagement du sol et le développement des sols d'occupation de cette pièce (US 52), alors que trois autres ont été

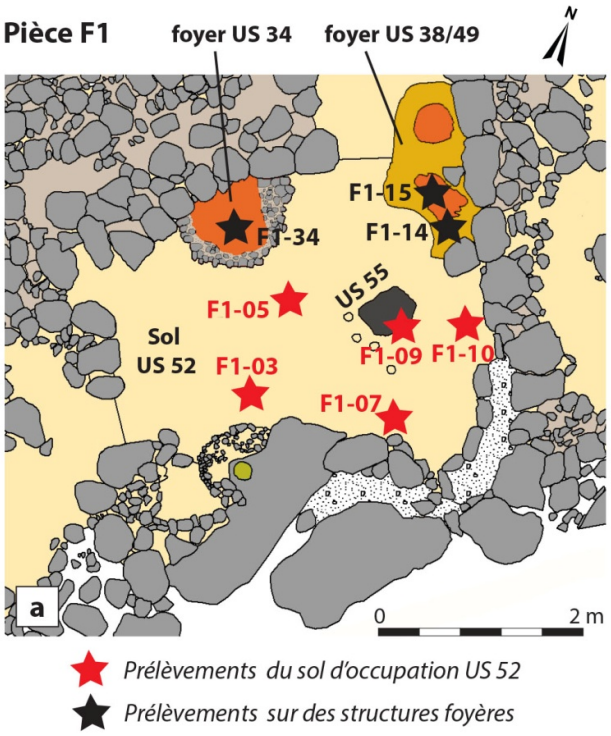


Fig. 6.105 - Pièce F1 : (a) localisation et nature des prélèvements micromorphologiques ; (b) microstratigraphie typique du sol d'occupation de la pièce (scan de lame mince MRS-F1-07).

réalisés sur deux structures foyères aménagées en terre (US 34 et US 38).

La microstratigraphie documente une dynamique d'occupation continue (**fig. 6.105, b**). Elle permet de caractériser d'une part les étapes d'aménagement de cet espace bâti, puis son fonctionnement au cours de l'occupation, qui est rythmé seulement par des ragréages du sol. Les résultats de l'étude géoarchéologique peuvent être mis en perspective avec la réparation du mobilier, donnant une instantanée sur l'organisation de la pièce avant son abandon.

Le chantier de construction de la pièce F1et de ses installations

La corrélation entre les données microstratigraphiques et les données de terrain matérialisent les chaînes opératoires de construction et les étapes du chantier de construction de la pièce F1 (**fig. 6.106**). La totalité de l'espace, fermé à l'est par un mur déjà existant et au sud par un affleurement de roche, est nivelée au moyen d'une couche de remblai hétérogène, à texture grossière (US 52B). Ce remblai, épais 3 à 8 cm, est composé de matériaux de récupération : des agrégats de sol d'occupation (SvAN), des débris de matériaux façonnés en terre crue, des cailloux centimétriques et des rejets d'occupation (*i.e.* tessons, restes de faune et outils en pierre polie, **fig. 6.107, a**).

La pose des murs septentrionaux et occidentaux (US 8 et US 22) est réalisée en même temps que le remblai : la base des pierres est insérée dans cette couche de nivellement. Le même procédé est employé pour les soubassements des deux soles de foyer de la pièce. Les pierres qui délimitent le radier de la première (US 34) sont insérées et agencées directement sur la surface de la couche de remblai (**fig. 6.106**). La sole bâtie de l'US 34 est faite à partir d'argiles rouges (AR). La présence d'agrégats résiduels dans le mélange indique une homogénéisation modérée de ces matériaux (**fig. 6.107, b**). La deuxième sole de foyer (US 38) présente au contraire une base en terre crue qui forme une sorte de podium (US 49). Il est réalisé avec des apports en mottes, constitués d'un mélange hétérogène modérément homogénéisé de sédiments limoneux bruns-rouges et bruns clairs (SvB et SvA, **fig. 6.107, c**). La pose du sol construit (US 52A) fait partie des dernières étapes de construction. Il s'appuie donc contre les murs mais aussi contre les radiers et les soubassements des différentes structures (**fig. 6.106**). Ce sol est réalisé par épandage. Il s'agit d'un épandage sec de limons bruns à bruns jaunes (SvA), épais en moyenne 1,5 cm (**fig. 6.107, d**). Les matériaux employés sont homogènes et s'avèrent mieux sélectionnés que ceux du remblai subjacent.

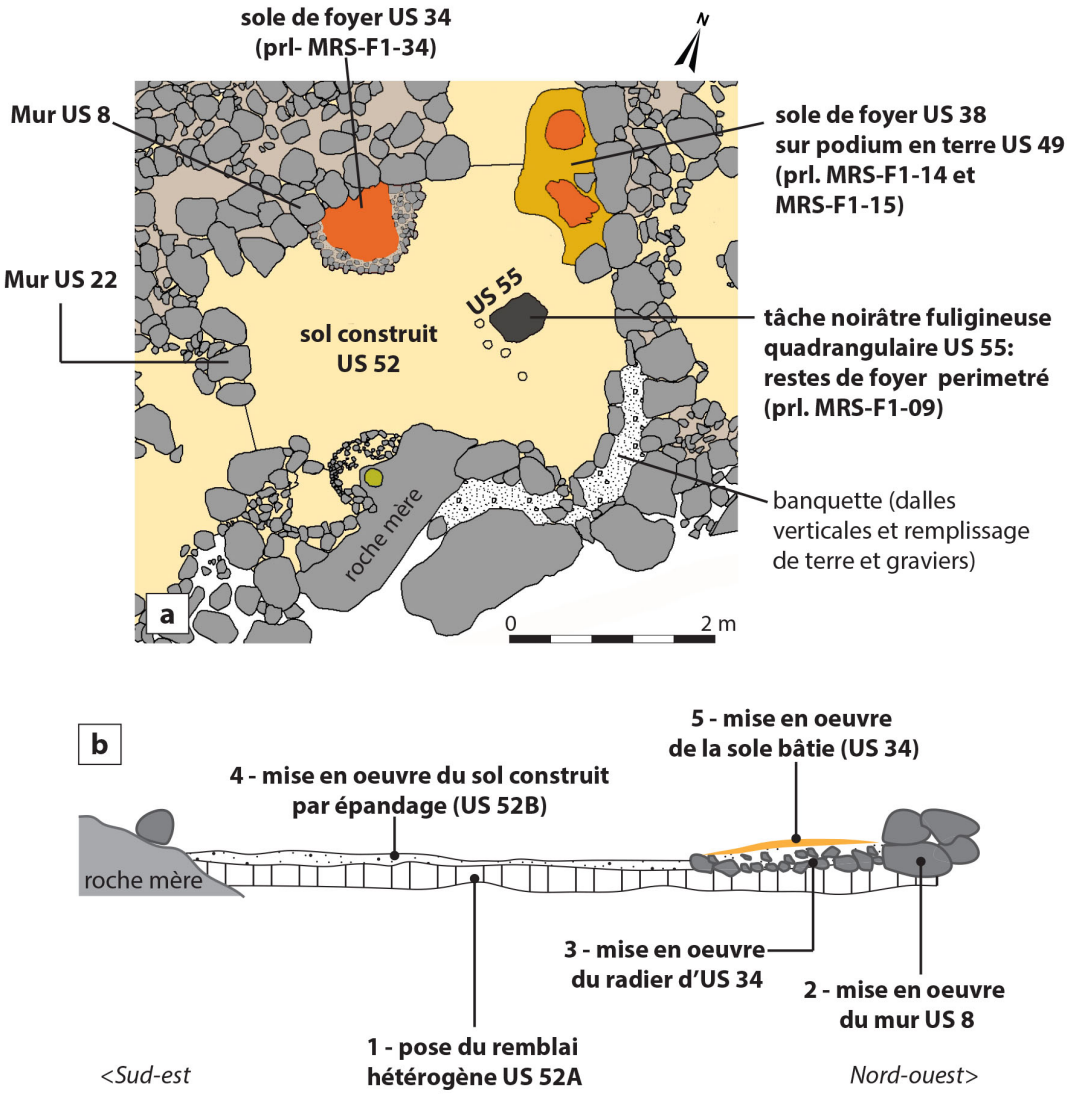


Fig. 6.106 - Pièce F1 : (a) principales structures archéologiques identifiées dans la pièce ; (b) coupe schématique avec séquence des étapes de mise en œuvre des différents éléments construits de la pièce F1 (gros œuvre et second œuvre).

Une troisième structure foyère prenait place dans la partie centro-orientale de la pièce F1. Sur le terrain, son emplacement était matérialisé au sol par une tâche noirâtre fuligineuse, de forme vaguement quadrangulaire (US 55, **fig. 6.106, a**). L'étude de l'échantillon prélevé sur ses bords (MRS-F1-09) met en évidence la présence d'un espace comblé par une juxtaposition d'agrégats de sol construit et de surfaces d'activité basculés, mêlés à des résidus de combustion (charbons, fragments de terre cuite et agrégats de surfaces d'activités impactées par la chaleur et chargées de particules charbonneuses, **fig. 6.108, a-b**). Leur organisation structurale se caractérise par une porosité d'entassement cavitaire ouverte à

polyconcave et leur arrangement est aléatoire. Ce vide comblé correspond à l'emplacement des éléments de délimitation d'un foyer, arrachés de leur position originaire (**fig. 6.108, c**). Des dalles quadrangulaires de forme compatible avec ce dispositif de délimitation ont été retrouvées aux alentours, dans les niveaux d'abandon de la pièce. L'ensemble de ces éléments indique l'existence d'une installation foyère carrée, délimitée par des dalles, de morphologie similaire à bon nombre d'autres structures identifiées sur le site. À l'origine, la base de cette installation était insérée dans le remblai.

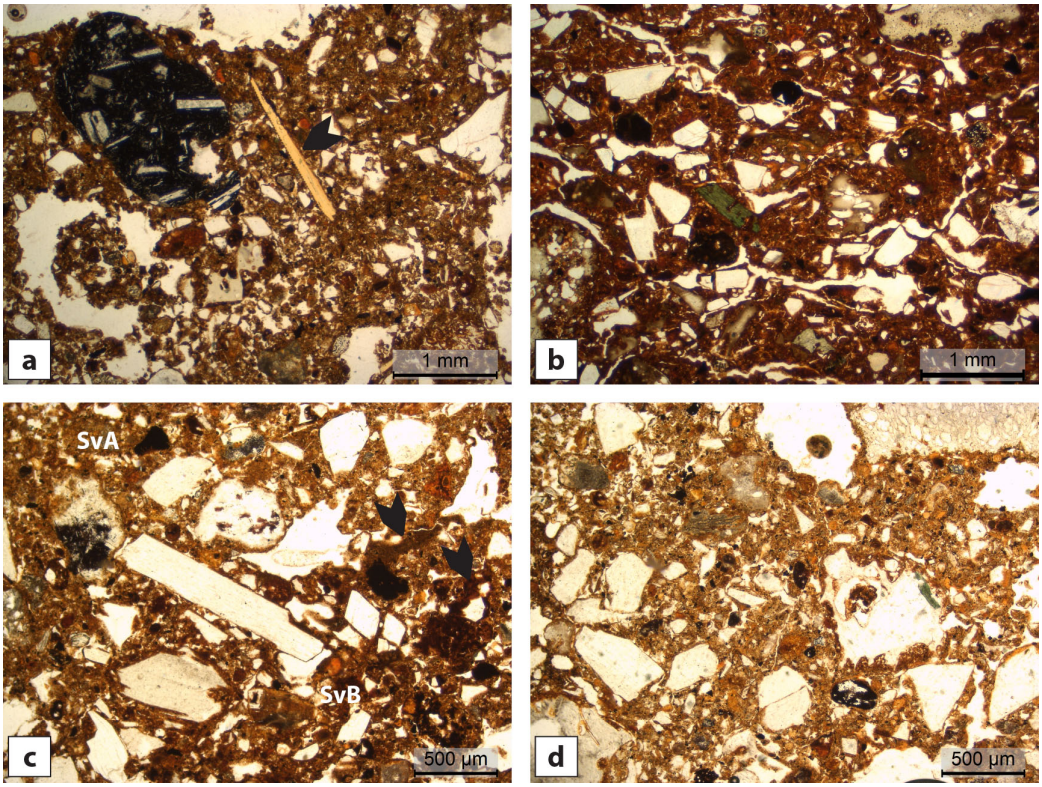


Fig. 6.107 - Pièce F1, caractères micromorphologiques des surfaces d'activité et des structures en terre : (a) remblai hétérogène composé d'agrégats de sol d'occupation (SvAN), des débris de matériaux façonnés et de rejets d'occupation, dont par exemple une arrête de poisson (flèche) (MRS-F1-07, UMS 11, LPNA) ; (b) sole bâtie de la structure foyère US 34, faite à partir d'argiles rouges (MRS-F1-34, UMS 1, LPNA) ; (c) soubassement en terre de la structure foyère US 38, constitué d'un mélange hétérogène modérément homogénéisé de sédiments limoneux brun-rouges (SvB) et brun-jaunes (SvA) (MRS-F1-14, UMS 1, LPNA) ; (d) épandage sec de limon-sableux brun-jaunes (MRS-F1-07, UMS 10, LPNA).

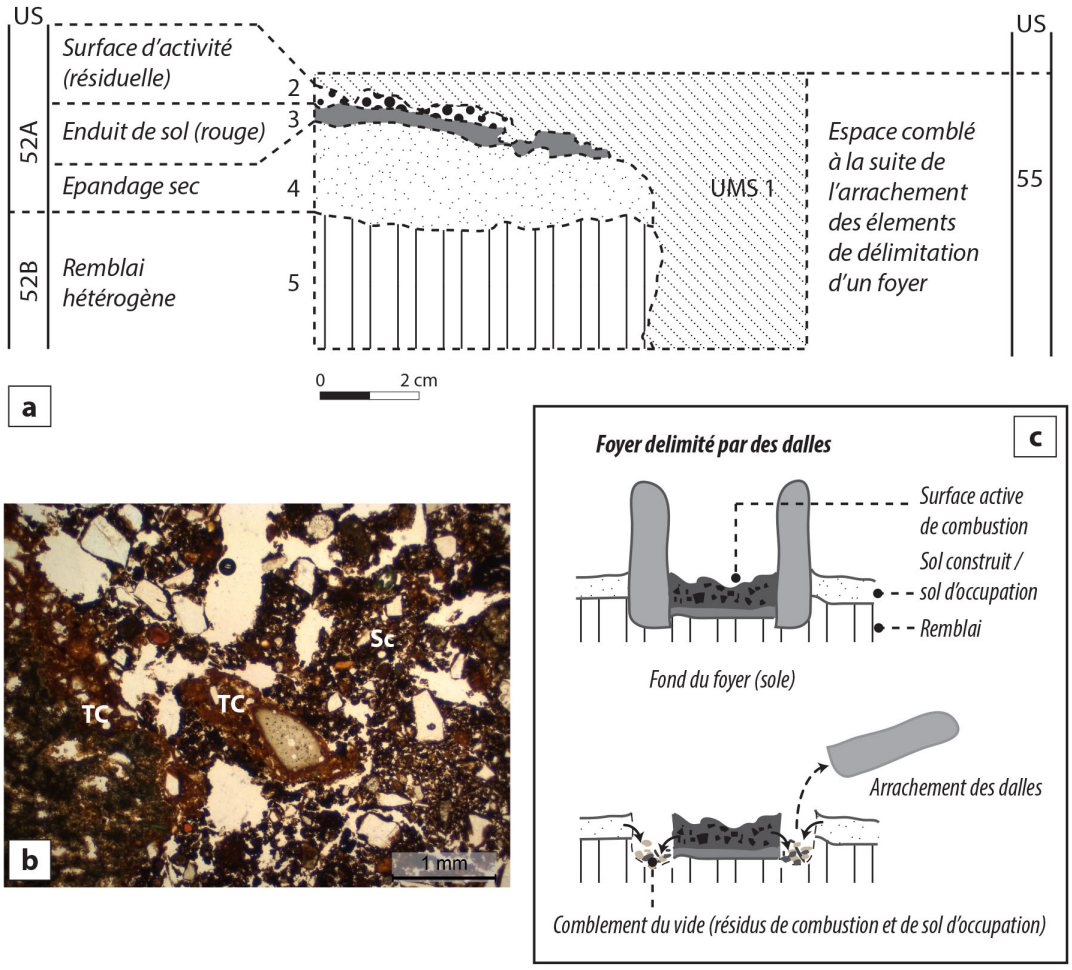


Fig. 6.108 - Structure US 55 : (a) microstratigraphie de l'échantillon MRS-F1-09, prélevé sur le bord de la structure (UMS 1, US 55) à la jonction avec les sols d'occupation adjacents (US 52) ; (b) juxtaposition d'agrégats de surfaces d'activités impactées par la chaleur et chargées de particules charbonneuses (Sc) et de fragments de terre cuite (TC) (MRS-F1-09, UMS 1, LPNA) ; (c) reconstitution de la forme originale de la structure US 55 et de son évolution suite à l'arrachement des dalles de délimitation, d'après l'enregistrement sédimentaire de la structure.

Autour de cette installation foyère délimitée par quatre dalles verticales, le sol aménagé par épandage était revêtu d'une fine couche d'enduit de sol fabriqué à partir d'argiles rouges (AR), qui se conserve su une épaisseur maximale de 5 mm. L'enduit est observé dans la séquence prélevée sur le bord du foyer (MRS-F1-09), mais aussi dans une deuxième séquence localisée 1 m plus au sud (MRS-F1-07, *infra*), où il s'affine jusqu'à disparaitre (**fig. 6.109**). En revanche, aucun enduit de sol n'est observé dans les autres séquences de la pièce, soit parce que il a été déstructuré par le piétinement au cours de l'occupation, soit parce que il revêtait exclusivement la portion de sol localisée autour du foyer central.

Ainsi, la reconstitution des différentes étapes d'aménagement de la pièce F1 atteste de choix spécifiques dans la sélection des matériaux pour la réalisation des différents ouvrages. Elle montre aussi la succession des opérations effectuées pour la réalisation du gros œuvre et, dans un deuxième temps, du second œuvre. Elle révèle l'existence d'un projet architecturale bien établi, qui prévoyait depuis le départ l'emplacement des différents éléments architecturaux et plus particulièrement des installations foyères au sein de l'espace.

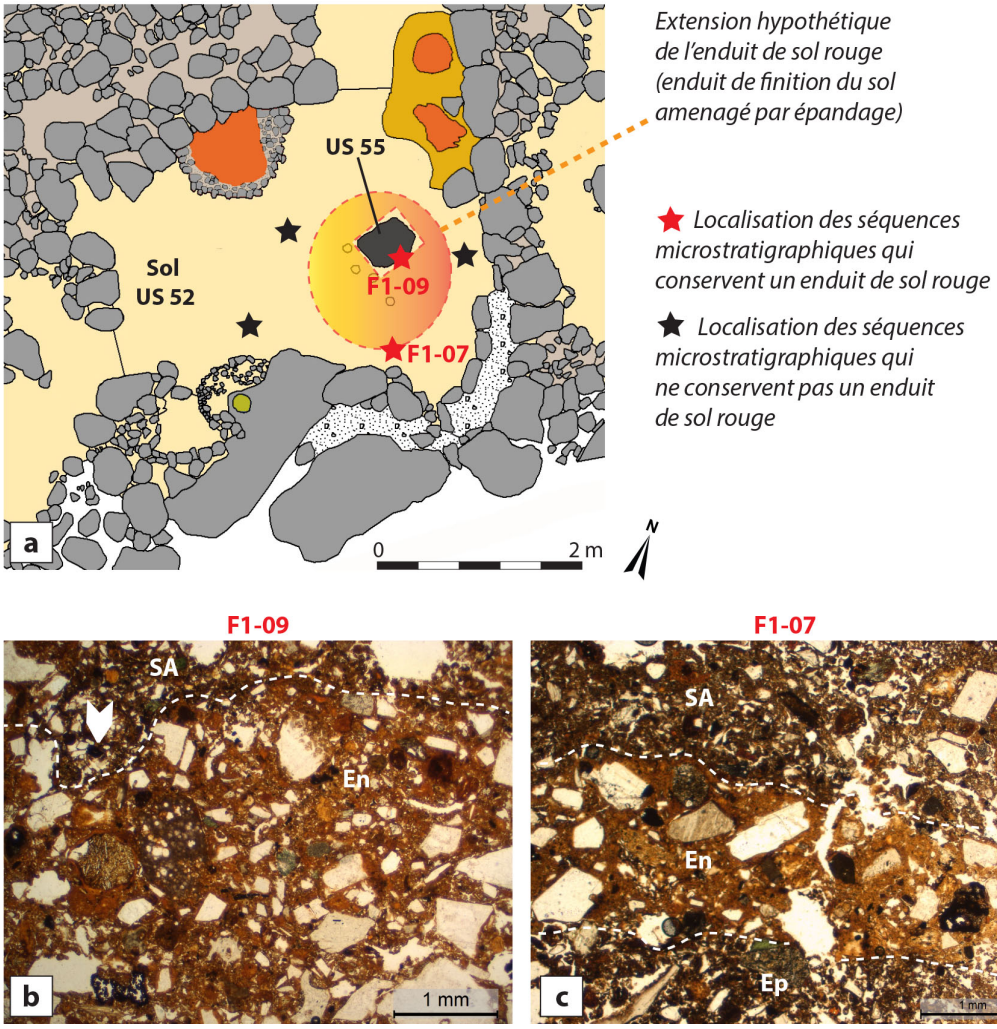


Fig. 6.109 - Enduit de sol rouge : (a) extension hypothétique de l'enduit d'après l'enregistrement sédimentaire des sols d'occupation de la pièce F1 ; (b) enduit de sol rouge (En) montrant des incisions localisés de la surface (flèche) et surface d'activité (SA) (MRS-F1-09, UMS 3, LPNA) ; enduit de sol rouge (En) sur épandage sec (Ep) et surface d'activité (SA) localisés dans le coin est de la pièce F1 (MRS-F1-07, UMS 9, LPNA).

L'histoire fonctionnelle de la pièce F1

La microstratigraphie des cinq échantillons prélevés dans le sol d'occupation de la pièce F1 (US 52A) décrit une occupation continue tout au long de la phase 2 : le développement de surfaces d'activité s'alterne à des ragréages effectués par épandage sec de sédiments limoneux brun-jaunes (SvA), qui se conservent sur une épaisseur compris entre 4 et 14 mm (**fig. 6.110**). Le nombre de ragréages conservés varie en raison de la localisation de la séquence étudiée. Il est compris entre deux et six ragréages successifs.

Des incisions et des agrégats basculés qui témoignent de remaniements mécaniques produits par des opérations de curage (**fig. 6.111, a**) caractérisent tout particulièrement les surfaces d'activité de la partie centrale de la pièce (séquences MRS-F1-03 et MRS-F1-05). Le grattage des surfaces précède la pose d'un nouvel épandage. En revanche, ces activités ne sont pas clairement mises en évidence dans le coin orientale de la pièce (séquences MRS-F1-07). Si les rythmes et les modes de réfection varient spatialement, l'usage du sol enregistré par les surfaces varie également.

Les séquences situées dans la partie centrale de la pièce (MRS-F1-09 et MRS-F1-05), proches des installations foyères US 55 et US 34, se caractérisent par la présence de surfaces d'activité liées aux activités de préparation et consommation d'aliments (**fig. 6.110**). Les micro-résidus qui témoignent plus directement des activités de combustion, du nettoyage des foyers et de l'utilisation de conteneurs en céramique sont diffus (5-10% de micro-charbons de bois ; granules de terre cuite ou micro-fragments de céramique épars, **fig. 6.111, b**), alors que les rejets culinaires sont plus rares (2 % d'esquilles d'os et de fragments d'arrêtes ou de vertèbres de poisson chauffés, 500 µm-1 mm de section). La structuration des surfaces par le piétinement est forte. Elle retranscrit le passage fréquent au centre de la pièce et la forte fréquentation autours des foyers pendant les activités de préparation de nourriture. L'une des fonctions de la pièce F1 est donc de servir d'espace de cuisine.

Cette utilisation de la pièce est confirmée par les caractéristiques de la sole aménagée du foyer US 34. Il s'agit d'une surface liée aux activités de combustion domestiques (classe II.B.1, chapitre 5.1.2). L'altération thermique impacte de façon plus intense les 5 mm supérieurs de la sole, où la composante argileuse montre une perte totale de biréfringence (T=500-600°C). Des variations latérales dans l'expression du milieu de combustion sont toutefois observables en surface (**fig. 6.111, c-d**). En lumière non analysée, la fraction argileuse apparaît de teinte brun gris vers le centre de la sole (milieu semi-réducteur), alors

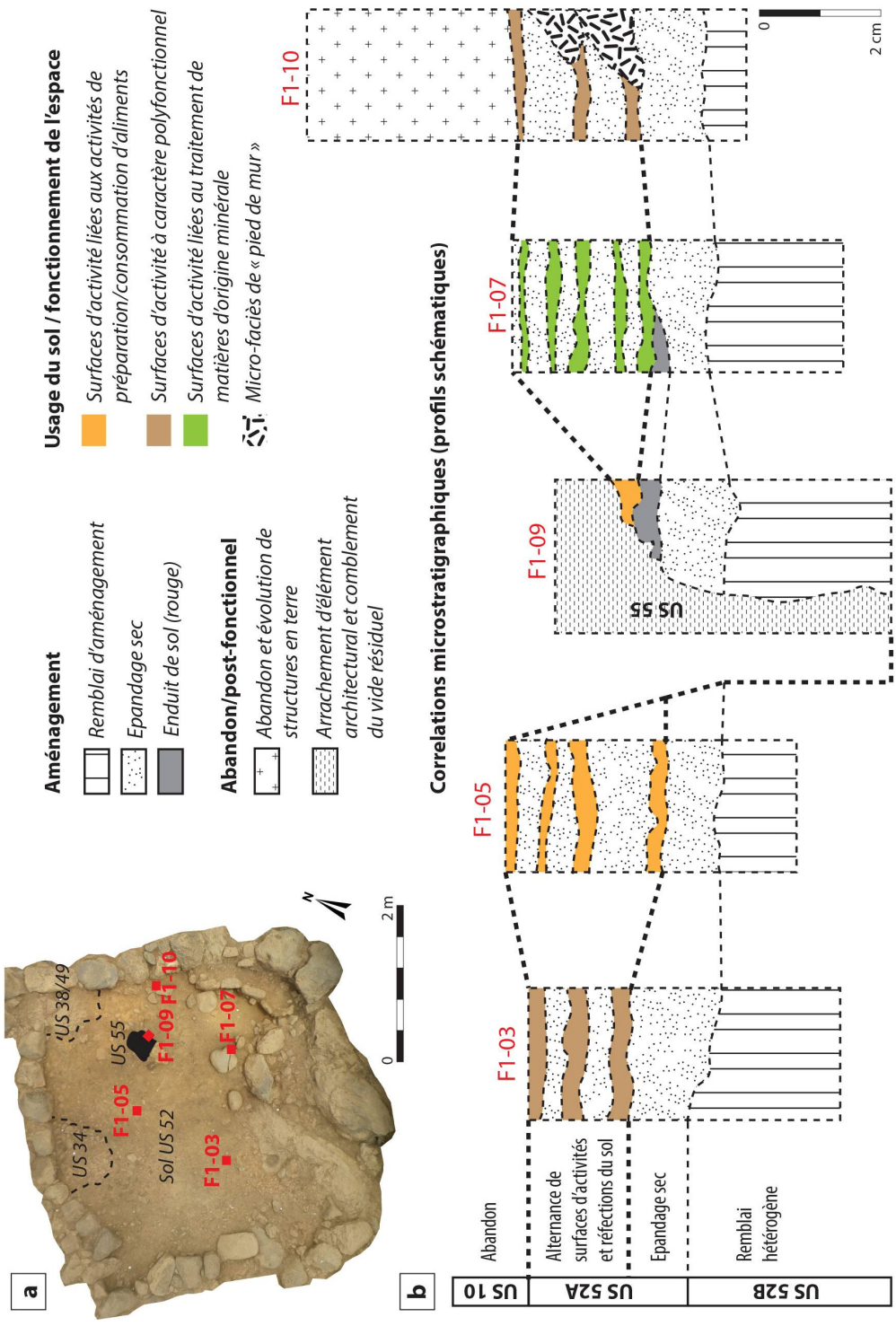


Fig. 6.110 - Pièce F1 : (a) Localisation des prélèvements micromorphologiques réalisés dans les sols d'occupation ; (b) corrélations microstratigraphiques entre les séquences des différents prélèvements réalisés dans les sols d'occupation de la pièce F1, montrant les variations spatiales de l'enregistrement sédimentaire et la répartition des activités.

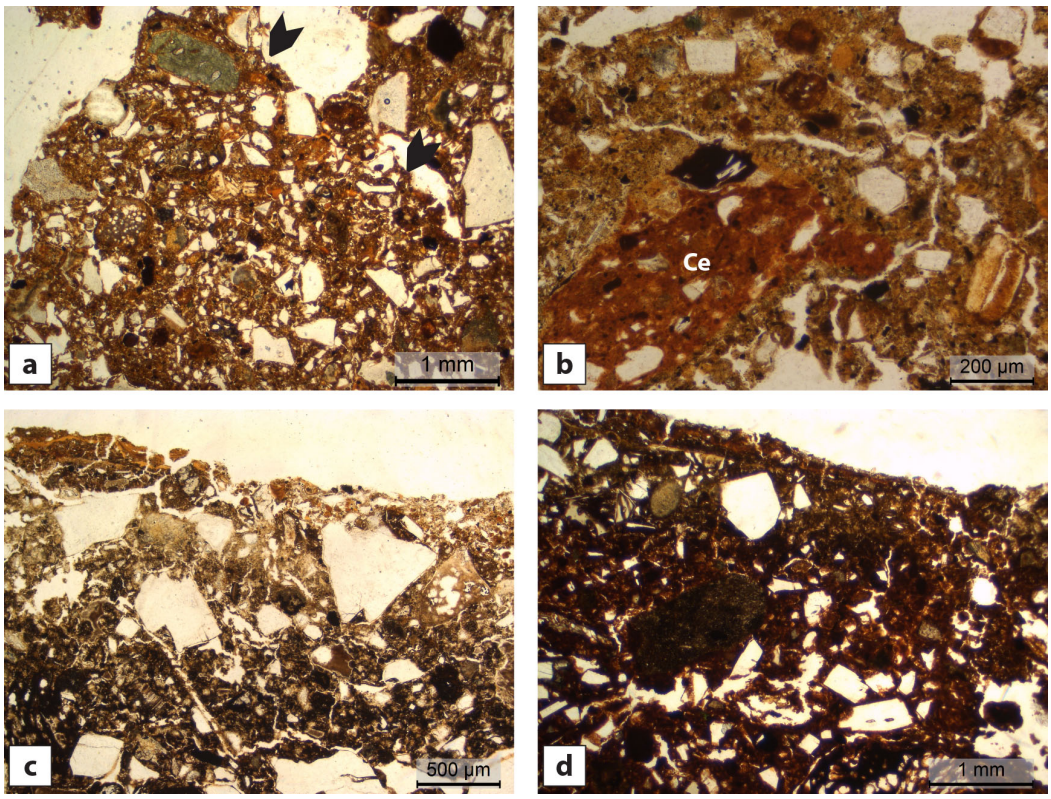


Fig. 6.111 - Surfaces d'activité liés aux activités domestiques de la pièce F1 : (a) surface d'activité caractérisée par la présence d'un agrégat basculé (flèches) qui témoigne de remaniements mécaniques produits par des opérations de curage (MRS-F1-05, UMS 4, LPNA) ; (b) micro-charbons de bois et micro-fragments de céramique (Ce) dans une surface d'activité liée aux activités de préparation d'aliments ; (c) fraction argileuse de teinte brun gris vers le centre de la sole aménagée du foyer US 34, indiquant une altération thermique en milieu tendanciellement semi-réducteur (MRS-F1-34, UMS 1, LPNA) ; (d) fraction argileuse de teinte rouge à brun-rouge vers l'extérieur de la sole aménagée du foyer US 34, indiquant une altération thermique en milieu davantage oxydant à semi-oxydant (MRS-F1-34, UMS 1, LPNA).

qu'en se déplaçant vers l'extérieur elle est de teinte rouge à brun-rouge (milieu oxydant à semi-oxydant). Cette variation pourrait relever de la casualité et se lier aux complexes cycles d'usage répétés de la sole, qui impactent différemment la surface, ou refléter des constantes dans la gestion du combustible. Le milieu plutôt semi-réducteur enregistré vers le centre du foyer peut en effet s'expliquer par un positionnement récurrent réservé aux braises contenues entre des chenets, limitant l'oxygénation de cette zone de la surface de fonctionnement de la sole. Ces types de variations, liées à l'utilisation d'équipements spécifiques dans la gestion du feu et des activités de cuisson, sont observables à travers des expérimentations, mais aussi déduits à travers des cas archéologiques (Gascò 2002 ; Peinetti *et al.* 2020). Des chenets

employés comme support pour les vases de cuisine font d'ailleurs partie du mobilier associé à la sole US 34 (Cattani *et al*. 2015a).

Dans la partie centro-méridionale de la pièce F1, à proximité de l'entrée (séquence MRS-F1-07), l'unique séquence étudiée se caractérise par des surfaces d'activité à caractère polyvalent. Les micro-charbons sont présents, mais en plus faible quantité (2-5%), plutôt émoussés et déplacé par les pieds et les nettoyages des surfaces. La structuration des surfaces par le piétinement est forte, matérialisant un lieu de passage intensément fréquenté.

Une autre variation latérale dans l'usage du sol concerne le coin oriental de la pièce (séquence MRS-F1-07), situé à proximité d'une banquette construite en pierre et terre. Les surfaces d'activité présentent des limites plutôt nettes, soulignées par des accumulations de constituants triés, des concentrations de particules micro-contrastées et des plages excrémentielles d'enchytréides. Ils suggèrent la présence récurrente de nattes qui aménageait le sol. La structuration par le piétinement est modérée, probablement en raison de la présence de ces nattes posées au sol, qui ont estompé ses effets. Les cinq surfaces d'activité qui se succèdent sont ici alternées à six fins épandages bien conservés, de 4-8 mm d'épaisseur (**fig. 6.110**). Ce sont des surfaces d'activité liées au traitement de matière d'origine minérale.

Parmi les constituants on observe des fragments subanguleux, parfois prismatiques, de roches volcaniques d'origine variée et de taille millimétrique (5%, 1-12 mm de section). Il s'agit notamment de fragments de tuf, de pierre ponce ou de trachyte (**fig. 6.112, a**). La lithologie de ces fragments est compatible, dans le cas du tuf, avec les matériaux employés pour fabriquer les moules pour la production d'objets en métal, retrouvées dans la pièce. La pierre ponce et les trachytes figurent au contraire parmi les roches qui caractérisent les outils en pierre polie (lissoirs, percuteurs, etc.) au sein du bâtiment [37]. Aux fragments de roche anguleux s'ajoute un pourcentage modéré (5%) de fragments de roche volcanique (rhyolithes, trachytes, basaltes pierre ponces) ou de grains minéraux aux formes arrondies, de la taille des sables très fins à moyens-grossiers (**fig. 6.112, b-d**). Ces constituants arrondis ne présentent pas de véritables revêtements de micromasse (*micromass coatings*), caractéristiques des clastes de roche présents dans les sols volcaniques (Sedov *et al.* 2010, p. 288). Ils semblent plutôt provenir d'opérations qui comportent une abrasion et une friction mécanique exercées avec des outils en pierre. L'ensemble des marqueurs fonctionnels matérialise ainsi la présence d'un espace réservé au travail de la pierre, destiné à des opérations variées qui peuvent aller

[37] À l'exception de la pierre ponce, les clastes de tuf et de rhyolithe sont intégrés seulement dans les surfaces d'activité, alors qu'ils sont absents dans la composition des matériaux apportés pour aménager le sol de la pièce. Ce constat exclurait une intégration casuelle de ces constituants, non liée aux activités conduites sur place.

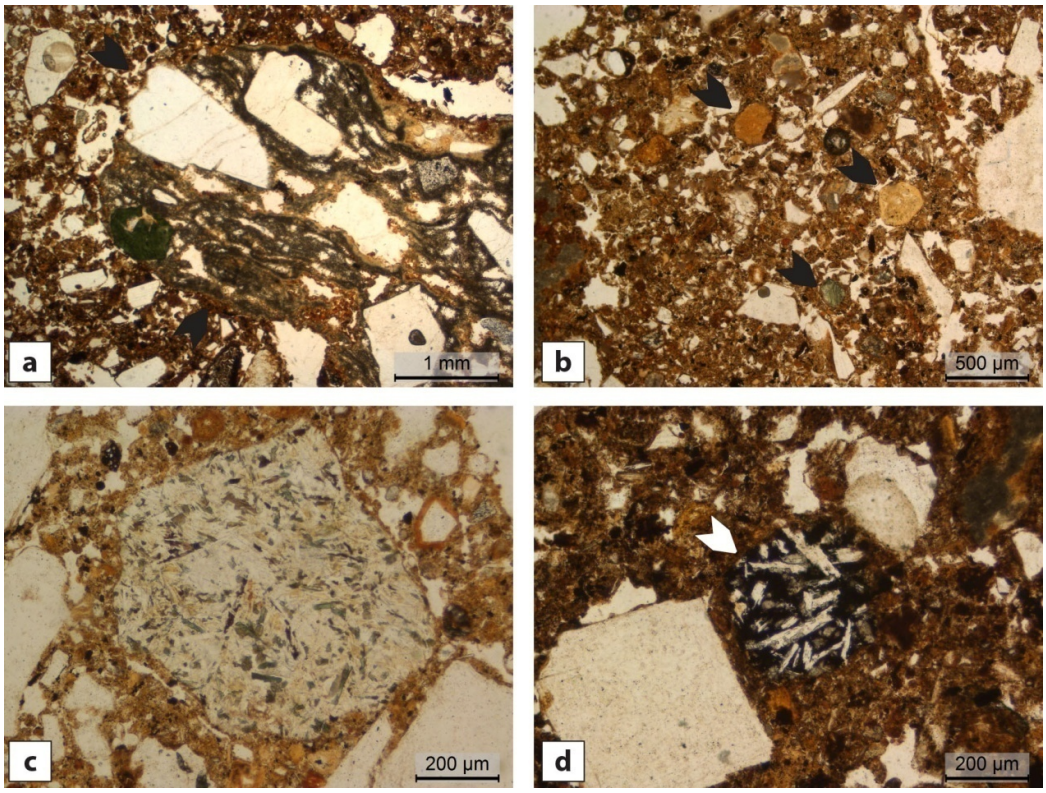


Fig. 6.112 - Surfaces d'activité liés au traitement de matières d'origine minérale dans la pièce F1 : (a) fragment prismatique de tuf volcanique (MRS-F1-07, UMS 2, LPNA) ; (b) grains minéraux et clastes arrondis de la taille des sables très fins à moyens (MRS-F1-07, UMS 5, LPNA) ; (c) fragment anguleux de trachytes (MRS-F1-07, UMS 2, LPNA) ; (d) claste arrondi de basalte (MRS-F1-07, UMS 8, LPNA).

de l'ébauchage au polissage d'objets. Les activités de mouture semblent à exclure, ou pourraient avoir pris une place marginale, au vue de la variété lithologique des résidus minéraux et de la présence de clastes anguleux. L'hypothèse d'une activité de fabrication des moules en tuf volcanique, associé à un usage intensif d'instruments en roche dure ou tendre, semble être plus probable. Elle s'accorde avec le type de mobilier trouvé dans la pièce.

Des sporadiques résidus d'activité liés au travail de la pierre sont également observés dans la séquence qui se situe à 1,5 m de distance, contre le mur orientale (MRS-F1-10). Ici des surfaces d'activité à caractère polyvalente et des fines accumulations de type « pied de mur » sont fortement imbriquées. Elles intègrent également des résidus de combustion (2-5%) issus de l'utilisation des structures foyères proches. L'accumulation de petits débris de matériaux façonnés dans le faciès de pied de mur met en évidence le vieillissement, contemporain de l'occupation, d'une élévation en terre ou en terre et végétaux proche (**fig. 6.113**). Il s'agit très probablement d'une paroi construite sur le socle en pierre du mur oriental.

L'enregistrement sédimentaire de la pièce F1 matérialise ainsi la partition fonctionnelle de l'espace (**fig. 6.114**). Dans le coin oriental prend place une zone réservée aux activités de travail de la pierre, aux sols aménagées avec des nattes. Dans le reste de la pièce ce sont plutôt des activités de type domestique, en particulier liées aux activités de cuisine, qui caractérisent son usage. La séquentialité des surfaces d'activité montre également une stabilité dans la répartition de ces activités tout au long de la vie du bâtiment. La pièce F1 se configure comme une unité polyfonctionnelle, avec une vocation à la fois domestique et d'atelier artisanale.

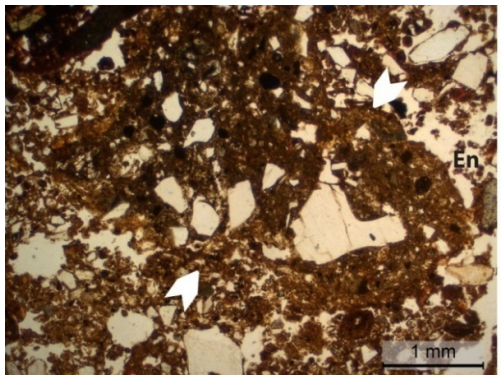


Fig. 6.113 - Débris de matériaux façonnés dans une accumulation de type « pied de mur » (flèches) et fabriques biologiques dérivées de l'activité d'enchytréides (En) (MRS-F1-10, UMS 4, LPNA).

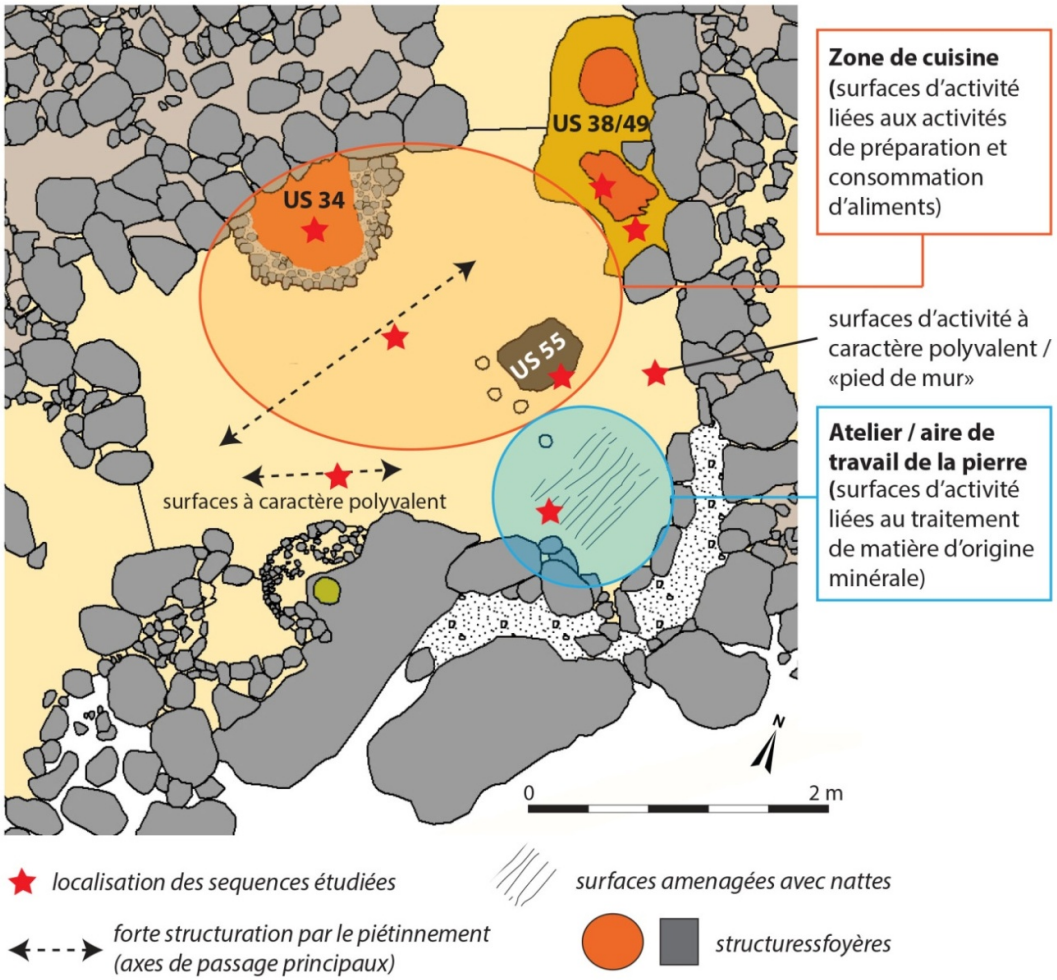


Fig. 6.114 - Répartition des activités au sein de la pièce F1 d'après l'enregistrement sédimentaire des sols d'occupation.

Une vue d'ensemble sur le fonctionnement de la pièce F1 : enregistrement sédimentaire et distribution du mobilier

L'étude géoarchéologique fondé sur une approche spatiale apporte des informations concluantes sur l'organisation du système d'activités au sein de la pièce F1. Leur remise en contexte et la comparaison avec les données fournies par la répartition du mobilier dans les niveaux d'abandon permet de définir davantage les aires d'activité qui structurent l'occupation de cet espace bâti (**fig. 6.115**).

L'organisation et l'orientation du mobilier, des éléments architecturaux (pierres) et plus en général des couches qui forment les niveaux d'abandon indiquent un effondrement des superstructures de l'édifice et un renversement des différents objets vers le nord-ouest. Une fréquentation sporadique postérieure à l'abandon, documentée par exemple par l'enlèvement des dalles de délimitation de la structure foyère centrale US 55 (*supra*), semble avoir perturbé de façon limitée la distribution du mobilier, qui demeure essentiellement abandonné sur place. Dans la portion d'espace identifiée comme étant plus directement liée aux activités de cuisine et dans la zone d'entrée, il est possible de reconnaitre trois concentrations de céramiques (**fig. 6.115, a**) [38] :

- des céramiques de cuisine et un chenet en association stricte ou disposés sur les bords de la sole de foyer US 34 ;
- des vases de conservation et de cuisine au centre de la pièce, à sud de la structure foyère délimitée par des dalles, et dans la zone méridionale proche de l'entrée, autour d'un mortier creusé dans le substrat rocheux affleurant.

Sauf dans le premier cas, qui atteste de vases entreposées à côté du foyer, prêtes pour être employées, les autres concentrations attestent plutôt de petits espaces de rangement et de stockage au sein de la pièce.

Deux concentrations de moules pour la fabrication de haches se situent également en correspondance de ces deux espaces de rangement (**fig. 6.115, a**). Leur répartition met davantage l'accent sur le fait que leur lieu de découverte de ces objets ne correspond pas à leur lieu de fabrication, mais plutôt à l'espace où les moules étaient entreposées. Une forte concentration d'outils en pierre se retrouve au contraire dans le coin de la pièce caractérisé par des surfaces d'activités liées au traitement de matière d'origine minérale. Il s'agit, avec grand

[38] La restauration de l'assemblage céramique (A. M. Conti, G. Mannino, C. Persiani) et son étude (A. Magrì) sont actuellement en cours. On présente ici brièvement des observations préliminaires effectuées à la fois sur le terrain et au cours des premiers travaux d'analyse de ce mobilier. L'analyse du matériel lithique (V. Ortu), de l'assemblage faunique (F. Fiori) et des macrorestes végétaux (P. Iacono) sont également en cours ou programmés pour les prochaines campagnes de fouille.

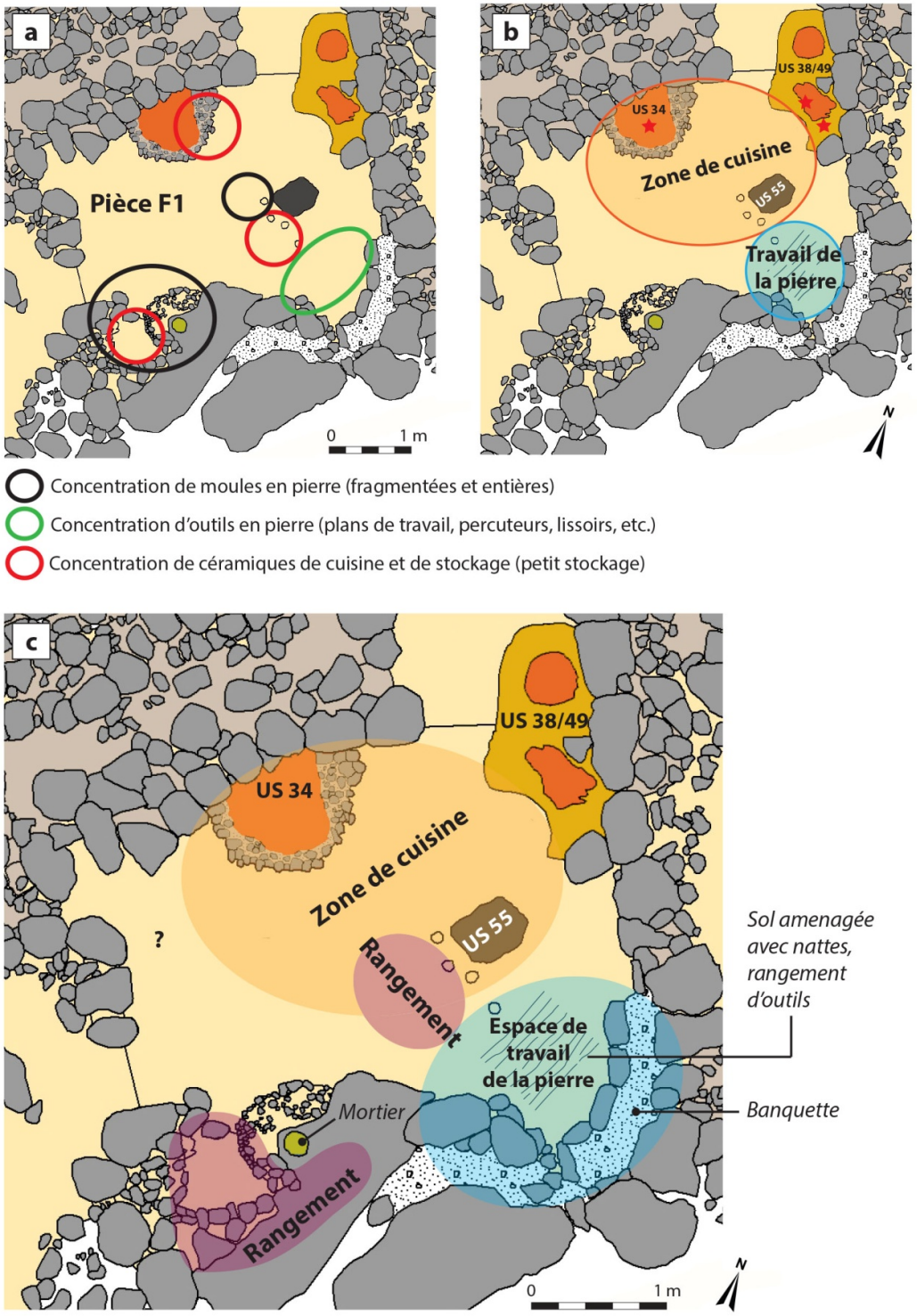


Fig. 6.115 - Corrélation des données géoarchéologiques et archéologiques concernant l'usage du sol au sein de la pièce F1 : (a) aires d'activité identifiées d'après les concentrations de mobilier abandonné *in situ* ; (b) aires d'activité identifiées d'après l'enregistrement sédimentaire des sols d'occupation ; (c) reconstitution de la répartition des activités au sein de la pièce.

probabilité, d'instruments rangés à proximité de leur lieu d'utilisation, soit posés directement sur le sol pour ceux de plus grande taille, soit entreposés dans des espaces définis, par exemple sur la banquette voisine qui pouvait servir à la fois de lieu de rangement et pour s'asseoir. Sur la banquette devait aussi prendre place un objet en céramique, interprété pour l'instant comme une lampe, qui a été retrouvé en état partiellement fragmenté juste aux pieds de la structure.

Les informations archéologiques et géoarchéologiques s'éclairent ainsi mutuellement. Elles fournissent une instantanée de l'organisation de la pièce juste avant son abandon (**fig. 6.115, c**).

Les espaces annexes à la pièce F1

Une série d'espaces gravitent autour de la pièce F1 et participent à son fonctionnement. La pièce F1bis est un petite espace de 4 m^2. En prolongeant un cheminement au sol aménagé avec des graviers, il constitue la zone d'accès à la pièce F1. La pièce F2 est un espace annexe de 2 m^2 dont l'accès se situe sur le coin nord de la pièce F1. L'étude de cinq séquences microstratigraphiques différentes permettent de qualifier la dynamique d'occupation de ces deux espaces différents.

L'enregistrement sédimentaire de la zone d'accès (pièce F1bis)

La microstratigraphie des deux échantillons prélevés au sein de la pièce F1bis (séquences MRS-F1509 et MRS-F1510) s'articule en deux épisodes successifs, contemporains de l'occupation de la pièce F1 (**fig. 6.116, a-b**). Chaque épisode est matérialisé par la réalisation d'un sol construit en terre, de type sol pavé (clase I.B.4.b, chapitre 5.1.1). Ils correspondent à l'US 98 pour l'épisode 1 et à l'US 72 pour l'épisode 2. Les pains de terre mis en œuvre pour aménager le sol sont constitués de façon prépondérante de limons brun-rouges modérément homogénéisés (SvB), mêlés à des sporadiques agrégats de limons bruns-jaunes et présentant des ajouts de végétaux sous forme de cavités résiduelles (**fig. 6.116, c**). Sur le terrain, le séchage de ces couches faisait à peine ressortir les limites de ces pains de terre, qui se présentaient comme des modules vaguement quadrangulaires, de 10 à 15 cm de côté en moyenne, agglutinés et juxtaposés de façon assez régulière (**fig. 6.117**).

Les surfaces d'activité qui se développent sur les deux sols pavés successifs attestent d'une stabilité d'usage de la pièce au cours des épisodes 1 et 2. La séquence MRS-F1509

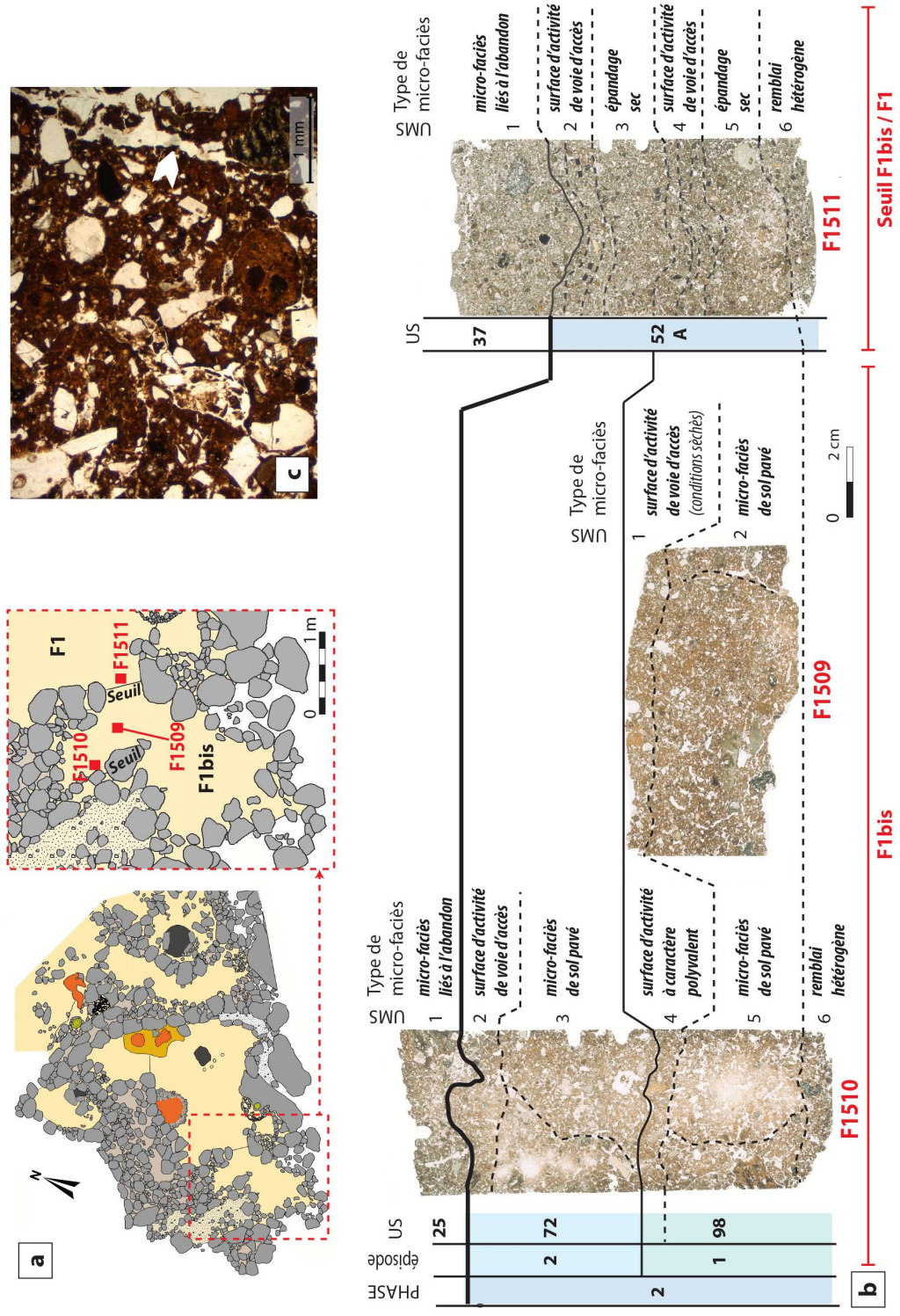


Fig. 6.116 - Pièce F1bis (secteur F) : (a) localisation de la pièce et localisation des prélèvements micromorphologiques ; (b) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrés dans les séquences analysées (scan de lames minces MRS-F1509, MRS-F1510 et MRS-F1511 ; (c) cavités résiduelles témoignant d'ajouts de végétaux dans des pavés fabriqués à partir de limons brun-rouges modérément homogénéisés (MRS-F1509, UMS 2, LPNA).

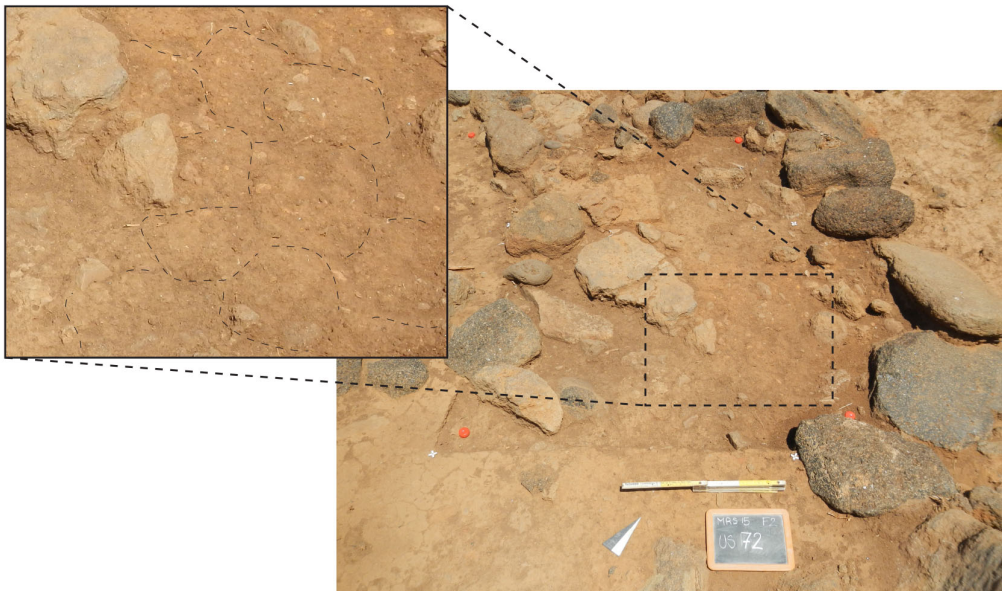


Fig. 6.117 - Pièce F1bis (secteur F) : photo de terrain montrant, lors du séchage de la couche, les limites diffuses des pains de terre utilisés pour aménager le pavement de la pièce (US 72).

présente des surfaces d'activité de voie d'accès développées en conditions sèches. Elle matérialise l'axe de passage fortement fréquenté qui conduit à la pièce F1. La séquence MRS-F1510 se caractérise au contraire par des surfaces d'activité à caractère polyvalent, également développées en conditions sèches, mais enregistrant un degré de fréquentation modéré. Elles sont dépourvues de micro-résidus qui puissent indiquer une fonction particulière et matérialisent un recoin de la pièce régulièrement entretenu.

Une troisième séquence se situe dans l'espace de seuil, à la jonction entre les pièces F1bis et F1 (MRS-F1511, **fig. 6.116, b**). Elle est rythmée par une alternance d'épandages secs et de surfaces d'activité. Il s'agit de la même dynamique observée au sein de la pièce F1. En revanche, les surfaces d'activité sont ici des micro-faciès de voie d'accès, caractérisées par une forte structuration par le piétinement et reprises ensuite par l'activité des enchytréides.

Le sommet de la séquence est marqué par un micro-faciès lié à l'abandon. L'accumulation de débris de matériaux de construction et d'apports d'origine éolienne, qui marquent la dégradation et l'effondrement des superstructures, sont suivi s d'une forte reprise de l'activité biologique. Avant la phase d'abandon, les surfaces d'activité de la pièce F1bis matérialisent la présence d'un espace d'entrée couvert, aux sols aménagés avec des pavés de

terre, qui constitue une sorte de vestibule. Les séquences, sans changement d'usage du sol, traduisent une stabilité dans sa fonction tout au long d'une même phase architecturale.

La pièce F2 : fonctionnement et conversion d'une petite annexe à la pièce F1

L'histoire fonctionnelle de la pièce F2 peut être scindée en deux sous-phases architecturales (**fig. 6.118**). La phase 2A correspond à l'utilisation de la pièce en tant qu'espace couvert. Dans la partie centro-occidentale, la séquence microstratigraphique MRS-F2-05 atteste que le sol est aménagé et ragrée à plusieurs reprises par épandage sec, comme dans la pièce F1. Deux épisodes d'occupation peuvent être reconnus. Dans un premier temps (US 85) les surfaces d'activité se situent sur le bord d'un vide vertical, profond 6 cm, qui est comblé d'un entassement chaotique d'agrégats de sol d'occupation millimétriques (**fig. 6.118, c**). Ce vide pourrait correspondre à l'emplacement d'un élément fixé au sol arraché (piquet ?). Les surfaces d'activité qui lui sont associées conservent, de façon relictuelle, des caractéristiques proches des surfaces liées au rangement (clase II.D.1, chapitre 5.1.2). Ces mêmes caractères sont mieux exprimés dans la surface d'activité de l'épisode 2 (US 79, **fig. 5.20, a-b**). Elle se développe sur un épandage qui recouvre l'emplacement du piquet arraché. Des esquilles d'os chauffées sporadiques sont également intégrées dans la surface. Elles attestent de l'utilisation de la structure foyère US 38 qui se situe à un demi-mètre de distance.

Une conversion d'usage marque le début de la sous-phase 2B. Elle s'accompagne d'une modification architecturale majeure, qui correspond à la fermeture de l'entrée de la pièce par un muret en pierres sèches. Des remblais hétérogènes, formés de micro-rejets (céramiques, débris architecturaux) et de sédiments issus des sols d'occupation du site (SvAN), sont aménagés à deux reprises (US 75). Les surfaces d'activité qui se développent sur ces remblais sont des micro-faciès de voie de circulation, fortement structurées par le piétinement en ambiance d'extérieur. L'espace est à ce moment converti en cheminement, permettant probablement de se déplacer d'ouest en est, à l'extérieur de l'ensemble architectural. Des cavités racinaires marquent une forte reprise de l'activité biologique après l'abandon du secteur (**fig. 6.118, d**).

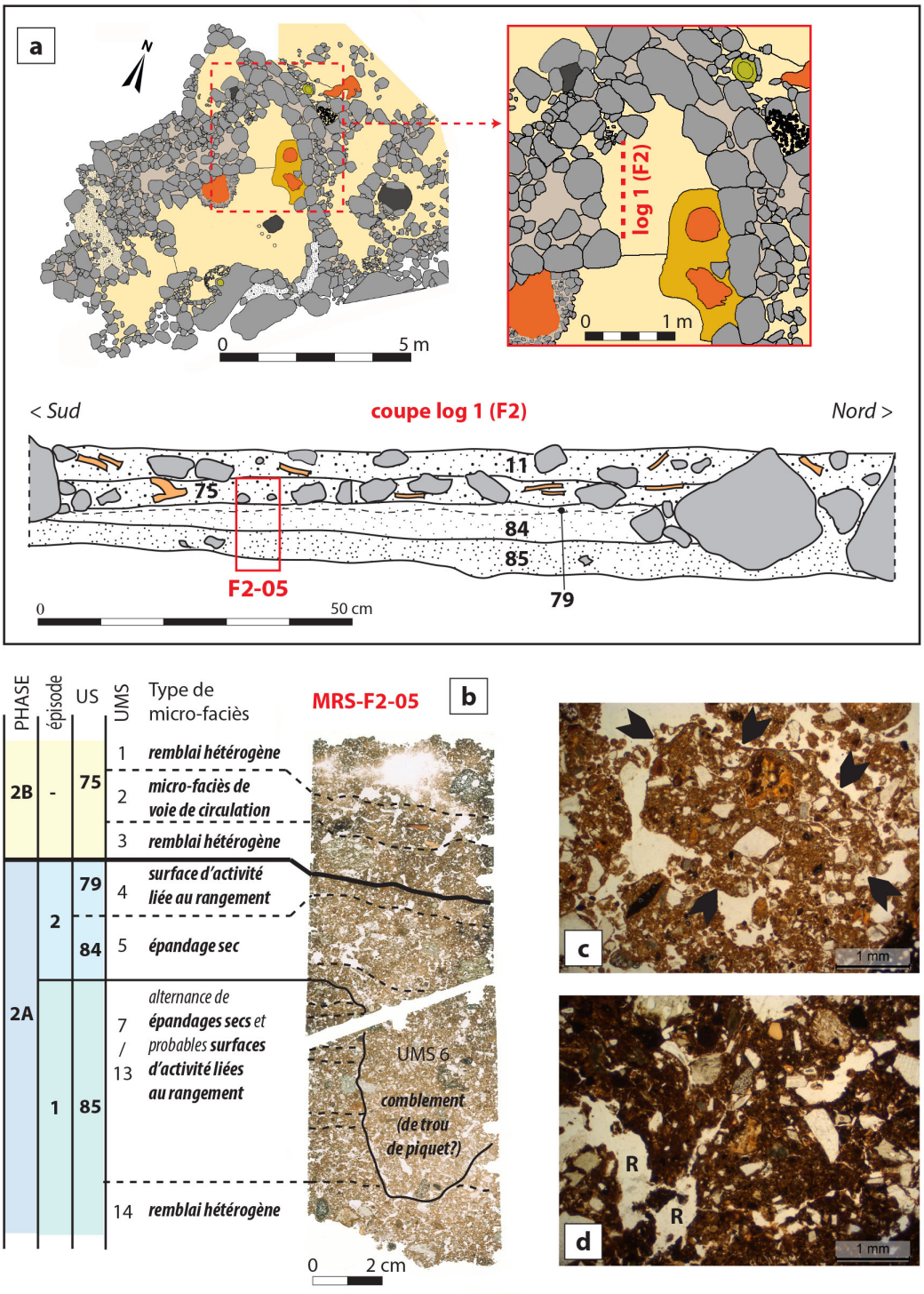


Fig. 6.118 - Pièce F2 (secteur F) : (a) localisation de la pièce et localisation du log 1 avec sa stratigraphie et le positionnement de l'échantillon micromorphologique analysé ; (b) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrés dans les séquence analysée (scan de lames minces MRS-F2-05) ; (c) entassement chaotique d'agrégats de sol d'occupation millimétriques dans un vide interprété comme le trou d'un piquet (MRS-F2-05, UMS 6, LPNA) ; cavités racinaires que marquent une reprise de l'activité biologique après l'abandon du secteur (MRS-F2-05, UMS 1, LPNA).

Les espaces extérieurs à la pièce F1

Deux autres séquences permettent enfin de caractériser l'occupation à l'extérieur de la pièce F1, dans des espaces qui prennent place sur la marge orientale du secteur F (**fig. 6.119**). Elles correspondent aux prélèvements MRS-F6-45 et MRS-F1513, qui documentent une structure de combustion (US 45) et un sol d'occupation développé en ambiance extérieure (US 80).

US 45 : une structure de combustion faisant partie d'un espace de cuisine en extérieur

La séquence MRS-F6-45 documente l'aménagement et l'usage d'une installation foyère (US 45, **fig. 6.119, b**). La base de la structure est réalisée avec des apports en mottes épais seulement 5 cm, constitués d'un mélange homogène à l'état boueux de limons brun-jaunes (SvA). Des débris de matériaux de construction en terre chauffés, des scories basaltiques ou des fragments de tuf volcanique de taille comprise entre 0,5 et 2,5 cm sont uniformément repartis dans le mélange et constituent un possible ajout à la terre à bâtir. La surface de cette assise de fondation en terre crue est revêtue d'une couche centimétrique de type chape, composée d'argiles rouges (AR) et qui représente la véritable sole de la structure foyère. La surface de fonctionnement de la sole présente des caractères compatibles avec ceux des surfaces liées aux activités de combustion domestiques (classe II.B.1, chapitre 5.1.2). La formation de fissures de séchage et une perte de biréfringence partielle de la fraction argileuse dénotent une altération thermique modérée de la sole (env. 350°-450° C). Des micro-incisions attestent de l'usure et des nettoyages répétés de la surface de fonctionnement, qui est d'ailleurs rechapée.

Aucun trait lié à l'exposition directe de la structure aux agents atmosphériques n'est observable. L'espace occupé par la sole pourrait constituer un petit espace de cuisine extérieur abrité. La présence d'une toiture est signalée par un calage de poteau conservé 1 m plus au nord, alors que l'utilisation pour des activités de transformation et préparation d'aliments est confortée par la présence d'un mortier situé contre le mur du bâti F1/F2.

Aux marges d'un espace de cour

La séquence de l'échantillon MRS-F1513 révèle deux épisodes d'occupation successifs, relatifs au développement du sol d'occupation US 80 (**fig. 6.119, c**). Le premier épisode est matérialisé par la pose d'un remblai homogène, composé de sédiments issus des

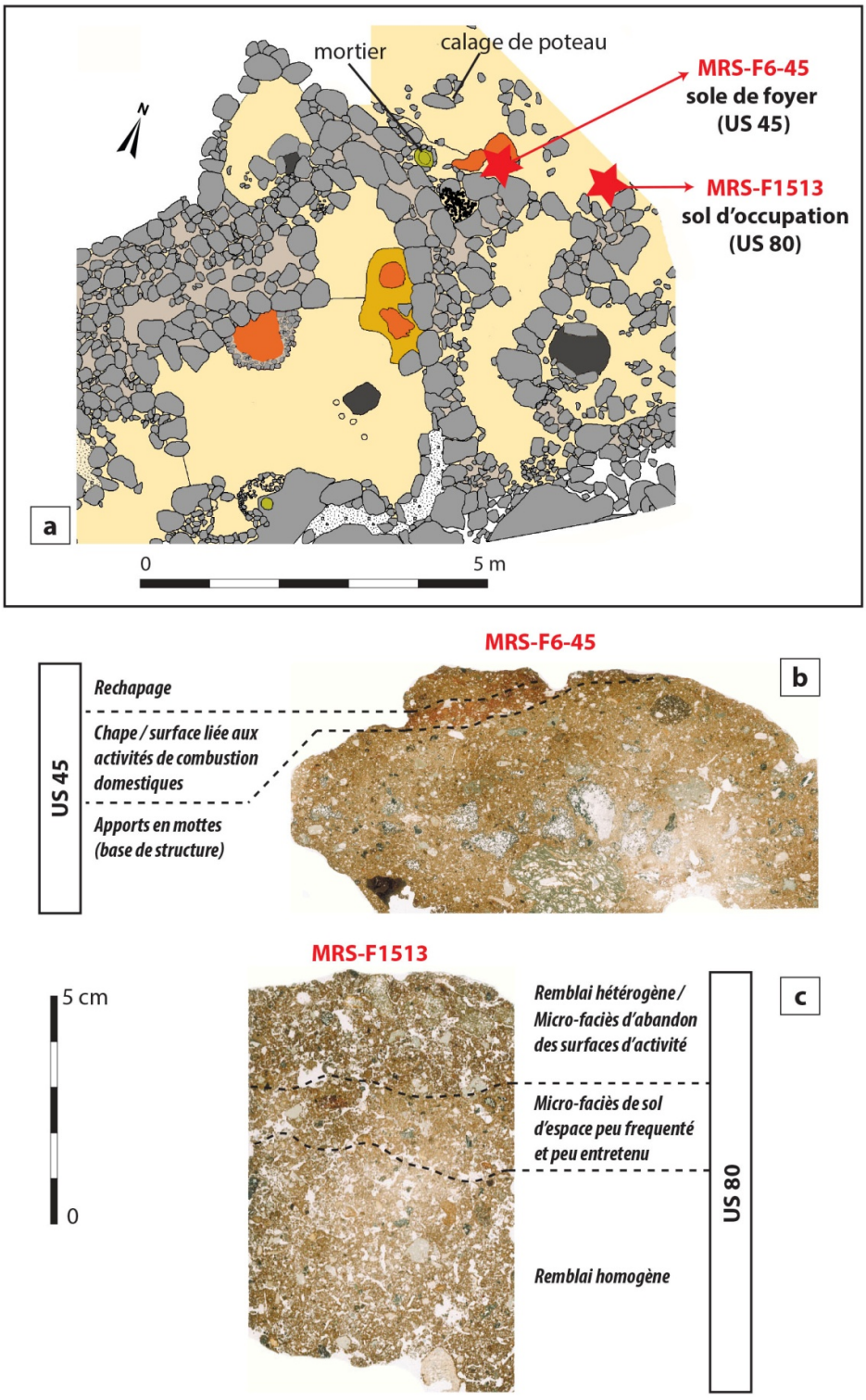


Fig. 6.119 - Espace extérieur F6 (secteur F) : (a) localisation et positionnement des prélèvements micromorphologiques ; (b) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrés dans la séquence de la sole de foyer US 45 (scan de lame mince MRS-F6-45) ; (c) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrés dans la séquence du sol d'occupation US 80 (scan de lame mince MRS-F1513).

sols d'occupation du site (SvAN). Sur ce remblai se développe une surface d'activité de sol d'espace peu fréquenté et peu entretenu (classe II.G.2, chapitre 5.1.2). Elle atteste d'un espace qui se situe en extérieur, à la marge d'un espace de cour, à proximité d'un mur en pierre. L'intégration de résidus de combustion (5% de micro-charbons) et de très rares rejets culinaires ou fragments de céramique (2%) témoignent d'une occupation de type domestique des espaces aux alentours.

L'épisode 2 est matérialisé par la pose d'un nouveau remblai. Son sommet est fortement perturbé par l'activité biologique, qui correspond au développement d'un faciès d'abandon. Cet épisode est probablement contemporain de la phase d'abandon du secteur.

***

L'étude géoarchéologique de la stratification du secteur F donne une image du mode d'occupation du village de Mursia dans ses phases tardives (macro-phase III). La fréquentation de la pièce F1 et de ses espaces annexes précède l'abandon définitif du secteur et, probablement, du village dans son intégralité. L'organisation spatio-temporelle des sols d'occupation décrit un ensemble fonctionnel, segmenté en petits espaces bâtis. Il accueil des activités de cuisine, des activités artisanales et des espaces voués au rangement et au stockage, sans qu'une pièce fasse l'objet d'une véritable spécialisation fonctionnelle. Toutefois l'espace est segmenté, à la fois physiquement et par la présence d'aires de travail réservées au sein d'une même pièce ou d'un espace extérieur.

Les différentes activités se situent dans un cadre largement domestique. L'une des particularités de la pièce F1 concerne la densité d'objets, de structures et d'aires de travail qui prennent place au sein de cet espace relativement exigu. Il est fortement probable qu'il puisse s'agir d'une pièce polyfonctionnelle faisant partie d'une unité d'habitation plus vaste, dont les limites n'ont pas été atteintes par la fouille.

Enfin, l'échantillonnage micromorphologique fondé sur une approche purement spatiale ne permet pas de cerner l'évolution du secteur F sur le temps long. Une certaine stabilité d'usage du sol sur le court terme est néanmoins mise en évidence et s'accompagne de modifications architecturales ponctuelles.

6.1.3. L'enregistrement sédimentaire des modes d'usage du sol et des pratiques socio-économiques du village de Mursia

La caractérisation des modes d'aménagement et d'usage du sol de l'habitat de Mursia, bien que limitée à quelques unité et ensemble architecturé, permet de dégager une première aperçue des modes d'occupation du village. Depuis les différentes choix effectuées pour aménager les sols jusqu'à l'organisation du système d'activité retranscrit par l'enregistrement sédimentaire du site, des caractères particuliers se dégagent grâce à l'application du modèle.

L'aménagement du village comme archive des pratiques socio-économiques

Bien que l'architecture en pierre joue un rôle central dans la fabrique du village de Mursia, l'exploitation des ressources pédo-sédimentaires à des fins d'aménagement occupe une place tout autant importante. Plus discrète, la terre à bâtir est employée de différentes manières pour aménager les sols et même pour réaliser certaines élévations ou des couches de revêtement pour les murs et les parois des bâtiments. Pour ces raisons, l'emploi de la terre est un facteur dominant dans les dynamiques de sédimentation, notamment à travers l'empilement de sols construits et de couches de réfection du sol successives au sein du bâti. Il mène à la formation d'une stratification fortement développée, caractéristique du site.

Des choix dans l'exploitation des ressources pédo-sédimentaires peuvent être mises en évidence. Ces choix et les modalités de transformation et mise en œuvre de la matière définissent des chaînes opératoires de construction particulières. Elles révèlent des liens entre choix techniques et statut de l'espace à aménager. Les rythmes d'aménagement du sol apportent également des informations sur les temporalités de l'occupation.

L'exploitation des ressources pédo-sédimentaires

La grande majorité des ressources pédo-sédimentaires employées pour l'aménagement du village, depuis la réalisation de remblais jusqu'à la pose de sols construits et d'enduits, relève de l'exploitation de ressources locales. Les secteurs du site qu'on a pu étudier sont installés sur une coulée de lave rhyolithique. Elle présentait probablement, au début de l'occupation, une couverture pédologique très faiblement développée. Il est donc possible que les sols aux alentours du site aient été exploités, au moins de façon complémentaire, pour extraire des sédiments (**fig. 6.120**). Cette hypothèse est appuyée par la présence récurrente,

parmi les inclusions minérales, de fragments de roche basaltique qui *a priori* ne devraient pas être présentes dans la couverture pédologique du site même. En revanche, la cartographie géologique de l'île montre que des formations basaltiques sont identifiables dans la zone en contrebas du site et dans le secteur vallonné qui s'étend vers le nord, dans un rayon de quelques centaines de mètres en dehors du village (**fig. 3.23**). Ce secteur se caractérise d'ailleurs par une couverture pédologique plus épaisse, apte à l'agriculture, mais qui pouvait également être exploitée pour l'aménagement. Des études plus détaillés doivent néanmoins être mis en œuvre pour caractériser davantage le pédo-paysage ancien dans ce secteur de l'île et, par conséquent, améliorer la perception des choix effectuées par les bâtisseurs de l'âge du Bronze.

On peut également observer qu'avec la progression de l'occupation, une tendance vers le remploi de sédiments et de matériaux présents sur place s'installe. La réalisation des remblais, mais aussi de certains sols construits, est faite avec des sédiments issus des sols d'occupation du site (type SvAN), des débris de matériaux d'occupation et des rejets. Cette tendance est bien documentée pour l'aménagement des espaces bâtis de la fin de la phase I et pour la phase III. En revanche, les ouvrages qui correspondent aux épisodes d'installation et aux premiers moments de l'occupation des bâtiments B1 et B14 sont réalisés de façon prépondérante avec l'emploi de matériaux issus de sols « naturels » (*supra*). Les phases avancées de l'occupation semblent donc caractérisées par un souci de récupération de matériaux au plus près du lieu de construction et par la nécessité d'évacuer les résidus de l'occupation, tels des débris architecturaux ou des rejets, en l'incluant dans des nouveaux aménagements. La sélection de matériaux « propres » se limite à certains sols construits.

Seule l'exploitation de matériaux argileux pour la réalisation de certains enduits de sol et des soles bâties de certaines structures foyères déroge au phénomène d'emploi de sédiments locaux pour la construction. Les gisements desdites « argiles rouges », issues de l'altération hydrothermale de laves rhyolithiques et trachytiques, se trouvent dans un rayon de 6-8 Km en dehors du village : dans le secteur centro-méridionale de l'île, à Contrada Serraglio, Favara Grande et Fossa del Russo (Montana *et al*. 2007, p. 460-464) ou à Cala Cinque Denti sur la côte orientale (Nicoletti *et al*. 2012) (**fig. 6.120**). Ces argiles sont employées à l'âge du Bronze dans la production céramique (Nicoletti *et al*. 2012 ; Magrì 2020). Leur utilisation pour des pratiques d'aménagement met en évidence une sélection de matériaux aux propriétés spécifiques et des choix particuliers de la part des bâtisseurs, notamment en ce qui concerne la réalisation du second œuvre et l'aménagement du sol (*infra*).

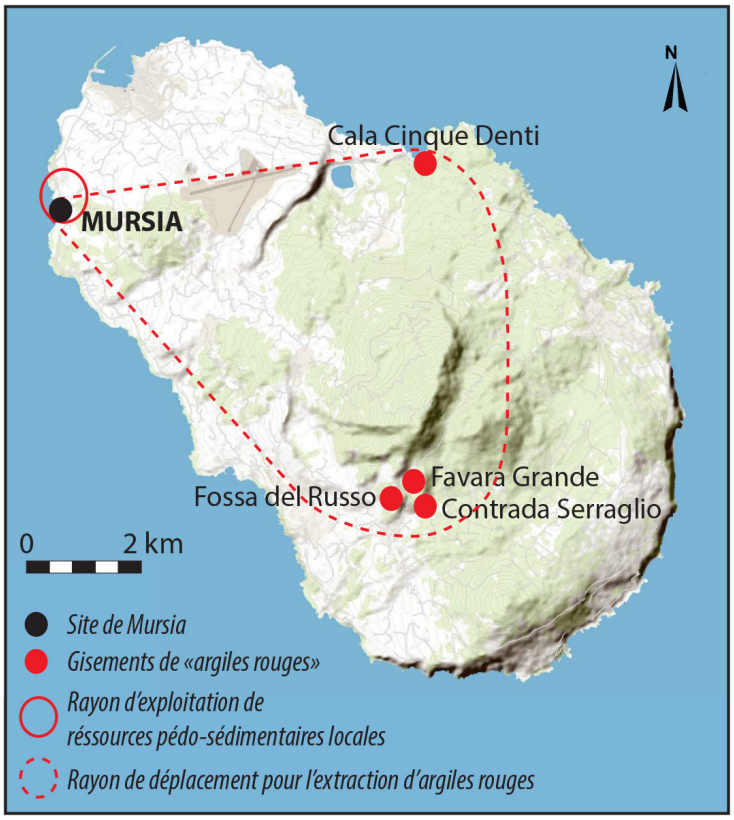


Fig. 6.120 - Rayons d'extraction des différentes ressources pédo-sédimentaires utilisées pour l'aménagement du site.

Les chaînes opératoires des sols construits : choix techniques et statut des espaces

L'ensemble des micro-faciès d'aménagement du sol atteste d'une grande variété de techniques employées, mais aussi de tendances qui s'expriment dans le rapport avec le statut et la fonction de l'espace. La corrélation entre type d'aménagement du sol et type de surface d'activité dans un même espace documente ces tendances à l'échelle du site, en comparant différents espaces construits.

Les chapes de terre le plus soignées, homogènes et caractérisées par un bon dégrée d'homogénéisation des matériaux, sont attestées principalement dans les espaces domestiques d'intérieur au sein des bâtiments ovalaires des premières phases. Ces espaces se distinguent en effet par le soin apporté dans l'aménagement du sol, qui se prolonge dans l'utilisation de matériaux triés, finement travaillés ou sélectionnés pour les opérations de réfection, notamment à travers l'emploi d'enduits de sol et d'épandages de terre et végétaux. En revanche, certains ragréages sont effectués avec des fins épandages secs, technique qu'on retrouve dans d'autres types d'espaces tout au long de l'occupation.

Quand les bâtiments et les ensembles architecturés deviennent davantage segmentés, les sols des pièces destinées à devenir des espaces de travail à usage particulier et les sols des espaces extérieurs sont aménagés avec un soin mineur. Cette tendance se traduit par l'emploi de chaînes opératoires d'aménagement du sol plus simples et par un mineur investissement dans la sélection et dans la préparation des matériaux. Par exemples, les pièces destinées à des seules activités de cuisine (*i.e*. B13S, phase 2A) ou qui renferment des espaces de travail artisanal, de cuisine et de rangement (*i.e*. F1/F2) sont aménagées avec des épandages secs d'épaisseur centimétrique ou avec des simples remblais compactés, qui font office de sol construit, telle une sorte de « chape sèche ». Les remblais sont diffus dans les espaces de cour, mais la technique de la chape de terre malaxée est également employée pour aménager leurs sols. Toutefois, la terre à bâtir employée est hétérogène et faiblement homogénéisée, ou présente un fort ajout de sables.

Un autre clair exemple de variation spatiale dans les modes d'aménagement du sol en raison du statut de l'espace est aussi fourni par le secteur F : le sol de l'entrée qui constitue une sorte de vestibule (pièce F1bis) est aménagé plus soigneusement, avec des pavés, alors que des épandages sont employés dans l'espace restant, voué à des activités de travail et de rangement (pièces F1 et F2).

Les enduits de sol rouges attestent, en revanche, d'une utilisation particulière. Ils sont employés comme élément de finition du sol autour d'installations foyères, au début d'une phase architecturale, tant dans le bâtiment B1 que dans la pièce F1. Les successives réfections du sol sont, au contraire, effectuées avec d'autres techniques. De plus, les mêmes argiles rouges sont utilisées pour aménager les soles de foyer. La sélection de ces matériaux, extraits à quelques kilomètres du site, pourrait traduire la recherche de propriétés spécifiques (plasticité, propriétés thermiques, etc.), mais aussi une recherche de qualités esthétiques, notamment pour la réalisation des enduits de sol. Elle marque aussi un possible lien entre le choix des matériaux à employer pour revêtir le sol, la dimension symbolique et les rythmes de vie de la maison (*i.e.* Boivin 2000), du moment que ces enduits rouges semblent posés seulement à la suite d'une modification architecturale, qui signale le début d'une nouvelle phase d'occupation d'un bâtiment. Ils marquent au sol la présence d'une aire avec un statut ou une signification particuliers, qui dans les cas observés entretien en général un lien avec l'usage du feu.

Ainsi, des différences et des récurrences ressortent à l'échelle du site, si l'on examine le lien entre la fonction et le statut d'un espace et la technique choisie pour aménager et entretenir son sol. Les séquences étudiées montrent que, en termes de soin apporté dans la

préparation des matériaux, les chaînes opératoires plus élaborées sont le plus souvent réservées aux maisons ovalaires. Dans ces situations, le bâtiment renferme toutes les activités de consommation et du quotidien. L'aménagement de leurs sols semble véhiculer le statut particulier qui est rattaché à ces espaces d'habitation, qui se structurent autour du foyer domestique. Ce même soin n'est plus perceptible dans les ensembles fonctionnels à vocation domestique qui se caractérisent par une majeure segmentation de l'espace habité.

Rythmes d'aménagement et temporalité de l'occupation

Les chapes de terre homogènes, d'épaisseur pluricentimétrique et de consistance indurée, sont aisément identifiables à la fouille. Leur stratification est généralement utilisée pour établir le phasage archéologique des bâtiments du site, notamment des bâtiments ovalaires où elles sont le mieux attestées. La pose d'une nouvelle chape est ainsi considérée comme le début d'une nouvelle phase. En effet, la réalisation de ces sols construits s'accompagne le plus souvent avec des modifications architecturales ou avec la réalisation de nouvelles installations. Un calcule réalisé d'après les données stratigraphiques de deux bâtiments ovalaires du secteur B (B1 et B4), dont l'occupation perdure exceptionnellement de la macro-phase I jusqu'au seuil de la macro-phase IIII, a permis d'estimer que la pose d'une nouvelle chape de terre pouvait intervenir, en moyenne, toutes les générations (Cattani 2015). Plus précisément, l'estimation évoque un pas de temps compris entre 25 et 30 ans environ, tout en rappelant que des arythmies dans la dynamique d'occupation sont probables. L'analyse microstratigraphique permet de préciser ces observations, car elle détaille aussi les pratiques de réfection et de manutention des sols construits de type chape au sein des habitations.

Pour les premières phases d'occupation on dispose d'une vision de détail sur les séquences des bâtiments B1 et B14 (*supra*). Dans ces deux cas, le nombre de ragréages observés après la pose d'une chape terre, donc pour une même phase architecturale, varie entre 10 et 4 couches de réfection. Cela comporterait des réfections du sol effectuées toutes les 2 à 3 ans dans un cas et touts les 6 à 8 ans dans l'autre. La temporalité des réfections pourrait même être plus serrée si l'on tient en compte qu'un certain nombre de ragréages pourrait ne pas se conserver en raison de l'usure des surfaces. De plus, leur mise en œuvre pouvait varier spatialement et se limiter à certaines zones du bâtiment.

Les fines couches de ragréage du sol donnent néanmoins une image du soin apporté à l'entretient des espaces domestiques et des rythmes d'occupation. Ils sont porteurs

d'informations sur les dynamiques d'occupation au sein des différents espaces et sur leurs variations spatiales.

Les dynamiques d'occupation et l'organisation socio-économique du village

Enfin, la caractérisation des modes d'usage du sol des espaces domestiques permet d'esquisser certains caractères de l'organisation du système de production et de consommation des unités domestiques, mais aussi d'appréhender l'organisation sociale de la communauté à travers l'organisation des maisons.

L'enregistrement sédimentaire des modes de production et de consommation

Les types de micro-faciès d'usage du sol documentés à l'échelle de l'habitat tout au long des différentes phases d'occupation indiquent, à présent, que seules des activités de consommation et de fabrication était pratiquées au sein du village. Aucune surface d'activité ne renvoi directement à des activités en lien avec le cycle d'acquisition et de production agro-pastorale, même dans les espaces extérieurs de type cour. Par exemple, les micro-résidus clairement afférents au parcage et à la stabulation d'animaux sont absents. Ce constat semble indiquer que seules les activités destinées à la transformation finale des produits issus de l'agriculture et de l'élevage étaient pratiquées dans les différentes unités domestiques et dans le village. Une hypothèse alternative, mais non supportée par les données disponibles, est de considérer que les espaces directement liés aux activités pastorales étaient concentrées dans un secteur spécifique du village.

Pour l'instant, l'enregistrement sédimentaire du sol villageois semble plutôt mettre en évidence la présence d'un habitat structuré autour d'unités domestiques qui pratiquent sur place des activités de consommation. Les activités d'approvisionnement et de production seraient ainsi déportées intégralement vers le territoire plus ou moins proche. On pourrait considérer l'île toute entière comme le finage villageois.

Des activités de production artisanale sont également documentées à travers l'étude des archives sédimentaires du site. Il s'agit notamment d'activités de production d'objets lithiques et tout particulièrement de moules pour la production d'objets métalliques, reconnues dans le secteur F pour des phases tardives d'occupation du site. Le nombre de moules découvertes (28 exemplaires) renforce l'idée qu'il puisse s'agir d'une véritable spécialisation de la part de l'un ou des occupants du secteur. En revanche, la place occupée par ces activités de production - dans une pièce qui partage une vocation domestique et

artisanale - évoque l'existence d'un petit atelier et d'une spécialisation artisanale qui se situe à l'échelle de la maisonnée et de la production domestique. Elle suggère ainsi le développement, avec le temps, d'une complémentarité économique et d'une spécialisation dans certains domaines de la production de la part des différentes maisonnées.

L'organisation de la maison

L'organisation spatio-temporelle des sols d'occupation et des structures étudiées permet d'esquisser un schéma synthétique et théorique qui résume l'évolution architecturale et fonctionnelle des maisons de Mursia. Deux types d'organisation sont discernables. Ils se succèdent dans le temps, avec des périodes de cohabitation de ces deux formes.

Le début de l'occupation du village est dominé par la présence de bâtiments semi-encavés, ovalaires ou rectangulaires allongés avec deux absides. L'étude géoarchéologique mené à l'appui du modèle décrit ces bâtiments comme des unités polyfonctionnelles à vocation domestique (**fig. 6.121, a**). Leur enregistrement sédimentaire mène à l'identification d'espaces dédiées à la préparation et consommation d'aliments. Ces mêmes espaces se caractérisent par la présence de couvertures posées au sol à proximité des installations foyères (nattes). Elles évoquent le repos, la réunion du group familial et le partage de certains moments de la vie quotidienne autour des activités de consommation. Des espaces de rangement ou de transformation de matières végétales (broyage, décorticage de graminées) sont également identifiées au sein des bâtiments. Ces unités apparaissent largement autonomes et semblent correspondre à des unités d'habitation à part entière, probablement occupées par une unité familiale constituée de quelques individus. Le foyer domestique est, dans ce cas, un élément polarisant de l'occupation. Les possibles liens entretenus entre plusieurs bâtiments similaires et entre différentes unités d'habitation nous échappent. Le modèle de la maison « autonome » caractérise tout particulièrement la première macro-phase du site, mais l'occupation de ces types de bâtiments peut se prolonger au-delà.

Le deuxième modèle de maison est davantage complexe. Il est matérialisé par des espaces bâtis partitionnés et agglutinés, sujets à des modifications architecturales fréquentes. Il s'agit cette fois d'ensembles fonctionnels architecturés, qui commencent déjà à se développer au cours des premières phases d'occupation (**fig. 6.121, b**). L'enregistrement sédimentaire de ces bâtiments montre que la répartition des activités est davantage sectorisée, mais sans être forcement accompagnée d'une véritable spécialisation de chaque pièce et espace. On reconnait, par exemple, des espaces de cuisine ou des pièces qui mêlent des activités de cuisine, de rangement/stockage et de travail artisanal ; des recoins davantage

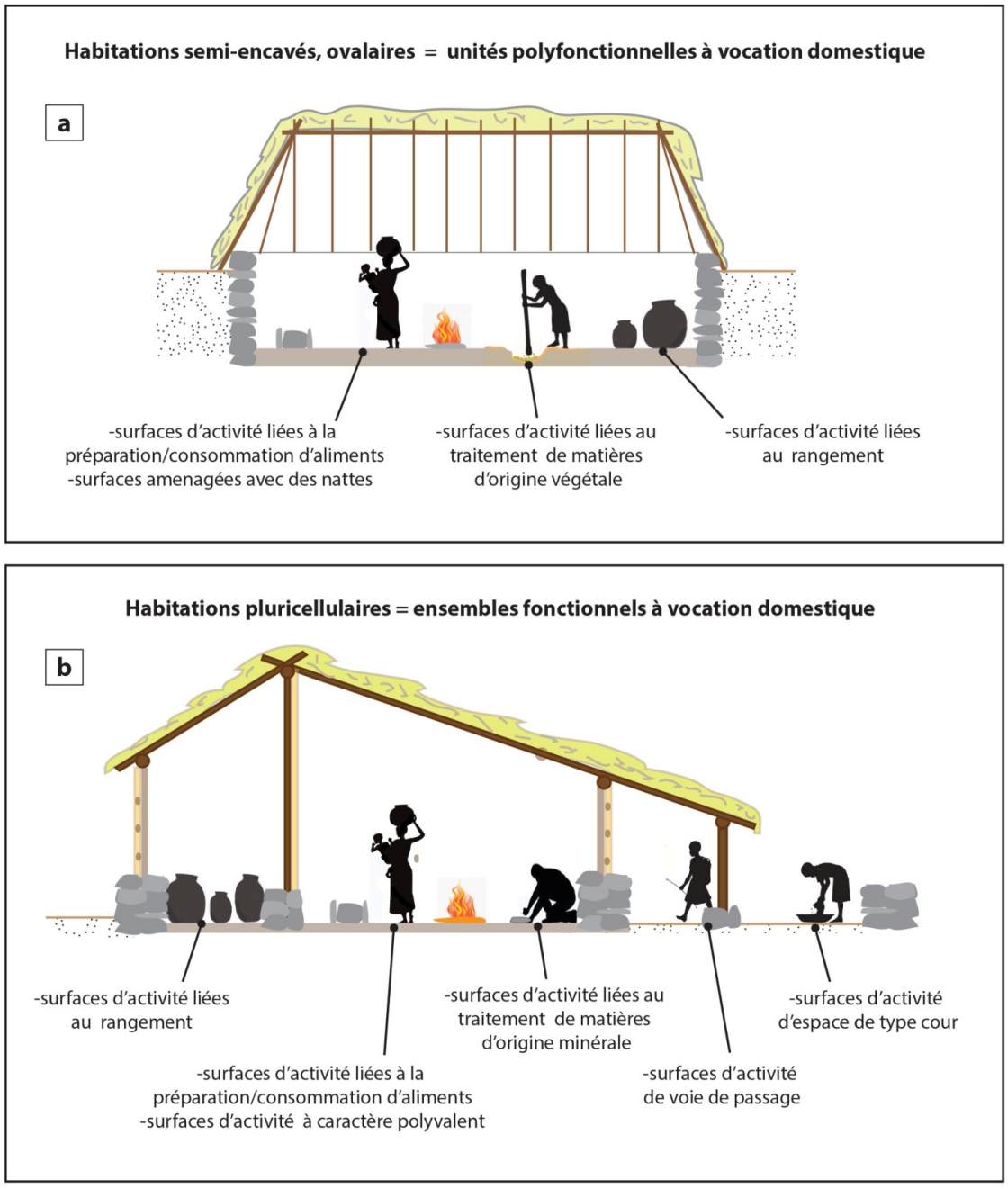


Fig. 6.121 - Application du modèle à l'enregistrement sédimentaire des espaces architecturés du village de Mursia : différents types d'organisation des maisons identifiés.

destinés au rangement ; des courettes domestiques et des espaces de passage en extérieur et en intérieur qui permettent la communication au sein des ensembles bâtis. L'unité d'habitation semble alors éclatée, formant des compounds à articulation plus ou moins complexe. Le développement d'un tel type d'ensembles fonctionnels suggère une restructuration de l'organisation de certaines unités domestiques au sein de la communauté villageoise

(cf. Cattani, Debandi 2020). L'émergence de spécialisations dans la production semble accompagner ces restructurations de type économique et social (*supra*). Les transformations architecturales évoquent des changements dans le temps dans la composition et dans les besoins d'une maisonnée.

Un élargissement de l'étude géoarchéologique à d'autres espaces bâtis, étendu aux différentes phases d'occupation du village, est néanmoins nécessaire pour préciser et confirmer ces propositions.

Les séquences microstratigraphiques attestent d'une stabilité modérée de l'usage du sol au sein des maisons, tant pour le modèle de la « maison autonome » que pour celui de la maison à trame complexe. Une stabilité dans l'usage du sol des espaces intérieurs et extérieurs est généralement identifiée à l'échelle d'une phase architecturale, mais se maintient rarement au-delà. Les transitions entre phases sont le plus souvent marquées par des conversions et des modifications d'usage, qui témoignent d'une réorganisation interne de l'espace domestique. Ces changements s'accompagnent parfois de restructurations architecturales importantes, qui matérialisent une stabilité modérée du tissu villageois et de ses unités élémentaires sur le long terme.

***

Bilan sur les modes d'occupation du village de Mursia : un village à caractère « résidentiel » structurée autour de maisonnées

L'application du modèle à l'étude de différents espaces bâtis appartenant à différentes phases d'occupation permet de reconnaître des continuités et des ruptures dans le mode d'occupation du village de Mursia au cours de ses trois siècles de vie. Un caractère qui marque une certaine continuité dans la manière d'habiter le village est le caractère profondément domestique des unités d'habitation, qu'on pourrait définir de « résidentiel ». L'habitation concentre les activités de consommation, parfois associées à des activités de fabrication, alors que les espaces directement liés aux activités agro-pastorales semblent absents. C'est ce dernier aspect qui qualifie davantage le caractère exclusivement résidentiel des habitations du village. Des ruptures sont néanmoins visibles dans la manière dont les différentes habitations s'organisent spatialement, selon des schémas d'unité d'habitation simple ou d'habitations à trame complexe. Elles évoquent la présence de maisonnées qui évoluent de manière différente et se réorganisent au cours de l'occupation.

***

Chapitre 6 : épilogue

Tant dans les sites stratifiés de Via Ordiere et de Mursia que dans le site fossoyé de La Capoulière, pour lequel la perception de l'espace habité demeure plus compliqué à cause de son arasement par les labours, l'enregistrement sédimentaire décrit des véritables villages, occupés de façon durable et structurés autour d'unités domestiques vivant en communauté. Toutefois, l'application du modèle à ces trois sites-laboratoire qualifie trois modes d'occupation particuliers, qui expriment différentes manières de gérer l'espace villageois et une organisation socio-économique spécifique.

Deux paramètres semblent se dégager afin de mieux préciser les caractères de ces différents modes d'occupation. On peut qualifier le premier paramètre de « degré de ruralité » de l'occupation. Sa détermination repose sur la nature et la répartition des micro-faciès qui qualifient le système d'activité et le mode de production/consommation mis en œuvre par la communauté villageoise. Bien qu'il s'agisse, dans le trois cas, de communautés pratiquant une économie essentiellement agro-pastorale, on a pu remarquer comment le caractère de l'occupation de La Capoulière soit particulièrement marqué de par sa ruralité, au moins dans la fenêtre d'observation ciblé par l'étude géoarchéologique. Cette connotation rurale et « paysanne » est également bien exprimée dans le site de Via Ordiere. Cependant elle est contrebalancée par le fort signal sédimentaire lié aux activités de consommation, qui décrit l'économie domestique des maisons, et par une assez forte structuration de l'espace qui s'exprime à l'échelle du village. À l'opposé, le site de Mursia semble présenter un caractère éminemment résidentiel.

L'autre paramètre est le « degré de stabilité » de la trame villageoise et du tissu domestique. Il est exprimé par la séquentialité des micro-faciès et par les rythmes et la nature des changements architecturaux et d'usage du sol. La relative stabilité de la trame villageoise de Via Ordiere semble ainsi s'opposer aux changements continus mis en évidence dans un secteur du site de La Capoulière. Les dynamiques de changement sont indubitablement liées au type d'organisation sociale et économique de la communauté et des unités qui la composent. En revanche, le cas de Mursia est plus originel et difficile à circonscrire, car il atteste à la fois d'une stabilité modérée dans l'usage du sol domestique et de réorganisations fréquentes au sein des habitations.

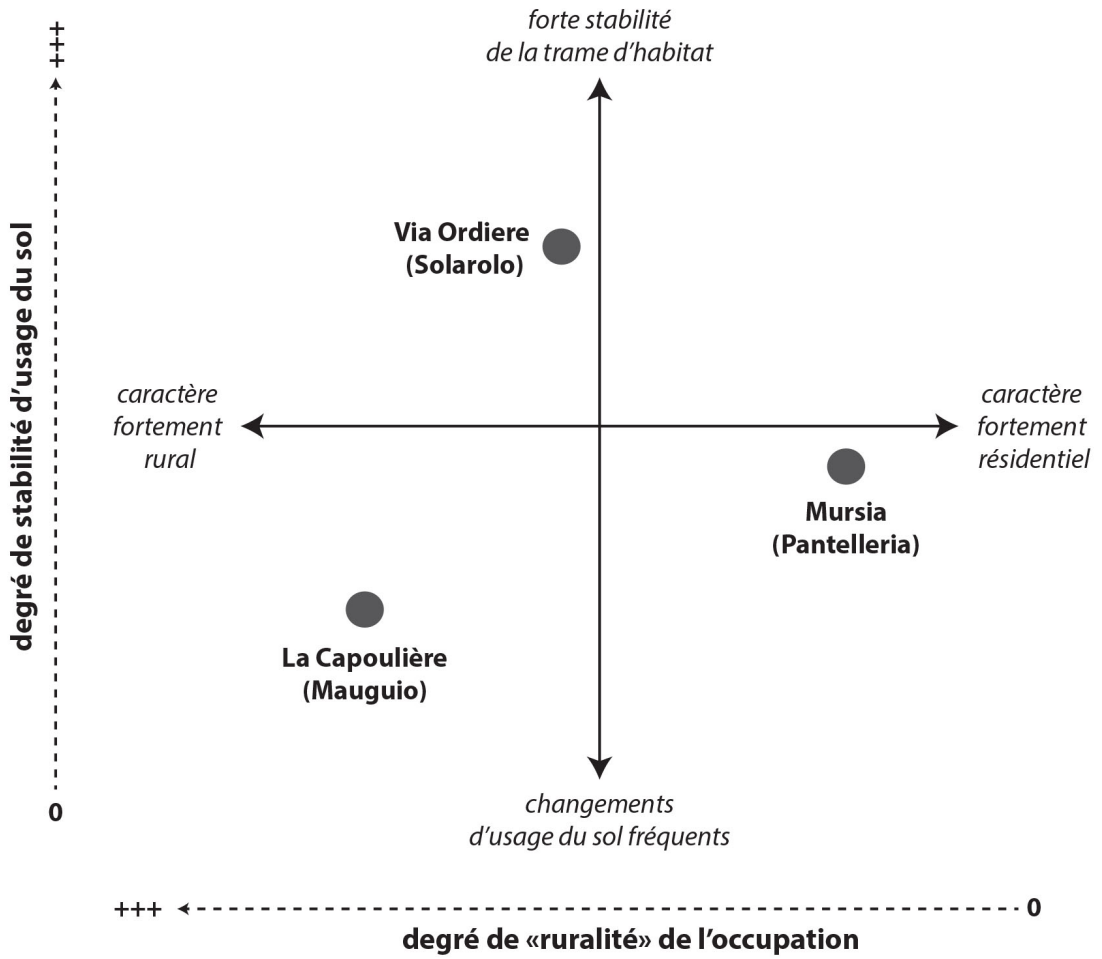


Fig. 6.122 - Différents modes d'occupation identifiés dans les trois sites-laboratoires, selon le degré de ruralité et le degré de stabilité de l'usage du sol au sein des habitations et du village.

Le croisement de ces deux paramètres fait donc ressortir des différences et définit la variabilité du mode d'occupation des trois villages (**fig. 6.122**). Toutefois on reste sur une appréciation qualitative de dynamiques d'occupation et des variables socioculturelles, sans pouvoir véritablement « quantifier » les degrés de ruralité et de stabilité de l'occupation. La possibilité de mieux appréhender et de formaliser la variabilité des modes d'occupation à travers l'analyse des archives sédimentaires montre néanmoins la viabilité du modèle.

La remise en contexte des données de l'étude géoarchéologique et la comparaison des données issues de l'analyse des sites du corpus, à l'appui du modèle, s'efforcera ainsi d'identifier quelles peuvent être les constantes et les variables de l'occupation villageoise, en

raison de la forme du site et des contextes environnementaux et chrono-culturels de l'étude. Il s'agira de comprendre en quoi les différents modes d'occupation identifiés matérialisent l'organisation sociale et économique des différentes communautés villageoises et comment les variables culturelles et environnementales locales s'expriment au niveau morpho-sédimentaire.

– CHAPITRE 7 –

MODES D'OCCUPATION DU VILLAGE ENTRE LA FIN DU NÉOLITHIQUE ET L'ÂGE DU BRONZE : UN PREMIER BILAN

L'établissement d'une classification des micro-faciès atteste de la grande diversité des modes d'usage du sol au sein des sites du corpus, donc des systèmes d'activité qu'ils sont susceptibles de refléter. Elle montre que les sols d'occupation sont bien conservés et enrichi la perception des activités pratiquées dans l'habitat par rapport à la perception initiale obtenue par la fouille.

Reposant sur cette classification, le modèle appliqué aux trois sites-laboratoires précise l'histoire fonctionnelle de ces villages, dans la limite des zones étudiées. Il donne les bases pour comprendre leur organisation spatiale en fonction du système socio-économique qui caractérise les communautés qu'y ont vécu. Ainsi, le modèle met en évidence un ensemble de traits communs aux modes d'occupation de l'espace villageois, mais ces traits s'associent, au cas par cas, à des traits spécifiques qui témoignent de comportements particuliers. Il s'agit alors de comprendre dans quelle mesure les variations observées assument une valeur culturelle et documentent des pratiques sociales et économiques originales, en raison d'une période ou d'un contexte spécifique.

Ce chapitre veut être un bilan des connaissances sur les modes d'usage du sol acquises à travers l'étude géoarchéologique des sites-laboratoires et des sites de référence du corpus, en les replaçant dans leur contexte historique et géographique. À la lumière des résultats obtenus, quatre points forts se dégagent :

- La possibilité de caractériser les liens complexes qui existent entre forme des sites et variables de nature environnementale et socioculturelle, documentées par des modes d'usage et des dynamiques d'occupation du sol variés.
- La mise en évidence de projets architecturaux bien établis, aux caractères récurrents, tant au moment de la fondation du village que de l'acte de construction du bâti.
- Le caractère omniprésent de la construction en terre dans l'architecture des villages et la variabilité des chaînes opératoires employées ou des ouvrages réalisés.
- La possibilité de définir différents modes d'usage du sol qui renseignent sur la mise en place des systèmes d'activités et sur les rythmes de l'occupation, donc sur des comportements socio-économiques culturellement construits qui témoignent de l'organisation des différentes communautés villageoises.

Ainsi, la prise en compte de l'enregistrement sédimentaire des systèmes socio-économiques, associée à la lecture des plans des villages, apporte de nouveaux éléments et ouvre des perspectives pour la compréhension de la formation et de l'évolution de l'espace villageois avant la naissance des premières formes d'urbanisme.

7.1. Forme des sites et dynamiques de formation de la stratification

La bonne conservation et le bon degré de lecture offert par la stratification des sites du corpus témoignent de la pérennité des signatures sédimentaires anthropiques et de la manière dont l'activité humaine, au sein de l'habitat et à ses abords, a façonné le sol de façon irréversible. Ils marquent la forte emprise de l'espace villageois protohistorique sur le pédo-paysage local, même dans les cas de sites faiblement stratifiés.

La forme du site - exprimée par la nature et l'organisation des structures archéologiques et de sols d'occupation variablement développés, différenciés et conservés – demeure le témoignage résiduel de l'occupation humaine et de sa relation à son environnement. Elle est le résultat de l'interaction entre différentes variables interdépendantes : le contexte géomorphologique et pédologique ; les comportements socio-économiques qui comprennent la temporalité des activités et de l'occupation ; la taphonomie du site.

À travers l'analyse du corpus, il apparaît que ni le contexte géomorphologique et pédologique, ni les processus taphonomiques ne peuvent être considérés de manière isolée pour rendre compte de la forme du site archéologique en termes de stratification, alors que les facteurs anthropiques et leur participation à la genèse de la stratification sont centraux. Ce constat réaffirme les liens forts entretenus entre les caractères de la stratification et la fonction du site en relation avec l'environnement local.

7.1.1. Stratification des sites et contexte géomorphologique et pédologique

Parmi les facteurs qui influencent la forme du site, l'analyse du corpus montre que les contextes géomorphologiques et pédologiques jouent un rôle direct sur la forme de l'espace construit et sur le choix des matériaux employés pour l'aménagement, qui s'expriment en terme d'adaptation à l'environnement local (*infra*). En revanche, ils n'apparaissent pas déterminants pour expliquer le dégré de développement de la stratification, qui est plus directement lié à l'histoire du site pendant et après son occupation. Ce constat implique l'absence d'un lien univoque entre la forme du site et son contexte géomorphologique et pédologique d'installation, alors que les variables culturelles et taphonomiques propres à chaque site doivent être évaluées contextuellement. Il implique également l'impossibilité de

prédire les conditions de conservation du site en considérant le seul contexte d'implantation. En effet, parmi les sites installés en plaine alluviale, on compte aussi bien des sites arasés (*i.e.* La Capoulière-Mauguio), que des sites faiblement à fortement stratifiés de chronologie différente (*i.e.* Cà Nova- Minerbio ; Quattrocase-Casalbellotto ; Via Ordiere-Solarolo). Les sites installés en position de versant ou de hauteur conservent des stratifications modérément à fortement développées (*i.e.* Planet-Fayet ; Castellu di Coscia-Sartène ; Mursia-Pantelleria). Ils témoignent de l'impact localisé et parfois faible de l'érosion ou des processus pédologiques postérieurs à l'abandon à l'égard des conditions de préservation du site.

Le cas du site fortifié d'hauteur de Castellu di Coscia (Sartène, Corse-du-Sud) fournit un exemple d'adaptation de l'espace d'habitat aux contraintes topographiques fortes et au contexte géomorphologique particulier. Installé dans un chaos granitique, situation partagée avec d'autres *casteddi* de l'âge du Bronze en Corse méridionale, les structures d'habitat en plein-air s'associent à l'occupation de *taffoni* et de cavités naturelles à des fins domestiques, comme documenté par l'étude archéologique et géoarchéologique de l'Abri XV du site (Soula, Manca 2018 ; 2019 ; Peinetti 2019). La durée d'occupation a ici mené à la formation d'une séquence polyphasée de sols d'occupation bien préservés, qui témoignent d'au moins trois phases d'aménagement et d'occupation de la cavité entre la fin du Bronze ancien et le Bronze moyen, suivies par une quatrième phase caractérisée par une déprise de la fréquentation et une occupation moins intense et sporadique.

7.1.2. Stratification des sites et systèmes d'activités

Les comportements socio-économiques et leur variabilité trouvent leur expression dans l'enregistrement sédimentaire de l'espace villageois à travers la mise en place des systèmes d'activités, l'intensité et la temporalité de l'occupation. Ils façonnent par conséquence la forme du site et témoignent ainsi de sa fonction.

On reconnaît à la fois des activités fortement productrices ou peu productrices de sédiments. Les premières ont un fort impact sur la forme du site. L'activité de construction et tout particulièrement la réalisation d'ouvrages en terre est un exemple d'activité qui joue un rôle majeur dans les dynamiques de sédimentation, depuis la réalisation des architectures jusqu'à leur vieillissement et leur abandon (**fig. 7.1**).

Parmi les sites-laboratoires, le lien entre construction en terre et formation de la stratification est particulièrement évident à La Capoulière (Mauguio, Hérault). Il l'est aussi

dans un site architecturé en pierres sèches comme celui de Mursia (Pantelleria, Trapani), dont la stratification est caractérisée par des empilements de sols construits en terre qui forment des séquences épaisses. Dans ces deux sites, les séquences étudiées montrent que la seule réalisation de structures en terre (sols et élévations) contribue au moins pour moitié au taux de sédimentation global qui conduit à la mise en place de la stratification conservée. La fréquence des réfections architecturales, en particulier des sols construits, demeure la principale variable qui régit l'accrétion sédimentaire des sols d'occupation au cours de la fréquentation, donnant ainsi une idée des rythmes d'entretien réservés à chaque espace.

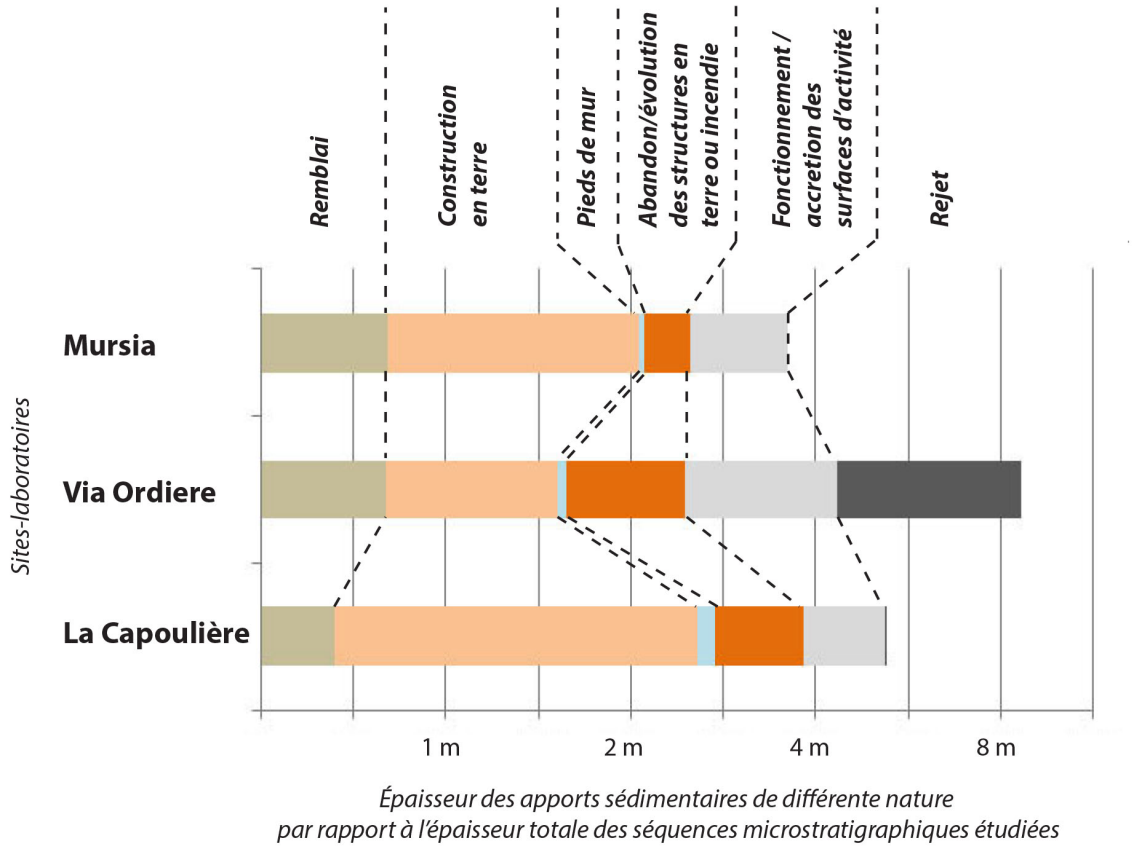


Fig. 7.1 - Apport sédimentaire relatif aux différents types d'activités dans les trois sites-laboratoires.

L'alimentation sédimentaire liée au vieillissement des architectures en terre au cours de l'occupation, ou à leur dégradation au moment de l'abandon, est plus évident dans les contextes qui témoignent d'un large emploi de la terre massive et d'éléments préformés en terre pour la réalisation des élévations du bâti. L'impact du vieillissement des architectures en terre et végétaux sur la sédimentation est, au contraire, plus discret. Dans le cas de via

Ordiere (Solarolo, Ravenna), où les élévations des édifices sont principalement construites en torchis, c'est surtout la mise en place de plateformes en terre crue qui façonne la forme du site, dans les phases qui suivent l'abandon des maisons sur pilotis. On constate ainsi une relation forte entre formes du bâti d'une part et formes du site de l'autre. Ce lien est porteur d'informations sur les comportements, les pratiques et les modes de gestion de l'espace villageois.

La relation entre formes du bâti en terre et formes de la stratification du site a également des implications qui touchent plus directement la reconnaissance de ces architectures et, parfois, du site lui-même (Chazelles, Poupet 1985 ; Coussot *et al.* 2019). L'utilisation de matériaux issus de la couverture pédologique locale fait que les sédiments résultant de la mise en œuvre ou de la dégradation du bâti en terre sont parfois difficiles à différencier des formations pédo-sédimentaires naturelles. Elle peut également conduire à la formation de stratifications aux caractères assez homogènes, fruits de l'empilement de structures en terre constituées de sédiments de nature et d'origine similaire, comme sur le site du Planet (Fayet). L'observation des caractères structuraux des sédiments, de leur assemblage, des formes des couches dont les caractères de terrain sont compatibles avec ceux des architectures en terre et l'identification d'anomalies sédimentaires par rapport aux séquences naturelles du site apportent des clés pour identifier ces architectures dès la phase de terrain (Coussot *et al.* 2019). L'analyse technologique en lame mince contribue enfin à valider, puis affiner et dépasser ces observations, notamment par l'identification des dynamiques de dépôt et la caractérisation des chaînes opératoires employées pour la construction (*infra*).

La mobilisation de sédiments issue des opérations de terrassement et remblayage est une autre activité qui a un fort impact sur la forme du site. Elle contribue à façonner la microtopographie des lieux au cours de l'occupation et, avec la construction du bâti, réoriente les processus pédo-sédimentaires à l'échelle locale. En particulier, ces activités conduisent à la formation d'un relief et de micro-bassins sédimentaires au sein du site, délimités par les différents types d'aménagement mis en place. Chaque espace différent évolue en raison des conditions de milieu, du dégré de fréquentation et de la nature et des rythmes des activités qui y sont pratiquées.

Parmi les activités fortement productrices de sédiments on compte également les activités de combustion. L'impact direct sur la stratification des structures foyères est par contre limité par des nettoyages réguliers. En ce qui concerne les activités de parcage, la stratification de la bergerie identifiée à La Capoulière relève également d'une forte production de sédiments issue de l'accumulation continue de litière/fourrage et de déjections d'animaux,

mais elle se différencie de celle des grottes-bergeries néolithiques par un moindre développement de la séquence stratifiée. Cela tient à la durée de l'occupation, mais aussi aux pratiques d'entretien de l'espace : si les feux d'assainissement sont courants dans les sites en grotte (Brochier 1983 ; 2005 ; Macphail *et al.* 1997), le nettoyage de la bergerie de La Capoulière est plutôt réalisé par raclage des surfaces d'activité.

D'autres exemples d'activités fortement productrices de sédimentation peuvent être identifiés dans l'intense accumulation de déchets (*middening*). Ces activités caractérisent en particulier l'occupation de via Ordiere. Ainsi, la géoarchéologie pratiquée dans le site de via Ordiere, s'avère être plutôt une « géoarchéologie des poubelles », notamment pour ses premières phases d'occupation. Elle se différencie d'une « géoarchéologie du sol d'occupation » comme cela peut être pratiquée à Mursia et La Capoulière. Dans le premier cas, le mode de vie des unités domestiques et les systèmes d'activités sont caractérisés à travers l'étude des dépotoirs, alors que dans le deuxième cas ce sont les surfaces d'activité qui apportent l'essentiel des informations sur le fonctionnement de l'habitat et les activités quotidiennes.

Les activités faiblement productrices ou non-productrices de sédiments (piétinement, nettoyage, activités de consommation domestique, etc.) ont un impact certes plus discret sur les dynamiques d'accumulation, mais contribuent à structurer fortement le sol d'occupation. L'enregistrement sédimentaire de ces activités renseigne tout autant sur le système techno-économique mis en place et sur la façon d'habiter l'espace villageois.

Le degré de développement de la stratification archéologique est donc aussi fonction de la nature des activités pratiquées. Que les activités soient faiblement ou fortement productrices de sédiments, c'est leur rythme, leur récurrence et leur intensité au sein du site qui décrit les dynamiques d'occupation.

7.1.3. Forme et taphonomie des sites

Aucun site du corpus, dans la limite de l'observation offerte par les séquences étudiées, ne montre une forte reprise des processus de pédogénèse postérieurs à l'abandon. L'impact de l'activité biologique post-abandon est souvent concentré dans la partie sommitale des séquences. Le recouvrement offert par les processus naturels, qu'il s'agisse d'apports alluvio-colluviaux ou des couches résultantes de la dégradation du bâti, peut être considéré comme le principal responsable de cette bonne conservation des stratifications. Au contraire,

les activités humaines postérieures à l'occupation, notamment les labours modernes, figurent parmi les agents taphonomiques qui impactent le plus fortement la conservation. Les sites installés en plaine alluviale sont davantage intéressés par ce processus. Cela peut conduire à un arasement de la stratification en dehors des structures en creux, comme c'est le cas dans les sites excavés fontbuxiens. D'ailleurs, une attention particulière devra être accordée, dans le futur, aux lambeaux de sols d'occupation qui sont parfois conservés sous le niveau des labours dans ces sites arasés, comme témoigné par la mise en place d'un décapage attentif à la pelle mécanique dans l'unité 10 du site de La Capoulière qui a conduit à leur identification (chapitre 3.1 ; *infra*).

Parmi les sites de tradition Fontbouisse implantés dans le secteur des plaines et leurs abords, celui de Peirouse Ouest (Margueritte, Gard) présente l'un des rares cas de bonne préservation des sols d'habitat en dehors des structures en creux. Le site livre, par endroits, une stratification conservée sur 50 cm, notamment dans une dépression qui se situe en bordure d'une probable paléochenal du Vistre, déjà comblée au Néolithique final 3. La raison de cette bonne préservation pourrait être, en partie, liée au contexte d'implantation du site même, installé sur un coteau à faible pente. Les recouvrements de la part d'apports de type colluvial sont susceptibles d'avoir contribué à préserver la stratification de l'arasement des labours. L'intensité de l'occupation qui a conduit au fort développement de la stratification, en particulier dans les secteurs déprimés du site, figure toutefois comme un deuxième facteur garantissant une bonne préservation des séquences archéologiques.

Des sites installés en position de versant peuvent également conserver une épaisse stratification, comme sur le site néolithique final du Planet. Dans ce cas, l'accrétion due aux occupations successives et notamment à l'installation d'une série de terrasses aménagées, a remodelé le profil de la pente et a conduit à la formation d'une stratification pouvant atteindre localement les 3 m d'épaisseur. Les processus gravitaires ont essentiellement affectés les couches d'occupation relatives aux phases finales de fréquentation. Elles sont localement intéressées par des phénomènes d'érosion, mais elles sont également enfouies par des nouveaux apports de nature colluviale provenant du haut du versant, accompagnés d'accumulations relatives à la dégradation du bâti en terre, jusqu'à atteindre le profil d'équilibre de la pente. En revanche, les processus d'érosion synchrones de l'occupation apparaissent fortement atténués par l'aménagement en terrasses de la pente, témoignant d'une forte emprise de l'occupation sur le milieu et de la manière dont l'activité humaine a réorienté les processus naturels de sédimentation.

Dans l'ensemble des cas observés, l'intensité et la durée d'occupation figurent donc parmi les principaux facteurs de développement de la stratification, qui contrebalancent l'impact des processus taphonomiques à l'échelle du site, notamment ceux relatifs à l'érosion et aux labours, déterminant ainsi le degré de préservation de la stratification.

7.1.4. Intensité *vs* durée de l'occupation comme facteurs de développement de la stratification

La forme du site peut être ainsi considérée comme un bon marqueur des différents modes d'occupation villageois : la variable socioculturelle détermine la forme au même titre que la variable environnementale ou la variable taphonomique. Les dynamiques de sédimentation étant orientées par les systèmes d'activité mis en place, le développement de la stratification n'est pas seulement fonction de la durée d'occupation, mais aussi de son intensité, exprimée par la nature, les rythmes et la stabilité des différentes activités pratiquées.

Parmi les sites à stratification fortement développée et complexe, l'exemple de via Ordiere-Solarolo témoigne de façon explicite du rôle joué par la variable socioculturelle sur l'accrétion sédimentaire et la forme du site. Malgré l'absence d'un épais recouvrement naturel postérieur à l'abandon et les troncatures des labours modernes, une stratification épaisse se conserve dans le secteur 1 de la fouille. Elle est formée essentiellement au cours du Bronze moyen 2, soit environ un siècle d'occupation. L'intensité de l'occupation, exprimée par la stabilité de l'organisation du village et par la mise en place d'une série d'activités fortement productrices de sédiments (*i.e.* accumulations de rejets, remblayages et construction des plateformes), est ici responsable du fort développement de la stratification. Il intervient sur un laps de temps assez court si on le compare à d'autres sites du corpus. On retrouve dans la forme du site de via Ordiere l'expression d'un système d'activités et de formes du village particuliers, qui font la spécificité des *terramare*.

Dans le village du Bronze ancien-moyen de Mursia, site fortement stratifié, le développement des sols d'occupation est notamment dû à l'intensité des réaménagements successifs. Ils s'étalent tout au long d'une occupation particulièrement intense et continue, qui prend place de façon ininterrompue pendant trois siècles. Le fort développement des séquences caractérise tout particulièrement les secteurs hauts du site, où les bâtiments en pierre des premières phases sont semi-excavés et s'adaptent au versant sur lequel le site est installé. Le lien entre formes du paysage et formes du bâti, avec un impact direct sur la forme

finale du site, est ici évident. Mais, au-delà du milieu d'installation, la forme de cet habitat demeure avant tout le résultat d'une longue occupation dans un village à trame particulièrement dense.

L'organisation du village est plus problématique à cerner dans le cas de La Capoulière, site fossoyé et arasé. Les dynamiques de remplissage des fossés et leurs recoupements témoignent toutefois d'une occupation complexe et étalée dans le temps, peut être de plusieurs siècles. Pourtant, à la différence du site de via Ordiere, les labours modernes ont ici largement tronqué les sols d'occupation du site. Cette situation évoque plusieurs possibilités. Des processus d'érosion ou de remaniement anthropique auraient déjà pu prendre place antérieurement à la mécanisation des travaux agricoles modernes, contribuant à l'arasement progressif du site sur le long terme. Toutefois, la découverte de pains de terre bien conservés et de segments de mur en terre massive dans l'horizon de labour suggère que cette hypothèse ne peut pas expliquer, à elle tout seule, la mauvaise conservation des sols d'occupation du site. En revanche, on peut envisager que les dynamiques d'occupation du site au Néolithique final aient mené à un plus faible développement de la stratification dans les zones à l'extérieur des fossés, les laissant plus exposés à des remaniements successifs. Cette hypothèse touche directement la façon d'habiter les lieux et de gérer l'espace d'habitat. Elle évoque la mise en place d'une occupation de longue durée, mais caractérisée par une accrétion sédimentaire liée aux activités anthropiques qui s'exprime davantage dans les remplissages des fossés qu'au sein des enceintes fossoyées. Des changements d'usage du sol répétés, couplés d'une migration latérale des espaces bâtis, peuvent également avoir impacté les dynamiques de formation de la stratification, conduisant à une accrétion sédimentaire plus diffuse.

Parmi les sites faiblement stratifiés, celui de Cà Nova (Minerbio, Bologna) se conserve sous des apports alluviaux. Le faible développement des sols d'occupation à l'extérieur des espaces bâtis et la microstratigraphie qui s'organise en deux seules phases d'occupation – l'une constituée de surfaces d'activité qui se développent en ambiance d'extérieur et l'autre qui correspond à l'installation d'un bâtiment et d'un espace de cour adjacent – semblent attester d'une occupation moins intense que dans d'autres sites du corpus. Cette faible intensité s'exprime localement, au sein du secteur fouillé qui a fait l'objet de l'étude géoarchéologique. Elle semble témoigner d'une occupation à trame peu dense, dont la durée et les rythmes demeurent difficilement déterminables.

La variabilité des modes d'occupation s'exprime ainsi à travers différents facteurs qui ont un impact direct sur les dynamiques de formation de la stratification archéologique : stabilité de l'usage du sol, intensité des activités pratiquées et modalités de gestion de l'espace

habité. L'application du modèle met bien en évidence que, parmi les dynamiques d'occupation possibles, l'empilement d'espaces bâtis successifs et la stabilité de l'organisation de la trame villageoise s'opposent à des modes d'occupation qui privilégient des changements fréquents d'usage du sol (**fig. 7.2**). Ces derniers se caractérisent par des déplacements latéraux des aires d'activité et du bâti, ou par la mise en place d'occupations à trame lâche.

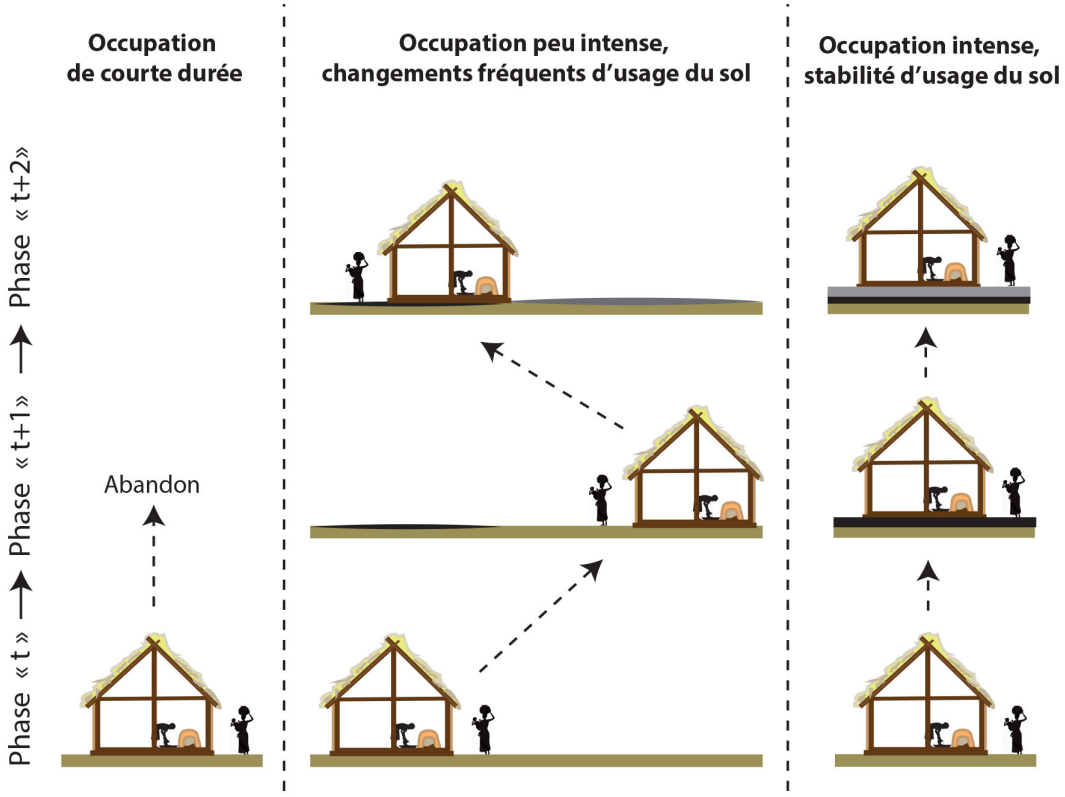


Fig. 7.2 - Impact des dynamiques d'occupation sur la mise en place de la stratification, selon la durée et à l'intensité de l'occupation

L'intensité, l'occupation et la nature des activités doivent par conséquent être prises en compte tout autant que la durée d'occupation et les processus taphonomiques afin d'aborder les questions relatives à la forme du site. L'évaluation du rapport forme-fonction du site d'un point de vue géoarchéologique ouvre ainsi la porte à des considérations sur la façon d'organiser l'espace villageois. Il permet d'aborder la question de sa relation avec l'organisation du système socio-économique et de sa variabilité, appréhendée à travers l'étude des dynamiques de formation de la stratification.

7.2. La fabrique du village : résultat d'un projet architectural

L'un des traits communs identifié à travers l'analyse de l'enregistrement sédimentaire de différentes occupations des sites du corpus concerne tout particulièrement la manière de procéder afin d'aménager l'espace construit villageois. Une suite d'opérations régulièrement identifiées, qui mettent en évidence l'existence d'un projet architectural dont les étapes de réalisation sont de nature similaire, est régulièrement identifiée. Ce projet comporte des activités qui se déroulent tout autant au moment de l'installation du village que dans les phases de réalisation des bâtiments. Il traduit une artificialisation des lieux, mais aussi la volonté d'asseoir le village et ses constructions de façon stable.

7.2.1. L'implantation du village : la fondation de l'habitat

Une première constante identifiée touche la fondation de l'espace villageois, car les activités de terrassement préalables à l'implantation du site sont mises en évidence de façon récurrente par l'analyse stratigraphique et microstratigraphique. Elles sont documentées par des troncatures de la couverture pédologique préexistante et par des transitions plus ou moins nettes entre les formations naturelles du substrat et la stratification archéologique. Elles s'expriment à travers des micro-faciès qui témoignent d'excavations, de nivellements et de la préparation du sol afin de permettre l'implantation de l'habitat et des structures bâties qui le composent.

L'identification de marqueurs typiques, telles des signatures sédimentaires liées au remaniement mécanique du sol et aux traces d'outils, atteste du caractère anthropique des troncatures et de la redistribution-accumulation de sédiments. Ces activités ont pu être mis en évidence par l'identification de faciès de terrassement à via Ordiere-Solarolo (Ravenna) pour l'âge du Bronze, mais également à Cà Nova di Minerbio (Bologna) pour la période énéolithique. Ici, les traces de terrassement sont observées non seulement sous les bâtiments, mais également en dehors de l'emprise occupée par les édifices, dans des espaces qui évoluent ensuite en extérieur. Cette observation évoque la mise en place d'activités de terrassement généralisées à l'échelle du village et non seulement limitées à l'assise des bâtiments (Onfray 2017).

À La Capoulière, l'hypothèse d'un terrassement du site au moment de l'installation de l'habitat est supportée par les observations de terrain, notamment quand des lambeaux de sols d'occupation sont localement conservés en dehors des tracés des fossés. Ainsi, dans l'unité 5 de la zone 10 du site, des sols d'occupation et la base de structures en terre crue reposent directement sur des formations anciennes (épandages alluvio-colluviaux pléistocènes), avec un contact caractérisé d'une limite abrupte (**fig. 3-11**). L'absence de formations pédo-sédimentaires holocènes conservées (*i.e*. sols bruns calcaires ou sols colluviaux holocènes) constitue une anomalie sédimentaire pour ce secteur d'interfluve à faible pente de la plaine de Mauguio-Lunel (Falipou *et al.* 1999 ; Jamagne 2001 ; Jorda 2016). Elle peut être expliquée par un décaissement de la couverture pédologique au moment de l'installation du site. L'intégration dans la terre à bâtir de matériaux issus de sols bruns calcaires (chapitre 6.1) appuie davantage l'hypothèse d'un terrassement des formations pédologiques et sédimentaires d'origine et du remploi de ces matériaux pour la construction. Ces opérations de décaissement s'ajoutent aux terrassements liés à l'excavation des fossés.

Dans des sites installés en position de versant, comme à Mursia (Pantelleria) ou au Planet (Fayet, Aveyon), les caractères morpho-sédimentaires de la stratification et les structures archéologiques montrent la mise en œuvre de terrassements en paliers, en réponse à la contrainte topographique. À l'heure actuelle, les limites d'observation imposées par l'avancement des travaux sur ces deux sites, toujours en cours de fouille, n'ont pas permis de caractériser de façon extensive les modalités d'implantation du système de terrasses au début de l'occupation. Au Planet, les caractères des séquences stratifiées suggèrent la mise en place de remblais et de terrasses aménagées avec des plateformes en partie réalisées en terre massive (Peinetti *et al.* 2019a). Cette organisation rappelle celle du site d'habitat de Jas del Biau (Millau, Aveyron), plus ancien car daté du Néolithique final 1 (env. 3600/3500-3300/3200 BC), mais géographiquement proche (Jallot 2001).

De l'analyse du corpus, il apparaît ainsi que des sites à topographie variée, même quand celle-ci est peu contrastée comme dans les sites de plaine, sont caractérisés par des activités destinées à régulariser le sol au début de l'installation de l'habitat, tant pour la fin du Néolithique qu'à l'âge du Bronze. Dans le futur, il sera donc question de vérifier si ces opérations font réellement partie d'une série d'activités systématiquement mises en œuvre avant tout type d'installation, selon quelles modalités et avec quelle ampleur. Plusieurs observations effectuées dans des contextes variés plaident pour y voir un phénomène récurrent.

Par exemple, l'étude géoarchéologique de sites d'habitat de la fin du Néolithique dans le sud-ouest du Bassin Parisien (France) a déjà permis de constater le caractère régulier de ces activités de terrassement en contexte de plateau ou de terrasse alluviale, en plus d'apporter les éléments pour qualifier les signatures sédimentaires qui leur sont liées, en particulier celles des traces d'outils (Onfray 2019). Dans le sud de la France, la fouille de la ZAC de Caunelle à Juvignac (Hérault) met en évidence une préparation du sol effectuée par grattage, préalable à l'implantation de l'habitat du Néolithique final (Convertini 2013). Dès le Néolithique ancien, des « remaniements » du sol naturel à la base des sols d'occupation sont décrits par l'analyse micromorphologique dans le village de Lugo di Romagna-Fornace Gattelli (Ravenna), en Romagna (Bassetti, Ottomano 2019, p. 235). Dans la même région, dans le village du Bronze moyen 1-2 de Monte Castellaccio (Bologna), ces remaniements mécaniques ont été mis en relation avec des activités de déforestation avant l'installation du site (Cremaschi, Ottomano 1996). Des terrassements des sols effectués au début de l'occupation sont également observés sur le site de la fin de l'âge du Fer de Basel-Gasfabrik en Suisse (Brönnimann 2020, p. 19).

À travers ces exemples, on peut souligner le probable caractère transchronologique, mais aussi transculturel, des opérations de terrassement qui précédent l'installation de l'espace bâti. Les terrassements qui interviennent dès le début de l'occupation et de façon extensive évoquent ainsi, par l'investissement de travail et le déplacement de grandes quantités de matériaux pédo-sédimentaires qu'ils impliquent, la volonté d'installer un habitat stable et fortement ancré au sol. Ces activités impliquent également, par leur extension, la réalisation d'un travail de groupe et probablement d'une concertation collective à l'échelle de la communauté. En ce qui concerne leur impact sur le milieu, elles entraînent une transformation profonde et irréversible de la couverture pédologique locale.

7.2.2. L'implantation des bâtiments : le chantier de construction

L'organisation des différentes étapes du chantier de construction des bâtiments semble aussi suivre, dans les grandes lignes, un schéma constant: tout d'abord la mise en place du gros œuvre, avec la réalisation d'une surface terrassée et aménagée pour accueillir des murs et un remblai de fondation, puis l'achèvement du second œuvre avec la pose des sols construits, des installations domestiques – dont l'emplacement est prévu en amont - ou des enduits. L'étude de la pièce F1 du village de Mursia a permis de qualifier ces étapes de manière fine (chapitre 6.3.2), mais un schéma tout à fait similaire a pu être documenté à La Capoulière, à

Cà Nova di Minerbio et au Planet grâce aux corrélations entre observations stratigraphiques et microstratigraphiques, alors que dans d'autres sites sa perception demeure plus incomplète.
Ce schéma répond à un projet architectural préétabli, loin d'une vision qu'on pourrait avoir d'un habitat faiblement ancré au sol dont les procédés de construction relèveraient plus de l'expédient technique et de l'opportunisme. Au contraire, dans l'ensemble des cas étudiés, le bâti villageois semble conçu pour garantir une certaine pérennité de l'occupation, au-delà de l'effective durée d'occupation des bâtiments ou du site.

Il est aussi intéressant de constater que l'on retrouve la même organisation du chantier et la même séquence d'opérations de construction en domaine funéraire, par exemple pour l'aménagement de la chambre sépulcrale du dolmen des Abrits 2 (Beaulieu, Ardèche ; Néolithique final 3) : terrassement ; remblaiement et érection des orthostates avec leurs dispositifs de calage, dont certains en terre massive ; pose d'un soubassement en terre et, enfin, d'une chape en guise de finition du sol (Peinetti, Wattez 2019). Ces régularités relèvent à la fois de la nécessité d'asseoir le monument de façon stable, matérialisant ainsi une contrainte technique et la mise en place de solutions adaptées pour y répondre, mais aussi d'une transposition au domaine funéraire de chaînes opératoires que l'on pourrait rencontrer en domaine d'habitat, suivant une « dialectique entre architectures domestiques et funéraires » (Laporte *et al*. 2018, p. 167).

L'enregistrement sédimentaire des étapes du chantier de construction peut être aussi rythmé par le développement d'une surface d'activité qui s'apparente à un « sol de chantier ». Clairement observée à La Capoulière ou à via Ordiere-Solarolo, cette surface est caractérisée par un piétinement modéré à fort, par l'inclusion de débris de matériaux de construction et par une reprise occasionnelle de l'activité biologique. Elle se forme au sommet des terrassements ou des remblais de fondation, témoignant ainsi de la circulation et du travail des bâtisseurs dans les phases de complètement du gros œuvre et des superstructures des bâtiments (charpentes, murs, parois, toitures). Le développement de ces sols de chantier révèle ainsi la temporalité de l'acte de construction. Il marque le rythme des différentes étapes de la chaîne opératoire d'aménagement de l'espace et d'assemblage du bâti.

Ainsi, l'étude géoarchéologique des sites du corpus, révèle des comportements communs qui concernent tant l'installation des structures d'habitat que l'organisation du chantier de construction, quel que soit le contexte d'implantation du site, sa forme ou son domaine chrono-culturel d'appartenance. Ces opérations matérialisent l'un des principaux caractères du village : une occupation stable et demandant une certaine pérennité. Elles

traduisent l'intention de la communauté d'aménager l'espace avec pour perspective celle d'une installation inscrite dans la durée, sur une ou plusieurs générations, voire des siècles. Elles témoignent aussi que le village, par sa forme, est le résultat d'un cumul de projets d'aménagement, qui s'expriment tant à l'échelle de l'habitat que des habitations.

7.3. L'usage de la terre crue dans la construction : un phénomène récurrent

Un autre trait commun de l'aménagement du village dégagé par l'étude du corpus est lié à la présence d'architectures en terre, sous différentes formes. Les ressources pédo-sédimentaires sont mobilisées partout pour la réalisation d'ouvrages variées, dont la nature et l'ampleur varient selon le site : depuis l'édification de murs ou l'emploi de la terre comme garnissage d'architectures à trame végétale, jusqu'à la réalisation de sols construits et d'installations domestiques ou artisanales.

L'analyse technologique, fondée sur les principes de détermination de la micromorphologie, a permis d'identifier et de qualifier les différentes étapes des chaînes opératoires de la construction, depuis l'extraction et la préparation des matériaux jusqu'à leur mise en œuvre. Cette approche, visant à qualifier les choix, les gestes employés et le *tempo* des étapes de la chaîne opératoire, fait apparaître un certain nombre de constantes, qui décrivent des tendances techniques au delà du contexte dans lesquelles sont employées, mais aussi la variabilité des pratiques de construction.

Les variables se situent plutôt à l'échelle des ressources pédo-sédimentaires exploitées, des modalités de préparation des matériaux, de la présence/absence d'un certain mode de mise en œuvre ou de l'emploi qui en est fait dans un site particulier. Les résultats obtenus permettent ainsi d'amorcer une discussion autour des informations que l'analyse technologique peut apporter pour une compréhension des traditions architecturales des sociétés de la fin du Néolithique et de l'âge du Bronze.

7.3.1. Les ressources exploitées pour la construction en terre

La principale constante liée à la construction en terre réside dans la provenance des matériaux-source employés, qui s'est avérée être locale dans la quasi-totalité des cas observés. Le choix des matériaux est fait parmi les matériaux disponibles sur les lieux même du site ou à proximité. Ainsi, les variations observées dans la composition de la terre à bâtir en terme trans-géographiques dépendent essentiellement de la nature des formations pédo-sédimentaires présentes dans l'environnement immédiat du village et de leur histoire

géomorphologique et pédologique. C'est à partir de la sélection ou de la transformation de matériaux locaux que des ouvrages en terre de différents types sont réalisés.

Les opérations de terrassement et de creusement de structures négatives, qui entraînent la mobilisation et la transformation de la couverture pédologique, peuvent fournir tout ou partie des matériaux pour préparer la terre à bâtir. C'est le cas, par exemple, des sites fossoyés fontbuxiens. De la même manière, l'excavation de fossés et les travaux d'artificialisation des berges de canaux autour du village de via Ordiere-Solarolo ont pu fournir l'essentiel des ressources sédimentaires nécessaires à la construction. En revanche, quand les fossés sont absents et quand les fosses sont peu nombreuses dans l'emprise du site, on peut se demander si le prélèvement de matériaux est effectué par un simple décaissement de la couverture pédologique et lors de l'excavation de quelques fosses au sein du village, ou si des lieux d'extraction spécifiques existent en marge des établissements (fosses d'extraction, mares, etc.).

Dans les sites où l'épaisseur de la couverture pédologique est faible, l'exploitation des ressources sédimentaires s'oriente vers des sols plus épais présents au plus près du site, comme à Mursia (Pantelleria). Dans ce cas, la topographie contrastée et le type de couverture pédologique présente sur le site joue un rôle déterminant dans la sélection des matériaux. L'impossibilité de prélever, au cours de l'occupation, des matériaux « naturels » directement sur le site est également déterminée par les caractères mêmes de la trame d'habitat, composée d'espaces fortement agglutinés, laissant peu de place à la réalisation de nouvelles excavations. De plus, le village de Mursia présente une autre exception. Il est l'unique site du corpus attestant de l'emploi de matériaux qui ne sont pas strictement locaux, mais qui sont prélevés sur des distances plus longues (6-8 Km). Cependant, il ne s'agit que de petites quantités d'argiles employées pour réaliser des ouvrages très particuliers (enduits de sol, soles de foyer), pour lesquels la recherche de propriétés spécifiques a été envisagée (chapitre 6.3). Des cas de prélèvement de matériaux-source à quelques kilomètres du site sont néanmoins connues, dès le Néolithique (*i.e*. Friesem *et al.* 2017 ; Matthews *et al.* 1996).

On peut ainsi postuler que les matériaux sont en général prélevés au plus près du lieu de construction, dans des formations sédimentaires et pédologiques dont la nature et les propriétés sont souhaitables et compatibles avec l'usage qui doit en être fait dans la construction (*i.e*. Peinetti *et al.* 2018a).

L'exploitation de sédiments issus de sols d'occupation et de sols anthropisés est aussi répandue et quasiment constante, notamment dans les phases d'occupation avancées des différents sites étudiés. Elle atteste de la forte anthropisation du milieu dans lequel l'habitat

s'inscrit (Mylona 2018). D'autres inclusions peuvent être intégrées de façon accidentelle au cours des opérations de préparation de la terre à bâtir, qui dans la plupart des cas devaient être effectuées à même le sol. Tout type d'inclusion (volontaire, accidentelle ou intégrée dans le mélange car les sédiments sont extraits dans des sols d'occupation) devient ainsi un témoin des activités pratiquées dans le village ou à ses abords. Cela peut concerner, par exemple, l'inclusion de phytolites, qui est assez répandue dans les matériaux de construction. Elle traduit un ajout de végétaux, ou la présence de phytolites directement dans les matériaux exploités. Les résidus d'activité métallurgique intégrés en faible quantité dans la terre à bâtir du site du Planet (Fayet, Aveyron), établissement qui a une vocation tournée vers des activités de réduction de minerais cuivreux, sont un exemple d'inclusion involontaire. Ainsi, la terre crue se présente comme une véritable archive des activités pratiqués au sein de l'habitat, en plus de témoigner des gestes et des pratiques de construction.

7.3.2. Les techniques de réalisation du gros œuvre et des élévations en terre

L'emploi de sédiments pour la réalisation du gros œuvre concerne essentiellement trois types d'ouvrages : la mise en place de remblais d'aménagement, effectuée à partir de matériaux non travaillés, ou la construction de murs et de plateformes réalisés en bauge ou en éléments préformés mis en œuvre à l'état humide. Mis à part ces types d'ouvrage, qui ont un rôle porteur ou de fondation pour le bâti, d'autres techniques de réalisation des élévations ont pu être repérées, notamment des architectures en terre et végétaux. Elles évoquent en particulier la présence de charpentes et de structures à ossature en bois qui supportent des ouvrages de type torchis (parois, cloisons) ou d'autres structures aériennes construites en terre et végétaux.

L'ensemble de ces structures peuvent se conserver en place ou, dans le cas des élévations en terre, être matérialisées par des accumulations de débris de matériaux de construction liées à leur vieillissement et à leur effondrement. Des variations dans la chaîne opératoire de réalisation des différents ouvrages ou dans la répartition géographique des types de construction ont pu être mises en évidence.

Les remblais d'aménagement

Ce type d'ouvrage est, en absolu, le plus répandu. Des remblais sont reconnus de façon systématique et ils constituent la manière la plus simple de préparer et aménager le sol. Ils peuvent être employés à la fois en guise de soubassement pour des murs et des sols construits (remblais de fondation ou radiers), ou être employés tout seuls pour aménager des espaces extérieurs ou, plus rarement, des espaces d'intérieur.

Les variations tiennent essentiellement à leur composition. Dans tous les sites on reconnait des remblais d'aménagement à composition grossière. Il s'agit soit de remblais réalisés avec des sédiments incluant d'abondants sables grossiers et graviers, à hauteur de 20-50% (*i.e.* sites de Mursia-Pantelleria et du Planet-Fayet), soit d'apports hétérogènes incluant des résidus d'occupation, des débris d'architectures démantelées et des agrégats de sols d'occupation de taille centimétrique à millimétrique et de texture variable. Ce dernier cas de figure est le plus répandu, car observé dans la totalité des sites du corpus.

D'autres variations tiennent au degré d'humidité des matériaux apportés, qui peut varier de sec à humide. Le degré d'humidité des matériaux au moment de la mise en œuvre des remblais est probablement hérité de l'état hydrique de matériaux au moment de leur extraction.

Le remploi de débris architecturaux ou de matériaux issus de sols d'occupation pour la mise en place de remblais évoque, entre autres, une stratégie pour évacuer les résidus des occupations précédentes et pour créer des surfaces stables et inertes, composées de matériaux « grossiers ». Les remblais, à travers leur composition, constituent ainsi une source d'information complémentaire pour caractériser, de manière indirecte, les activités pratiquées au sein du site et les techniques de construction du bâti.

La bauge en mottes et la bauge litée dans la construction de murs et de plateformes

Alors que dans la plupart des sites du corpus, sauf Quattrocase (Casalbellotto) et Castellu di Coscia (Sartène), on peut identifier des ouvrages disparates réalisés avec un mode de mise en œuvre qui s'apparente à celui de la bauge (*infra*), seul dans un nombre plus restreint de cas des véritables murs et plateformes édifiés avec cette technique se conservent.
La diffusion des architectures en bauge dépasse néanmoins toute frontière chronologique ou culturelle. Elles sont observées dans des contextes où des formations meubles de nature alluvio-colluviale sont facilement accessibles, tant dans des sites qui se situent en plaine littorale et alluviale ou à ses abords (La Capoulière-Mauguio, Peirouse Ouest-Marguerittes,

Cà Nova-Minerbio, via Ordiere-Solarolo), que dans des sites localisés en milieu montagnard, à proximité des fonds de vallée (Planet-Fayet).

La terre massive constituée d'apports en mottes est particulièrement répandue. La texture des sédiments employés ou la présence d'ajouts végétaux est variable selon le site et selon les structures documentées, tout comme le degré d'homogénéisation des sédiments. La mise en œuvre est effectuée majoritairement avec une terre à bâtir qui demeure encore à l'état boueux, rapidement employée après les opérations de mélange. Dans des plus rares cas, documentés ponctuellement à La Capoulière ou à via Ordiere, la terre à bâtir présente une pâte plus ferme, installée à l'état plastique. Un temps d'attente entre les opérations de préparation et de mise en œuvre de la terre à bâtir est donc envisageable dans ces situations, témoignant d'un temps de repos du mélange avant son utilisation.

Quant au type d'ouvrage à réaliser, la bauge en mottes est par exemple employée pour mettre en œuvre des portions et des assises des murs dans les deux ensembles architecturés étudiés à La Capoulière. Les limons carbonatés extraits du substrat pléistocène ou des sols d'occupation sont modérément homogénéisés, avec un ajout de végétaux modéré ou absent. En revanche, cette même technique est plutôt utilisée à via Ordiere pour la construction de plateformes d'épaisseur décimétrique qui accueillent des maisons. Ici, des limons carbonatés hétérogènes (limons-argileux à limons sableux issus des sols alluviaux du site, parfois anthropisés) sont modérément à fortement homogénéisés et les ajouts de végétaux sont quasiment absents. Des tronçons de murets en terre aux caractères massifs, conservés sur une largeur de 15 à 20 cm et une longueur d'un mètre tout au plus, ont été également identifiés lors de la fouille, mais leur mode de mise en œuvre reste à caractériser.

Des murs réalisés avec des apports en mottes sont également documentés au Planet (Fayet, Aveyron). L'une des structures qui a pu être caractérisée (mur/muret, **fig. 4.34**) est constituée de mottes entassées à l'état plastique à semi-boueux (**fig. 7.3**). Les matériaux employés pour sa construction ont une texture assez grossière : des argiles poussiéreuses à limons micacés, riches en éléments schisteux de la taille des sables grossiers et des graviers (30% en moyenne), extraits dans des formations colluviales. La fonction précise de cette structure au sein de l'espace bâti n'est pas déterminée, car elle a été observée exclusivement en coupe et elle attend d'être fouillée en planigraphie. Il pourrait s'agir de la base d'un mur gouttereau ou de la base d'une structure légère, car elle est associée à une accumulation de type « pied de mur » formée en ambiance très humide et présentant des croûtes de battance qui traduisent un effet de gouttière (**fig. 5.26, c**).

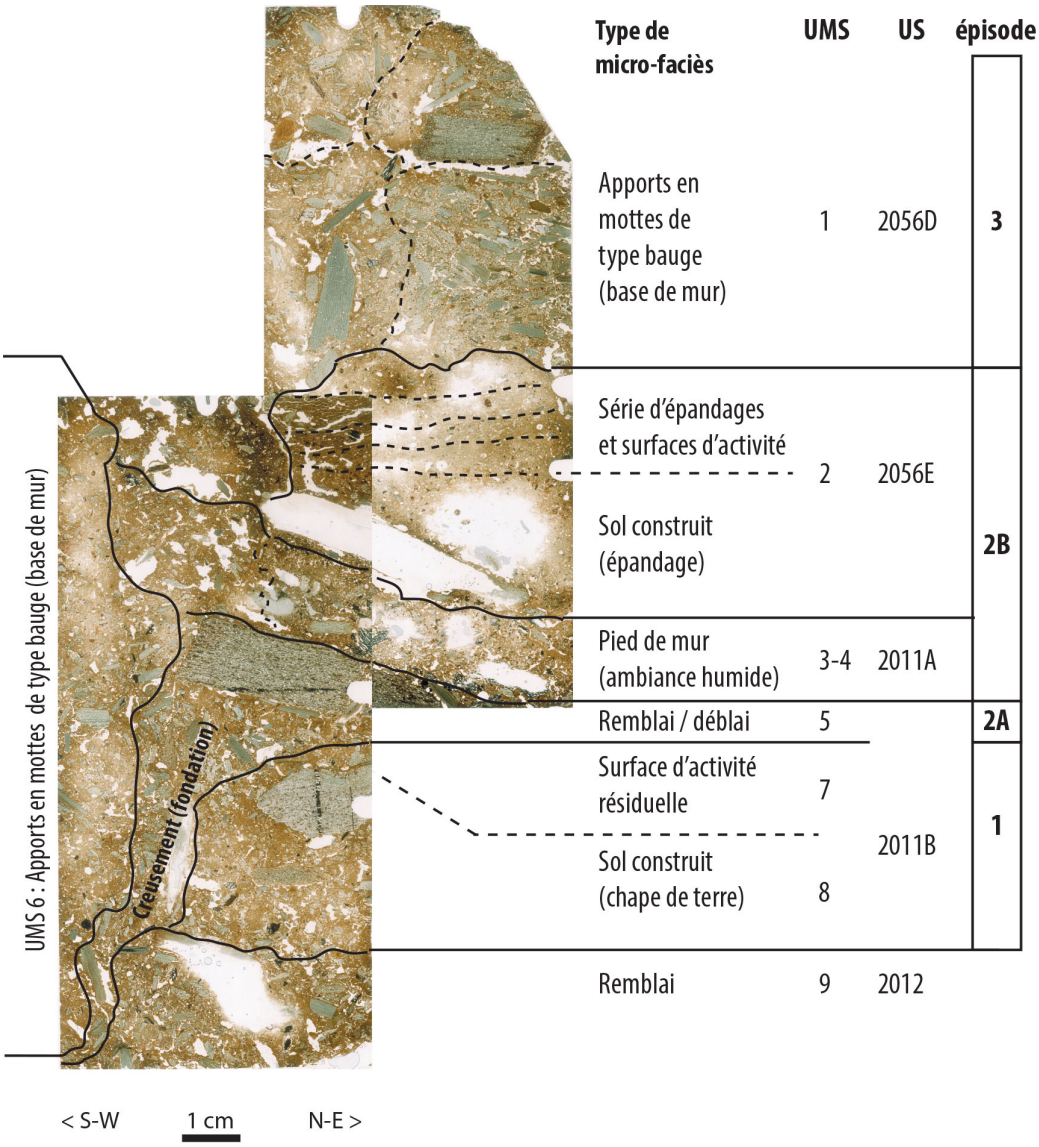


Fig. 7.3 – Le Planet (Fayet, Aveyron), microstratigraphie de l'échantillon PLT18-11 (coupe C, log 2) : séquence articulée en trois épisodes qui concernent l'édification d'un mur/muret en bauge (épisode 2) et sa réfection (épisode 3). Au cours de l'épisode 2, le muret est associé à une accumulation de type pied de mur formée en ambiance très humide et à des sols d'occupation aménagés par épandage.

Les différents exemples évoqués mettent en évidence l'utilisation d'une vaste gamme de matériaux-sources, qui sont travaillés différemment. Ils confirment la possibilité de construire en bauge avec des terres différentes et pointent l'impossibilité d'associer, de manière stricte, un mode de mise en œuvre avec l'emploi de sédiments particuliers en termes de texture. Les propriétés de la terre à bâtir sont éventuellement « corrigées » et adaptées lors

du processus de préparation en fonction de l'ouvrage à construire, par exemple avec des ajouts.

Les attestations de bauge litée au sein du corpus demeurent, en revanche, limitées géographiquement et quantitativement. Elles se concentrent dans les sites du Néolithique final languedocien (La Capoulière et un seul cas à Peirouse Ouest). Ces apports lités participent à la construction des murs de manière discrète, sous forme de lits simples ou multiples et de lits d'attente situés à la base de l'ouvrage (chapitre 6.1.3).

Du point de vue des techniques de construction, les murs en bauge identifiés s'avèrent systématiquement fondés, même si de peu, car leur base est accueillie dans une excavation qui, dans les cas documentés, est profonde 10 à 20 cm. La présence de fondations concerne également les murs réalisés avec des éléments préformés (*infra*). La question du caractère porteur, ou non, de certains murs en bauge demeure ouverte. En effet, leur conservation en hauteur étant limitée (45 cm max.), la présence d'élévations réalisées avec d'autres techniques et reposant sur des murets de soubassement en bauge est possible. De la même manière, l'emploi d'apports de bauge en guise de bourrage entre des éléments de bois ne peut pas être exclu parmi le panel des hypothèses (*i.e*. Chazelles *et al.* 2018 ; Gutherz *et al.* 2011).

Les résultats obtenus concernant l'architecture en bauge permettent toutefois de compléter le cadre des attestations dressées par des précédents travaux portant sur le Néolithique du Sud de la France, région dans laquelle les premières constructions avérées de ce type datent du Néolithique moyen, pour s'intensifier ensuite au Néolithique final (Chazelles 2007 ; Jallot 2003b ; Sendra *et al.* 2019 ; Sénépart *et al.* 2015 ; 2018 ; Wattez 2003 ; 2009). Le travail effectué apporte des précisions sur les chaînes opératoires adoptées et les choix techniques effectuées pour le montage des murs. Un autre résultat majeur consiste à mettre en relief la présence d'architectures en terre massive énéolithiques et de l'âge du Bronze en Italie, jusqu'à présent peu connues. L'un des rares signalements concerne, en effet, le site d'habitat de Castelluccio (Noto, Siracusa, Sicilia), daté à la fin III^{e}-début II^{e} millénaire (Crispino, Knoll 2019).

Au vue de la diffusion large des architectures en bauge à l'échelle du bassin méditerranéen et même au-delà (*i.e.* Billaud 2005 ; Chazelles 2007 ; Gailledrat *et al.* 2007 ; Jallot 2003b ; Knoll *et al*. 2019 ; Laporte *et al*. 2015 ; Mylona 2018 ; Onfray 2019 ; Sénépart *et al.* 2018), on peut supposer que des lacunes documentaires demeurent au sein de l'aire géographique qui nous concerne. De manière générale, les éventuels hiatus de connaissance concernant certaines régions ou périodes doivent être mises en perspective avec les difficultés de détection engendrées par les structures en terre, au cours de la fouille, dans les régions à

climat non aride (Chazelles, Poupet 1985 ; Brochier 1994 ; Billaud 2005 ; Coussot *et al*. 2019 ; Wattez 2009 ; *supra*).

Des murs construits en bauge et en éléments architecturaux de remploi

Le site énéolithique de Cà Nova di Minerbio (Bologna) mérite une mention à part quant aux modalités de mise en œuvre des murs en terre. Le périmètre d'un petit espace bâti de forme rectangulaire, qui a fait l'objet de l'étude géoarchéologique (structure A, cf. chapitre 4.1), est réalisé en deux étapes. D'abord un mélange hétérogène de sédiments issus de sols alluviaux calcaires, limono-argileux ou légèrement sableux et fortement homogénéisés, est installé à l'état boueux dans une tranchée de fondation peu profonde (15-20 cm en moyenne). Ces apports relèvent de la technique de la bauge en mottes classiques et ils constituent le soubassement du mur.

Cette première assise est surmontée par un muret, conservé sur environ 20-25 cm d'hauteur, mis en œuvre en alternant des apports en mottes, similaires par composition et préparation aux précédents, avec des débris architecturaux en terre brûlée remployés. Ces derniers ont des dimensions variant de 3-4 cm à 15 cm et constituent des sortes d'éléments modulaires assemblés grâce aux apports en mottes, qui font office de liant (**fig. 7.4**). À la différence de la mise en œuvre des briques, leur arrangement demeure largement aléatoire et procède par superposition et juxtaposition d'apports réalisés à l'état cru et d'éléments chauffés, qui ne trouvent pas des parallèles stricts dans la documentation archéologique pour la même époque.

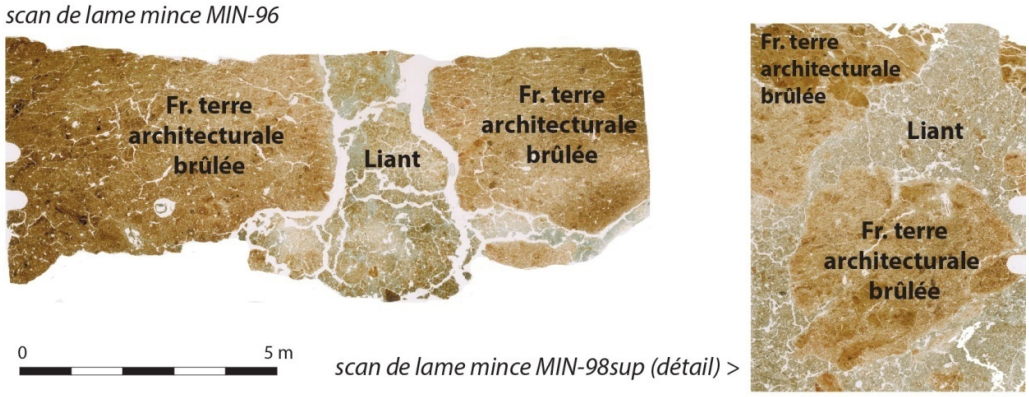


Fig. 7.4 – Cà Nova (Minerbio, Bologna), échantillons MIN-96 et MIN-98sup : alternance de débris architecturaux en terre brûlée remployés et d'apports en mottes, qui font office de liant.

Il faut toutefois souligner que le remploi de modules à l'état cru est une hypothèse envisagée pour la réalisation de certains murs de La Capoulière et que le remploi de débris architecturaux brûlés comme matériaux de construction est également observé sur ce site (chapitre 6.1) et sur d'autres sites fontbuxiens (*i.e.* Sendra *et al*. 2019 ; Wattez 2004b). Toutefois la pratique du remploi d'éléments chauffés demeure attestée ponctuellement dans les sites du Sud de la France, alors qu'à Cà Nova di Minerbio elle est intégrée en tant que pratique de construction à part entière dans la réalisation des murs. Elle constitue un caractère distinctif du site, au moins pour l'un de ses bâtiments.

La mise en œuvre d'éléments préformés

La mise en évidence de l'emploi d'éléments préformés pour la mise en œuvre de murs en terre constitue, au sein du corpus, un trait assez spécifique du site de La Capoulière. L'analyse technologique de ces éléments a permis de documenter leurs modalités de façonnage. Caractérisés par une courte période de séchage après leur modelage, ces éléments sont posés à l'état encore plastique/humide sous forme de pains de terre ou de briquettes empilés (Wattez 2003). Ce mode de mise en œuvre, qui ne prévoit pas de séchage complet des modules, ni l'emploi d'un véritable mortier pour leur assemblage, se différencie donc des modalités de construction qui qualifient la brique crue (Knoll *et al.* 2019). L'intercalation ou l'association d'éléments préformés avec des lits de terre massive et des apports en mottes, documentés dans certains cas à La Capoulière, constitue une sorte de type de construction « intermédiaire » entre la bauge et l'assemblage modulaire (Chazelles 2016, fig. 6).

Plus dans le détail, la technique de façonnage des éléments préformés la mieux représentée à La Capoulière procède par enroulement de la terre à bâtir sur elle-même (« pseudo-colombin »), afin de former des pains de terre de forme vaguement prismatique ou ovoïdale (chapitres 5.1.1 et 6.1.3). L'un des modules du mur US 1002 (bâtiment 1a, zone 3 ; **fig. 6-14**) permet toutefois de documenter une technique de mise en forme particulière : son façonnage par superposition de couches appliquées à l'état semi-saturé en eau semble impliquer la présence d'un coffrage ou d'un contenant lors de l'opération de mise en forme. Ce mode opératoire représente pour l'instant un cas unique pour le Sud de la France.

La mise en évidence d'éléments modulaires préformés s'insère néanmoins dans un cadre plus vaste d'attestations pour le Néolithique de la France méridionale. Ils sont documentés, dès le Néolithique moyen, dans le site de Jacques Cœur (Montpellier, Hérault) ou à Nedelec (Marseille, Bouches-du-Rhône) (Wattez 2003 ; Sénépart *et al.* 2015). Ils sont également connus, pour le début du Néolithique final 1, au Jas del Biau (Millau, Aveyron)

(Wattez 2003), puis au Néolithique final 3 à Mitra III (Garons, Gard) ou à Mas de Vignolles IV (Nîmes, Gard) (Sendra *et al*. 2019 ; Wattez 2009). Des briquettes, parfois mises clairement en œuvre avec un liant, ont été également reconnues en contexte funéraire, dans le caveau funéraire collectif de Mas Rouge/La Cavalade (Montpellier, Hérault) daté du Néolithique final 2 de tradition Ferrières (Leal *et al*. 2018 ; Tchérémisinoff *et al.* 2018). Les remparts du site chasséen de Château Percin (Seilh, Haute-Garonne) attestent en revanche de l'emploi de boules de terre façonnées, utilisées en association avec une structure en bois et d'autres techniques, dont celle de la bauge litée (Gandelin *et al.* 2011 ; Chazelles *et al*. 2018). Plus tardivement, au Bronze ancien, on retrouve des structures maçonnées en boules de terre préformés dans les contextes argariques d'Espagne (Pastor Quiles 2014 ; Pastor Quiles *et al.* 2018). Des éléments modelés sont également reconnus en Sardegna à partir du Bronze récent/final (Pais 2020 ; 2021).

En l'état actuel des connaissances, le Sud de la France semble donc être la région la plus concernée par l'emploi d'éléments modulaires en Méditerranée occidentale avant le début de l'âge du Bronze. La poursuite des travaux et la détermination des différentes chaînes opératoires fondée sur la micromorphologie est à même de décrire l'évolution dans la diachronie et la variabilité géographique des modes de façonnage des éléments préformés néolithiques du Midi, mais aussi d'appréhender leur apparition et l'évolution de leur usage dans les régions voisines. Ce volet analytique s'est récemment enrichi de nouveaux outils complémentaires à l'étude en lame mince, faisant notamment recours à l'imagerie 3D pour qualifier les modalités de travail de la terre à bâtir et les gestes employés pour sa mise en forme (Onfray *et al.* 2020).

La construction en terre et végétaux

Dans tous les sites du corpus on observe, en particulier, des débris de matériaux de construction en terre crue ou chauffés, millimétriques à centimétriques, en position secondaire. Les caractères d'une partie d'entre eux suggèrent qu'ils ont appartenu à des structures en torchis ou, plus largement, à des structures construites en terre et végétaux: soit parce que ils sont fortement chargés en végétaux, soit parce que ils conservent des empreintes de clayonnage ou sont associés à des restes de végétaux altérés, qui pourraient faire penser à la présence d'une armature végétale. Toutefois, leur interprétation fonctionnelle demeure le plus souvent incertaine, notamment quand ils se trouvent isolés ou en contexte de rejet/remblai, car ils peuvent provenir de la dégradation ou du démantèlement de parois ayant une ossature en bois porteuse, mais aussi de structures aériennes (toitures, mezzanines),

d'installations liées à l'usage du feu ou d'autres types d'équipements mobiliers ou immobiliers (*i.e.* Belarte 2003 ; Di Pascale 2018 ; Moffa 2007 ; Mousset 2018 ; Muntoni 2007 ; Nin 2003 ; Parisot *et al.* 2016 ; Péfau 2018 ; Peinetti *et al.* 2018a ; Tasca 1998).

L'interprétation de ces débris de matériaux en position secondaire demeure ainsi délicate et doit être abordée contextuellement. Par exemple, à l'intérieur de l'abri XV de Castellu di Coscia (Sartène, Corse-du-Sud) une limite d'espace a été repérée, dès la phase de terrain, par la présence d'une accumulation de type pied de mur surmontée par une couche de dégradation d'une structure en terre, liée à son abandon. Cette structure, fortement vieillie, pourrait autant matérialiser la présence d'une cloison en terre et végétaux, qu'une petite banquette ou un muret de refend (Peinetti 2018). Les débris façonnés qui constituent l'accumulation sont associés à des restes végétaux altérés bruns à brun-orange (**fig. 7.5**, cf. Babel 1975). Ces derniers sont susceptibles de témoigner des restes d'une armature végétale qui avait un rôle porteur pour la terre à bâtir, mais aussi d'un simple ajout incorporé au mélange lors de la mise en œuvre.

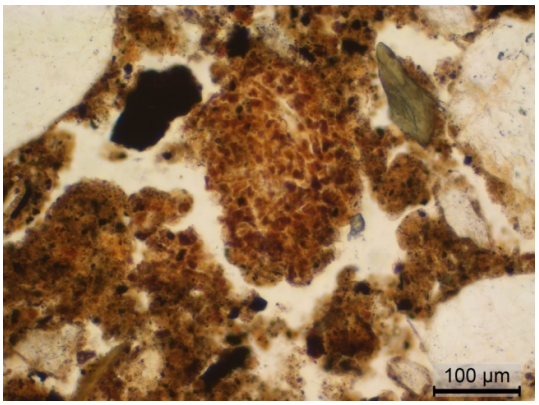


Fig. 7.5 – Castellu di Coscia (Sartène, Corse-du-Sud) : débris de végétaux altérés bruns à brun-orange, possibles restes d'une armature végétale dans un ouvrage de type torchis.

L'identification du torchis à partir de seuls fragments de terre à bâtir dont le mélange est fortement chargé en inclusions végétales a aussi ses limites. L'étude morpho-technologique et micromorphologique des terres à bâtir brûlées des bâtiments du Néolithique moyen 2 de Cascina Maghisello (Carbonara Scrivia, Alessandria) a mis par exemple en évidence l'emploi de différents mélanges, avec ou sans dégraissants végétaux, appliqués sur une trame en bois (Peinetti, Venturino 2018 ; Peinetti *et al.* 2019b). L'emploi de terres à bâtir sans ajouts de végétaux, mais qui ont une fonction de garnissage dans des ouvrages de type torchis, est d'ailleurs couramment observé dans des contextes protohistoriques allant du Néolithique à l'âge du Fer (*i.e.* Duvernay 2003 ; Onfray 2012 ; Maguer, Cherfallot 2018 ; Peinetti *et al.* 2018a).

En revanche, le corpus fournit aussi quelque clair exemple d'architecture en terre et végétaux effondrée ou conservée en place, qui permet de déduire sa fonction au sein de l'espace bâti et de reconstituer ainsi les formes architecturales. À La Capoulière il s'agit d'une cloison qui ferme le fond du bâtiment 1b dans sa première phase de fonctionnement (phase

2B, US 2013 ; chapitre 6.1.2, **fig. 6.15**). Le mélange employé, fortement chargé en végétaux (≥50% de phytolites), s'apparente à une sorte de terre-paille et enrobe une trame d'accroche constituée *a minima* de piquets verticaux plantés au sol. Dans le cas de via Ordiere, il a été possible de reconnaître une forme particulière de parois en torchis, composée d'un double clayonnage parallèle, recouvert et garni de terre à bâtir préparée à partir de sédiments issus du sol d'occupation du site, avec un ajout de petits ligneux (coupe C, log 1 ; chapitre 6.2.2, **fig. 6.63**). Cette technique de réalisation des parois, qui comporte un double clayonnage, n'a pas de comparaisons strictes pour l'âge du Bronze moyen en Italie du Nord, aire géographique pour laquelle les informations détaillées sur la construction en torchis demeurent toutefois rares (Peinetti *et al.* 2018a). Elle est attestée par ailleurs en Allemagne à la même époque, sur le site de Langenselbold (Main-Kinzig). Dans ce cas, l'application de terre à bâtir recouvre l'intérieur et l'extérieur du mur, mais le remplissage de l'espace compris entre le double clayonnage est réalisé avec de la paille (Staeves 2016). L'emploi d'un double lattis parallèle, garni de terre à bâtir, fait également partie des solutions couramment adoptées dans l'architecture vernaculaire subactuelle, par exemple au Pas-de-Calais dans le Nord de la France (Geib Munier, Evard 2018). Bien que présentant des nombreuses variantes techniques dans le mode d'assemblage de la paroi et dans les matériaux choisis, l'emploi du double clayonnage apparaît ainsi comme une solution répandue, permettant de réaliser des parois en torchis épaisses, dont le mode de mise en œuvre particulier se décline selon les matériaux choisis, les nécessités des bâtisseurs et les époques.

La remise en contexte des données relatives aux dynamiques sédimentaires et leur croisement avec des données archéologiques demeure ainsi nécessaire pour caractériser les restes d'architectures en terre et végétaux et discriminer leur fonction. Même s'ils apparaissent de façon constante dans tous les sites du corpus, leur place au sein de l'espace bâti varie. Par exemple, les ouvrages en terre et végétaux semblent avoir un rôle de premier plan dans l'architecture des maisons de via Ordiere-Solarolo, alors qu'à La Capoulière son emploi est plutôt complémentaire par rapport aux architectures en terre massive.

La caractérisation technologique du gros œuvre et des éléments d'élévation du bâti construits en terre affine donc la perception des formes et de la segmentation architecturale de l'espace villageois. Une grande variabilité en termes de choix de matériaux et de gestes liés à leur préparation et mise en œuvre apparaît. La caractérisation des chaînes opératoires de construction met en évidence des choix contingents réalisés par les bâtisseurs, mais

également des traits qui peuvent décrire des traditions architecturales villageoises ou régionales, qui demandent à être explorées dans le détail avec l'avancement des recherches.

7.3.3. Les techniques de réalisation du second œuvre

L'emploi de la terre à bâtir a pu également être reconnu pour la réalisation du second œuvre : des sols construits et des systèmes de finition pour des sols ou des parois ou murs en terre ou en pierre.

Les multiples techniques de réalisation des sols construits

Les chapes et les épandages (secs ou de terre et végétaux) sont extrêmement courants, car attestés dans tous les sites du corpus, sauf à Quattrocase (Casalbellotto, Cremona). Leur présence dépasse tout cadre culturel et chronologique. Ces diverses techniques d'aménagement cohabitent dans le même site et souvent dans les mêmes phases d'occupation, avec des usages différents. Par leur relative simplicité, les chaînes opératoires qui les caractérisent semblent faire partie d'un bagage technique couramment répandu depuis le Néolithique (Wattez *et al.* 2018). Cette large diffusion est tout particulièrement évidente pour les chapes, qui sont systématiquement identifiées par les études géoarchéologiques conduites sur des sites protohistoriques méditerranéens (*i.e.* Karkanas, Efstratiou 2009 ; Karkanas, Van de Moortel 2014 ; Wattez et *al.* 2018).

Il apparaît ainsi que la simple présence de chapes et d'épandages n'apporte pas, à elle toute seule, d'informations de nature culturelle. Les variables dans la chaîne opératoire se situent au niveau des matériaux choisis et de leur préparation (*i.e*. degré d'homogénéisation pour les chapes, tri des sédiments pour les épandages, etc.). Elles peuvent matérialiser des choix effectués par les bâtisseurs lors de l'aménagement du sol en raison du statut de l'espace, comme cela a pu être mis en évidence à La Capoulière ou à Mursia (chapitre 6). C'est à ce niveau qu'on peut espérer de repérer des variables de nature socioculturelle et caractériser des traditions architecturales.

Les variations dans le mode d'aménagement du sol au sein du site peuvent aussi refléter des contraintes induites par la fonction même de l'espace et par l'investissement que les bâtisseurs décident de mettre en œuvre pour l'aménager en termes de soin et d'élaboration des chaînes opératoires adoptées. C'est le cas des aires d'extérieur, où l'emploi de matériaux composés de constituants grossiers est très répandu, comme à Mursia (chapitre 6.3). Au

Bronze récent, dans le site du Foro Annonario (Cesena, Emilia-Romagna), des sols construits en extérieur ou prenant place dans des aires abrités par des structures légères sont aménagés par des chapes de terre hétérogènes, caractérisées par un abondant ajout de débris de matériaux brûlés (Peinetti *et al.* 2018b ; ici **fig. 7.6**). De tels choix semblent avoir une valeur d'ordre avant tout fonctionnel, destiné à augmenter la résistance du sol et à limiter leur usure sous les effets du piétinement et de l'exposition aux agents atmosphériques. En revanche, il est assez courant d'observer un certain soin apporté dans la fabrication des sols construits dans les espaces d'intérieur à caractère domestique, tant en termes de sélection des matériaux que de leur préparation.

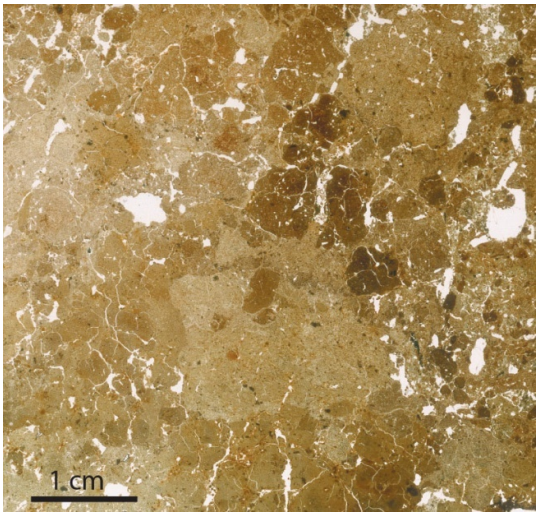


Fig. 7.6 – Foro Annonario (Cesena) : mélange hétérogène de sédiments issus de sols alluviaux avec ajout de débris de matériaux brûlés (sol construit de type chape, daté aux phases du Bronze récent 1).

La réalisation de sols construits avec des éléments modulaires (pavés) est plus rare, car documentée seulement à Mursia (Pantelleria) et à Castellu di Coscia (Sartène). Il s'agit de deux sites installés dans un milieu topographiquement contrasté et avec une couverture pédologique peu épaisse, dans lesquels la réalisation d'aménagement en terre crue demande de se déplacer au sein ou à l'extérieur du village pour extraire des sédiments ou disposer d'eau pour effectuer le mélange. On peut ainsi se demander si ce choix technique n'est pas en partie liée aux contraintes imposées par la topographie des sites : les pavés pourraient être fabriqués au plus près des lieux d'approvisionnement des ressources nécessaires, puis transportés dans leur lieu d'installation afin d'être mis en œuvre. La question du lieu de préparation et de l'éventuelle mise en forme de la terre à bâtir mérite d'être posée, notamment pour les sites qui présentent des contraintes plus évidentes d'un point de vue de la logistique relative à l'extraction et à la préparation des matériaux.

À la différence des autres types de sol construit en terre, l'épandage humide grossier est documenté seulement à via Ordiere-Solarolo. Les matériaux-source employés et leur mode de préparation sont constants tout au long de l'occupation et les fragments de sol réalisé avec cette technique présentent systématiquement une induration des matériaux (chapitre 6.3.3). Des fragments de sol construit cimenté et d'épaisseur centimétrique, dont les caractères

macroscopiques sont tout à fait similaires de ceux observés à via Ordiere, semblent très répandus dans les établissements du Bronze moyen-récent de la plaine du Po (Peinetti 2012 ; Peinetti *et al*. 2018c). Il reste néanmoins à vérifier, avec des recherches menées à une échelle plus large et une caractérisation fine des chaînes opératoires, s'il s'agit véritablement d'une recette partagée par des communautés relativement proches, ou s'il s'agit d'un mode de mise en œuvre plus répandu de ce qu'on soupçonne, mais dont la diffusion demeure encore mal caractérisée.

Les finitions : enduits de mur et enduits de sol

Les systèmes de finition sous forme d'enduit sont variablement représentés au sein du corpus. Les enduits de mur et de paroi sont attestés de façon ponctuelle. Par exemple, des enduits de dressage d'épaisseur centimétrique (corps d'enduit ou crépis), de texture limoneuse finement sableuse, ont été observés sur un mur en terre massive à La Capoulière (US 1006, extérieur du bâtiment 1A, **fig. 6.22**) et sur un mur en pierre à Mursia (US 1384, entrée du bâtiment B13S, phase 1B, **fig. 6.101**). Au contraire, les enduits de finition sont mieux représentés à via Ordiere et figurent notamment sur des éléments de paroi de torchis effondrée ou incendiée (US 536C, coupe C, log 1, **fig. 6.66** ; US 760, coupe E1, log 2, fig. **6.73d**). Ces derniers sont toujours de texture fine, mais ne montrent pas de sélection ultérieure des matériaux, par exemple en termes de couleur. Des sédiments argilo-limoneux carbonatés bruns-jaunes venant des sols alluviaux du site sont régulièrement utilisés. Ils sont appliqués à l'état visqueux ou quasiment liquide, tels des badigeons, en fines couches d'épaisseur submillimétrique (1 mm max.). La faible présence d'enduits de mur documentés au sein du corpus est vraisemblablement imputable à un biais de l'échantillonnage, plutôt qu'à un manque de conservation ou à une utilisation réduite de couches de finition sur les ouvrages.
Le nombre d'occurrences d'enduits de sol est très variable selon les sites. Dans quasiment tous les sites du corpus ils sont absents ou leur emploi est très ponctuel, comme à La Capoulière, où l'on connaît deux seuls exemples de sols construits revêtus par un enduit fabriqué à partir de boue carbonatée pilée.

En revanche, un large emploi d'enduits de sol est caractéristique du village de Mursia, en particulier dans ses premières phases d'occupation. Il peut s'agir de couches de finition du sol posées directement sur des chapes ou des épandages, ou de multiples couches mises régulièrement en œuvre pour effectuer des réfections des surfaces. Cette occurrence rappelle des pratiques constructives qui sont plutôt documentées en Méditerranée centro-orientale depuis le Néolithique, mais aussi à l'âge du Bronze (*i.e*. Amadio 2018 ; Karkanas, Efrastiou

2009), et qu'on retrouve également au Bronze ancien dans le village de Filo Braccio dans les îles Eolie (Wolff 2014), alors qu'en Italie continentale ou dans le Sud de la France elles semblent, à l'état actuel, moins répandues. Cette particularité, documentée à travers l'enregistrement sédimentaire du site, participe à définir l'originalité de ce village. Elle souligne l'ouverture de la communauté de Mursia vers la Méditerranée orientale, qui semble se matérialiser dans les modes d'aménagement du village, en plus d'être documentée à travers la culture matérielle (chapitre 3.1.3). Dans ce même site, la mise en œuvre d'enduits de sol préparés à partir d'argiles rouges, réservée aux sols d'intérieur situés à proximité d'installations foyères (chapitre 6.3), met aussi en exergue la valeur symbolique véhiculée par la réalisation du second œuvre.

La caractérisation technologique du second œuvre en terre affine donc notre perception de l'espace construit, de son apparence et de son usage. Ainsi, l'enregistrement sédimentaire lié à la réalisation du second œuvre constitue un bon marqueur des choix esthétiques et fonctionnels qui qualifient le statut des différents espaces d'habitat.

7.3.4. Les équipements en terre crue : ameublement de l'espace bâti et réalisation d'installations domestiques et artisanales

Différents modes de mise en œuvre de la terre sont adoptés pour la réalisation d'équipements à fonction variée, tant dans la sphère domestique qu'artisanale. Le type d'installation domestique le mieux documenté est la sole foyère bâtie en terre. Des sédiments argileux sont utilisés de façon assez systématique pour réaliser ces ouvrages. Ils sont soigneusement ou modérément homogénéisés, puis étalés sur des radiers ou à même le sol et fortement compactés, selon la technique de la chape de terre. Dans les sites de plaine, telle La Capoulière et via Ordiere, les matériaux ne présentent pas d'ajouts minéraux ou végétaux. À Mursia, la matrice argileuse est associée à des minéraux et des clastes volcaniques de la taille des sables fins à grossiers. Ces inclusions sont en partie ajoutées, probablement pour minimiser le retrait au séchage de la sole et améliorer ses propriétés vis à vis de l'exposition à la chaleur.

Un cas à part est représenté par l'une des soles de foyer qui prennent place autour de la structure A du site énéolithique de Cà Nova di Minerbio (US 419, chapitre 4.2, **fig. 4.32, e**). Il s'agit d'un disque en terre d'au moins 80 cm de diamètre et 5 cm d'épaisseur. Ses

propriétés micromorphologiques documentent une chaîne opératoire de façonnage élaborée (Peinetti *et al.* 2018b). Le corps de la sole est fabriqué à partir de deux applications d'épaisseur centimétrique successives (2 et 3 cm env.), réalisées avec des matériaux hétérogènes extraits sur place (sols alluviaux carbonatés limono-sableux et argiles sableuses, finement à modérément homogénéisés, **fig. 7.7, a-b**). Ces deux apports englobent une armature végétale, matérialisée par la présence de vides résiduels arrondis (diam. 1 cm) présents dans le corps de la sole (**fig. 7.7, c**). Plusieurs indices suggèrent que la sole constitue une sorte d'élément modulaire, qui a été mobilisé et manipulé au moment de son façonnage, puis cuit volontairement au cours de sa fabrication. D'une part, les surfaces inférieure et supérieure résultent lissées, ce qui implique que cet élément discoïdal a été retourné pour procéder à sa finition. D'autre part, ces deux surfaces attestent d'une exposition à la chaleur

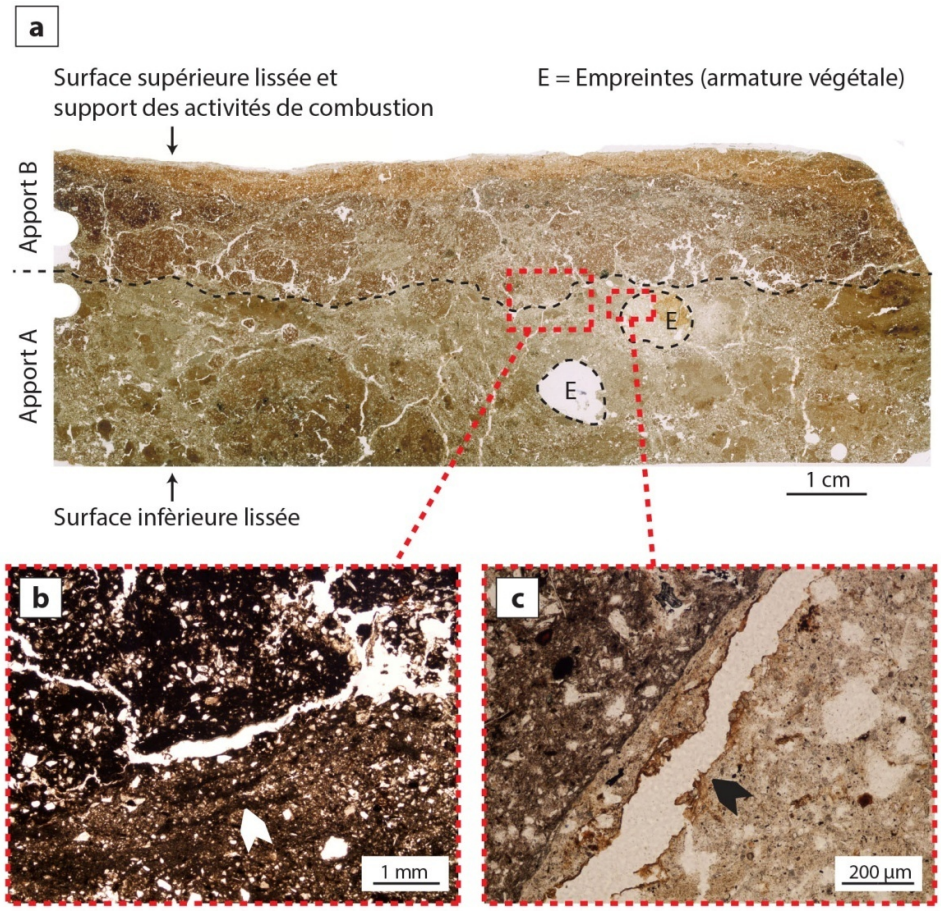


Fig. 7.7 – Cà Nova (Minerbio, Bologna), sole de foyer US 419: (a) microstratigraphie composée de deux apports de sédiments travaillés distincts (scan de lame mince MIN-75) ; (b) contact entre les deux apports, marqué par des traits de fluage (flèche) (MIN-75, UMS 1-2, LPNA) ; (c) bord d'empreinte circulaire, marqué des traits ferrugineux (flèche) probablement issus de l'altération d'un élément de l'armature végétale de type canne (MIN-75, UMS 2-3, LPNA).

d'intensité similaire, comprise entre 500° et 700° C (rubefaction et perte de biréfringence des argiles, extinction des sables calcaires en LPA, mais faible transformation de la fraction carbonatée en CaO), alors que le gradient thermique diminue progressivement d'une part et d'autre vers l'intérieur du corps de la sole. L'exposition à une chaleur intense et uniforme sur les deux faces suggère ainsi une cuisson volontaire de l'objet. Enfin, l'élément est installé sur son lieu de fonctionnement. Il est posé sur un fin lit de limons carbonatés qui fait office de lit de préparation. La complexité du mode de fabrication de cette installation foyère évoque la nécessité d'élaborer une structure pour répondre à des nécessités particulières (*infra*). D'autres soles de foyer qui prennent place dans le même espace préservent par exemple des empreintes, montrant qu'elles ont été mises en forme en étalant de la terre à bâtir sur des planches en bois (Boccuccia *et al.* 2016, fig. 3).

Inversement, la seule installation à vocation clairement artisanale qui a pu faire l'objet d'une étude technologique complet en lame mince est issue du site du Planet (Fayet, Aveyron). Il s'agit d'une structure foyère destinée à la réduction de minerais cuivreux datée du début du III^{e} millénaire, qui se conservait sous forme d'une cuvette aménagée peu profonde (Maillé *et al.* 2019 ; Peinetti, Wattez 2018a). La structure se caractérise par la présence d'une sole bâtie qui aménage le fond de la cuvette, faite avec des argiles à limons micacés, pauvres en sable (**fig. 5.18, a-b**). La granulométrie des sédiments, extraits dans des Colluviosols proches du site, atteste d'un tri (tamisage ?) des matériaux-source avant leur malaxage. Des éléments de l'architecture du dispositif ont également pu être reconnus dans les niveaux d'abandon de la structure. Il s'agit de débris de matériaux façonnés qui ont une texture plus grossière que celle de la sole (présence de sables moyens à grossiers schisteuses), comportant parfois des inclusions végétales conservées sous forme de pseudomorphoses de branchettes réduites en cendre à haute température. Leur différence par rapport aux matériaux qui composent la sole permet de supposer qu'ils participaient originairement à l'aménagement des parois de la structure, informant ainsi sur sa morphologie d'origine et donc sur son fonctionnement. Il semble donc s'agir d'un four de réduction des minerais doté d'un périmètre aménagé, dont la hauteur nous échappe, qui se différencie du simple foyer en cuvette peu profond observable à la fouille (cf. Ambert *et al*. 2005).

Enfin, le mode de mise en œuvre qui procède par apports en mottes ne caractérise pas exclusivement la réalisation du gros œuvre, mais concerne également la réalisation d'installations de type domestique. À Mursia, des apports en mottes sont employés, par exemple, pour construire des soubassements et des podiums qui accueillent des structures

foyères. Les élévations de l'une de ces structures, de type four, sont en revanche construite par façonnage direct.

Une grande diversité technologique, morphologique et fonctionnelle caractérise ainsi les différentes installations domestiques et artisanales en terre reconnues. Leur caractérisation technologique met en évidence les choix effectués lors des processus de préparation et de mise en forme de la terre à bâtir en raison de leur fonction. Ces techniques qualifient une large série d'ouvrages qui participent à l'aménagement et à l'ameublement des bâtiments et des espaces extérieurs, donnant ainsi une meilleure image des formes et du fonctionnement de l'espace construit.

7.3.5. Vers une caractérisation des cultures constructives de la fin du Néolithique à l'âge du Bronze

Il apparaît ainsi que le recours à la terre en tant que matériaux de construction est répandu et systématique, quel que soit le milieu d'implantation du site et même dans des sites majoritairement architecturés en pierres sèches. Ce large usage de la terre à bâtir montre sa versatilité en tant que matériaux de construction, confirmant son atout de « matériau universel » (Chazelles *et al.* 2015). En revanche, ce sont les choix des matériaux, des modalités de mise en œuvre et les types d'ouvrages réalisés qui varient en raison du contexte culturel et environnemental spécifique.

Dans le cadre de ce travail, l'approche technologique visant à reconstituer les chaînes opératoires de la construction en terre a permis de préciser les choix, les gestes et les comportements des bâtisseurs anciens, qualifiant donc leurs savoir-faire et touchant ainsi la dimension socio-économique et culturelle des techniques (Creswell 1996 ; Dobres, Hoffman 1994 ; Lemonnier 1993). Cette approche, fondée sur les clés de détermination de la micromorphologie des sols, devient par conséquent un outil performant pour documenter de nombreux aspects des cultures constructives locales.

La notion de « culture constructive » implique de considérer non seulement les formes architecturales, mais également le savoir technique mobilisé dans l'acte de construire comme un fait culturel (Potié, Simmonet 1992 ; Guillaud 2015). Elle exprime un système de connaissances, d'habitudes et de perceptions partagées, qui touchent aux techniques, à la forme et à l'organisation du bâti, mais aussi au sens esthétique et à la valeur fonctionnelle et

sociale des architectures vernaculaires, propres d'un lieu et d'une époque (Davis 1999). Dans cette optique, la configuration de l'espace construit relève de dispositions, de traditions et de pratiques élaborées à travers le temps, selon des mécanismes culturels intégrés dans le système social et économique. Il est le fruit du rapport entre les bâtisseurs et leur environnement physique et social, répondant au besoin des individus et à leurs attentes (Caimi 2014 ; Rapoport 1969). Documenter des cultures constructives signifie donc appréhender des traditions architecturales au prisme du rapport que les communautés entretiennent avec leur milieu naturel, culturel et social.

L'application du modèle à l'étude de sites issus de contextes variés, appuyée par une approche technologique des constructions en terre, permet de documenter à la fois le caractère contextuel, dynamique et vernaculaire des cultures constructives de la terre crue de la fin du Néolithique et de l'âge du Bronze.

Le caractère contextuel des cultures constructives

L'emploi des ressources locales transformées et assemblées suivant des gestes et des pratiques variées, qui conduisent à l'élaboration de systèmes constructifs originels, est le premier témoin du caractère contextuel des cultures constructives. Si l'exploitation des matériaux locaux est une constante qui découle d'une contrainte de type environnemental, le pur déterminisme écologique est en revanche dépassé par la prise en compte de la variabilité des chaînes opératoires, des modes d'assemblage du bâti et des formes architecturales. Dans des contextes culturellement distincts, mais qui présentent des caractères géomorphologiques proches (*i.e.* plaine alluviale), les formes architecturales qui en résultent sont, au final, extrêmement différentes. Elles témoignent de l'élaboration de traditions locales de la part des bâtisseurs et d'une réponse à des besoins spécifiques.

Grâce au fort ancrage régional et à l'ancienneté des études sur l'architecture en terre, tant en archéologie qu'en géoarchéologie, on dispose d'avantage d'éléments pour appréhender les formes architecturales des villages de l'espace culturel fontbuxien (*i.e.* Jallot 2003b ; Wattez 2003). Cela permet d'esquisser certains traits des traditions constructives de la terre crue, au moins dans le secteur des plaines alluviales et littorales, alors que sur les plateaux calcaires les bâtiments sont construits en pierres sèches. Ceci témoigne d'une forme d'architecture vernaculaire, telle que définie par l'usage des matériaux disponibles sur place. Ainsi, dans le secteur des plaines où la pierre est peu ou pas disponible, on peut parler d'une véritable culture constructive fondée sur l'emploi de la bauge et d'éléments préformés pour la réalisation des bâtiments. Des récurrences peuvent être observées à l'échelle régionale dans ce

secteur. Par exemple, le système constructif des murs observé à La Capoulière - qui tend à associer différents modes de mise en œuvre dans un même mur, dont des éléments préformés de différente nature et des éléments de remploi - est aussi observé dans d'autres sites fontbuxiens par l'analyse micromorphologique. On pense en particulier aux sites de Mitra III et de Mas de Vignolles IV dans le Gard, l'un situé sur l'une des terrasses des Costières et l'autre en bordure septentrionale de la plaine alluviale du Vistre (Sendra *et al*. 2019 ; Wattez 2004b ; 2009). Il nous semble qu'à présent, de tels assemblages constructifs n'ont pas été identifiés ailleurs en Méditerranée occidentale ou pour d'autres périodes. Ce constat conduit à des demander si de telles pratiques ne soient pas un élément caractéristique des villages fontbuxiens des plaines. Toutefois, les données à disposition ne sont pas encore assez nombreuses pour affiner cette perception et cerner une éventuelle variabilité, tant à l'échelle du site qu'à l'échelle micro-régionale. Enfin, la forme des bâtiments en abside, réalisés en pierres sèches dans l'arrière-pays et en terre crue dans les zones de plaine, témoigne de formes architecturales partagées entre zone écologiquement différentes, soulignant l'existence de schémas et de manières d'organiser l'espace bâti partagés au sein des pays fontbuxiens (Gutherz, Jallot 1999).

D'autres questions restent en suspense. D'une part, comment les pratiques constructives fontbuxiennes s'interfacent par rapport aux traditions architecturales sub-contemporaines. Pensons aux occurrences d'architecture en bauge relevées sur le site du Planet en Aveyron, qui montrent de manières de procéder différentes et semblent donc témoigner d'une variabilité culturelle. D'autre part, quelles sont les dynamiques de filiation et d'évolution des traditions architecturales fontbuxiennes par rapport aux époques antérieures, du moment que l'utilisation de la bauge et d'éléments préformés est déjà attestée dès le plein Néolithique dans le Sud de la France.

Au contraire, dans les *terramare* de l'âge du Bronze installées dans les plaines alluviales d'Emilia-Romagna, l'importance du bois dans la construction des villages a été toujours mise au centre de la discussion (Cremaschi 2009). L'étude d'un site tel que celui de via Ordiere à Solarolo met bien en évidence le rôle majeur joué par le terre dans l'élaboration des traditions architecturales locales. Il esquisse les traits d'une culture constructive mobilisant une large association entre terre crue et ressources végétales, à la fois pour la construction des maisons sur pilotis que pour celles construites directement au sol. La faible attention portée non seulement à la terre massive, mais également aux éléments de torchis (Peinetti *et al*. 2018a), ne permet pas d'explorer la variabilité des techniques constructives à l'échelle régionale.

De la même manière, l'analyse de villages insulaires tels que Mursia ou Castellu di Coscia, qui se distinguent par des cultures constructives de la pierre, montrent un usage complémentaire de la terre à commencer par la réalisation de sols construits, mais également d'installations du quotidien et de structures en élévation, comme dans d'autres villages d'Italie méridionale et des îles (Moffa 2002 ; Moffa, Simei 2012 ; Pais 2020 ; Peinetti *et al.* 2018b ; Speciale 2015). Leur caractérisation demeure fondamentale pour appréhender la diversité des formes et des techniques de construction, afin de dépasser l'analyse formelle fondée sur l'appréciation des plans au sol et d'ouvrir sur une véritable compréhension de l'organisation et de l'apparence des bâtiments.

L'espace bâti villageois peut être ainsi perçu comme un assemblage technique pensé et élaboré contextuellement : des chaînes opératoires variées sont mobilisées pour aménager les différentes parties qui le composent (maisons, espaces extérieurs et autres structures), en assemblant des matériaux de nature et d'origine variable et donnant lieu à différentes formes architecturales. Ce n'est pas seulement la présence ou l'absence d'une technique ou d'un mode de mise en œuvre, mais la place qu'ils occupent par rapport à la forme et à la fonction du bâti qui est significative, tant d'un point de vue social, qu'économique et culturel.

Ces relations entre forme et fonction du bâti témoignent de choix techniques effectués pour satisfaire des besoins liés au fonctionnement même des espaces, en relation aux activités qui s'y déroulaient, ou des besoins de nature plus strictement sociale ou symbolique. Elles révèlent ainsi des *habitus* qui s'expriment à l'échelle du village et des habitations, témoignant d'habitudes apprises, héritées et transmises par l'expérience et par le vivre en société. Si de telles régularités témoignent de traditions architecturales ancrées dans le mode de vie villageois, qui peuvent être appréhendées contextuellement, elles ne sont toutefois pas immuables. Les pratiques de construction peuvent en effet évoluer dans le temps, afin de s'adapter à de nouveaux besoins.

La dimension dynamique des cultures constructives

L'observation de changements dans les modes d'aménagement du village et des habitations au cours de l'occupation soulève des interrogations quant aux facteurs qui en sont la cause : sont-ils de nature sociale ou environnementale, ou évoquent-ils plutôt des ruptures dans le domaine culturel, entraînant un changement des traditions constructives ?

À Mursia, par exemple, l'application du modèle met en évidence un graduel abandon des chaînes opératoires de réalisation des sols construits plus élaborées : l'emploi des enduits de sol et des chapes semble devenir plus rare dans les dernières phases d'occupation. Cette

dynamique pourrait témoigner d'une mineure attention réservée, avec le temps, à l'aménagement du sol domestique en tant que moyen d'expression du statut de la maison. Elle révèle, encore une fois, la dimension sociale des choix effectués pour construire en terre.

Au contraire, un exemple de contrainte environnementale influant sur le changement des techniques de construction est fourni par le village de via Ordiere. Ici, le remplacement de maisons en torchis construites sur pilotis avec d'autres, toujours en torchis mais construites sur des plateformes en terre massive, a pu être documenté. Cette dynamique intervient sur un bref laps de temps, au cours du Bronze moyen 2 (1650-1550 BC). Plusieurs raisons nous ont poussé à interpréter ce changement comme le résultat d'une adaptation du modèle architectural au changement du milieu local, plutôt qu'invoquer des ruptures de nature culturelle (chapitre 6.2.3). En effet, l'hypothèse avancée met plutôt en relation l'évolution des formes architecturales avec des fluctuations et des variations spatiales dans les conditions du substrat, notamment de son humidité, qui interviennent en tant que « facteur modifiant » au sens de A. Rapoport (2003). Cette dynamique rappelle l'adoption de différentes modalités d'ancrage au sol des bâtiments en raison de la nature du substrat et des régimes hydriques locales, observées par exemple dans des milieux péri-lacustres ou de plaine en conditions plus ou moins humides, à la fois dans des contextes subactuels et archéologiques (*i.e.* Pétrequin 1984 ; Pétrequin, Pétrequin 1984 ; Gonzato *et al.* sous presse).

Traditionnellement, la maison sur pilotis a été vue comme l'archétype de maison des Terramare, par opposition aux maisons construites à même le sol, qui sont néanmoins connues au Bronze moyen, tant en Emilia qu'en Romagna (v. chapitre 2.2.3). Des dynamiques similaires à celle de via Ordiere, qui documentent l'abandon du modèle de la maison sur pilotis, sont d'ailleurs observées dans d'autres sites de la région au cours du Bronze moyen 3 ou au Bronze récent, par exemple à Montale (Modena), Beneceto-Forno del Gallo (Parma) ou S. Rosa di Poviglio (Reggio Emilia) (Bernabò Brea *et al.* 2008 ; Bianchi 2004 ; Cardarelli, Labate 2004 ; Ferrari, Guarisco 2008). Dans ce dernier site, la pénurie de bois d'œuvre est invoquée pour motiver l'abandon des maisons sur pilotis (Cremaschi 2004).

Si les raisons pour expliquer un changement des formes architecturales sont multiples, les données à disposition montrent que la construction de maison en torchis à même le sol fait partie des solutions adoptées en Emilia-Romagna à l'âge du Bronze. Dans le cas de via Ordiere, on peut ainsi envisager que les changements architecturaux observés puisent leur sources dans un substrat technique préexistant et partagé par les différentes communautés de la région, en nuançant l'opposition entre maisons sur pilotis et maison construites au sol. Cet exemple, met davantage l'accent sur le caractère dynamique des cultures constructives,

amenées à évoluer en raison des besoins mais aussi des contraintes exercées par le milieu, en plus de présenter une variabilité à l'échelle géographique.

La dimension vernaculaire des cultures constructives et la question de la spécialisation des bâtisseurs

L'étude de la construction en terre des différents sites du corpus met donc en évidence le caractère vernaculaire de l'architecture des différents villages : une « architecture sans architectes », en équilibre avec son environnement naturel et culturel, dont les caractères sont le fruit de traditions locales (Rudofsky 1964 ; Oliver 2003). Toutefois, la prise en compte de la variabilité des chaînes opératoires évoque la question du degré de standardisation des pratiques constructives et de l'existence de « recettes », au-delà des caractères universels sur lesquels se fondent les différentes techniques. Elle implique aussi des questions qui concernent le degré de spécialisation des bâtisseurs, leur statut ou leur organisation sur le chantier de construction et par conséquent les rapports sociaux et économiques qui les lient (Cresswell 1996 ; 2010 ; Love 2012 ; Matthews 1995).

Pour l'instant, les données du corpus mettent en avant l'existence de pratiques d'auto-construction de la part des membres de maisonnées et de groupes sociaux discrets qui constituent le village. Une forte variabilité dans l'assemblage des différents matériaux ou dans les modalités de préparation de la terre à bâtir caractérise notamment les sites de La Capoulière et de Mursia, appuyant davantage l'idée d'une construction pensée et réalisée par les membres des unités domestiques. En revanche une discrète standardisation est observable dans la réalisation de certains ouvrages de via Ordiere, en particulier des plateformes en terre ou des sols construits par épandage humide grossier. Si la relative simplicité des chaînes opératoires employées ne permet pas de statuer sur l'éventuelle présence de spécialistes, le caractère répétitif des choix des matériaux et des pratiques de mise en œuvre a permis de suggérer l'existence de recettes partagées par les habitants du village et la présence de personne expertes pouvant coordonner le travail. Ces récurrences sont parmi les témoignages de la forte cohésion de la communauté villageoise de via Ordiere.

Une approche fondée sur l'étude totale des chaînes opératoires peut fournir d'avantage de réponses concernant les gestes et les pratiques constructives, leur standardisation et leur variabilité, tant à l'échelle des différentes maisonnées qui composent le village qu'en comparant des occupations contemporaines dans une même région, à l'instar de ce qui a pu être fait dans l'étude technologique des production céramiques (*i.e.* Forte 2019 ; Gomart *et al.* 2015). Toutefois, la base de données constituée à travers ce travail doit être élargie si l'on

veut espérer aborder de plus près la question des rapports sociaux retranscrits par les pratiques de construction, mais également leur variabilité culturelle à l'échelle micro ou macro-régionale. Cet approche implique également de réfléchir à partir de quel moment on peut considérer que la standardisation de la construction en terre est suffisante pour retranscrire l'existence de formes de spécialisation des bâtisseurs.

***

L'enregistrement sédimentaire lié à la construction en terre, exploré à travers l'analyse technologique des procèdes de préparation et mise en œuvre de la terre à bâtir, confirme ainsi sa valeur d'archive environnementale, socio-économique et culturelle. Il renseigne d'abord sur les caractéristiques de la couverture pédologique ancienne et sur les transformations du pédo-paysage que l'exploitation des ressources pédo-sédimentaires implique. En tant qu'activité de consommation à part entière, la construction en terre informe également sur les pratiques et sur les choix des bâtisseurs, ouvrant vers la compréhension des rapports sociaux qui sous-tendent l'acte constructif, vers la caractérisation de cultures constructives régionales et villageoises et, enfin, sur l'évolution des relations sociétés-sols documentées à travers les modalités d'aménagement de l'habitat.

7.4. Modes d'usage et dynamiques d'occupation du sol, témoins de l'organisation villageoise et des pratiques socio-économiques

L'application du modèle à l'étude de l'enregistrement sédimentaire de sites avec stratification de forme différente donne ainsi une image de la variabilité de l'organisation villageoise dans des contextes variés, datés entre la fin du Néolithique et l'âge du Bronze. Des constantes et des variables apparaissent. Elles décrivent des tendances dans les modes d'usage du sol, communes au mode de vie villageois, ou reflètent au contraire des modes d'occupation et d'organisation du village spécifiques, produit d'une société et de son histoire, de ses structures technoéconomiques et sociopolitiques.

7.4.1. La place des différentes activités dans l'organisation villageoise : traits communs et particularités

Avant toute chose, la présence diffuse d'organisations sédimentaires typiques d'espaces rattachés à la sphère domestique qualifie les sites du corpus de lieu habités au quotidien, hébergeant des espaces et des activités essentielles pour la production et la reproduction physique et sociale des unités domestiques. Les micro-faciès liés aux activités domestiques et leur répartition matérialisent la présence d'habitations, avec une vocation *a minima* résidentielle et vouée aux activités de consommation de base. La présence d'espaces domestiques n'est donc pas, en soi, un caractère discriminant. Ce qui varie d'un site à l'autre est l'organisation interne de l'espace domestique et la nature des activités qui sont intégrés dans le tissu de l'habitation.

Au delà des espaces domestiques d'intérieur, des espaces de cour sont reconnus dans tous les sites dont on dispose d'un échantillonnage en dehors des bâtiments. Le terme de « espace de cour » est ici employé pour décrire un « espace découvert entouré de murs, de haies ou de bâtiments, attenant à une maison d'habitation et à ses commodités ou à un édifice »[39]. Dans cette optique, l'espace de cour figure comme un élément constitutif de l'habitation et comme un prolongement des espaces domestiques d'intérieur. Les caractères sédimentaires des sols de cour constituent un bon marqueur pour qualifier le mode

[39] Définition du Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales (CNRTL) : https://www.cnrtl.fr/.

d'occupation des habitations et du village. En tant qu'espaces polyvalents, ils enregistrent une multitude d'activités spatialement rattachées aux unités d'habitation. Ainsi, dans des sites tel que via Ordiere (Solarolo, Ravenna) et Quattrocase (Casalbellotto, Cremona), les sols de cour intègrent des micro-résidus issus à la fois d'activités de consommation et d'activités agro-pastorales, témoignant du caractère rural du village et matérialisant la présence de basses-cours. En revanche, à Mursia l'enregistrement sédimentaire atteste exclusivement d'activités de consommation effectuées dans une courette domestique, ce qui reflète le caractère résidentiel de l'occupation.

Des accumulations de rejets peuvent également prendre place dans ces espaces extérieurs et à leurs marges. Ils constituent une source de premier ordre pour documenter le déroulement des activités du quotidien et du mode de production adopté par les différentes unités domestiques. À l'exception du site de via Ordiere, ces accumulations sont rarement documentées *in situ*. Les résidus se retrouvent le plus souvent redistribués dans des faciès d'accumulation de type remblai ou de terrassement. Cette remobilisation continue des déchets semble être la pratique la plus diffuse concernant la gestion des rejets dans les contextes villageois pris en compte.

L'analyse du corpus fournit aussi un nombre plus restreint d'occurrences qui permettent de qualifier des espaces collectifs et partagés à l'échelle du village ou entre différentes maisons. On dispose de quelques exemples de voies de circulation: des chemins creux au Planet (Fayet, Aveyron) et à Peirouse Ouest (Marguerittes, Gard), dont l'enregistrement sédimentaire se distingue par des apports latéraux réguliers structurés par les effets mécaniques d'un piétinement intense ; une voie de circulation empruntée occasionnellement par des moyens de transport à traction, figurés par des traces de roulage, à Quattrocase (Casalbellotto, Cremona). Ces occurrences matérialisent le tissu connectif du village, la manière dont il était structuré, ainsi que les la nature et les rythmes de sa fréquentation.

Bien que le mode de production des communautés villageoises prises en compte repose principalement sur des activités de type agro-pastoral, l'application du modèle montre que des variations dans l'intégration de ces activités au sein du tissu villageois peuvent exister. On distingue deux extrêmes. D'une part, des lieux de vie destinés aux animaux domestiques, mais également des espaces cultivés, peuvent être partie intégrante de la structure des habitations et du village, comme cela a pu être documenté à via Ordiere ou à La Capoulière. D'autre part, ces mêmes lieux semblent transférés à l'extérieur du village dans l'établissement de Mursia. Leur absence dans d'autres sites peut aussi être imputable aux limites des fenêtres d'observation offertes par la fouille ou par l'analyse d'un échantillonnage

micromorphologique encore trop partiel. Le modèle a également permis de mettre en évidence quelques rares espaces dédiés aux activités artisanales, qui s'intègrent dans le tissu d'habitat et plus spécifiquement dans les habitations, témoignant d'activités de fabrication qui prennent place au sein des maisons (*infra*).

La continuité d'occupation, exprimée par des séquences polyphasées qui ne montrent pas d'épisodes de déprise de fréquentation, est un autre trait commun de l'enregistrement sédimentaire des sites du corpus. Elle traduit une occupation stable, autre caractéristique qui décrit le mode de vie villageois. Ce qui varie est la longévité apparente de l'habitat, exprimée notamment par le nombre de phases architecturales qui composent les séquences et leur histoire fonctionnelle. Les trois-sites laboratoires attestent ainsi d'occupations très longues, qui s'étalent sur plusieurs siècles. Les dynamiques sédimentaires d'autres sites du corpus, tel Le Planet (Fayet, Aveyron), Peirouse Ouest (Margueritte, Gard) ou Castellu di Coscia (Sartène, Corse-du-Sud), semblent également traduire des occupations de longue durée matérialisées par des stratifications développées. À Cà Nova (Minerbio, Bologna) ou à Quattrocase (Casalbellotto, Cremona) l'occupation des secteurs analysés s'articule en deux seules phases, tout en attestant des épisodes intermédiaires de réaménagements des sols. Les caractères morpho-sédimentaires de la stratification de ces deux derniers sites retranscrivent des occupations d'une durée probablement plus limitée, fait qui est par exemple confirmé par le calage chronologique précis du site de Quattrocase. Son occupation se limite au Bronze moyen 2, soit un siècle environ.

L'organisation du système d'activité et sa retranscription au sol constituent la principale variable permettant de qualifier différents modes d'usage du sol villageois et, par conséquent, la variabilité des systèmes socio-économiques qui leur sont rattachés. L'application du modèle permet de décrire ces systèmes d'activités, d'identifier quels sont leurs caractères communs et de caractériser où les différentes activités se situent à l'échelle du village et de l'habitation. Ainsi, des modes d'occupation différents ont pu être décrits au cours de ce travail. La comparaison de différents sites et le fait de les replacer dans leur contexte chrono-culturel et environnemental ouvrent des perspectives sur la compréhension des pratiques socio-économiques de ces communautés villageoises protohistoriques et de leur organisation.

Il devient ainsi envisageable d'identifier des traits communs à l'échelle d'une région, qui peuvent témoigner de la dimension culturelle véhiculée par l'organisation de l'habitat, mais aussi de s'interroger sur la trajectoire historique de ces sociétés entre la fin du Néolithique et l'âge du Bronze et sur leurs différences.

7.4.2. La Capoulière et les villages fontbuxiens des plaines : des établissements ruraux habités par une société segmentée ?

Le site de La Capoulière confirme son importance dans le panorama des études sur l'habitat du Néolithique final du Midi. Les fouilles des années 1999-2002 ont d'abord permis de documenter les formes du bâti en terre crue néolithiques (Jallot 2003b ; Wattez 2003). À présent, l'étude géoarchéologique d'un secteur de ce même site (fossé FO018, zone 3, chapitre 6.1) fournit des éléments pour appréhender, pour la première fois, l'organisation d'une maison fontbuxienne des plaines et qualifier ainsi certains traits du système socio-économique qui sous-tendent à cette organisation. L'application du modèle a permis de mettre en évidence la présence d'ensembles et d'unités fonctionnels à forte connotation rurale. Un deuxième caractère marquant réside dans les conversions fréquentes d'usage du sol au sein des habitations et des espaces annexes. Les observations effectuées à Peirouse Ouest (Marguerittes, Gard) et dans d'autres sites contemporains des plaines languedociennes viennent appuyer ces résultats, permettant d'avancer sur la compréhension de l'organisation villageoise fontbuxienne et sur l'identification des traits qui la distinguent.

L'organisation de la maison fontbuxienne et son économie rurale

Le caractère fortement rural de l'habitat fontbuxien s'exprime à travers la reconnaissance d'espaces dont l'enregistrement sédimentaire renvoi à des activités liées à la gestion du cycle agro-pastorale, des produits de l'agriculture ou de la cueillette. Il s'agit d'espaces bâtis, qui sont intégrés dans le tissu villageois, tels la bergerie et la grange reconnues à La Capoulière. Leur association directe avec des espaces domestiques au sein des habitations est parfois avérée, malgré les difficultés de lecture qu'on peut avoir de l'organisation spatiale de ces habitats à cause de la conservation partielle des sols d'occupation.

Les espaces liés au stockage des végétaux sont courants, car répertoriés non seulement dans le bâtiment 1b de La Capoulière, mais également à Peirouse Ouest (Marguerittes, Gard). Ils matérialisent l'existence de réserves de végétaux à employer pour différentes activités : construction, fourragement, réalisation de litières ou activités artisanales. Concernant cette dernière utilisation, les restes de tige de *Poacea sp*. identifiés à La Capoulière peuvent s'apparenter à des résidus de battage/foulage de céréales, mais aussi à des rejets de

fabrication. La confection d'objets en matière végétale est d'ailleurs connue au Néolithique final dans des sites de tradition Ferrières et Fontbouisse, à partir d'autres sources documentaires : l'analyse de l'usure dentaire des restes osseux humains (Le Roy 2018a), ou les empreintes de vanneries sur des fragments de terre crue appartenant à du petit mobilier (Chazelles, Leal 2018). L'analyse micromorphologique permet ainsi d'apporter des informations complémentaires sur ces activités liées au travail des végétaux, qui laissent des faibles traces, mais qui devaient occuper une place centrale dans la production de la culture matérielle et être partie intégrante des stratégies d'exploitation du milieu.

En ce qui concerne la cueillette, à Peirouse Ouest sont également présents de nombreux restes chauffés de coquilles de glands ou noisettes, intégrés dans une surface d'activité à caractère domestique. Ils mettent en évidence l'exploitation de cette ressource dans un site de la haute plaine, alors qu'on connaissait déjà l'importance de cette activité dans l'économie domestique des sites de l'arrière-pays (*i.e*. Balboure, Coularou 1990).

Les sols d'occupation enregistrent également la proximité d'activités liées à la manipulation/transformation des produits de la récolte ou la présence d'animaux élevés au sein du village : de manière directe, à travers la mise en évidence d'une lieu de vie de petits herbivores à La Capoulière (*infra*), ou de façon indirecte, comme par exemple dans un chemin creux à Peirouse Ouest, dont les surfaces d'activités intègrent des fortes quantités de phytolites ou de restes de déjections animales issus d'activités pratiquées à proximité.

La mise en relation de ces informations permet d'esquisser l'organisation des systèmes d'activités qui prennent place au sein de l'habitat et les modes d'exploitation du finage villageois. En particulier, l'application du modèle à l'analyse des espaces bâtis du secteur 3 du site de La Capoulière donne une image de l'organisation d'une maison. Elle s'apparente à celle d'une cellule agricole, qui rappelle de près celle d'une ferme paysanne, constituée d'espaces domestiques, d'espaces liées au stockage et d'espaces destinés à la production agro-pastorale juxtaposés ou accolés. Cette organisation en espaces agglutinés rappelle d'ailleurs les situations observées dans les sites d'habitat de l'arrière-pays, dont le fonctionnement de la maison pourrait être similaire.

Le rôle central du village dans l'espace pastoral du Néolithique final du Midi

L'un des apports majeurs de l'étude géoarchéologique menée à La Capoulière réside dans la caractérisation d'un espace de bergerie installé dans un habitat de plein-air du Néolithique final du Midi (chapitre 6.1.1). Pour la première fois, elle donne une image, même

si celle-ci n'est que partielle, de l'organisation interne de ce type de lieu dans ce contexte chrono-culturel.

D'autres occurrences de bergeries inscrites en contexte d'habitat sont néanmoins connues, même si elles sont extrêmement rares. La géoarchéologie s'est révélée fondamentale pour leur identification. D'une part, une possible aire de parcage est signalée dans le site provençal du Néolithique final de Ponteau (Martigues, Bouches-du-Rhône), sur la base de l'observation des caractères de terrain d'une couche qui pourrait s'apparenter à des « niveaux de fumier » (J. E. Brochier *in* Margarit *et al.* 2011, p. 77). Ce village, de tradition couronienne, date du début du III^{e} millénaire. Il est donc plus ancien de quelques siècles que celui de La Capoulière. D'autre part, l'étude géoarchéologique effectuée à Mas de Vignolles IV (Nîmes, Gard) a permis de mettre en évidence une zone de parcage dans un site à réseau de fossés de tradition fontbuxienne, contemporain de celui de La Capoulière et appartenant à la même sphère culturelle. Parmi les résultats les plus intéressants de l'analyse microstratigraphique, on remarque que l'aire de parcage de ce site s'inscrit dans une structure semi-excavée et qu'il s'agit d'un espace couvert et aménagé avec des sols construits (Wattez 2004b). De plus, cette bergerie s'installe dans un espace précédemment bâti et à destination domestique, converti ensuite en zone de parcage, selon une dynamique tout à fait similaire à celle mise en évidence à La Capoulière. Des récurrences relatives aux dynamiques d'usage du sol et aux pratiques de gestion des aires de parcage se dessinent ainsi, au moins pour les villages à réseau de fossés de tradition Fontbouisse.

Les données géoarchéologiques actuellement disponibles pour les villages fontbuxiens montrent donc une intégration au sein de l'habitat des espaces liés à la gestion des troupeaux. Des résidus de sol de parcage en position secondaire ou mélangés dans les matériaux de construction en terre ont été également identifiés par la micromorphologie dans le site fontbuxien de Mitra à Garons dans le Gard (fouilles de Mitra III et Mitra V ; Rué 2020 ; Sendra *et al.* 2019).

L'ensemble de ces découvertes impliquent la présence d'animaux parqués dans le village, de façon saisonnière ou tout au long de l'année. L'analyse isotopique de l'émail dentaire conduite sur des dents de mouton dans des habitats de plein-air du Néolithique final en Provence met d'ailleurs en évidence une mise bas en fin d'hiver-début printemps (Blaise 2009 ; Blaise, Balasse 2011). Cette saison de naissance suggère la présence d'un lieu pour protéger les nouveaux nés du froid et un affouragement suffisant pour les femelles gestantes puis allaitantes, entre l'automne et la fin de l'hiver (Blaise 2009).

La bergerie de La Capoulière fournit ainsi un exemple de ces stratégies mises en œuvre pour répondre aux besoins de protection et de soin des animaux, sans pouvoir pour autant déterminer la saisonnalité de l'occupation de l'aire de parcage, ni établir si cet espace fut réservé à une catégorie précise de bêtes, ou non. Sa présence confirme l'importance réservée aux sites d'habitat en plein-air du Midi au sein de l'espace pastoral, qui a été déjà soulignée par les études archéozoologiques menées en Provence pour le Néolithique final (Helmer *et al.* 2005 ; Blaise 2006 ; 2009 ; Blaise *et al.* 2010). Elle marque un possible changement des pratiques de gestion du troupeau par rapport au Chasséen. À cette période, la présence de grottes-bergeries, exclusivement destinées au parcage et évoquant une spécialisation et une complémentarité de ces sites par rapport à ceux d'habitat, caractérise l'arrière-pays méditerranéen et de la Vallée du Rhône (Beeching 2011 ; Beeching *et al.* 2000 ; Brochier, Beeching 2008). En revanche, le nombre de grottes utilisées comme aire de parcage devient progressivement plus rare au Néolithique final (Brochier 2005 ; Blaise *et al.* 2010, fig. 1). Ce changement de pratiques dans la gestion du troupeau pourrait trouver son écho dans l'intégration des espaces de bergerie au sein de l'habitat de plein-air, repérée dans les villages fontbuxiens du Languedoc.

Ainsi, la caractérisation des modes d'usage du sol de la bergerie de La Capoulière permet d'esquisser un premier schéma de fonctionnement qui décrit l'organisation et la gestion d'une bergerie en contexte d'habitat dans le Midi. Ce modèle pourra servir de base aux futurs recherches, afin d'apprécier les constantes et les variables liées à l'enregistrement sédimentaire des pratiques de gestion du troupeau et de l'organisation des aires de parcage au sein des villages et de l'habitat du Néolithique final.

Dynamiques d'occupation des sites et organisation lignagère des communautés fontbuxiennes

Quant aux rythmes d'occupation, l'analyse des séquences microstratigraphiques de La Capoulière et de Peirouse Ouest ne fournit aucun indice qui puisse supporter l'idée d'une occupation intermittente ou mobile (chapitre 2.1). Elle se présente plutôt continue, attestant une certaine pérennité du village et d'un fort ancrage au sol de la communauté.

Par contre, les deux sites présentent des séquences caractérisées par des changements fréquents d'usage du sol. Ces dynamiques d'occupation témoignent de la fluidité de la trame villageoise et domestique. Elles paraissent compatibles avec l'hypothèse que les communautés fontbuxiennes des plaines soient organisées sur une base segmentaire et lignagère (Jallot *et al.* 2018). Cette hypothèse a été d'abord formulée sur la base de la structure et de l'évolution des réseaux de fossés, qui sont un trait typique des établissements

fontbuxiens des plaines et qui figurent en tant qu'élément polarisant de la trame d'habitat. Le village est, en effet, segmenté en parcelles par les nombreux fossés et cette trame suit un développement centrifuge. Son organisation est constamment modifiée, avec l'excavation de nouvelles enceintes fossoyées (Jallot *et al.* 2018). Chaque espace délimité par une structure d'enceinte serait ainsi occupée par un segment de la communauté, à son tour formé par des unités résidentielles et productives entretenant des liens forts entre elles. D'un point de vue de l'enregistrement sédimentaire, cette organisation s'exprimerait d'abord par la conversion d'usage des espaces occupés par les fossés : une fois partiellement ou totalement comblés, ils sont progressivement investis par des aires d'activités et des bâtiments annexes ou à vocation domestique semi-excavés, afin d'agrandir l'espace habitable (**fig. 7.8**). Cette dynamique signale probablement une expansion démographique et une évolution de la composition des différents segments de lignage et des regroupements familiaux. Ces phénomènes sont matérialisés d'une part par la formation de séquences polyphasées qui attestent une longue occupation continue et d'autre part par des changements incessants des modes d'aménagement et d'usage des sols, expression d'une migration latérale de l'emplacement du bâti et des différentes aires d'activité.

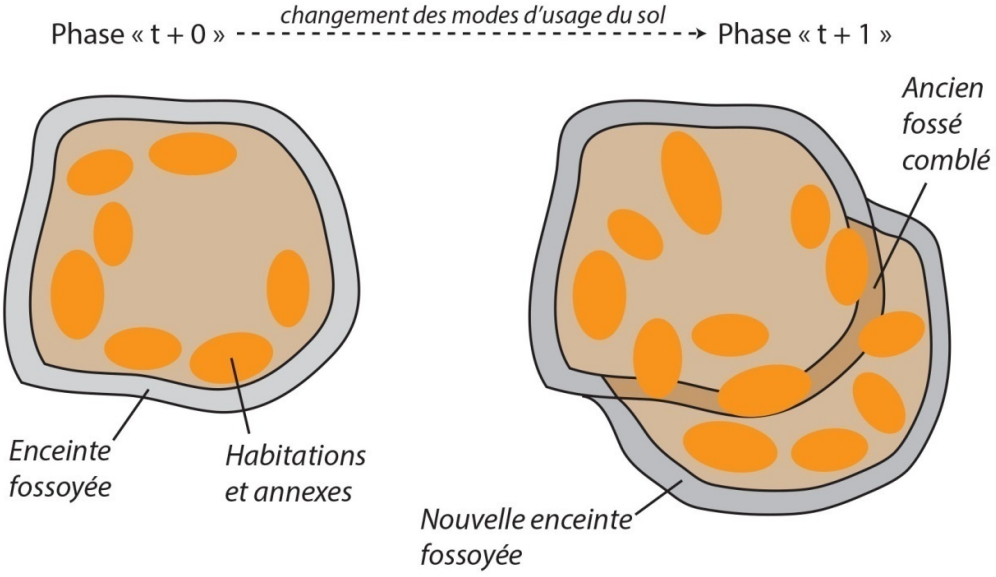


Fig. 7.8 – Proposition schématique d'évolution d'une enceinte fossoyée de La Capoulière, entrainant des changements fréquents du mode d'usage du sol villageois.

L'hypothèse qui peut être avancée est que les séquences microstratigraphiques exprimant une conversion d'usage continue témoignent d'une renégociation constante des façons d'occuper le sol villageois à différentes échelles : de la communauté, du segment de lignage et des familles qui le composent. La fluidité de la gestion de l'espace pourrait ainsi exprimer la fluidité de ces groupes sociaux, accompagnée d'une reformulation (expansion, contraction, scission) de l'organisation de l'espace habité. L'ensemble de ces hypothèses mériterait d'être testée à la lumière de l'analyse microstratigraphique d'autres bâtiments et d'autres séquences de remplissages des fossés du site de La Capoulière, avec la limite imposée par la mauvaise conservation des sols d'occupation, qui empêche d'appréhender l'organisation interne de chaque enceinte fossoyée du site.

En effet, si l'organisation interne de la maison a pu être partiellement appréhendée à La Capoulière, la question de la distribution des unités d'habitation au sein des enceintes fossoyées demeure. Étaient-elles fortement agglutinées comme dans les villages de l'arrière-pays ? Ou formaient-elles une trame relativement lâche, comme suggéré par la répartition des structures d'habitat dans un site qui conserve des sols d'occupation, tel que celui de Peirouse Ouest ? Ou encore, étaient-elles organisées en « circulade », laissant par exemple des espaces libres au centre des enceintes et se disposant le long des fossés, ce qui pourrait expliquer le nombre d'espaces architecturés installés au sommet des comblements des fossés et les importantes accumulations relatives à la dégradation du bâti dans leurs remplissages ?

Ainsi, la densité et la véritable structuration interne des villages fontbuxiens des plaines restent difficiles à caractériser. La comparaison des données géoarchéologiques des sites de La Capoulière (Mauguio, Hérault) et de Peirouse Ouest (Marguerittes, Gard) permet toutefois de souligner un certain nombre de récurrences qui qualifient l'organisation de ces villages. L'enregistrement sédimentaire des modes d'usage du sol et des systèmes d'activité de ces deux sites étaye d'avantage les liens transversaux et latéraux forts – déjà remarqués par l'archéologie - qui lient les « pays fontbuxiens » de l'aire héraultaise et gardoise, depuis l'arrière pays jusqu'aux plaines littorales (Gutherz, Jallot 1999).

7.4.3. Le site du Planet (Fayet, Aveyron) : établissement spécialisé ou village « industriel» ?

Les premières données géoarchéologiques disponibles pour le site aveyronnais du Planet (fin IV^{e}-première moitié du III^{e} millénaire) esquissent une situation en partie différente des villages fontbuxiens. Les principales questions soulevées par la fouille portaient sur la fonction du site, en raison de la mise à jour de bâtiments mais aussi de structures de combustion, dont des structures pour effectuer une métallurgie à base cuivre, le tout s'articulant en au moins 22 phases d'occupation (Maillé *et al*. 2019).

L'analyse microstratigraphique de l'un des foyers de réduction de minerais cuivreux a mis en évidence une histoire fonctionnelle articulée en trois phases, rythmée par des réaménagements de la structure, qui confirme l'intensité des activités de réduction sur le site (Peinetti, Wattez 2018a). Deux autres logs ont pu être étudiés (chapitre 4.2). Ils ont permis d'identifier une voie de circulation et des espaces abrités ou d'extérieur dont les surfaces intègrent des résidus d'activité métallurgique (Peinetti, Wattez 2018a). Il s'agit donc de l'unique site du corpus où des micro-faciès strictement liés à des activités de type domestique n'ont pas été reconnus à ce jour.

À la lumière des informations fournies par l'enregistrement sédimentaire, l'établissement du Planet pourrait donc représenter un site spécialisé, voué aux seules activités artisanales et rattaché à un habitat proche. Mais on peut aussi évoquer un biais introduit par l'échantillonnage, encore trop restreint, afin d'expliquer les lacunes documentaires concernant les sols domestiques. On pourrait alors y voir un lieu d'habitation au sein duquel des activités spécialisées sont pratiquées, de type « industriel », dans le sens qu'on y exerce une activité artisanale de façon diffuse (Ambert *et al.* 2005). Cette dernière hypothèse est en partie appuyée par les analyses archéobotaniques, qui attestent d'opérations de transformation des récoltes céréalières sur le site et peuvent évoquer la mise en place d'activités de consommation et de type domestique sur place (Bouby 2018).

L'avancement de l'étude géoarchéologique pourra donc apporter de nouvelles données pour trancher sur ces questions et déterminer si l'on peut considérer Le Planet comme un village au sens propre du terme, mais intégrant une forte spécialisation dans la métallurgie dans son mode de production. Les caractères micromorphologiques des séquences analysées montrent une occupation continue, apparemment non saisonnière, et fortement structurée tant

dans la répartition des activités (séquences sans changement ou avec modifications d'usage du sol) que de l'aménagement de l'espace construit (terrasses et bâti en terre crue, *supra*). Ces caractères évoquent la présence d'un groupe humain établi de façon stable sur le site, qui pourrait être un lieu de résidence et non seulement de travail. Ils renvoient également à l'organisation politico-économique des communautés pratiquant une « métallurgie chalcolithique », qui intègre l'extraction du minerai et une production métallurgique autonome dans un mode de production domestique, accompagné d'une coopération à l'échelle supra-familiale (Strahm 2005 ; ici **fig. 7.9**).

L'établissement du Planet questionne ainsi le rapport entre forme/fonction du site et la possibilité d'apercevoir des liens de complémentarité dans la fonction des sites à l'échelle locale et micro-régionale.

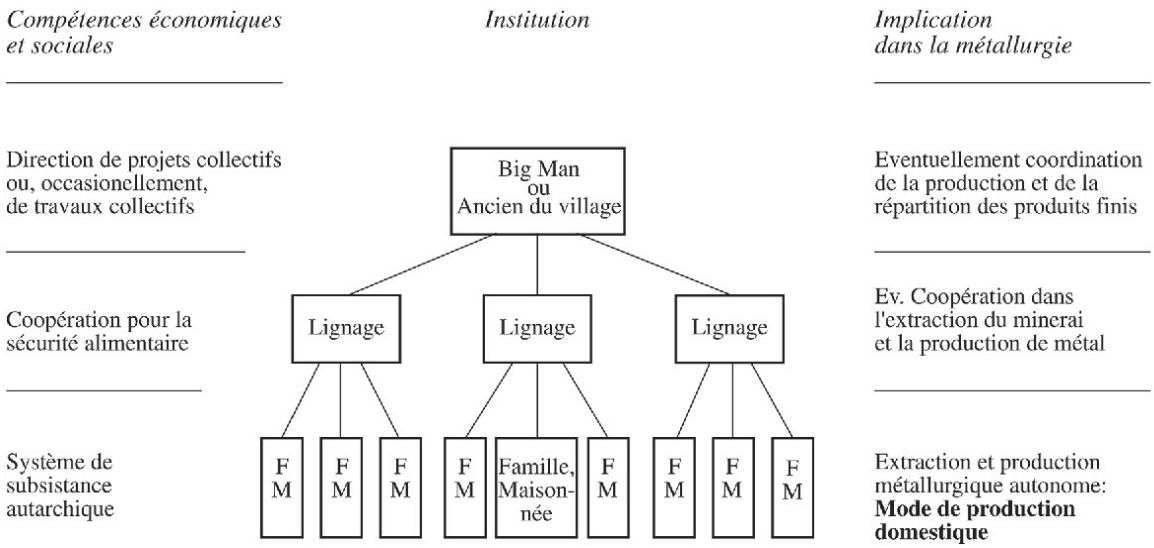


Fig. 7.9 – Organisation des communautés pratiquant une « métallurgie chalcolithique » selon C. Strahm (Strahm 2005, fig. 3).

7.4.4. Le site de Cà Nova (Minerbio, Bologna) : un « village diffus » témoignant d'activités pratiquées collectivement?

L'enregistrement sédimentaire du site énéolithique de Cà Nova di Minerbio (fin IV^{e}-début du III^{e} millénaire) matérialise un tout autre type d'occupation, si comparé aux autres cas d'étude. L'application du modèle a contribué à caractériser les modes d'aménagement et d'usage d'un espace bâti (structure A), qui constitue la partie terminale d'un édifice se prolongeant hors de l'emprise de fouille, mais aussi des sols et des structures qui se situent aux alentours du bâtiment.

À l'intérieur de l'espace bâti, une structure de combustion en fosse s'est révélée être un aménagement de type four, parementée en terre et équipée d'une élévation qui se conserve effondrée. Vers l'extérieur, tout au long des murs qui délimitent la pièce, prennent place au moins cinq soles de foyer en terre. L'analyse micromorphologique a permis de déterminer les particularités de la chaîne opératoire de réalisation d'une de ces installations (*supra*). L'effort mis en œuvre pour fabriquer ces foyers bâtis en terre suggère un usage particulier. Le besoin de mieux isoler la sole du substrat et de disposer d'une structure pouvant garantir un meilleur contrôle des températures de fonctionnement figurent parmi les hypothèses envisageables. La nature précise des produits traités nous échappe, mais aucun indice ne pointe un traitement de produits qui sort de la sphère de la consommation. Il pourrait s'agir de produits végétaux ou alimentaires, hypothèse suggérée par la conservation d'un encroûtement de phytolites fondus sur la surface de fonctionnement de la sole de foyer étudiée. Les surfaces d'activité qui sont associées à ces structures foyères (sols de cour) attestent d'une intense activité de combustion, sans conserver d'indices d'activités de type artisanal.

Le nombre de foyers contemporains, concentré autour d'un même espace bâti, suggère qu'il puisse s'agir d'une aire de travail à usage collectif/partagé, utilisé par l'ensemble de la communauté ou par plusieurs unités familiales, vivant séparément ou sous un même toit. Dans la région, plusieurs cas de figure de structuration de l'habitat sont répertoriés à cette époque : des établissements à trame lâche formés par des bâtiments de taille moyenne (7-15 m de longueur), ou par des bâtiments longs jusqu'à 50 m, comme dans le cas des sites fouillés à la périphérie de Parma (chapitre 2.2). Pour ces derniers, la possibilité qu'ils puissent avoir hébergé des familles élargies ou des segments de lignage a été évoquée (Cardarelli 2015 ; Bronzoni 2017a).

La surface de fouille du site de Cà Nova di Minerbio étant réduite, seuls des portions d'autres bâtiments ont pu être reconnus. Ils signalent l'existence de plusieurs édifices qui semblent former un habitat groupé, dont on ne connaît pas l'extension. Les habitants pourraient avoir mis en place des stratégies de coopération dans le mode de production, qui se manifestent dans un probable usage partagé du bâtiment qui a été l'objet de l'étude géoarchéologique.

En ce qui concerne la temporalité de l'occupation, les séquences microstratigraphiques s'articulent en deux seules phases d'occupation : la première précède l'implantation du bâti et témoigne d'une fréquentation en extérieur de faible intensité ; la seconde correspond à la construction et à l'usage de la structure A et des sols de cour qui lui sont associés. Cette deuxième phase se caractérisée par une stabilité d'usage et par des épisodes de réfection des sols intérieurs au bâtiment. Elle est suivie par une phase d'abandon et de recouvrement du site par des alluvions.

L'occupation apparaît ainsi peu intense, non en termes d'activités pratiquées, mais plutôt en termes de persistance de l'occupation dans un même lieu. Cette information demeure néanmoins stationnaire et extrêmement localisée. Elle ne peut pas être généralisée à l'ensemble du site. On peut ainsi se demander si une telle situation relève d'une occupation réellement courte, ou plutôt de l'installation d'un village « diffus », caractérisé par une trame lâche et par une certaine mobilité des structures d'habitat à l'échelle locale (chapitre 1.1). Dans ce cas, l'occupation se distribuerait de façon diffuse et diluée sur des vastes surfaces, s'étalant dans le temps et dans l'espace, mais présentant des épisodes de réaménagement et de conversion d'usage du sol à l'échelle du site. Le modèle conventionnellement accepté propose de voir dans ce type d'habitats des occupations de durée limitée, avec une éventuelle réoccupation des lieux après des périodes d'abandon temporaires (Peroni 1996 ; Cardarelli 2015). Ces questions, qui concernent les rythmes et l'intensité de l'occupation, méritent d'être approfondies à travers l'analyse des archives sédimentaires de ce type de site, encore trop rares.

7.4.5. Le village de via Ordiere-Solarolo et les *terramare* : témoins d'une société paysanne fortement structurée ?

Le village de via Ordiere ne se détache pas forcément pour la durée ou par l'amplitude de son occupation si on le compare, par exemple, aux villages fontbuxiens. Pourtant sa stratification est très différente. Elle relève en premier lieu de dynamiques d'occupation et de la mise en place d'un système d'activité particuliers, mais aussi de différentes façons d'aménager l'espace habité qui sont typiques des *terramare*.

Ainsi, l'application du modèle au site de Solarolo et l'étude d'une séquence microstratigraphique du site de Quattrocase (Casalbellotto, Cremona), apportent des nouvelle informations pour caractériser l'organisation villageoise dans des sites de type *terramare* pour les phases de Bronze moyen 2, affinant la perception de l'organisation du système socio-économique de ces communautés. De plus, l'approche spatiale mis en œuvre à Solarolo permet de qualifier la structuration de l'habitat dans une région, la Romagna, pour laquelle la connaissance de la trame villageoise demeure plus limitée si comparée aux zones de diffusion classique des *terramare* et notamment l'Emilia. D'ailleurs, les études géoarchéologiques intra-site demeurent plus nombreuses en Emilia, bien que ponctuelles si rapportées au nombre de sites connus. Le travail accompli à Solarolo comble donc des manques d'informations et permet de comparer les modes d'usage du sol villageois d'un établissement de plaine alluviale en Romagna avec les situations documentées dans les régions voisines.

L'organisation de la maison et du village

Les archives sédimentaires du site de via Ordiere offrent d'abord un éclairage sur l'économie domestique des habitations. L'organisation du village apparaît fortement centrée sur la maison. L'unité d'habitation est l'élément polarisant d'une série de structures annexes et d'aires d'activité de taille réduite, qui se disposent tout autour : des fosses parfois vouées au stockage, des aires de stabulation, des petits espaces de cour et des espaces réservées à l'accumulation des déchets. Ils forment des ensembles fonctionnels à part entière et apparemment autonomes, qui s'apparentent par leurs organisations à une petite cellule agricole spatialement peu segmentée et articulée, avec l'unité d'habitation au centre. En revanche, l'organisation interne des unités d'habitation, en termes de répartition des aires d'activités, demeure peu caractérisée. Elle est inconnue pour les maisons construites sur

pilotis, alors qu'on dispose seulement de quelques informations fragmentaires en ce qui concerne les bâtiments construits au sol.

L'enregistrement sédimentaire des surfaces d'activité associées aux différentes maisons de via Ordiere ne pointe pas des différences notables de statut ou d'organisation entre elles. La mise en évidence d'une aire d'activité spécialisée dans le travail de produits carnés (chapitre 6.2.2) constitue l'unique témoignage de possibles formes de complémentarités dans le système de production/consommation qui s'instaurent entre différentes maisonnées.

Concernant les structures annexes, les surfaces d'activité liées au rangement /stockage qui s'inscrivent dans la séquence de remplissage de la structure en creux US 703 (chapitre 6.2.2) rappellent que les fosses au sein des habitats peuvent avoir une fonction autre que celle d'extraction de matériaux de construction ou de dépotoir (*i.e*. Tiné 2009). La nature des objets ou produits entreposés dans cette fosse demeure inconnue, mais la nécessité d'avoir des espaces où l'on peut, par exemple, stocker des produits dans un lieu frais et avec une humidité constante pourrait justifier le choix de créer une telle structure. Le fait que la fosse soit couverte et aménagée, comme témoigné par les caractères micromorphologiques de ses surfaces d'activité, appuie l'hypothèse que la structure en creux puisse avoir fonctionné en tant que cave.

Enfin, le site de via Ordiere atteste de pratiques particulières dans la gestion des déchets, communes aux autres *terramare,* que dans le cadre de ce travail ont pu être qualifiée dans le détail. Ces déchets, dont une partie est d'origine organique (résidus de litières, déjections d'omnivores et d'herbivores, etc.), sont accumulés à forte proximité des habitations, voir sous les bâtiments construits sur pilotis. Cette situation, si comparée aux autres sites du corpus, souligne la diversité et la variabilité culturelle qui touche la relation entretenue par l'Homme avec les déchets, ainsi que la valeur qu'on leur assigne (*i.e.* Corbin 1982 ; Guitard 2012 ; 2015 ; Hodder 1987). Les accumulations de rejets assument à via Ordiere un caractère fortement structurant pour la mise en place de la stratification et donc pour l'organisation de l'espace habité. D'ailleurs, ces accumulations semblent être en partie liées à des activités de fumure et de stockage des déchets en vue de leur utilisation, notamment pour réaliser des amendements, ce qui justifie les choix réservés pour leur traitement. Ces pratiques participent d'ailleurs à documenter le caractère rural de l'occupation.

Des espaces de stabulation proches des maisons

Parmi les sites de l'âge du Bronze du corpus, seul le site de via Ordiere a livré des indications concernant des espaces liés à la gestion des animaux. Il s'agit de deux aires de stabulation dont des témoignages indirects se conservent: la première est matérialisée par des surfaces d'activité liées à la fréquentation de bovinés, probablement situées à proximité d'une aire de stabulation, et l'autre par des résidus d'une aire de stabulation rejetés dans une fosse (chapitre 6.2.2). Elles mettent en évidence la proximité des espaces de stabulation des bovinés par rapport aux habitations. En revanche, aucune trace directe de la présence d'aires de parcage n'a été identifiée, alors que dans le spectre faunique du site les ovicaprinés semblent prendre une place nettement plus importante que les bovinés dans l'économie animale (Maini, Curci 2013). La présence d'ovicaprinés au sein du village peut être seulement déduite à partir de fragments de déjections épars intégrés dans les surfaces d'activité. En revanche, les recherches géoarchéologiques effectuées par le passé dans des sites d'habitat de la région ont plutôt identifié des faciès liés aux activités de parcage (Cremaschi, Ottomano 1996 ; Cremaschi *et al.* 2004 ; Cremaschi, Nicosia 2010). L'enregistrement sédimentaire du site de via Ordiere apporte donc de nouvelles informations concernant l'insertion d'espaces aménagés réservés aux bovinés (étables ou enclos) dans les habitats de l'âge du Bronze moyen-récent d'Emilia-Romagna.

Le rôle précis au sein de l'espace pastoral et la temporalité de fréquentation de ces lieux de parcage et de stabulation reste toutefois à définir. En particulier, il s'agit de comprendre s'ils s'insèrent exclusivement dans un système d'élevage caractérisé par une mobilité réduite des animaux, vers des pâturages inscrits dans le finage villageois proche, ou si leur utilisation alterne avec des remues saisonnières de toute ou d'une partie du cheptel vers des zones de montagne (Debandi 2021).

La présence de lieux réservés aux bovinés, gardés au sein du village, pourrait être également liée à l'utilisation de ces animaux pour la traction. Dans l'aire des Terramare, l'utilisation de la traction animale pour labourer les champs est en effet confirmée par la découverte d'araires et de socles d'araires (chapitre 2.2). La traction de moyens de transport est attestée, dans la base de données de notre corpus de travail, par des faciès de voies de circulation livrant des traces de roulage, identifiés à Quattrocase (**fig. 5.25, d-f**).

Nouvelles données sur travail du sol à l'âge du Bronze en Emilia-Romagna

Aux marges du village de via Ordiere-Solarolo, une parcelle cultivée a été également identifiée. L'hypothèse qu'il puisse s'agir d'un petit espace destiné à une agriculture plus intensive et proche des maisons a été émise (chapitre 6.2.1). Cette occurrence apporte des informations nouvelles quant aux pratiques agraires de l'âge du Bronze dans les Terramare et leurs marges. Des traces de travail du sol et de champs, situés en dehors des habitats, sont connues en Emilia-Romagna depuis l'Énéolithique et jusqu'au Bronze moyen 1 (Bazzocchi *et al.* 2017 ; Cremaschi, Nicosia 2012 ; Gasparini, Milantoni sous presse ; Pizzi *et al.* 2018). L'identification de parcelles cultivées situées aux abords directs des maisons est, en revanche, inédite pour l'âge du Bronze moyen ou récent. En effet, la micromorphologie a pu mettre en évidence la présence de sols labourés autour du *villaggio piccolo* de S. Rosa di Poviglio (Reggio Emilia), mais ils sont localisés à l'extérieur des structures d'enceinte, dans un secteur qui sera ensuite occupé par l'expansion du village au Bronze moyen 3 (Cremaschi 2009, p. 527). Au contraire, des signatures pédo-sédimentaires caractéristiques du travail du sol, qui s'inscrivent cette fois en contexte d'habitat, ont été identifiées en Veneto, à Fondo Paviani (Legnago, Verona). Mais elles sont plutôt datées au Bronze final (XI^{e} siècle BC), phase qui correspond à une contraction de l'agglomération et à une conversion d'une partie de l'espace habité en espace cultivé (Nicosia *et al.* 2011). De façon similaire, l'abandon de la *terramara* de Gaggio (Castelfranco Emilia, Modena) à la fin du Bronze moyen est suivi d'une occupation à des fins agricoles d'une partie de l'espace auparavant habité (Balista *et al.* 2008).

Au contraire, le fonctionnement de la parcelle cultivée de via Ordiere est contemporain de celui des maisons, situées à forte proximité, et demeure à l'intérieur du village, même s'il prend place dans un secteur périphérique de celui-ci. Serait-il un élément qui peut marquer une différence avec les *terramare* « classiques » d'Emilia, où l'on observe une séparation plus nette entre l'espace d'habitat et l'espace exploité, matérialisée le plus souvent par des structures d'enceinte ? La question de savoir si cette configuration constitue une particularité dans le panorama régionale de l'âge du Bronze moyen-récent, propre au village de via Ordiere ou des villages des plaines alluviales de la Romagna, reste en suspens.

Les micro-faciès de travail du sol du site de via Ordiere attestent également l'emploi de techniques d'amendement, sans pouvoir déterminer si de telles pratiques étaient également adoptées dans les champs situés en dehors du village. Il faut remarquer que dans des sites contemporains d'Emilia, notamment celui de Montale (Castelnuovo Rangone, Modena), l'utilisation d'amendements a été exclue par le passé, sur la base des analyses polliniques

(Ravazzi *et al.* 2004). Néanmoins des indices d'amendement ont été observés dès l'Énéolithique par des études géoarchéologiques menées sur les marges des Apennins émiliennes (Cremaschi, Nicosia 2012). Ces découvertes témoignent de l'ancienneté des pratiques d'amendement dans la région.

Les dynamiques d'occupation d'une société villageoise paysanne

Le village de Solarolo présente ainsi un caractère mixte, à la fois rural et fortement structuré. Tout converge pour identifier dans la maison le siège d'un petit groupe domestique assez autonome du point de vue de la production, probablement assimilable à une famille nucléaire, comme cela a déjà été souligné pour l'aire des Terramare sur la base des données du funéraire, de la culture matérielle et de l'organisation de l'habitat (Cavazzuti, Salvadei 2014, p. 711-714). Par contre, la stabilité et l'ordre de la trame villageoise évoquent la présence d'une communauté cohésive et d'organismes décisionnaires, de personnes de rang ou dotées d'une forme d'autorité (Peroni 1996 ; Cardarelli 2014). Le village de Solarolo ne semble pas échapper à ce type d'organisation.

La variabilité des modes d'usage du sol villageois reste toutefois à appréhender, plus largement, en comparant différents sites de la région. Il s'agit de vérifier quels sont les caractères communs ou les solutions originales qui peuvent être constatées à l'échelle micro-régionale et qui peuvent différencier, par exemple, les *terramare* d'Emilia des villages contemporains de Romagna. Il s'agit donc de qualifier plus en profondeur quels aspects de l'organisation villageoise reprennent les grands découpages montrés par la culture matérielle, notamment entre l'aire des diffusions des Terramare en Emilia et la zone centro-orientale de la région qui montre davantage d'apports provenant d'Italie centrale. Le cas de figure de Solarolo, situé à mi-chemin entre ces deux mondes, permet néanmoins de nuancer cette dualité, montrant à la fois une originalité et une sorte d'hybridation entre plusieurs traditions, visibles non seulement à travers le mobilier archéologique (Cattani 2009), mais également à travers les modes d'usage du sol et la structuration de l'habitat.

7.4.6. Mursia (Pantelleria): un village à caractère résidentiel, particulier à l'égard d'autres établissements insulaires ou fortifiés de l'âge du Bronze?

Deux sites du corpus témoignent de l'occupation villageoise en milieu insulaire entre les phases avancées du Bronze ancien et les premières phases du Bronze moyen en Méditerranée centrale : le site-laboratoire de Mursia (Pantelleria, Trapani) et le site de Castellu di Coscia (Sartène, Corse-du-Sud). Le premier constitue l'un des rares exemples de site de l'âge du Bronze d'Italie méridionale qui a fait l'objet d'une étude géoarchéologique fondé sur l'emploi de la micromorphologie des sols, couplé de surcroît avec une approche spatiale (cf. Matarazzo 2015 ; Wolff 2014). L'application du modèle permet ici d'affiner la perception de l'usage du sol et de la répartition des activités au sein du village, notamment des espaces bâtis qui servent d'habitation. Ces recherches s'insèrent dans une problématique plus vaste, qui concerne la caractérisation des organisations socio-économiques et politiques qui sous-tendent la formation de villages fortifiés, à partir du deuxième quart du II^{e} millénaire, dans les régions côtières d'Italie méridionale et, plus largement, de l'essor du peuplement insulaire en Méditerranée centro-occidentale, souvent accompagné de la réalisation d'architectures monumentales (Cazzella, Recchia 2013a ; 2018 ; Depalmas 2007 ; Guidi 2000 ; Pêche-Quilichini *et al.* 2017 ; Vanzetti *et al.* 2013). Le site de Castellu di Coscia constitue ainsi un bon contre-exemple et une manière de caractériser la variabilité de l'organisation villageoise dans ce domaine géographique vaste et culturellement varié.

La fonction résidentielle du village de Mursia et la place des espaces domestiques de Castellu di Coscia

Le village du Bronze ancien-moyen de Mursia se détache, du point de vue de son enregistrement sédimentaire, des autres sites du corpus. L'application du modèle a pu montrer que le caractère rural observé ailleurs est largement absent à Mursia et que la fonction du site apparaît exclusivement résidentielle (chapitre 6.3). Une telle situation le rend d'ailleurs différent de bon nombre de villages d'Italie méridionale, à fort caractère rural, tels les villages des plaines campaniennes appartenant au faciès de Palma Campania (chapitre 1.1). Ces derniers se différencient non seulement par leur trame plus lâche, mais aussi par l'organisation du système d'activité, qui intègre bon nombre d'espaces à vocation pastorale ou agricole au sein ou à forte proximité de l'espace villageois (Albore Livadie 2008 ; Matarazzo 2015 ; Nava *et al.* 2007).

Cette lacune constatée à Mursia nous a amené à envisager un déplacement complet des activités liées à la production agro-pastorale à l'extérieur du village. La présence de lieux destinés au parcage et à la stabulation au sein de l'habitat demeure toutefois possible, mais ces aires d'activités n'ont pas été identifiées à présent. Ils seraient éloignés spatialement et déconnectées de la trame des habitations particulières. Les sporadiques attestations d'occupation en dehors du village, archéologiquement peu connues, peuvent traduire la présence de sites-satellites voués aux activités agricoles, d'élevage et d'acquisition des ressources, éparpillés sur le territoire de l'île (Cattani, Tusa 2012). L'existence de lieux collectifs au sein du village où étaient concentrés les troupeaux, ou d'unités domestiques spécialisées pratiquant une économie centrée sur l'élevage, demeure toutefois possible, mais les données archéologiques et géoarchéologiques disponibles ne permettent pas d'appuyer ces hypothèses à présent.

En revanche, le village polarise toutes les activités de transformation des produits issus de l'exploitation du finage, devenant le centre des activités de consommation. Les micro-résidus d'activité témoignent de la différenciation des activités d'acquisition, qui concernent à la fois la production agricole et pastorale, mais également la cueillette et la pêche. La transformation et la consommation de ces produits se situe dans la sphère domestique, comme témoigné par la répartition des micro-faciès relatifs au traitement des matières d'origine végétale ou des micro-faciès liés aux activités de préparation et consommation d'aliments et de combustion domestique. L'archéologie pointe également l'existence d'espaces bâtis occupés par des équipements spécialisés dans la transformation de certains produits d'origine végétale, tels des pressoirs (chapitre 3.3)

À Castellu di Coscia (Sartène, Corse-du-Sud), l'étude géoarchéologique menée dans l'un des abris du site (Abri XV) a confirmé qu'il s'agit d'un espace résidentiel occupé de façon stable, sans changements d'usage. Des activités de consommation y sont pratiquées (*i.e.* combustion, transformation d'aliments). En dépit de l'aspect « troglodytique » de cette occupation, qui évoque dans l'esprit une certaine précarité de l'habitat et de ses habitants, l'abri se présente comme un espace domestique à part entière, partitionné et soigneusement aménagé. En revanche, sur la base des données actuellement disponibles, il est difficile de déterminer si ce même espace fait partie d'un ensemble fonctionnel plus large et comment son usage s'insère dans l'organisation générale du village. Si la fonction d'habitat de ce site d'hauteur fortifié est confirmée, la place réservée aux activités de production et l'organisation du système d'activité en relation à l'organisation villageoise restent largement à qualifier.

Des formes de spécialisation artisanale

À Mursia, la présence d'espaces dont les sols d'occupation enregistrent un usage spécialisé dans des activités artisanales marque une possible complémentarité et une différenciation au niveau économique entre maisonnées, au moins pour les phases tardives de l'occupation. L'enregistrement sédimentaire de la pièce F1 de Mursia atteste, par exemple, d'une aire d'activité réservée à la production de moules pour la fusion d'objets en Bronze (chapitre 6.3.2). Il s'agit d'une découverte inédite pour la Méditerranée occidentale, qui jette une lumière sur les modes de production adoptés par la communauté de Mursia. Les analyses XRF conduites sur l'un des moules ont mis en évidence la présence de résidus d'utilisation pour des activités métallurgiques, dont la composition élémentaire (Cu, Zn, Sn, Pb) est typique de l'alliage du bronze (Rosalia 2013). Ces analyses confirment qu'au moins l'un des moules a été utilisé et permet de penser que le producteur de ces objets ait été un artisan métallurgiste. Toutefois, la répétitivité des morphologies des vingt-huit moules retrouvés abandonnés dans la pièce F1 (toutes des haches sauf une) suggère que leur production dépasse la simple utilisation de la part d'un artisan. Il pourrait s'agir d'une production également destinée à l'exportation. Ces objets pourraient ainsi participer au système d'échange maritime qui est attesté par la présence de mobilier exotique sur le site (chapitres 2.3 et 3.1.3). De nouvelles analyses seront nécessaires pour préciser les modalités de production et d'usage de ces objets. L'organisation spatio-temporelle des surfaces d'activité de la pièce F1 montre que cette activité artisanale s'insère dans un cadre domestique, évoquant une forme de spécialisation qui se développe au sein d'une maisonnée.

Des phénomènes de coopération et la naissance d'autres formes de complémentarité dans le système de production/consommation à l'échelle du village restent toutefois à qualifier, alors qu'ils sont envisagés pour d'autres établissements fortifiés d'Italie méridionale, comme à Coppa Nevigata (Manfedonia, Foggia) (Cazzella, Recchia 2013b).

Les dynamiques d'occupation d'une communauté structurée en maisonnées

Les changements qui concernent l'organisation des habitations et, par conséquent, du mode d'usage du sol à l'échelle de l'habitat tout au long des trois siècles d'occupation, sont un autre caractère marquant du village de Mursia. Le modèle montre que, dans un premier temps, les maisons ressemblent plutôt à des unités fonctionnelles constituées d'un espace unique et faiblement segmenté, voué à l'habitation et aux activités de consommation domestique, sans une forte spécialisation des espaces. Ces caractères correspondent à l'implantation des maisons ovalaires au début de l'occupation. La répartition des activités au

sein de l'espace domestique peut varier au rythme des réaménagements du sol, mais leur nature demeure inchangée. Au vue des surfaces occupées par ces bâtiments (12-20 m^2, jusqu'à 31 m^2, v. Cattani, Debandi 2020), mais aussi de leur organisation interne, ces maisons nous semblent adaptées pour héberger des regroupements familiaux de dimensions modestes, proches par leur composition à celle d'une famille nucléaire (cf. Cazzella, Recchia 2009 ; Alberti 2017). D'un point de vue formel, l'organisation des bâtiments des premières phases du site de Mursia est assimilable à celle d'autres contextes insulaires siciliens contemporains, notamment des villages des îles Eolie (chapitres 1.1.1 et 2.3.3 ; *i.e.* Alberti 2012). La trame villageoise semble formée d'une juxtaposition de bâtiments autonomes et, pour la plupart, à usage similaire. L'organisation de l'habitation exprime la cohésion des unités domestiques, regroupées en petits foyers.

Des transformations du tissu domestique et villageois se manifestent au cours de l'occupation, avec des temporalités et des dynamiques qui varient pour chaque habitation. Elles mènent à la formation d'ensembles fonctionnels composés d'espaces d'intérieur et d'extérieur agglutinés, qui font office d'habitation. La répartition des activités est davantage différenciée, créant aussi bien des espaces et des pièces monofonctionnels que des espaces polyvalents et polyfonctionnels. C'est d'ailleurs dans les phases le plus avancées de l'occupation que des espaces plus spécifiquement destinés à la production artisanale ont été repérés.

Une complexification de l'articulation des espace habités, évoluant vers des espaces pluricellulaires, est visible en Sicile un peu plus tardivement, notamment au Bronze moyen 3 (1450-1350 BC). Ils sont considérés comme le résultat d'une influence égéenne (Tusa 1999b). Toutefois, à Mursia, l'évolution vers des habitations à trame plus complexe semble plutôt graduelle, résultat de dynamiques internes à l'habitat. Ces changements ont été mis en relation avec l'évolution des différentes maisonnées qui composent le village (chapitre 6.3.3), peut être en s'appuyant sur des liens de parenté et d'alliance déjà existants, mais auparavant moins lisibles sur le plan de l'organisation de l'habitat. L'occupation de ces espaces bâtis pourrait davantage évoquer la présence d'unités familiales élargies et de maisonnées qui partagent des espaces de vie commune, en plus de collaborer dans des activités du cycle de production/consommation (Cattani, Debandi 2020).

La nécropole tumulaire du village peut constituer un témoignage supplémentaire qui supporte l'idée d'une organisation du village articulée en maisonnées et en segments de parenté, de type hétérarchique mais pouvant présenter des inégalités, alors que l'imposant mur

d'enceinte semble mettre en avant des aspects de cohésion et d'identification de ces groupes sociaux en tant que communauté villageoise solidaire (Cattani, Debandi 2020). Au même titre, l'application du modèle ne met pas en relief des évidences qui peuvent témoigner, à travers l'analyse de l'organisation du système d'activité et de la trame villageoise, d'une hiérarchisation sociale verticale forte. L'existence de différences de statut, d'une dépendance ou de mécanismes de complémentarité économique entre différentes maisonnées reste toutefois à explorer plus dans le détail et à l'échelle du village. L'ensemble de ces dynamiques pose aussi des questions sur les mécanismes de nucléation qui sous-tendent à la fondation du village de Mursia, dans un territoire insulaire qui auparavant apparaît peuplé de façon parcellaire et dispersée.

7.4.6. La trajectoire du village : ruptures et continuités entre la fin du Néolithique et l'âge du Bronze

L'étude des archives sédimentaires en contexte villageois apporte ainsi des informations sur les relations sociétés-sols et sur le changement des modes d'occupation, à la fois sur le court et sur le long terme. Parmi les sites du corpus, les établissements de la fin du Néolithique présentent des séquences d'occupation caractérisées par de plus fortes variations d'usage du sol, comme dans le cas des sites fontbuxiens, ou des séquences peu développées qui traduisent des occupations moins intenses, comme à Cà Nova di Minerbio. En revanche, les sites de l'âge du Bronze attestent, en moyenne, d'une plus forte stabilité du système d'activité et de l'organisation de l'espace bâti. On peut ainsi se demander si cette tendance a une portée générale. Le faible nombre des sites pris en compte ne permet pas, en réalité, de dégager des constantes de telle sorte. Au contraire, si des ruptures dans les modes de peuplement à la transition entre la fin du Néolithique et l'âge du Bronze sont mises en évidence par l'archéologie (chapitre 2), la comparaison entre des contextes variés incite à aborder la question du changement des modes d'usage et des dynamiques d'occupation du sol à une échelle locale et régionale. Des dynamiques d'occupation différentes sont en effet visibles quand on compare la France méridionale et l'Italie entre la fin du IV^{e} et le II^{e} millénaire.

Si l'on prend en compte les trois sites-laboratoires, on remarquera qu'ils sont représentatifs de phénomènes particuliers dans l'histoire des modes d'occupation de leurs régions respectives, sans refléter des dynamiques qui prennent place à une échelle plus

globale. Ils témoignent de moments de forte nucléation de l'habitat, avec la formation de villages parfois assez vastes, ou fortement structurés et à trame dense (**fig. 7.10**). Toutefois, ce processus de nucléation de l'habitat et de changement des modes d'occupation du sol interviennent à des époques différentes.

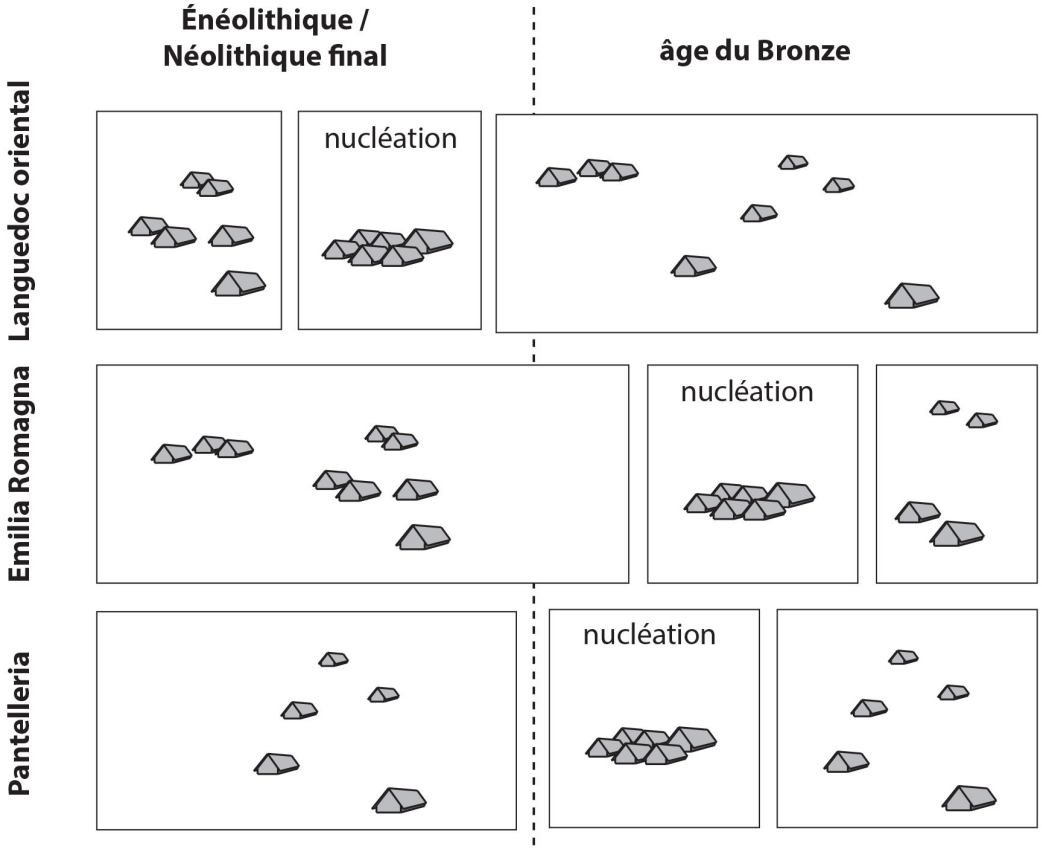


Fig. 7.10 – Trajectoires du village dans les trois fenêtres d'étude, alternant des phénomènes de forte nucléation à des moments de majeure dispersion de l'habitat.

En Languedoc, le village fontbuxien de La Capoulière, tout comme les autres sites fossoyés des zones de plaine, fait suite à des occupations du Néolithique final 2 qui présentent des caractères plus discrets : des sites aux sols arasés, dont l'habitat est matérialisé seulement par des groupements de fosses. Ces occupations sont perçues comme moins stables et plutôt dispersées sur le territoire, formant des petits noyaux d'habitat (chapitre 2.1.3). Quand les structures en creux sont plus nombreuses et occupent des surfaces de plusieurs hectares, elles

sont susceptibles de représenter soit des habitats plus vastes, soit être un palimpseste résultant d'occupations répétées.

Les sites fossoyés des plaines alluviales et littorales du Néolithique final 3 pourraient ainsi être vus comme le résultat d'un phénomène de convergence et de coalescence qui mène au regroupement de communautés auparavant installées de façon plus dispersée. En reprenant les termes employés par A. Testart (2005), il est envisageable de considérer les villages de la plaine tels que celui de La Capoulière comme l'expression d'une organisation de type « lignago-villageoise », fruit de l'installation de plusieurs lignages dans un même lieu, qui se concrétise dans une forte structuration de l'habitat. Au contraire, dans l'organisation lignagère classique l'habitat est plus dispersé, ou se réduit à un petit village occupé par un unique lignage (Testart 2005). Ces derniers cas de figure pourraient correspondre aux habitats du Néolithique final 2, mais aussi à des sites fontbuxiens à fossé unique, tel Peirouse Ouest, ou à certains petits villages et groupements d'hameaux construits en pierres sèches de l'arrière-pays. Cette hypothèse reste à l'état d'une proposition préliminaire et demande à être testée, mais elle n'est pas étrangère à l'analyse des sociétés protohistoriques françaises (Gallay 2006)[40]. Elle montrerait un lien fort entre la forme du site et l'organisation du système socio-économique villageois, en évoquant une évolution du mode d'occupation au cours du Néolithique final languedocien, fondée sur des structures sociales préexistantes.

Après l'essor du peuplement au Néolithique final 3, la fin du III^{e} millénaire et le passage à l'âge du Bronze se caractérisent par un changement des modes d'occupation du sol et de structuration de l'habitat, qui semble déjà se manifester dans le Midi avec la diffusion du Campaniforme (Lemercier, Strahm 2018). Cette transition montre un retour vers un habitat plus dispersé (Lachenal 2014), probablement accompagné d'une nouvelle reformulation des structures et des rapports sociaux et politiques.

En Emilia Romagna, on observe une dynamique inverse d'un point de vue de la nucléation/dispersion de l'habitat. Les sites énéolithiques se caractérisent plutôt par des stratifications peu développées et présentent parfois des sols d'occupation érodés. Comme nous avons pu le voir pour le site de Cà Nova di Minerbio, ces sites peuvent matérialiser des occupations d'une durée relativement courte ou de caractère plus diffus. Toutefois, il demeure nécessaire d'appréhender la temporalité et les rythmes de ces occupations énéolithiques avec plus de précision, afin de pouvoir qualifier le mode d'occupation dont elles relèvent et leur

[40] Pour une interprétation alternative à celle formulée par A. Gally (2006), v. Testart 2012.

variabilité. En revanche, c'est à l'âge du Bronze moyen-récent que les phénomènes de nucléation de l'habitat se concrétisent de façon nette à l'échelle régionale. Ce phénomène est matérialisé, entre autre, par des sites qui présentent des stratifications modérément à fortement développées et variablement différenciées, témoignent d'occupations structurées, intenses et continues. Chaque village constitue un centre politique et économique habité par des communautés solidaires et autonomes, réparties de façon homogène sur le territoire (Cardarelli 1988b ; 2015 ; Cattani 2018). C'est seulement à la fin du Bronze récent qu'en Emilia, ou de façon moins prononcée en Romagna, on assiste à un éclatement du village, suivant des dynamiques qui ont été appréhendées sous le prisme d'une crise environnementale et sociale (Bernabò Brea 2009 ; Bernabò Brea, Cardarelli 1997 ; Cattani, Miari 2018 ; Cremaschi *et al.* 2016). La stratification et la forme des sites reflètent, encore une fois, des changements dans les modes d'occupation du sol et d'organisation de l'espace villageois à travers le temps.

Enfin, la fondation du village de Mursia au cours de la première moitié du II^e^ millénaire apparaît comme un phénomène ponctuel, même si de longue durée, dans l'histoire de Pantelleria pour toute la période qui précède la colonisation punique. Le village se distingue, en effet, par sa forte structuration qui n'a pas d'équivalent au cours de la Protohistoire ancienne de l'île.

***

Il semble donc difficile d'inscrire les dynamiques d'usage du sol villageois dans un modèle de développement linéaire, qui décrit une trajectoire univoque de l'histoire du village entre la fin du Néolithique et l'âge du Bronze, à la fois pour l'Italie que pour la France méridionale. En revanche, il apparaît plus utile de raisonner en termes de dynamiques possiblement oscillatoires et arythmiques, parfois contrastantes à l'échelle micro ou macro-régionale, caractérisées par une variabilité à la fois spatiale et temporelle (*i.e.* Cazzella, Recchia 2006 ; Chapman 2003 ; Coudart *et al.* 1999 ; Demoule 1993 ; Godelier 2007). Les phénomènes de nucléation et dispersion du village évoquent par conséquent des changements du système socio-économique et de la manière d'exploiter le territoire qui doivent être abordés contextuellement. Ils relèvent de modes d'usage des sols différents, qui trouvent leur expression dans des sites de forme variée. D'où l'intérêt d'appréhender de façon détaillée les

dynamiques de formation de la stratification archéologique, à travers une approche spatiale intra-site et une comparaison de contextes différents.

La multiplication des études géoarchéologiques devrait permettre de mieux cerner les dynamiques de changement, les ruptures ou la continuité dans les modes d'organisation du village. Cette approche est à même de faire apparaître des similitudes et des variables dans les comportements et les pratiques des communautés villageoises anciennes, donc d'esquisser une histoire du village protohistorique.

7.5. Vers une meilleure compréhension de l'organisation villageoise à travers l'étude des archives sédimentaires d'habitat

Dans le cadre de ce travail, nous avons choisi de se focaliser sur le village en tant qu'élément polarisant du territoire. Appréhendé comme une unité paysagère à part entière, le village se présente comme un contenant. La stratification archéologique, constituée de sols d'occupation et de structures d'habitat parmi lesquelles figurent les architectures en terre, forment son contenu. Comme démontré par l'application du modèle, la mosaïque de sols et de structures qui compose ce micro-espace géographique est le produit de faits sociaux : la structuration du sol villageois est le résultat de comportements spécifiques et informe sur la spatialisation de l'organisation sociale, économique et politique d'une communauté, témoignant de l'histoire du village et du mode de vie de ses habitants.

Par conséquent, le binôme constitué par les architectures en terre et les sols d'occupation se présente comme un objet d'étude porteur d'informations culturelles (**fig. 7.11**). D'une part la caractérisation des architectures en terre renseigne sur les gestes et les comportements qui sous-tendent à l'acte de construction, mais matérialise également les formes du bâti et donc l'enveloppe matérielle du site. Elle précise ainsi le cadre de vie dans lequel les systèmes d'activités se mettent en place. En même temps, l'activité de construction prend une part active dans ces systèmes. D'autre part, les sols d'occupation, construits ou non-construits, constituent le support de toute activité. Ils enregistrent l'organisation spatiale des pratiques et des interactions entre activité anthropique et conditions de milieu. Ils sont donc un excellent marqueur des comportements socio-économiques.

Une fois mis en synergie et mis en corrélation avec les données archéologiques, les architectures en terre et les sols d'occupation permettent de caractériser différents aspects qui définissent des cultures constructives particulières : le choix du terrain d'implantation du village et des différentes constructions, la distribution des bâtiments et leur organisation interne, les matériaux utilisés pour aménager l'espace et les techniques de construction, ou encore l'utilisation des bâtiments et leur évolution dans le temps. L'organisation socio-économique du village est reflétée par l'organisation des systèmes d'activités, dont le sol constitue la matérialité. Les architectures en terre et les sols d'occupation, considérés comme deux entités liées de manière indissociable et qui doivent être appréhendées conjointement,

attestent ainsi de l'élaboration de formes spécifiques d'habitat, co-construites contextuellement et en relation avec les systèmes d'activité que le village héberge.

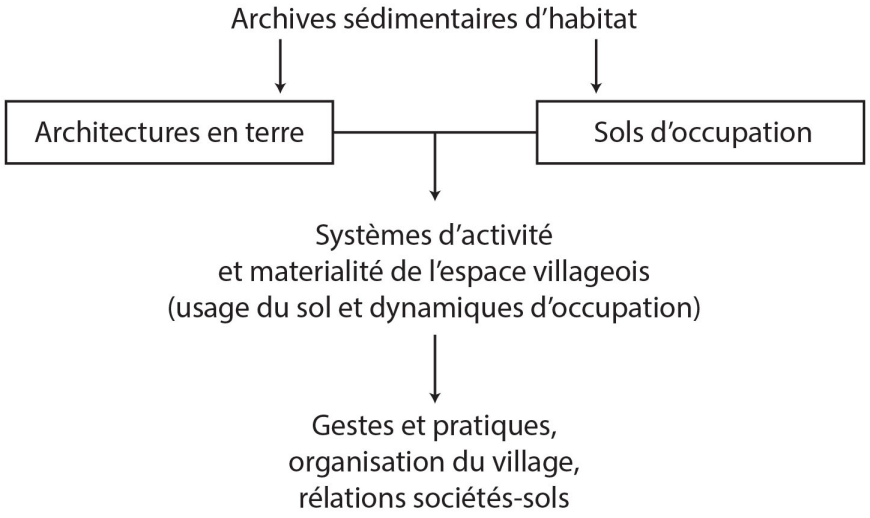


Fig. 7.11 – Le binôme constitué par les architectures en terre et les sols d'occupation : un objet d'étude porteur d'informations culturelles

Une série de « boites noires » pose néanmoins des limites à la compréhension du fonctionnement des espaces villageois à partir de l'enregistrement sédimentaire des modes d'usage des sols. La première touche la conservation des sols d'occupation. Elle pose de fortes limites à la perception de la trame villageoise, notamment quand les sols sont largement érodés. Il faut alors se baser sur des portions de stratification conservée, tels les remplissages des structures en creux, pour en déduire des informations qui décrivent l'organisation et l'histoire du village de façon plus large.

Un deuxième biais est posé par les limites d'emprise de la fouille. Les informations récoltées, une fois remises dans leur contexte stratigraphique et pédo-sédimentaire, apportent une vision détaillée du fonctionnement du sol, mais restreinte sur une portion du village. Les séquences analysées assument ainsi une valeur de référence. Un échantillonnage de type spatial est à même de dépasser, en partie, ces biais, permettant de caractériser les variations latérales fines de l'enregistrement sédimentaire.

La question du maillage de l'échantillonnage se pose ainsi. Par exemple, la sélection de l'échantillonnage à traiter qui a été effectuée pour le site de La Capoulière était ciblée sur

la caractérisation des séquences de remplissage d'un seul fossé et de ses structures, mais aussi des restes de bâtiments en terre à proximité, selon un échantillonnage à maille très serrée. Cette approche a permis de restituer l'histoire de ces espaces de façon très détaillée, identifiant la nature, la répartition et les rythmes des activités. Mais cet échantillonnage « intensif », qui se concentre sur une portion limité du site, ne permet pas d'apprécier les variations de l'enregistrement à une échelle plus large. De façon similaire, l'avancement de la fouille dans le secteur F du site de Mursia a permis de prendre en compte une seule phase d'occupation, à travers un échantillonnage spatial fin, sans pouvoir accéder à la profondeur temporelle de l'histoire de cet espace.

Au contraire, un échantillonnage « extensif », à maille plus lâche et qui prend en compte des séquences plus éloignées entre-elles a été mis en place sur le site de via Ordiere ou dans le secteur B de Mursia. Ce procédé a permis d'appréhender davantage les récurrences et les variations des modes d'usage du sol dans différentes portions du site et donc d'approcher de plus près son histoire. Mais on manque alors d'informations sur les variations latérales des modes d'usage du sol au sein d'un même espace ou d'une même maison, ce qui empêche de cerner avec précision leur structuration et leur évolution à travers le temps. Répondant à une nécessité matérielle de restreindre le nombre d'analyses et de cibler l'étude vers des questions particulières soulevées par les spécificités de chaque site, les deux méthodes d'échantillonnage, intensif et extensif, présentent à la fois des avantages et des désavantages.

En revanche, le modèle théorique élaboré pour qualifier les modes d'occupation du village protohistorique se veut général, donc applicable dans d'autres sites. En même temps, la classification sur laquelle le modèle repose, est ouverte et elle est à même d'être enrichie. La multiplication des études se présente comme une voie privilégiée pour appréhender la variabilité de l'organisation villageoise sur le long terme et dans une aire géographique plus vaste.

Dans le futur, il sera notamment question de progresser dans la compréhension des sites ayant déjà fait l'objet d'étude. La prise en compte d'autres ensembles fonctionnels architecturés du site de La Capoulière est censée d'abord de vérifier s'ils s'organisent de façon semblable aux espaces bâtis déjà étudiés. Au contraire, dans les sites de Solarolo et de Mursia, il s'agira de resserrer le maillage de l'échantillonnage afin d'obtenir une meilleure compréhension de l'organisation des différents espaces en termes fonctionnels, ainsi que de leur évolution à travers le temps. Il est donc question d'approfondir des questions qui

concernent directement la structure des maisons, de leur système de production, et de comment ces maisons s'intègrent dans la trame villageoise. Cette approche, menée sur les trois sites-laboratoires, est susceptible de mettre en évidence une éventuelle variabilité de statut ou de fonction entre habitations ou espaces différents. Elle est également en mesure de matérialiser les connexions que les différents espaces du village entretiennent, afin d'esquisser davantage l'organisation de la communauté villageoise.

Il s'avère aussi nécessaire d'aborder ces questions régionalement, en prenant en compte des sites contemporains, des situations non encore documentées et des sites de forme différente. Il est également nécessaire d'élargir les études à des sites caractérisés par des situations géomorphologiques intermédiaires (*i.e.* plateau, versant, etc.), afin de mieux caractériser l'impact de la variable environnementale et géomorphologique sur la forme du site et sur les dynamiques sédimentaires. L'élargissement des études à l'échelle régionale est susceptible de donner plus d'information concernant la variabilité des modes d'usage du sol villageois en termes de fonctionnement du site. Il est à même de souligner des constantes ou des variables dans les modes d'organisation de communautés différentes, installées au sein de terroirs qui peuvent aussi constituer des aires géoculturelles. En même temps, le développement de l'analyse technologique de l'architecture en terre ouvre vers la caractérisation des savoir-faire locaux. L'étude des sites de référence du corpus s'est déjà engagée sur cette voie, mais doit être poursuivie.

Une extension de l'échelle temporelle et une meilleure prise en compte des périodes de transition – considérées comme des moments de reformulation des structures socio-économiques - sont également à envisager. En abordant ces questions à travers l'étude des archives sédimentaires, on peut espérer retracer les trajectoires de changement de ces communautés villageoises et explorer davantage la question des ruptures et des continuités des modes d'usage du sol, du Néolithique jusqu'aux seuils de la naissance de la ville.

La mise en place d'un modèle réplicable donne ainsi les moyens et un cadre pour formaliser les données issues de contextes différents, dans une optique comparative. Ce modèle demande à être testé sur d'autres sites afin d'être amélioré et complété. Cette stratégie vise, entre autre, à concilier une approche « micro-historique » du village, qui s'attache à caractériser les particularités propres de chaque site, avec une approche qui vise à reconstituer l'évolution du mode de vie villageois sur le long terme. D'une part, à travers l'étude répétée et détaillée de séquences sédimentaires, il est possible d'esquisser la biographie d'espaces d'habitat particuliers et, par ce biais, de reconstituer la vie quotidienne, l'histoire et les pratiques de leurs habitants (Alt 2010, p. 4 ; Matthews *et al*. 2013). D'autre

part, ces informations peuvent alimenter le discours autour de l'évolution des relations sociétés-sols, des modes de production ou de l'organisation sociale, sociopolitique et économique des communautés anciennes sur la longue durée.

La stratification archéologique, à travers les recherches menées en géoarchéologie, apparaît donc comme une archive culturelle de la manière d'habiter et de gérer l'espace, tant à l'échelle du territoire que de l'habitat. Elle constitue un témoin matériel des systèmes d'activités et des formes de village. La forme et la fonction du site représentent ainsi la « projection sur le sol d'une histoire des réalités sociales et économiques » (Grezel 1972).

Le village, en tant qu'élément polarisant du territoire, constitue ainsi un objet d'étude privilégié pour caractériser les relations sociétés-sols. Placer le curseur de l'analyse géoarchéologique au niveau du village apparaît approprié pour appréhender les variables socioculturelles des sociétés protohistoriques et décrire les modes d'anthropisation du sol, tant à l'échelle de l'habitat que du territoire. L'espace villageois et les maisons qui le composent sont, en effet, le lieu de transmission par excellence des savoir-faire, des comportements et des pratiques de groupes sociaux vivant en communauté, dans lesquels une grande partie des activités de production et de consommation prend place. La variabilité de l'organisation villageoise est ainsi censée matérialiser des choix particuliers, qui donnent une image du village en tant qu'entité autonome, porteuse d'une histoire particulière, qui s'inscrit dans des dynamiques socioculturelles plus larges et propres à chaque époque. Les archives sédimentaires du sol villageois permettent ainsi de décrire des genres de vie et définissent le paysage culturel dans lequel les communautés protohistoriques ont vécu.

CONCLUSION

Le propos de cette recherche doctorale était de questionner les archives sédimentaires des sols et des structures d'habitat pour mieux comprendre l'organisation des communautés de la fin du Néolithique et de l'âge du Bronze en Italie et dans le Midi de la France. Plus en particulier, il s'agissait d'étudier la stratification archéologique de sites qui témoignent de la présence d'habitats groupés, constitués d'une agglomération de bâtiments et de structures à trame plus ou moins dense. L'approche géoarchéologique introduit la notion de village qui sert à délimiter le cadre spatio-temporel de ces espaces bâtis. Appréhender ces établissements en tant que villages et non simplement comme des simples « habitats », permet de questionner davantage le caractère de l'occupation, en mettant d'abord en relief les constantes qui sont rattachées au mode de vie villageois, pour mettre ensuite l'accent sur la variabilité des modes d'occupation dans des contextes spécifiques. L'ancrage au sol de la société, retranscrit par la structuration de l'espace habité et la répartition des activités, offre la possibilité de matérialiser l'organisation même des communautés comme le rôle de ses acteurs.

Pour aborder la question de l'organisation spatio-temporelle du village, un modèle descriptif des dynamiques d'occupation du sol villageois a été mis en place. Il est à même de décrire la structuration de l'espace villageois et de son évolution, tant à l'échelle d'une habitation qu'au niveau de l'habitat dans sa globalité. Ce modèle repose sur une classification des micro-faciès qui exprime les constantes pédo-sédimentaires des modes de formation des sols et des structures archéologiques, selon la nature des activités pratiquées. Son but premier est de donner un cadre pour formaliser l'histoire fonctionnelle des différents espaces qui composent le village : qualifier les modalités d'aménagement, appréhender la répartition et les rythmes des activités inscrites dans l'espace physique du village et caractériser les rythmes de changement d'usage du sol, en tenant compte des phénomènes d'emprise et de déprise de l'occupation. Au centre de la classification, les organisations sédimentaires (ou micro-faciès) dites « culturelles » sont définies par des propriétés micromorphologiques spécifiques, qui relèvent d'une interaction entre processus liés aux activités humaines et les mécanismes contrôlés par les conditions de milieu. Il s'agit d'une part des micro-faciès d'aménagement et

d'autre part des micro-faciès de fonctionnement qui décrivent les modes d'usage des sols d'habitat.

En ce qui concerne l'aménagement des villages, une grande variété de micro-faciès liés à la construction en terre est apparue. Ils décrivent les différentes chaînes opératoires utilisées pour la réalisation du gros œuvre et du second œuvre, en utilisant les sédiments extraits localement, parfois employés en association avec d'autres matériaux (pierre, bois, végétaux). L'emploi de la bauge ou de la « terre modelée », sous forme d'un assemblage d'éléments preformés, mais aussi d'architectures en terre et végétaux, d'enduits et de différents types de sols construits en terre, ont pu être caractérisés dans chaque site du corpus. Si la plupart de ces techniques de construction est attestée de façon répandue, leur utilisation spécifique se décline en relation avec les ressources disponibles, mais aussi des choix des bâtisseurs. La variable environnementale n'est pas la seule à déterminer la forme du bâti et les techniques employées, qui sont d'ailleurs le plus souvent associées entre-elles dans l'aménagement de l'espace construit. Des variations dans le processus de préparation et mise en œuvre des matériaux et dans le choix des techniques selon le type d'ouvrage à réaliser font apparaître les contours de cultures constructives typiques d'un village et, probablement, d'une région. D'autres micro-faciès liés à l'aménagement sont également reconnus : ceux liés au terrassement et au remblaiement. Ils décrivent les efforts entrepris par la communauté afin d'installer le village de façon durable.

La caractérisation des micro-faciès liés à la construction matérialise ainsi le cadre de vie de la communauté villageoise, dans lequel les systèmes d'activité sont mis en place. Ce travail réaffirme que les pratiques de construction, en tant qu'activités de consommation à part entière, sont porteuses d'informations d'ordre socio-économique et culturel. Elles renseignent sur la manière dont l'environnement est exploité et modifié, sur l'incorporation et la transmission des pratiques constructives et sur l'organisation socio-économique des bâtisseurs.

Concernant le fonctionnement du village, les micro-faciès des modes d'usage du sol décrivent les dynamiques de formation des surfaces d'activité et de couches dont les caractères sont liés au système d'activité mis en place au sein de l'habitat et à ses abords. La caractérisation, au moyen du modèle, de la répartition et de l'enchainement temporel de ces micro-faciès a permis de qualifier plus spécifiquement les modes d'usage du sol et les dynamiques d'occupation qui distinguent les différents sites du corpus, notamment ceux des trois sites-laboratoires. Deux caractères sont apparus utiles pour qualifier le mode

d'occupation des différents villages : le degré de ruralité de l'occupation et le degré de stabilité de la trame villageoise et domestique. À ces paramètres, s'ajoutent des informations relatives à la présence ou à l'absence de certaines activités et à la place qu'elles occupent au sein de l'habitat et des habitations. Il peut s'agir d'activités de production telles des activités artisanales, mais également d'activités de consommation dont on soupçonne qu'elles sont réalisées dans des espaces partagées par toute ou une partie de la collectivité.

Bien que les communautés villageoises vivant à La Capoulière (Mauguio, Hérault), à via Ordiere (Solarolo, Ravenna) et à Mursia (Pantelleria, Trapani) pratiquaient une économie fondée sur l'agriculture et l'élevage, l'étude des dynamiques de formation des sols d'habitat fait apparaître des différences dans l'organisation du système socio-économique de ces trois établissements et dans le mode de vie de leurs habitants. Dans le cas de La Capoulière ou de via Ordiere, le signal rural qui qualifie l'occupation est fort. L'histoire fonctionnelle des espaces analysés indique la présence d'habitations pourvues d'espaces annexes aux vocations multiples, dont le stockage de biens et de végétaux, la gestion du troupeau, la transformation des matières végétales ou animales et la mise en culture. L'organisation des activités retranscrite au sol traduit le caractère paysan des habitations. En revanche, à Mursia le signal sédimentaire est avant tout résidentiel. Les aires d'activités liées au cycle agro-pastoral ne semblent pas rattachées à l'espace d'habitation et cela évoque une organisation spatiale différente des activités de production primaires.

Les rythmes de changement d'usage du sol et l'organisation des activités évoquent davantage des différences dans la composition des unités domestiques ou dans l'organisation sociopolitique et économique de ces trois communautés. Les dynamiques d'occupation s'organisent entre deux pôles. D'une part on reconnaît des séquences de sols d'occupation sans changement d'usage du sol, synonyme d'une forte stabilité de la trame villageoise et de l'organisation des unités économiques et sociales qui composent le village. D'autre part on retrouve des séquences avec des modifications et des conversions d'usage du sol, qui témoignent d'unités socio-économiques davantage fluides du point de vue de leur structuration.

La caractérisation de l'enregistrement sédimentaire des modes d'usage du sol villageois ne se limite donc pas à la seule reconnaissance d'activités peu perçues à la fouille, mais ouvre vers une caractérisation du mode de vie villageois et des relations entretenues entre le village et son territoire, documentant également les modalités d'anthropisation du sol.

. Que le site soit arasé ou que la stratification soit fortement développée, les archives sédimentaires constituent un témoin matériel des systèmes d'activités et de l'organisation du système socio-économiques des communautés villageoises. Leur potentiel informatif se place au même rang que celui d'autres vestiges de la culture matérielle. L'expression et le développement de la stratification apparaît comme le résultat de plusieurs facteurs. Au facteur taphonomique on peut associer des facteurs « culturels », qui concernent la mise en place d'activités plus ou moins productrices de sédiments, les rythmes et la répartition de ces activités ou la stabilité et l'intensité de l'occupation, qui s'expriment en raison de la durée totale de l'occupation. Des liens entre forme et fonction du site apparaissent. Ils matérialisent les rapports entre les choix d'implantation du site, l'organisation du système socio-économique et la façon de structurer et gérer l'espace villageois.

L'un des apports de ce travail est également de nature méthodologique. L'élaboration d'un modèle théorique visant à décrire l'organisation du tissu villageois selon les systèmes d'activité, permet de dépasser l'étude « monographique » d'un simple site. Il se présente comme un instrument qui permet de formaliser les données et comparer les dynamiques pédo-sédimentaires de sites différents. En effet, c'est en comparant des situations variées sur le plan géographique et culturel, qu'on fait le mieux ressortir les caractères particuliers des modes d'occupation, mais aussi les constantes du mode de vie villageois. À terme, il s'agira donc d'élargir la base de l'étude en appliquant le même modèle, qui est ouvert et a pour vocation d'être enrichi et amélioré par la prise en considération d'autres contextes. L'objectif sera alors de classer les informations récoltées et identifier, si possible, des grands types de mode d'occupation, puis de vérifier comment ils se déclinent localement et quelles variables culturelles s'expriment.

La multiplication des études à l'échelle régionale est par conséquent une étape à franchir pour appréhender les modes d'occupation et leur variabilité. L'analyse technologique des matériaux en terre et l'analyse fonctionnelle des sols d'occupation se configurent comme deux approches complémentaires pour l'étude de la stratification des sites, censés apporter des informations sur les pratiques, les comportements et le mode de vie villageois. D'ailleurs, le fait de « sortir du village » et d'appréhender les modes d'occupation à l'échelle du territoire parcouru et exploité constitue une voie privilégiée pour mettre en place une compréhension géoarchéologique des dynamiques socioculturelles et, plus largement, des relations sociétés-sols à l'échelle locale ou régionale.

L'enjeu de ce travail était d'appréhender l'organisation du village à travers l'étude des archives sédimentaires et de montrer le potentiel d'informations de ces archives en termes de reconstitution anthropologique du mode de vie des communautés villageoises. Les constantes et les variables des modes d'occupation exprimées par les micro-faciès culturels en contexte d'habitat permettent ainsi de décrire des faits sociaux à part entière : des gestes, des comportements et des activités dont l'impact est enregistré par les sédiments. Pour cette raison, la portée informative des sédiments et des sols archéologiques relève directement de la culture, conçue comme un « ensemble complexe incluant […] toute disposition ou usage acquis par l'Homme vivant en société » (Taylor 1871). Bien qu'on ne puisse pas prétendre d'appréhender, à partir de l'étude des sédiments archéologiques, toute la complexité des dynamiques culturelles qui touchent tant à des fait matériels qu'immatériels, ces archives constituent une source d'informations de premier ordre pour qualifier une large série d'activités dont l'organisation et la nature est, en fait, une expression directe de la culture.

Le sol, façonné par l'Homme, apparaît ainsi comme un document à part entière de la culture matérielle. Support de toute activité, il révèle la matérialité de l'espace et se présente par conséquent comme une véritable archive du mode de vie des sociétés passés. Sous différents aspects, il est un témoin de l'histoire des communautés villageoises protohistoriques de Méditerranée occidentale, qui doit être davantage exploité pour aboutir à une caractérisation anthropologique de l'évolution de ces sociétés et de leur variabilité culturelle, depuis la formation du village, jusqu'à la naissance de la ville.

LISTE DES ILLUSTRATIONS

CHAPITRE 1

Fig. 1.1 – Tableau synthétique avec principaux éléments de chronologie pour la période comprise entre le IV^{e} et le II^{e} millénaire BC en France méridionale et en Italie continentale/péninsulaire (élaboré d'après Cocchi Genick 2013 ; de Marinis 1997 ; 1999 ; Dolfini 2019 ; Jallot 2014 ; Lachenal 2014 ; Lemercier 2007 ; Pacciarelli, Talamo 2011). p. 24

Fig. 1.2 – Différentes modes de distribution des unités d'habitation sur le territoire qui évoquent les articulations spatiales possibles entre les deux pôles représentés par l'habitat groupé et l'habitat dispersé. p. 26

Fig. 1.3 – Types de forme de site exprimés selon le degré de développement et de différenciation de la stratification, des sols et des structures archéologiques. p. 27

Fig. 1.4 – Carte des sites cités dans le texte. p. 29

Fig. 1.5 – Exemples de sites arasés et fossoyés : (a-b) groupements de fosses et plan des structures du site de La Cavalade (Montpellier, Hérault) (images inrap.fr et Convertini et al. 2016, fig. 3); (c) enceinte fossoyé de Le Mourral-Millegrand (Trèbes, Aude), qui renferme des bâtiments sur poteaux de grandes dimensions (Vaquer 2004) ; (d) enceinte fossoyé du Puech Haut (Paulhan, Hérault), avec restes des levées de terre et de structures d'enceinte en pierre dans le remplissage du fossé (d'après Carozza, fig. 1) ; (e) apparition du réseau de fossé après décapage mécanique sur le site de La Capoulière (Mauguio, Hérault) (cliché L. Jallot) ; (f) plan du site de Moulin Villard (Caissargues, Hérault) (Freitas et al. 1991). p. 31

Fig. 1.6 – Exemples de villages à trame « diffuse » avec bâtiments sur poteaux : (a-b) plan et reconstitution de deux ensembles bâtis du site de Quadrato di Torre Spaccata (Roma) (Anzidei, Carboni 2007, fig. 2 et 5) ; (c) répartition des bâtiments et des structures du site de Maddalena di Muccia (Macerata, Marche) (Manfredini 2014, fig. 2) ; (d) bâtiments en cours de fouille à Nola-Croce del Papa (Napoli) (Albore Livadie et al. 2011, fig. 4) ; (e) bâtiment du site de Trasano (Matera, Basilicata) (Guilaine 2016, fig. 17). p. 34

Fig. 1.7 – Exemples de villages à trame « diffuse » avec bâtiments sur poteaux : (a) bâtiments du site de Roccazzo (Chiaramonte Gulfi, Ragusa, Sicilia), installés sur substrat rocheux (d'après Maniscalco, Robb 2011, fig. 2.2); (b-c) plan de bâtiments allongé à abside et sols conservés mais peu développés et indifférenciés en cours de fouille du site de Parma-via Guidorossi (d'après Alfieri et al. 2011, fig. 4). p. 35

Fig. 1.8 – Exemples de sites sur éperon barré, d'hauteur ou installés en milieu collinaire aux sols peu développés ou érodés : (a) plan du site de La Fare (Forcalquier, Alpes-de-Haute-Provence) (d'après Lemercier et al. 2004, fig. 3) ; (b) bâtiment et sols d'occupation du site des Barres (Eyguières, Bouches-du-Rhône) (Barge-Mahieu 2009, fig. 5) ; (c) hameau A du site de Cambous (Viols-en-Laval, Héraul), après restauration des structures en pierres sèches (Guilaine 2016). p. 38

Fig. 1.9 – Exemples de sites sur éperon barré ou d'hauteur : (a-b) coupe stratigraphique en photo oblique de la structure 35 du site de Roquemengarde (Saint-Pons-de-Mauchiens, Hérault), formée par des radiers et des concentrations de mobilier (Guilaine et al. 1987, fig. 8 et 13) ; (c) stratigraphie du remplissage du fossé de Conelle (Arcevia, Marche), barrant l'accès au plateau du site (Cazzella, Recchia 2014, fig. 3) ; (d) reconstitution et plan du bâtiment semi-excavé de Luni sul Mignone (Blera, Lazio) (Östenberg 1967). p. 40

Fig. 1.10 – Exemples de sites stratifiés installées sur pente terrassée : (a) site du Jas del Biau (Millau, Aveyron) en cours de fouille (image J. Wattez) ; (b) relevé de coupe et séquence chrono- p. 41

stratigraphique du site de Monte Covolo (Villanuova sul Clisi, Lombardia) (Barfield et al. 1995, fig. 3) ; (c) plan d'une terrasse aménagée avec deux structures rectangulaires successives des phases énéolithiques de Monte Covolo (Poggiani Keller et al. 2010, fig. 11).

Fig. 1.11 – Exemples de sites fortement stratifiés d'Italie du Nord : (a) coupe de la séquence stratigraphique de la zone 2 de la palafitte de Fiavé (Trento) (Perini 1984) ; (b) plan d'un secteur du Villaggio Grande de la terramara de Santa Rosa di Poviglio (Fodico, Reggio-Emilia) (d'après Bernabò Brea, Cremaschi 2004, fig. 1) ; (c) séquence fortement stratifiée en cours de fouille dans la terramare de Montale (Castelnuovo Rangone, Modena) (image A. Cardarelli) ; (d) séquence finement stratifié avec soles de foyer, couches charbonneuses lenticulaires et aménagements de sol sur le site de Cà Baredi-Canale Anfora (Aquileia, Udine), habitat ouvert des plaines littorales du Friuli (Borgna et al. 2019, fig. 7). p. 43

Fig. 1.12 – Exemples de sites stratifiés aménagés en pierre et architecture mixte : (a) bâtiment et sols d'occupation du site de Ponteau (Martigues, Bouches-du-Rhône) (image X. Margarit, SRA DRAC-PACA, base de donnée patrimages.culture.gouv) ; (b-c) structures d'enceinte et sols d'occupation avec structures de combustion aménagées en terre du site de Coppa Nevigata (Manfredonia, Foggia) (Bietti Sestieri, fig. 15b ; Cazzella Recchia 2013, fig. 5b) ; (d) bâtiments rectangulaires en pierres sèches autour du nuraghe de Tanca Manna (Nuoro) (image D. Murgia) ; (e) bâtiment circulaire du village de Tanca Manna (image A. Peinetti) ; (f) bâtiment avec sols d'occupation aménagés dans l'habitat « torréen » de Casteddu di Tappa (Porto Vecchio, Corse du Sud) (Pêche-Quilichini 2020, fig. 93) ; (g) fouille en palier de sols d'occupation dans un bâtiment du site de Montagnola di Capo Graziano (Filicudi, îles Eolie)(Bernabò Brea, Cavalier 1991, tav. XXXIX). p. 47

Fig. 1.13 – Exemple de « village éclaté » du Bronze moyen en Provence : emprises adjacentes fouillés sur les sites du Chemin de Barjols et de Clos de Roque (Lachenal 2014, fig. 2). p. 48

Fig. 1.14 – Différentes caractères identifiés pour qualifier et définir le village protohistorique. p. 53

Fig. 1.15 – Schéma conceptuel des composantes du finage villageois selon A. Gallay (Gallay1982, fig. 3). p. 54

Fig. 1.16 – Le village comme objet social total : représentation schématique des liens entretenus entre les différentes variables interdépendantes qui sous-tendent à la forme et à la fonction de l'espace villageois. p. 61

Fig. 1.17 – Définitions et valeurs rattachés au sol. p. 63

Fig.1.18 – Exemple d'échantillonnage micromorphologique spatial à maillage fin dans le site du Bronze ancien d'Afragola (Napoli) et au sein d'un de ses bâtiments (Matarazzo *et al*. 2010, fig. 3). p. 75

CHAPITRE 2

Fig. 2.1 – Fenêtres d'étude avec localisation des sites-laboratoires et des principaux sites de référence (sites complémentaires) qui constituent le corpus de travail (cf. chap. 3). p. 82

Fig. 2.2 – Localisation et limites de la fenêtre d'étude du Languedoc oriental. p. 83

Fig. 2.3 – Les trios unités de paysage qui s'échelonnent en Languedoc oriental, en référence au secteur de Montpellier et de la partie orientale du département de l'Hérault. p. 84

Fig. 2.4 – Morphologie du secteur nîmois : glacis à la jonction entre les collines calcaires des garrigues et la plaine alluviale de la Vistre et relief des Costières de Nîmes. p. 86

Fig. 2.5 – Séquence chrono-culturelle du Néolithique final en Languedoc oriental. p. 91

Fig. 2.6 – Relations transversales entre garrigues et plaines et relations latérales entre aires héraultaises et gardoises dans différents domaines de la culture matérielle du Fontbouisse (Jallot 2011a, fig. 24). p. 92

Fig. 2.7 – Plaine de Chrétien (Montpellier, Hérault): (a) cave à logettes (Jallot 1992; 2009); (b) plan du site avec semis de fosses et phasage des regroupements de fosses, qui peuvent matérialiser des unités d'occupation successives (Jallot 2011b, fig. 108). p. 95

Fig. 2.8 – Les Vautes (Saint-Gély du Fesc, Hérault): (a) plan de la maison n. 1 du site (DAO I. Sénépart *in* Sénépart *et al.* 2018, d'après Guilaine, Escallon 2003); (b) reconstitution de la maison n. 1 (aquarelle L. Jallot, in Guilaine, Escallon 2003, fig. 2). p. 97

Fig. 2.9 – Habitat groupé et ouvert de l'arrière-pays calcaire: (a) vue aérienne du village de Fontbouisse (Villevieille, Gard), site éponyme de la « culture de Fontbouisse » (photo Archives René Peyrolle) ; (b) plan du site de Conquette (saint-Martin-de-Londres, Hérault) (d'après Canet, Roudil 1978) ; (c) plans des hameaux A et B du site de Cambous (Viols-en-Laval, Hérault) (d'après Roudil, Canet 1981; Canet 1988); (d) plan de bâtiments identifiés sur le site de Les Pins (Aubais, Gard) (d'après Jallot 2011a, fig. 20). p. 99

Fig. 2.10 – Habitats groupés ceinturés en pierres sèches de l'arryère-pays calcaire: (a) plan du site de Boussargues (Argelliers, Hérault) (DAO I. Sénépart *in* Sénépart *et al.* 2018, d'après Coularou *et al*. 2008, fig. 4); (b) vue aérienne du site de Rocher du Causse (Claret, Hérault) (Guilaine 2016, fig. 23) ; (c) comparaison entre les plans des murs d'enceinte en pierres sèches des sites de Boussargues (Argelliers, Hérault), Lébous (Saint-Mathieu-de-Tréviers, Hérault) et Tailladettes (Rouet, Hérault). p. 101

Fig. 2.11 – Cabane n. 1 et locus 1 du site de Boussargues, avec répartition des structures foyères et du mobilier abandonné à la suite d'un incendie (Jallot 1990). p. 103

Fig. 2.12 – Distribution et formes des principaux sites à réseau de fosse ou à fosse d'enceinte unique du Néolithique final 3 en Languedoc oriental, accompagné d'exemples de sites fossoyés des zones limitrophes (d'après Jallot *et al*. 2018, fig. 24). p. 105

Fig. 2.13 – La Capoulière (Mauguio, Hérault): structure en creux au remplissage finement stratifié, identifiée directement sous le niveau des labours modernes. p. 106

Fig. 2.14 – Sites à réseau de fossés: (a) coupe transversale au tracé fossés et de tranchées de fondation pour palissades sur le site du Stade Richter (Montpellier, Hérault) (DAO L. Jallot) ; (b) plan du site de Mas de Vignolles IV (Nîmes, Gard) avec enceintes fossoyés de forme ovalaire ou rectangulaire et phasage de l'évolution du réseau de fossés d'un des secteurs du site (d'après Jallot 2004). p. 107

Fig. 2.15 – Structures identifies dans les sites à réseau de fossés : (a) comblement de fossé formé par des apports d'origine majoritairement anthropique, Mas de Vignolles IV (Nîmes, Gard) (cliché J. Wattez); (b) crête de mur réalisé en moellons de terre crue, apparu dans le comblement d'une structure fossoyée après décapage de l'horizon de labour sur le site de La Capoulière (Mauguio, Hérault), unité 4 (cliché L. Jallot; Gutherz et al. 2011, fig. 15). p. 109

Fig. 2.16 – Structure d'un hypothétique finage villageois fontbuxien dans le secteur de l'arrière-pays calcaire, selon J. Gascò (1979, fig. 4). p. 112

Fig. 2.17 – La Capitelle de Broum (Péret, Hérault), vestiges de foyers pour la réduction de minerais cuivreux : (a) vue oblique ; (b) coupe transversale (d'après Ambert *et al*. 2005, p. 11, pl. III, 2 et 4). p. 113

Fig. 2.18 – Localisation et limites de la fenêtre d'étude de l'Emilia-Romagna. p. 117

Fig. 2.19 – Géomorphologie des marges de l'Appennino à la jonction avec la plaine alluviale, dans le secteur des départements de Parma et Reggio Emilia (Cremaschi, Nicosia 2012, fig. 2) : (A) terrasses alluviales du Pléistocène moyen ; (B) cônes alluviaux du Pléistocène récent à texture grossière, encore affleurantes, caractérisés par le développement de sols fersiallitiques au sommet ; (C) cônes alluviaux du Pléistocène récent recouverts par des alluvions holocènes ;(D) plaine alluviale ; (E) principales zones urbanisées actuelles ; (F) principaux escarpements; (G) levées alluviales ; (H) principaux paléochenaux ; (I) zones basses de plaine alluviale ; (L) sites archéologiques datés entre Néolithique et le début de l' âge du Bronze et ayant livré des traces d'exploitation du sol (cf. Nicosia 2011 ; Cremaschi *et al.* 2011 ; Nicosia, Cremaschi 2012). p. 120

Fig. 2.20 – Carte géomorphologique du secteur de la plaine alluviale dans le secteur des départements de Parma et Reggio-Emilia en relation à l'occupation de l'âge du Bronze (Cremaschi 1997a, fig. 45). p. 121

Fig. 2.21 – Différentes techniques de défrichage et d'abatis-brûlis énéolithiques et du Bronze ancien reconnues par l'étude géoarchéologique de sites en marge de l'Appennino (cf. fig. 2-19) dans les départements de Parma et Reggio Emilia (cliché Cremaschi *et al.* 2011, fig. 3). p. 124

Fig. 2.22 – Comparaison entre les données polliniques (AP=arboreal plant, NAP= non-arboreal plant) de différents sites du Bronze moyen-récent d'Italie, qui montrent une déforestation particulièrement accentuée dans la plaine du Po et en Emilia Romagna, contemporaine au développement des Terramare (Cremaschi 2009, fig. 4). p. 125

Fig. 2.23 – Schéma chronologique adopté dans le cadre de ce travail, concernant l'âge du Bronze en Emilia-Romagna. p. 126

Fig. 2.24 – Eléments stylistiques de la production céramique au Bronze moyen 2, avec développement d'une tradition typique des Terramare en Emilia, dans son aspect dit de « Tabina di Magreta » et d'un corpus céramique mixte dans la partie centro-orientale de la région dont la Romagna, qui intègre notamment des typologies du faciès centro-italique de Grotta Nuova dans son aspect septentrionale dit de « Farneto-Monte Castellaccio ». p. 128

Fig. 2.25 – Exemples d'habitat des phases énéolithiques: (a) plan d'une partie de l'établissement mis en évidence à Parma, chantier de via Guidorossi (d'après Alfieri *et al.* 2011) ; (b) sols d'occupation et base de mur dans la zone d'abside d'un bâtiment mis en évidence à Parma, chantier de via La Spezia (d'après Basile *et al.* 2011) ; (c) plan du secteur B du site d'habitat de Provezza (Forlì-Cesena) avec palimpseste de trous de poteaux, plan au sol de bâtiments rectangulaires à abside et structures foyères aménagées à l'intérieur et à l'extérieur des édifices (d'après Miari *et al.* 2009a) ; vue zénithale du bâtiment « alfa » (secteur A) du site de Provezza, avec tranchée de fondation qui accueille les restes d'un mur en terre et structuration interne de l'édifice, avec sole de foyer (d'après Miari *et al.* 2009a, fi. 8). p. 131

Fig. 2.26 – Plan du site de Cattolica (Rimini) : évidence d'au moins deux bâtiments du Bronze ancien installés prés d'un système de paléochenaux emboités. Les sols d'occupation sont conservés et aménagés avec des fosses et des structures foyères (d'après Miari *et al.* 2009b). p. 132

Fig. 2.27 – Evolution du peuplement de la plaine alluviale et de la trame de l'habitat des Terramare dans les secteurs de Parma, Reggio Emilia et Modena entre Bronze moyen et Bronze récent, sur la base des sites connus et cartographiés (d'après Cardarelli 2009a). p. 136

Fig. 2.28 – Éléments constitutifs du modèle classique d'établissement de type *terramara* en Emilia: (a reconstitution de la *terramara* de Montale (Castelnuovo Rangone, Modena) (Cardarelli, Labate 2004) ; (b) reconstitution d'une maison sur pilotis des premières phases d'occupation de la *terramara* de Montale (Cardarelli, Labate 2004) ; (c) réinterprétation du profil relevé lors des fouilles du XIX^{e} siècle dans la *terramara* de Castione Marchesi (Fidenza, Parma), relatifs au secteur occupé par la berge du fossé et les structures d'enceinte (d'après Bernabò Brea, Cremaschi 1997a) ; (d) photo de 1877 montrant la fouille des caissons de type blockbau du système d'enceinte de la *terramara* de Castione Marchesi (Pigorini 1882-83) ; (e) représentation schématique de la stratigraphie relevée sur les marges du *villaggio grand*e de la *terramara* de S. Rosa di Poviglio (Fodico, Reggio Emilia)(d'après Bernabò Brea, Cremaschi 2004) ; (f) plan du secteur centrale de la fouille de Beneceto-Forno del Gallo (Castelfranco Emilia, Modena) (Bernabò Brea *et al*. 2008). p. 138

Fig. 2.29 – Site de S. Rosa di Poviglio (Fodico, Reggio Emilia): (a) photo aérienne qui montre le noyau originaire de l'établissement occupé à partir du BM2 (*villaggio piccolo*) et son expansion successive (*villaggio grand*e) au cours du Bronze récent ; (b) concentrations de trous de poteaux qui dessinent l'emplacement des maisons et fosses-silos du *villaggio piccolo* ; (c) marges du *villaggio grand*e en cours de fouille ; (d) alignements réguliers de trous de poteaux dans le *villaggio grand*e qui correspondent à l'installation de maisons sur pilotis dans les premières phases d'occupation du secteur; (e) effets de paroi qui évoquent la présence de bâtiments installés directement sur le sol au cours des phases finales d'occupation du *villaggio grand*e [clichés a, b, d, e d'après Bernabò Brea, Cremaschi 1997b ; cliché c d'après terramarasantarosa.comune.poviglio.re.it]. p. 139

Fig. 2.30 – Gaggio (Castelfranco Emilia, Modena) : bâtiment rectangulaire à abside comportant des trous de poteaux, des bases de paroi et des aménagements de sol en terre. Il est attribué à la deuxième phase d'occupation du site datée du Bronze moyen 2 (Balista et al. 2008, fig. 16). p. 141

Fig. 2.31 – Exemple d'établissement de type *terramare* organisés en plusieurs noyaux juxtaposés en Emilia orientale : (a) Montironi di S. Agata (Bologna) (d'après Bazzocchi 2010) ; (b) Rastellino (Castelfranco Emilia, Modena) (d'après Cattani 2010). p. 141

Fig. 2.32 – Stratifications des *terramare* : (a) séquence de couches d'habitat épaisses et aux caractères homogènes, identifiés dans la *terramara* de Roncina (Reggio Emilia), surmontés par des apports p. 142

alluviaux et des sols de l'âge du Fer tronqués par l'horizon de labour ; (b) accumulations et concentrations de mobilier intercalées aux couches d'occupation homogènes dans la *terramara* de Roncina (Bernabò Brea *et al*. 2018b) ; (c) accumulation de cendres à S. Rosa di Poviglio (Fodico, Reggio Emilia) (d'après Bernabò Brea, Cremaschi 1997b); (d) séquence finement stratifiée et très développée de la *terramara* de Montale (Castelnuovo Rangone, Modena) (d'après Cardarelli et al. 1997).

Fig. 2.33 – Exemples d'habitat de l'age du Bronze moyen-récent en Romagna : (a) reconstitution d'une unité d'habitation de Monte Castellaccio (Imola, Bologna) selon G. Scarabelli (d'après Scarabelli 1887) ; (b) plan de la deuxième phase d'occupation du site Monte Castellaccio, élaboré par M. Pacciarelli (1996) à partir des données de fouille de G. Scarabelli (1887) ; (c) plan de la fouille de Riccione-Via Berlinguer avec répartition des bâtiments identifiés (d'après Miari *et al.* 2018b, fig. 3). p. 144

Fig. 2.34 – Système de production agricole de l'âge du Bronze : (a) traces de labour identifiées sur le site de Provezza à Cesena (Bazzocchi *et al*. 2018) ; (b) différentes structures liées à la présence d'un parcellaire agraire à Cortile S. Martino (Parma) (d'après Pizzi *et al.* 2018) ; (c) reconstitution du paysage modifié par l'Homme autour de la *terramara* de Montale (Castelnuovo Rangone, Modena) (Cardarelli, Labate 2004) ; (d) schéma de reconstitution de la trame de l'habitat et de l'organisation du finage villageois des terramare au Bronze moyen-récent (d'après Cattani 2010). p. 148

Fig. 2.35 – Fenêtre d'étude de Pantelleria : (a) localisation de l'île ; (b) carte de Pantelleria et principaux lieux ou éléments du paysage cités dans le texte. p. 154

Fig. 2.36 – Carte géologique avec principales formations volcaniques acides et basiques (d'après Rotolo *et al*. 2017, fig. 41.1). p. 156

Fig. 2.37 – Géographie de l' île : (a) Montagna Grande et le cratère de Monte Gibele vus du sud, avec terrassements agricoles en bas de versant (Mahood, Hildreth 1986, fig. 4) ; (b) modèle tridimensionnel avec orographie de l'ile (DAO M. Cattani) ; (c) vue aérienne de l' île depuis le nord, avec en premier plan le port de la ville de Pantelleria et les zone à pente douce qui s'étalent près de la côte dans la partie septentrionale de l' île ; (d) cratère et coulée de lave rocailleuse, de nature rhyolithique, du Monte Gelkamar. p. 158

Fig. 2.38 – Evolution des enregistrements climatiques dans des secteurs proches de Pantelleria pour l'intervalle 4.3-3-8 Ka BP, comparé aux périodes précédents (données issues de Bini *et al.* 2019). p. 160

Fig. 2.39 – Localisation des attestations d'occupation de l île entre le Néolithique et l'âge du Bronze, d'après la Carte archéologique de Pantelleria (Cattani, Tusa 1997). p. 161

Fig. 2.40 – Chronologie sicilienne et péninsulaire et faciès céramiques attestées à Pantelleria et dans les contextes insulaires proches (d'après Magrì 2020). p. 162

Fig. 2.41 – Site d'habitat de l'âge du Bronze de Mursia: (a) vue aérienne du site avec le mur d'enceinte monumental qui ferme la zone d'habitat, située sur un versant et sur un promontoire qui surplombe la mer ; (b) secteur B du site en cours de fouille. Parmi les structures d'habitat, des unités d'habitation rectangulaires à deux absides sont visibles sur la gauche (cliché L. Nifosi). p. 164

Fig. 2.42 – (a) carte de distribution des principaux sites d'Italie méridionale munis de murs et structures d'enceinte entre le deuxième quart et al deuxième moitié du IIe millénaire (d'après Cazzella, Recchia 2013a) ; (b) mur d'enceinte du village des Faraglioni à Ustica (Leighton 1999, fig. 84). p. 165

Fig. 2.43 – Bâtiments de forme circulaire en Sicilia : (a) bâtiment des phases finales de l' l'Énéolithique du site de Tornambé (Pietraperzia, Enna) (d'après Giannitrapani, Iannì 2008) ; (b) bâtiment du Bronze ancien du site de Case Bastione (Enna) (d'après Speciale *et al.* 2020). p. 167

Fig. 2.44 – Village à trame dense bâtis en pierre sèche: (a) bâtiment du village de Filo Braccio à Filicudi (Martinelli, Speciale 2017, fig. 3.2) ; (b-c) plan et vue oblique des bâtiments fouillés du village de Montagnola di Capo Graziano à Filicudi (Bernabò Brea, Cavalier 1991, fig.30 et tav. D) ; (d) plan d'un secteur du village des Faraglioni à Ustica (Holloway, Lukesh 1995, fig. 1.6) ; (e) plan d'un secteur du village de Mokarta (Trapani, Sicilia) (Tusa, Nicoletti 2012, fig. 1). p. 169

Fig. 2.45 – (a) cartographie des secteurs considérés comme le plus souhaitables pour l'exploitation agricole aux alentours de l'habitat de Mursia ; (b) coulée de lave à topographie fortement p. 172

irrégulière du Monte Gelkamar en amont du site de Mursia, vue depuis le sommet du d'enceinte du village ; (c) plaine de Mursia en contrebas du site d'habitat, vue depuis le sommet du mur d'enceinte du village.

Fig. 2.46 – Reconstitution des réseaux d'échange qui touchent Pantelleria à partir du XVII[e] siècle BC (Marazzi 1997). p. 174

Fig. 2.47 – Nécropole de l'âge du Bronze, contemporaine de l'occupation du site d'habitat de Mursia : (a) carte de distribution des tombes (*sesi*) (d'après Cattani, Tusa 2012, fig. 6) ; (b) plan du *sese* dit « di Fresco », situé dans la plaine de Mursia et fouillé par l'Università Suor Orsola Benincasa de Napoli (Nicoletti, Tusa 2012, fig. 2a) ; (c-d) vues du *Sese Grande* (clichés A. Peinetti et L. Nifosì). p. 175

CHAPITRE 3

Fig. 3.1 – Localisation des sites de la base documentaire. p. 182

Fig. 3.2 – Tableau récapitulatif avec les principaux caractères relevant du contexte et de la forme des sites-laboratoires. p. 183

Fig. 3.3 – Contexte d'implantation du site de La Capoulère (Mauguio, Hérault): (a) localisation du site ; (b) situation du site selon le contexte pédo-paysager d'implantation (fond de carte : carte des sols géoportail.gouv.fr) ; (c) situation du site selon le contexte géomorphologique d'implantation (fond de carte : carte géologique de France BRGM 1/50000, infoterre.fr). p. 185

Fig. 3.4 – Plan des 13 hectares explorés à La Capoulière, avec localisation des zones explorées au cours des différentes tranches d'intervention sur le site (d'après Jallot *et al.* 2018). p. 186

Fig. 3.5 – Noyau central de l'occupation du Néolithique final 3 du site de La Capoulière : (a) plan reconstitué du réseau de fossés ; (b) reconstitution des principales phases d'agrandissement du site (d'après Gutherz *et al.* 2011). p. 187

Fig. 3.6 – Exemples de stratégie de fouille des remplissages des fosses par sondages successifs: (a) zone 7, fouille manuelle de sondages transversaux au tracé du fossé FO7100, au croisement avec d'autres structures en creux ; (b) zone 3, emplacement de sondages et de sur-décapages effectués dans un nœud d'intersection entre différents fossés et phasage des structures à la suite des données stratigraphiques récoltées (d'après Jallot *et al.* 2018). p. 188

Fig. 3.7 – Différenciation des remplissages de fossés de la zone 6 : (a) remplissage peu différencié et à couches massives du fossé 6013 ; (b) remplissage modérément différencié du fossé 6014, constitué d'apports de matériaux de construction en terre crue ; (c) recoupement entre les fossés 6013 et 6015, qui montrent un remplissage finement stratifié composé, entre autre, des lentilles riches en mobilier et résidus de combustion et des couches constituées de matériaux de construction ; (d) remplissage finement stratifié du fossé 6013 (DAO et cliché Y. Thouvenot). p. 190

Fig. 3.8 – Plans partiellement conserves de bâtiments construits en terre crue : (a) zone 3, ensembles architecturés 1 et 2, installés au sommet du remplissage des fossés FO018 et FO019 ; (b) détail des murs du petit bâtiment 1B, terminant en abside et faisant partie de l'ensemble architecturé 1 ; (c) zone 10, unité 5, superposition de structures et murs en terre crue organisés en quatre phases. L'organisation des structures de la phase 3 dessinent un bâtiment en abside ; (d) zone 1, unité 4, tronçon de mur et pavage constitué d'éléments modulaires de terre (d'après DAO et clichés de L. Jallot, J. C. Roux, J. Wattez et Y. Thouvenot). p. 192

Fig. 3.9 – Détails des structure en terre crue de l'ensemble architecturé 1 : (a-b) mur US 1002, constitué de pains de terre et éléments modelés associés à des apports faisant office de liant. Le mur est en phase avec des sols construits (SC) en terre ; (c) mur US 2000, constitué de mottes et boules de terre mêlés à des éléments modulaires ; (d) restes de la sole et de la base de la voute d'un four dans le bâtiment 1A, en cours de fouille (clichés K. Georjon, J. C. Roux). p. 193

Fig. 3.10 – Ensemble architecturé 2 : (a) localisation par rapport à l'ensemble architecturé 1 ; (b) structure 147, mur en pains de terre quadrangulaires, conservé sur plusieurs assises (cliché J. Wattez) ; (c) répartition et phasage des éléments architecturaux en terre de l'ensemble architecturé 2, résultat de trois phases de construction successives (d'après Gutherz *et al.* 2011). p. 194

Fig. 3.11 – Zone 10, unité 5 : coupe montrant des structures en terre conservées au sommet du remplissage de deux fossés et des lambeaux de sols d'occupation conservés en dehors des structures en creux (d'après DAO J. Wattez et L. Jallot). p. 195

Fig. 3.12 – Contexte d'implantation du site de Via Ordiere (Solarolo, Emilia-Romagna): (a) localisation du site ; (b) carte géomorphologique et éléments de pédopaysage du secteur de plainecompris entre Imola, Faenza et Lugo, avec mise en évidence du Paleodosso di Bagnara sur lequel le site de Via Ordiere est installé (d'après Marabini, Vai 2020). p. 199

Fig. 3.13 – Zones d'intervention archéologique et reconstitution de la structure du village de Via Ordiere-Solarolo : (a) série de carottages effectuée en 2005-2006 avant le début de la fouille ; (b) tranchées de diagnostic réalisées en 2006 dans les secteurs qui témoignaient d'une présence de couches anthropiques (Michinelli 2009, fig. 19) ; (c) reconstitution de la structure du village organisé en plusieurs noyaux d'habitat juxtaposés et localisation des principaux secteurs fouillés entre 2006 et 2019. p. 200

Fig. 3.14 – Exemple de stratigraphie dans la partie centrale du secteur 1, avec stratigraphie conservée sur environs 45 cm sous le niveau de labour (coupe de limite d'emprise nord-est / sud-ouest). p. 201

Fig. 3.15 – Organisation du village dans le secteur 1 lors de la première phase d'occupation : (a) plan avec distribution des structures négatives visibles sur le substrat et limites probables des bâtiments sur pilotis de la première phase. Berge du paléo-chenal du fleuve Santerno à la limite méridionale du village ; (b) berge aménagée du paléo-chenal, en cours de fouille (cliché M. Cattani). p. 202

Fig. 3.16 – Stratification de la première phase d'occupation du secteur 1 : (a) trous de poteaux qui dessinent la surface occupée par le bâtiment A, apparaissait sous les sols d'occupation et les couches de la première phase, visibles en arrière plan ; (b) exemple de stratification litée de la phase 1 sous le bâtiment B ; (c) accumulation de cendres et couche homogène riche en mobilier et matière organique, sous le bâtiment A ; (d) coupe du remplissage sommital de structure en creux de type puits, sous le bâtiment A ; (e) fouille d'une accumulation de cendres et de restes architecturaux brûlés dans la partie méridionale du secteur 1 (Cattani 2009, fig. 16) ; (f) fouille en paliers qui montre le substrat avec les trous de poteaux et les sols d'occupation et les structures de première phase, puis à droite et en arrière plan les sols d'occupation de la deuxième et troisième phase d'occupation (cliché N. Druscovic). p. 204

Fig. 3.17 – Stratification caractérisée par des sols d'occupation et des couches épais et aux caractères homogènes, dans la partie méridionale du secteur à proximité du paléo-chenal. p. 205

Fig. 3.18 – Plan simplifié qui montre l'organisation du secteur dans la deuxième et troisième phase d'occupation: extension maximale des esplanades réalisées avec des apports de texture limoneuse dans la partie orientale et septentrionale du secteur ; sols d'occupation qui occupent la partie occidentale, caractérisés par des accumulations et concentrations de mobilier, en phase avec les esplanades. p. 206

Fig. 3.19 – Stratification de la 2^{e} et 3^{e} phase d'occupation du secteur 1 : (a) vue oblique des esplanades situées dans la partie septentrionale du secteur et sols d'occupation qui s'appuient sur les bords de ces apports limoneux, en cours de fouille ; (b) vue aérienne des esplanades superposées qui occupent la partie occidentale du secteur, dont une plateforme rectangulaire occupée par un bâtiment installé directement au sol. Sur la gauche, sols d'occupation de la 2^{e} phase d'occupation (cliché M. Cattani) ; (c) exemple de séquence sur la limite est du secteur, avec couches sombres de la première phase d'occupation à la base et superposition d'apports limoneux qui constituent les esplanades avec sols d'occupation intercalés. p. 207

Fig. 3.20 – Interventions géoarchéologiques effectuées dans la zone comprise entre les secteurs de fouille 1 et 3, permettant de caractériser la dépression qui s'étale entre les deux noyaux d'habitat : (a) localisation des profils observés ; (b) profil A-B obtenu suite au relevé de coupe dans un fossé de drainage moderne, suivi d'un sondage et de carottages ; (c) profil reconstitué mettant en évidence les abords septentrionaux de l'hameau I (secteur 1), délimité par un fossé artificiel, puis de la dépression qui sépare ce premier noyau d'habitat du hameau III, fouillé dans le secteur 3 (d'après Peinetti, Cattani 2018). p. 209

Fig. 3.21 – Stratigraphie de l'hameau III : (a) sols d'occupation aux caractères homogènes, datés du BM2, dans le secteur 3 ; (b) répartition des trous de poteaux et tranchée de calage d'une possible palissade sur la marge méridionale du secteur 3, à environs 2 m du début de la zone basse qui s'étale plus au sud ; (c) sols d'occupation aux caractères homogènes du secteur 4, avec mobilier du BM et BR (cliché R. Gabusi). p. 210

Fig. 3.22 – Site de Mursia (Pantelleira): (a) localisation du site ; (b) plan du site avec organisation en différents secteurs ; (c) vue aérienne du site avec, en premier plan, la partie de l'habitat installée sur le promontoire côtier. p. 214

Fig. 3.23 – Contexte d'implantation du site de Mursia (Pantelleira): (a) carte géologique (d'après Rotolo *et al.* 2017) ; (b) principaux éléments du paysage géographique autour du site. p. 215

Fig. 3.24 – *Muro alto*: (a) vue zénithale de la partie haute du site (secteurs B, E, F, C),, des murs de terrassement qui divisent les différents secteurs et du mur d'enceinte ; (b) parement extérieur du mur d'enceinte ; (c) vue des effondrements du mur vers l'intérieur du site. p. 216

Fig. 3.25 – Caractères de l'habitat lors des premières phases d'occupation : (a) bâtiment rectangulaire à deux absides (secteur B, bâtiment B14, DAO N. Larosa) ; (b) structure de combustion quadrangulaire délimitée par quatre dalles plantées verticalement ; (c) aménagement en cuvette et mortiers inséré dans un sol construit en terre (clichés F. Debandi); (d) plan des bâtiments de première phase fouillés dans le secteur D ; (e) plan des bâtiments de première phase fouillés dans le secteur B. p. 218

Fig. 3.26 – Entrées munie d'emmarchements dans le bâtiment B14 (cliché F. Debandi). p. 219

Fig. 3.27 – Évolution structurale des bâtiments B13N et B13S entre phase 1 et 2. p. 219

Fig. 3.28 – Plans du tissu villageois et des bâtiments de la troisième phase d'occupation du site : (a) secteur B ; (b) secteur D. p. 220

Fig. 3.29 – Troisième macro-phase d'occupation du site : (a) plan des bâtiments fouillés dans le secteur E ; (b) bâtiment E3, livrant des traces d'incendie et du mobilier abandonné et fragmenté *in situ* (cliché F. Debandi); (c) sole de foyer en terre (bâtiment B12, cliché M. Ferrario). p. 221

Fig. 3.30 – Secteur F, troisième macro-phase d'occupation du site : (a) plan des structures identifiées dans le secteur F, datant au moment de l'abandon du secteur ; (b) répartition des fragments de moules et d'outils en pierre dans la séquence d'abandon de la pièce F1 ; (c-d) mobilier céramique, lithique et moules abandonnés et fragmentés *in situ* dans la séquence d'abandon de la pièce F1 ; (e) lissoir en roche basaltique découvert dans la pièce F1(cliché V. Ortu) ; (f) lissoir en pierre ponce découvert dans la pièce F1 (cliché V. Ortu) ; (g) moule en tuf volcanique pour la fabrication de haches. p. 223

Fig. 3.31 – Bâtiment B6: (a) plan avec position des entrées et des structures interprétées en tant que pressoir; (b) vue oblique du bâtiment; (c) détail d'une des structures interprétées en tant que pressoir. p. 225

Fig. 3.32 – Exemple de séquence fortement stratifiée du secteur B, correspondant au fonctionnement du bâtiment B5 (phase 1 et 2) et conservée sous un mur du bâtiment B12 (phase 3). p. 227

Fig. 3.33 – Tableau récapitulatif avec les principaux caractères relevant du contexte et de la forme des sites de référence. p. 230

Fig. 3.34 – Cà Nova di Minerbio (Minerbio, Bologna) : (a) localisation du site et contexte géomorphologique (d'après Castiglioni *et al.* 1997) ; (b) image du chantier de fouille montrant le sol énéolithique profondément enfoui sous la plaine actuelle. p. 231

Fig. 3.35 – Cà Nova di Minerbio (Minerbio, Bologna) : (a) structure A, correspondant à l'extrémité d'un bâtiment allongé qui se prolonge sous la coupe de limite d'emprise visible en arrière plan ; (b) sole de foyer US 419, conservée le long du périmètre extérieur de la structure A ; (c) coupe de la sole US 419 (clichés G. Guidorzi et SABAP Bologna, Modena, Reggio Emilia e Ferrara). p. 232

Fig. 3.36 – Planet (Fayet, Aveyron): (a) localisation et contexte géologique du site, avec principaux gîtes de cuivre à proximité (d'après Maillé *et al.* 2019 ; fond de carte : carte géologique de France BRGM 1/50000, infoterre.fr) ; (b) vue zénithale du site en cours de fouille en 2018 (d'après Maillé *et al.* 2019) ; (c) séquence stratifiée du site ; (d) restes de fours pour la transformation de minerais cuivreux (d'après Maillé *et al.* 2019). p. 234

Fig. 3.37 – Peirouse ouest (Marguerittes, Gard): (a) localisation et contexte d'installation du site ; (b) plan du site ; (c) plan de bâtiment semi-excavé construit en pierres sèches, à probable usage domestique, scellé par des effondrements de pierres et de de torchis présentant des traces d'altération par le feu ; (d) cave appareillée en pierres sèches (d'après Jallot 2011b). p. 236

Fig. 3.38 – Castellu di Coscia (Sartène, Corse du Sud): (a) localisation et contexte d'installation du site ; (b) chaos granitique sur lequel le site est installé ; (c) structures d'enceinte du site ; (d) sols d'occupation et structures, dont une sole de foyer, à l'intérieur de l'Abri XV (clichés L. Manca et F. Soula). p. 238

Fig. 3.39 – Quattrocase (Casalbellotto, Cremona) : (a) localisation du site et contexte géomorphologique (d'après Castiglioni *et al.* 1997) ; (b) berme du chenal ou fossé de l'âge du Bronze moyen identifiée aux marges de l'occupation ; (c) sols d'occupation du Bronze moyen recouverts par des apports alluviaux, sous l'horizon de labour (clichés L. Bronzoni et SABAP Cremona, Lodi, Mantova). p. 240

Fig. 3.40 – Variabilité des formes et du degré d'expression de la stratification des sites-laboratoires et des principaux sites de référence. p. 242

CHAPITRE 4

Fig. 4.1 – Tableau récapitulatif du type et des périodes d'intervention sur les principaux sites du corpus d'étude. p. 248

Fig. 4.2 – Exemple de relevé photogrammetrique d'une coupe sur le site du Planet (Fayet, Aveyron) et de sa caractérisation successive. p. 251

Fig. 4.3 – Stratégies de documentation des séquences stratigraphiques et de prélèvement micromorphologique : (a-b) coupe de limite d'emprise et prélèvements en colonne continue dans cette même coupe ; (c) échantillonnage spatial sur une coupe de limite d'emprise ; (d) longue berme (flèche) traversant l'emprise de fouille ; (e) petite berme-témoin (flèche) traversant une structure archéologique, ici le remplissage d'un four à base encaissée ; (f) plot-témoin implanté au cours de la fouille (flèche), protégé par un couvercle en plastique. p. 255

Fig. 4.4 – La Capoulière (Mauguio) : localisation et plan des ensembles architecturés n. 1 et 2. p. 257

Fig. 4.5 – Vue depuis l'ouest (a) et plan (b) de l'ensemble architecturé n.1, installé dans les phases terminales du comblement du fossé FO1018, et positionnement des bermes et des coupes étudiées. p. 259

Fig. 4.6 – Vues de l'ensemble architecturé n.1 en cours de fouille : (a) vue d'ensemble des deux bâtiments 1A et 1B accolés, depuis le sud, et de la stratification interne aux bâtiments visibles sur la berme centrale ; (b) détail du bâtiment 1A et du mur US 1002 qui le délimite ; (c) détail de l'emprise du bâtiment 1B, délimité par les murs US 1002 et US 2000. p. 260

Fig. 4.7 – Coupe S1 relevée après la réalisation d'un sondage à la pelle mécanique dans les séquences de remplissage du fossé FO018 et détail des niveaux supérieurs du comblement, en correspondance des bâtiments 1A et 1B et des niveaux qui précédent l'installation du bâti. p. 261

Fig. 4.8 – Détail de la partie supérieure de la coupe S1 qui a été l'objet de l'échantillonnage micromorphologique et description des principales unités stratigraphiques échantillonnées. p. 263

Fig. 4.9 – Vues de détail de la coupe S1 : (a) séquence composée de couches limono-argileuses jaune orangées ou brunes alternant avec des niveaux lenticulaires imbriqués de couleur plus sombre et, au sommet, mur US 1002 et sols d'occupation internes au bâtiment 1A ; (b) coupe du mur US 2000 qui marque la limite du bâtiment 1B et séquence de sols d'occupation qui précédent son implantation ou sont contemporains de son fonctionnement ; (c) bord du mur US 1002, construit en éléments modulaires, et séquence stratifiée au pied du mur. p. 264

Fig. 4.10 – Ensemble architecturé n.1, coupes stratigraphiques S2 et S3 et description des séquences observées. p. 266

Fig. 4.11 – Phasage de l'ensemble architecturé n.1, avec positionnement des échantillons micromorphologiques sélectionnés pour l'étude et description des caractères sédimentaires des structures en terre échantillonnées. p. 268

Fig. 4.12 – Localisation du fossé FO007, coupe et positionnement du prélèvement micromorphologique étudié. p. 270
Fig. 4.13 – Via Ordiere (Solarolo), secteur 1 : positionnement des principales coupes relevées et échantillonnées entre 2014 et 2019. p. 272
Fig. 4.14 – Plan du secteur 1 avec les principaux éléments qui caractérisent la stratification des phases I et III et le positionnement des coupes et des logs de prélèvements sélectionnés dans le cadre de ce travail. p. 274
Fig. 4.15 – Coupe C : (a) localisation ; (b) caractérisation de la stratigraphie ; (c) échantillonnage et description des logs sélectionnés. p. 276
Fig. 4.16 – Coupe C, log 1 : (a) photographie du log ; (b) colonne de prélèvement micromorphologique ; (c) détail du liseré de couleur jaune-verdâtre à rouille observé à la transition entre le substrat (US 54) et les premiers niveaux anthropiques (US 154), prélevé dans l'échantillon ORD14-C5. p. 277
Fig. 4.17 – Coupe D : (a) localisation ; (b) caractérisation de la stratigraphie ; (c) échantillonnage et description des logs sélectionnés. p. 279
Fig. 4.18 – Sondage fait dans les carrés de fouille J-K 137, coupe H1 et H2 : (a) localisation, caractérisation de la stratigraphie, échantillonnage et description des coupes ; (b) photographies de la coupe H2.. p. 281
Fig. 4.19 – Coupe transversale à la fosse st. 703 : (a) localisation ; (b) caractérisation de la stratigraphie, échantillonnage et description de la coupe ; (c) vue de la fosse en cours de fouille et de sa coupe transversale ; (d) détail du remplissage de la fosse dans sa portion méridionale, présentant une alternance entre lits de cendres, une couche homogène et massive constituée de limons jaunâtres et de couches plus épaisses et hétérogènes. p. 282
Fig. 4.20 – Coupe E1 : (a) localisation ; (b) orthophotographie de la coupe et positionnement des logs d'échantillonnage ; (c) détail de la coupe, échantillonnage et description de la séquence. p. 284
Fig. 4.21 – Coupe A : (a) localisation ; (b) orthophotographie de la coupe, stratigraphie et positionnement du log d'échantillonnage sélectionné ; (c) échantillonnage et description du log sélectionné. p. 285
Fig. 4.22 – Mursia (Pantelleria) : plan du site avec les différents secteurs de fouille et localisation des bâtiments et des structures des secteurs B et F sur lesquels l'étude géoarchéologique a été menée. p. 288
Fig. 4.23 – Bâtiment B1, phase 1 : (a-b) vue de l'intérieur du bâtiment et positionnement du log sélectionné pour l'étude ; (c) détail de la séquence de sols construits échantillonnée ; (d) coupe relevée, description de la stratigraphie et positionnement des échantillons analysés. p. 290
Fig. 4.24 – Bâtiment B14, phase 1 ; vue zénithale de l'édifice, description du sol construit US 1226 et positionnement avec photographie de l'échantillon de sol construit analysé. p. 291
Fig. 4.25 – Bâtiment B13N, phase 1A finale : (a) plan et vue zénithale de l'édifice, accompagnés de la description du sol construit US 1427 et du profil de l'échantillon prélevé ; (b) vue de détail du sol construit US 1427. p. 293
Fig. 4.26 – Bâtiments B13N et B13S, phase 1B ; (a) plan de l'ensemble architecturé, (b) vue zénithale du bâtiment B13N avec positionnement du prélèvement micromorphologique, accompagné du profil de l'échantillon et de la description de la séquence prélevée ; (c) profil, description et positionnement de l'échantillon prélevé dans la partie est du bâtiment B13S ; (d) coupe schématique, description et positionnement du prélèvement de la structure US 1406, située dans la parie ouest du bâtiment B13S. p. 294
Fig. 4.27 – Vue d'ensemble de la phase 1B des bâtiments B13N et B13S en cours de fouille avec les US et les structures échantillonnées. p. 295
Fig. 4.28 – Séquence de sols d'occupation relevée dans le log 1 de B13S/B17 : (a) positionnement du log, à la charnière entre les bâtiments B13N et B13S lors de la phase 1B et à proximité du bâtiment B17 lors de la phase 2A (« Area Nord ») : (b) vue de détail du log, avec la séquence de sols d'occupation observée en coupe et conservée sous un mur postérieur ; (c) profil du log, description de la séquence et positionnement des prélèvements micromorphologiques ; (d) phasage de la séquence échantillonnée. p. 297

Fig. 4.29 – Corrélations stratigraphiques et phasage des séquences prélevées au sein des bâtiments B13N et B13S (Phase 1A et 1B) et de l'ensemble architecturé dit « Area Nord » (phase 2A). p. 298

Fig. 4.30 – Secteur F, ensemble architecturé F1/F2 (macro-phase III du site, phase architecturale 2) : sous-phases architecturales de l'ensemble bâti qui ont fait l'objet de l'étude géoarchéologique. p. 299

Fig. 4.31 – Pièce F1 : échantillonnage spatial mis en place au sein de l'espace bâti, profil typique du sol d'occupation US 52 et caractères sédimentaires des sols d'occupation et des structures échantillonnées. p. 300

Fig. 4.32 – Plan de la pièce F2 (sous-phase architecturale 2A) avec description des séquences prélevées et étudiées : (a) coupe transversale de la séquence formée de sols d'occupation (US 84, 85) et de couches comblement de la pièce F2 successives à son abandon (US 11,75) ; (b) position et profil d'un plot-témoin prélevé et analysé. p. 301

Fig. 4.33 – Autres prélèvements réalisés dans le secteur d'entrée de la pièce F1 (F1bis) et dans la zone extérieure à la pièce F1 : (a) localisation des échantillons et description des structures et des sols d'occupation prélevés dans la zone extérieure ; (b) localisation des échantillons, description et corrélations entre séquences prélevées dans la zone d'entrée. p. 303

Fig. 4.34 – Cà Nova (Minerbio) : (a) vue d'ensemble de la structure A avec positionnement des prélèvements et des coupes étudiées ; (b) coupe du log 1, transversale au périmètre du bâtiment ; (c) mur 400, détail des fragments de terre crue altérée par le feu mêlés à des sédiments grisâtres ne présentant pas de traces d'altération ; (d) détail de l'agencement des fragments de terre crue altérée par le feu qui forment le périmètre de la structure A sur le côté sud-occidentale (US 478) et sole de foyer US 419, située à l'extérieur du bâtiment ; (e) coupe de la sole de foyer US 419 et des restes du mur US 478. p. 306

Fig. 4.35 – Planet (Fayet), foyer FY2165 : (a) vue zénithale du site en 2018 et positionnement du foyer ; (b) vue zénithale des restes du foyer et faciès de terrain reconnus lors de son étude, avec localisation du prélèvement micromorphologique ; (c) vue en coupe du foyer avec faciès de terrain reconnus lors de son étude et description des faciès. p. 308

Fig. 4.36 – Planet (Fayet), séquences stratifiées étudiées : (a) vue zénithale du site et localisation de la coupe C (log 2) et de la coupe B (log 3) ; (b) vue et description de la séquence relevée e échantillonnée dans la coupe C (log 2) ; vue et description de la séquence relevée e échantillonnée dans la coupe B (log 3). p. 309

Fig. 4.37 – Peirouse Ouest (Marguerittes) : (a) plan du site et localisation de la coupe de la tranchée de diagnostic étudiée ; (b) plan du bâtiment semi-excavé traversé par la tranchée de diagnostic étudiée et localisation de la coupe ; (c) coupe et positionnement des échantillons sélectionnés pour l'étude. p. 310

Fig. 4.38 – Castellu di Coscia (Sartène) : (a) plan de l'abri avec le positionnement de la berme et de la coupe étudiée ; (b) côté nord de la berme ; (c) coupe du côté nord de la berme, position des échantillons micromorphologiques et description de la séquence. p. 312

Fig. 4.39 – Quattrocase (Casalbellotto) : (a) vue du secteur fouillé et de la berme prélevée ; (c) vue de détail du prélèvement en bloc orienté ; (c) localisation du prélèvement sur le plan de la fouille avec, en évidence, les trous de poteau visibles sur le substrat. p. 314

Fig. 4.40 – Corpus de lames par site (sites-laboratoires et principaux sites de référence) qui constituent le matériel d'étude pour l'analyse micromorphologique. p. 315

Fig. 4.41 – Principaux indicateurs retenus qui documentent l'intensité de l'altération thermique affectant les sédiments et les constituants minéraux. p. 325

CHAPITRE 5

Fig. 5.1 – Classe I.A.1, micro-faciès de terrassement : (a) incisions aux bords évasés qui matérialisent une troncature d'un sol d'occupation et redistribution des matériaux pour niveler la surface (scan de lame mince, CAP02-24) ; (b) terrassement de formations alluviales lié à l'installation de l'habitat (scan de lame mince, ORD14-C5) ; (c) orientation préférentielle des constituants grossiers qui marque la limite d'un creusement (MPol, LPNA, PLT18-11); (d) zone compactée sur les bords p. 336

d'une incision, soulignée par des fissures parallèles et des courtes fissures perpendiculaires sur la paroi du creusement (MPol, LPNA, ORD15-18) ; (e) exemple de micro-faciès lié au nivellement des surfaces, caractérisé par des plages spongieuses et des intercalations de texture fine indiquant une mise en place à l'état très humide (MPol, LPNA, PLT18-11) ; (f) orientation subhorizontale de la porosité résultant de phénomènes de redistribution et de compaction successivement au dépôt à l'état peu humide (MPol, LPNA, CAP02-14)

Fig. 5.2 – Classe I.A.2, micro-faciès de remblai d'aménagement : (a) remblai homogène à texture fine, composé d'agrégats argilo-limoneux bien accommodés (MPol, LPNA, ORD14-C5) ; (b) remblai homogène à texture limono-sableuse (MPol, LPNA, CdC18-03) ; (c) remblai hétérogène composé principalement de débris de terre crue (TC) et d'agrégats de phytolites en connexion (Ph) probablement issus du démantèlement d'une toiture (MPol, LPNA, CLB-14B) ; (d) remblai hétérogène à texture grossière (sables et clastes volcaniques), composé d'agrégats issus de sols d'occupation sablo-limoneux-poussiéreux, incluant des micro-résidus d'activité dont des charbons (MPol, LPNA, MRS-F1-07). p. 338

Fig. 5.3 – Classe I..B.1, micro-faciès de terre massive (a-c : microfaciès d'apports lités ; d-f : microfaciès d'apports en mottes) : (a) microstructure finement grumeleuse avec de fines fissures curvilignes et une posté cavitaire fine allongée, accompagnée d'une porosité structurale subhorizontale, traduisant un apport lité compacté (MPol, LPNA, CAP00-10) ; (b) transition entre lits marquée par une intercalation argilo-limoneuse linéaire (MPol, LPNA, CAP00-74) ; (c) vides allongés aux bords arrondis, possibles témoins d'inclusions de végétaux (V).et inclusions de granules (G) de boue carbonatée (MPol, LPNA, CAP00-74) ; (d) assemblage convoluté avec traits de redistribution de la fraction grossière (flèches) autour d'un agrégat de sédiments travaillés (Ag), traduisant un apport en mottes (MPol, LPNA, PLT18-11); (e) assemblage micro-grumeleux caractérisé par des intercalations fines (flèche) et une porosité fissurale curviligne exprimée (MPol, LPNA, MIN98inf) ; (f) assemblage micro-grumeleux dense à quasi-massif, à porosité vésiculaire et cavitaire fine, avec intercalations limoneuses traduisant un apport en mottes à l'état boueux (MPol, LPNA, ORD14-C4). p. 340

Fig. 5.4 – Classe I.B.2, micro-faciès d'éléments préformés (a-c : éléments préformés a l'état plastique ; d-f : éléments préformés a l'état boueux) : (a) porosité structurale délimitant des plages concentriques, indicateur d'un façonnage du module par enroulement (scan de lame mince, CAP02-15) ; (b) phytolites distribués uniformément dans la masse (MPol, LPNA, CAP02-08) ; (c) rides de compression sur le bord d'un élément modulaire, qui indiquent sa mise en place à l'état plastique (MPol, LPNA, CAP02-15) ; (d) module façonné par apports successifs à l'état boueux (scan de lame mince, CAP02-17) ; (e) intercalations linéaires limono-sableuses (MPol, LPNA, CAP02-17) ; (f) fissures subhorizontales discontinues (MPol, LPNA, CAP02-17). p. 342

Fig. 5.5 – Classe I.B.3, micro-faciès de construction en terre et végétaux : (a) assemblage de plages préparées enchâssées, massives à porosité vacuolaire, caractérisant une paroi en torchis basculée (MPol, LPNA, ORD14-C2) ; (b) pseudomorphose calcitique (MPol, LPNA, ORD14-C2) ; (c) détail de fragment de torchis brûlé, constitué de plages lenticulaires orientées et délimitées par de fines cavités allongées et des vides allongés comblés par des résidus végétaux semi-carbonisés, traduisant une mise en œuvre par application sur clayonnage et une successive altération thermique (MPol, LPNA, CAP02-08) ; (d) débris de torchis avec empreinte concave laissée par un élément d'armature végétale (MPol, LPNA, CAP02-24). p. 345

Fig. 5.6 – Classe I.B.4.a, micro-faciès de sol construit de type chape : (a) plage massive et retriage hydrique des sables (MPol, LPNA, MRS-B1/01) ; (b) sole de foyer aménagée avec la technique de la chape de terre (MPol, LPNA, MRS-F/US 34) ; (c) cavités allongées aux bords arrondis témoignant de l'ajout de végétaux (MPol, LPNA, CAP02-15) ; (d) fine cavité allongée témoignant de l'ajout de végétaux (MPol, LPNA, MRS-B1/01) ; (e) chape homogène constituée d'un assemblage continu, avec intercalations limono-argileuses bien exprimées (MPol, LPNA, CAP00-12) ; (f) chape hétérogène composée de plages imbriquées de nature variée (MPol, LPNA, CAP02-15). p. 347

Fig. 5.7 – Classe I.B.4.a, micro-faciès de sol construit de type épandage (a-c : épandage sec ; d : épandage de terre et végétaux ; e-f : épandage humide grossier) : (a) microstructure massive à faible porosité vésiculaire subhorizontale d'un épandage sec (MPol, LPNA, ORD14-C20) ; (b) microstructure massive à porosité cavitaire fine d'un épandage sec (MPol, LPNA, PLT18-11) ; (c) épandages micro-agrégé, structuré au sommet par le piétinement (MPol, LPNA, MRS-F1/07) ; (d) phytolithes subhorizontaux et empreintes de forme allongées dans un épandage de terre et végétaux (MPol, LPNA, CAP02-09) ; (e) agrégat argilo-limoneux inséré dans une masse de sédiments limono-sableux, avec revêtements limoneux, dans un épandage humide grossier (MPol, LPNA, ORD09-US159) ; (f) porosité d'entassement fine subhorizontale au sommet d'un épandage humide grossier (MPol, LPNA, ORD09-US159). p. 349

Fig. 5.8 – Classe I.B.4.b, micro-faciès de sol pavé : (a) fissure verticale surlignée par des rides de compression (flèches) signalant la jonction entre deux pavés (MPol, LPNA, MRS-F1509) ; (b) sables orientés comblant l'espace entre deux pavés (MPol, LPNA,CdC18-01) ; (c) assemblage imbriqué de plages limono-sableuses (MPol, LPNA,CdC18-01) ; (d) retriage hydrique des sables et intercalations limoneuses (MPol, LPNA,CdC18-01). p. 350

Fig. 5.9 – Classe I.B.5, micro-faciès de finition de type enduit en terre : (a) fragment d'enduit de dressage caractérisé par un assemblage continu, une orientation subparallèle des sables et de la porosité et des vides allongés ou des phytolites intercalés aux plages limono-sableuses (MPol, LPNA, CLB-21haut) ; (b) débris de terre à bâtir (TC) présentant un enduit de finition sous forme d'une fine couche argilo-limoneuse litée (En), caractérisée par des revêtements limoneux discontinus qui comblent la porosité d'entassement (MPol, LPNA, ORD16-27) ; (c) série de deux enduits de sols superposés (En1 et En2), à assemblage micro-grumeleux dense, l'un d'entre eux incluant des ajouts végétaux (En1) figurés par des phytolites en connexion (MPol, LPNA, MRS-B1/01A). p. 351

Fig. 5.10 – Classe I.C.1, surfaces d'activité aménagées par un plancher en bois : (a) accumulation dans un vide de type sanitaire, riche en fibres ligneuses humifiées (flèche) et rythmée par l'activité biologique (AB) des enchytréides (MPol, LPNA, CAP02-23) ; (b) organisation « pseudo-litée » d'une accumulation dans un vide de type sanitaire composée de la juxtaposition d'abondantes fibres ligneuses humifiées et de micro-résidus d'occupation (MPol, LPNA, CLB-14haut) ; (c) lit discontinu de fibres et de fragments ligneux humifiés au sommet d'une une accumulation qui traduit l'existence d'un petit vide de type sanitaire (MPol, LPNA, CLB-14haut) ; (d) croute structurale présentant une imprégnation ferrugineuse (MPol, LPNA, ORD14-C5). p. 354

Fig. 5.11 – Classe I.C.2, surfaces d'activité aménagées avec nattes : (a) lit de phytolites articulés et entrelacés (MPol, LPNA, MRS-B1/01B) ; (b) lit à forte concentration de particules micro-contrastées et fibres humifiées, associées à une imprégnation ferrugineuse (flèche) (MPol, LPNA, CAP02-15) ; (c) micro-résidus de végétaux ferruginisés et humifiés lités (A) et entassement dense de particules minérales et rares particules charbonneuses (B) dont le tri granulométrique résulte de l'effet de tamisage d'une natte (MPol, LPNA, CAP02-15). p. 355

Fig. 5.12 – Classe II.A.1, surfaces d'activité à caractère polyvalent : (a) croûte structurale poussiéreuse à porosité fissurale subhorizontale, intégration de charbon épars (MPol, LPNA, CAP02-24) ; (b) croûte structurale limoneuse à tendance lamellaire et distribution orientée et linéaire des sables (MPol, LPNA,CdC18-01) ; (c) agrégat basculé (flèches) de croute structurale de surface (MPol, LPNA, MRS-F1510) ; (d) croute structurale caractérisée par l'intégration d'une arrête de poisson fracturée par le piétinement et un granule de terre brûlée (MPol, LPNA, CAP02-15). p. 357

Fig. 5.13 – Classe II.A.2, surfaces d'activité d'espace de type cour : (a) surface d'activité à microstructure massive à porosité cavitaire fine, traits texturaux et intégration de micro-charbons (MPol, LPNA, QC-04) ; (b) intercalations grumeleuses (flèche) indiquant des apports latéraux boueux de courte distance, intégration de micro-fragments de bois carbonisé (MPol, LPNA, MIN-99inf) ; (c) croute de surface structurée par l'exposition aux agents atmosphériques et comportant une redistribution de la fraction fine (flèche), concentrations de phytolites dendriformes (cercles) et fort empoussièrement de la masse basale (MPol, LPNA, ORD13-30) ; (d) fragment de possible p. 359

enduit en terre intégré dans un sol de cour (MPol, LPNA, MRS-B1413).

Fig. 5.14 – Classe II.A.3, surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments : caryopse carbonisé (CC), arrête de poisson et fragments d'os chauffés et abondants charbons de bois (MPol, LPNA, MRS-B1/01A). p. 360

Fig. 5.15 – Classe II.A.4, surface d'activité d'espace réservé : (a) couches lenticulaires, composées de phytholites interconnectés et lités, à porosité d'entassement formée de cavités allongées et subhorizontales (détail de scan de lame mince, CAP02-22) ; (b-c) phytholites interconnectés et lités, rares fibres végétales humifiées et faible densité de limons (MPol, LPNA et LPA, CAP02-23). p. 361

Fig. 5.16 – Classe II.A.5, micro-faciès de rejet : (a) entassement peu organisé d'agrégats cendreux et agrégats de branchettes incinérées (Ce), fragments de terre à bâtir variablement chauffée (TB) et fragment de bois semi-carbonisé (Ch) occasionnel (MPol, LPNA, ORD18-20) ; (b) entassement à porosité vésiculaire de plages formées de cendres de bois cristallines (Ce), fibres carbonisées (Ch), fragment d'os (Os) et granule de terre à bâtir chauffé (TB) (MPol, LPNA, ORD18-20) ; (c) entassement de fragments de matériaux de construction en terre (MPol, LPNA, ORD09-159) ; (d) bord d'incision et des agrégats basculés, témoignant de remaniements mécaniques (MPol, LPNA, ORD18-18). p. 362

Fig. 5.17 – Classe II.B.1, surfaces liées aux activités de combustion domestiques : (a-b) sommet d'une sole de foyer bâtie en terre (SC), caractérisé par une perte totale de biréfringence de la fraction argileuse, par un encroutement formé d'une masse carbonatée cryptocristalline (Enc), couvert par un rechapage de la surface (MPol, LPNA et LPA, MIN-75B) ; (c) sole de foyer présentant des fissures de dessiccation et des ponctuation noires dans la masse qui correspondent à la fraction végétale partiellement carbonisée (MPol, LPNA, MRS-F/US 34) ; (d) surface active d'une surface de combustion comportant des micro-charbons fragmentés et des fragments d'os modérément à fortement chauffés, ayant subi un remaniement mécanique (curage) et repris par l'activité biologique (MPol, LPNA, MRS-B1510). p. 364

Fig. 5.18 – Classe II.B.2, surfaces liées aux activités de combustion métallurgiques : (a) altération thermique d'intensité élevée en ambiance réductrice de la sole bâtie (chape=Ch) d'un four pour la réduction de minerais cuivreux. Une scorie (Sc) est incluse dans la surface active de la structure de combustion (MPol, LPNA, PLT-18-01C) ; (b) bord de la sole bâtie (Ch) présentant une couleur brun rouge (MPol, LPNA, PLT-18-01A) ; (c) charbon de bois noir et brillant, à pores bulliformes, vu el lumière oblique incidente (OIL) et en lumière naturelle (MPol, LPNA, PLT-18-11) ; (d) débris de matériaux façonnés transformé par une altération thermique d'intensité élevée, comportant des inclusions végétales conservées sous forme de pseudomorphoses de branchettes (flèche), à fabrique cryptocristalline (MPol, LPNA, PLT-18-01A) ; (e) cristaux de la famille des sulfures de cuivre en lumière naturelle (MPol, LPNA, PLT-18-01A) ; (f) cristaux de la famille des sulfures de cuivre en lumière analysée (MPol, LPA, PLT-18-01A). p. 366

Fig. 5.19 – Classes II.C.1, II.C.2 et II.C.3, micro-faciès liés au traitement des matières d'origine animale (a-c), végétale (d-e) et minérale (f) : (a-b) croute structurale de surface présentant une imprégnation organo-phosphatée (flèche) issue de la percolation de solutions organiques ayant altéré les carbonates en micrite jaunâtre (MPol, LPNA et LPA, ORD14-C20) ; (c) fragments d'os de poisson et agrégat basculé de croute structurale (flèche) avec imprégnation organo-phosphatée (MPol, LPNA, ORD14-C20) ; (d) phytolithes de graminées fragmentés dans une masse colloïdale phosphatée, présentant une distribution linéaire et une porosité d'entassement fissurale à cavitaire aplatie (MPol, LPNA, MRS-B14/US1226) ; (e) fragment de tige de graminée présentant une cassure nette (flèche) à profil déchiqueté (MPol, LPNA, CAP02-14) ; (f) clastes arrondis de roche volcanique (cercle) et fragment prismatique de tuf volcanique (TV) intégrés dans une surface d'activité modérément structurée par le piétinement (MPol, LPNA, MRS-F1/07). p. 369

Fig. 5.20 – Classes II.C.1 et II.C.2, micro-faciès liés aux activités de rangement (a-b) et stockage de végétaux (c-f) : (a) surface d'activité marquée par une ondulation soulignée par des fissures subhorizontales peu exprimées et par des courtes fissures verticales (MPol, LPNA, MRS-F2/07) ; (b) micro-incision de la surface d'activité liée à des frottements superficiels (MPol, LPNA, MRS- p. 371

F2/07) ; (c-d) entassement pseudo-lité de phytolites d'herbacées et de plus rare fibres végétales humifiées, distribués dans une masse fine limoneuse à plages phosphatées (MPol, LPNA, CLB-29haut) ; (e) ferruginisation à contact avec des restes végétaux (MPol, LPNA, CAP02-14) ; (f) porosité cavitaire à fissurale subhorizontale et organisation pseudo-litée des surfaces d'activité (MPol, LPNA, CAP02-14).

Fig. 5.21 – Classes II.E.1, micro-faciès liés au travail du sol : (a) fragment de croûte de battance basculée (flèches), poussiéreuse et riche en particules charbonneuses, formée par la désagrégation et la redistribution des sédiments en surface sous les effets des précipitations, puis remaniée mécaniquement ; (b) fissures parallèles (flèches) délimitant le fond d'un enfoncement, interprétables comme le résultat de la compaction liée à l'impact d'outils sur le sol ; (c) entassement d'agrégats roulés ou aplatis, de nature hétérogène, témoignant d'un remaniement mécanique du sol ; (d) horizon de surface remanié marquée par le passage d'abondantes cavités racinaires (R) et par des revêtements argilo-limoneux poussiéreux (flèches) de type agricutane (MPol, LPNA, ORD14-A5). p. 373

Fig. 5.22 – Classes II.E.2.a, surfaces d'activité liées au parcage d'ovicaprinés (a-d : lieu de vie des animaux ; e-f : surfaces à proximité du lieu de vie) : (a-b) assemblage dense à dominance de phytolites lités, à porosité cavitaire à fissurale subhorizontale (flèches), couvrant un lit à majeure densité de tissus ligneux et fibres végétales humifiés micro-fragmentés (MPol, LPNA et LPA, CAP02-26) ; (c-d) fragment roulé de déjection d'ovicapriné (MPol, LPNA et LPA, CAP02-26) ; (e-f) surface d'activité à porosité fissurale subhorizontale, composée de micro-résidus de litière, de déjections et de fragments de végétaux intégrés dans une masse basale limono-poussiéreuse (MPol, LPNA et LPA, CAP02-24). p. 375

Fig. 5.23 – Classes II.E.2.b, surfaces d'activité liées à la fréquentation d'herbivores : (a) croûte texturale (CT) et fragment de sol de stabulation (CS) roulé et transporté par le piétinement ; (b) surface d'activité à porosité cavitaire aplatie, incluant des granules phosphatés (flèche) ; (c) micro-fragment de déjection de bovidé (De) à masse colloïdale très phosphatée et caractérisée par des phytolites partiellement articulés à fabrique microlitée (MPol, LPNA, ORD14-A4). p. 376

Fig. 5.24 – Classe II.F.1, micro-faciès de voie d'accès : (a) croûte structurale à porosité fissurale subhorizontale, microstructure à tendance lamellaire (MPol, LPNA, MRS-B1505) ; (b) enfoncement et agrégat basculé (flèches) témoignant de l'usure par le piétinement (MPol, LPNA, MRS-B1505) ; (c) surface d'activité à microstructure grumeleuse et croûte de surface argilo-limoneuse fracturée (flèche), formée en conditions alternativement sèches et humides, reprises par l'activité d'enchytréides (En) (MPol, LPNA, MRS-B1503). p. 377

Fig. 5.25 – Classe II.F.2, micro-faciès de voie de circulation (a-c : micro-faciès structurés par le piétinement ; d-f : micro-faciès structurés par les processus de roulage) : (a) surface d'activité à microstructure massive marquée par une porosité cavitaire subhorizontale (MPol, LPNA, QC-04A) ; (b) surface d'activité marquée par une porosité cavitaire subhorizontale à fissurale fine (MPol, LPNA, PLT19-28) ; (c) croûte formée de sables lavés (SL) et croûte texturale (CT) indiquant des ruissellements superficiels, suivis par la formation d'une surface d'activité (flèches) structurée par les effets mécaniques du piétinement en milieu d'extérieur (MPol, LPNA, CLB-29) ; (d) bord d'ornière compacté (flèche) et soulignée par des cavités aplaties parallèles et par une porosité fissurale ; (e) fond d'une ornière compacté et soulignée par des cavités aplaties et des courtes fissures (flèches) ; (f) plages spongieuses, intercalations et croûtes texturales argilo-limoneuses (flèches) dans le remplissage d'une ornière (MPol, LPNA, QC-04A). p. 379

Fig. 5.26 – Classe II.G.1, micro-faciès de sol d'espaces marginaux (a-c : « pied de mur » ; d-f : espaces peu fréquentés) : (a) entassement de débris architecturaux à porosité polyconcave et plages excrémentielles liées à l'activité d'enchytréides (En) (MPol, LPNA, MRS-F1/10) ; (b) entassement de débris architecturaux et de rares résidus d'activité, caractérisé par des plages spongieuses indiquant une accumulation en milieu humide (MPol, LPNA, PLT18-11) ; (c) effet de gouttière matérialisée par une croûte de battance litée (CB) (MPol, LPNA, PLT18-11) ; (d) croûte structurale (CS) cassée et reprise par l'activité racinaire (R) (MPol, LPNA, ORD14-D15) ; (e) apports latéraux de courte distance à microstructure grumeleuse marquée par des intercalations argilo-limoneuses p. 381

(flèches), repris par l'activité racinaire (MPol, LPNA, ORD14-D15) ; (f) plage excrémentielle de vers de terre (VT) (MPol, LPNA, ORD14-D15).

Fig. 5.27 – Classe III.A, micro-faciès d'incendie du bâti : (a) agrégat prismatique de phytolithes articulés et lités (MPol, LPNA, ORD16-27) ; (b) scories siliceuses sous forme de granules bulleuses, résultant de la transformation de phytolithes à une température supérieure à 900 °C (MPol, LPNA, ORD16-27) ; (c) fragment anguleux de bois torréfié à semi-carbonisé ; (d) débris d'architectures en terre (TC 1 et 2) faiblement accommodés, de nature hétérogène et présentant des stades d'altération thermique variables (MPol, LPNA, ORD16-27) ; (e) entassement de fragments architecturaux en terre non accommodés, de dimensions centimétriques, rubéfiés ou légèrement brunifiés (MPol, LPNA, CLB-21haut). p. 384

Fig. 5.28 –Classe IV.A, micro-faciès d'abandon et d'évolution de structures en terre crue : (a) plages de phytolithes lités et interconnectés (flèches) (MPol, LPNA, CAP00-09) ; (b) fragment anguleux de bois humifié et agrégats de phytolithes interconnectés issus de l'effondrement d'une toiture (MPol, LPNA, CAP00-09) ; (c) entassement de matériaux de construction en terre, anguleux et subarrondis, centimétriques, à porosité polyconcave (scan de lame mince, CAP00-09) ; (d) débris de matériaux de construction en terre centimétriques modérément accommodés (MPol, LPNA, CAP00-09) ; (e) intercalation sableuse (MPol, LPNA, CAP00-09) ; (f) développement d'une structure polyédrique et cavités racinaires qui témoignent d'une reprise de la pédogenèse (scan de lame mince, CAP00-09). p. 387

Fig. 5.29 – Classe IV.B, micro-faciès d'abandon des surfaces d'activités : (a) croute de surface relictuelle (flèche), déstructurée par le passage de racines (R), et plages de déjections d'enchytréides (En) qui se développent au contact des vides racinaire (MPol, LPNA, MRS-F1510) ; (b) vides racinaire (R) et revêtements argileux limpides (flèche) qui marquent le développement d'une couverture végétale dense après l'abandon (MPol, LPNA, MRS-F1/05). p. 388

Fig. 5.30 – Schéma récapitulatif de la classification des micro-faciès reconnus sur laquelle se fonde l'élaboration du modèle qui décrit l'organisation villageoise. p. 391

Fig. 5.31 – Sphères fonctionnelles qui caractérisent le système d'activités et l'usage des sols de l'espace villageois, d'après la classification des micro-faciès. p. 392

Fig. 5.32 – Modèle théorique qui décrit les modes d'occupation de l'espace, de l'unité domestique à l'agglomération villageoise, selon les systèmes d'activité, les pratiques socio-économiques et les relations sociétés-sols. p. 394

Fig. 5.33 – Différentes échelles d'analyse rattachées au modèle portant sur la configuration spatiale du site. p. 396

Fig. 5.34 – Modèle portant sur la temporalité des dynamiques d'occupation, exprimée par différents types de séquence polyphasée décrivant le degré de stabilité d'usage du sol. p. 399

CHAPITRE 6

Fig. 6.1 – La Capoulière (Mauguio, Hérault) : (a) plan du réseau de fossés du site avec localisation des contextes étudiés ; (b) ensembles architecturés n. 1 et 2, qui ont fait l'objet d'une étude plus approfondis ;(c-d) ensemble architecturé n. 1 en cours de fouille (bâtiments 1A et 1B) et coupes étudiées avec échantillonnage spatial. p. 407

Fig. 6.2 – Principales formations sédimentaires et pédologiques exploitées pour l'aménagement. p. 408

Fig. 6.3 – Mise en séquence des sols et des structures de l'ensemble architecturé n. 1 (bâtiments 1A et 1B) et de l'occupation qui a précédé son implantation : phases et épisodes d'occupation reconnus sur la base des corrélations stratigraphiques et microstratigraphiques. p. 410

Fig. 6.4 – Microstratigraphie des premiers quatre épisodes d'occupation de la phase 1 et corrélations microstratigraphiques entre les échantillons CAP02-26 et CAP02-24. p. 412

Fig. 6.5 – Enduit de sol partiellement conservé: (a) LPNA ; (b) LPA. Granules (G) et fines plages délitées (P) de boue carbonatée micritique semi-cimentée, employée dans le mélange. Le basculement des agrégats est indicateur d'une forte structuration par le piétement et d'activités de curage du sol. (CAP02-26, UMS 10). p. 413

Fig. 6.6 – Chape de terre hétérogène armée avec un clayonnage (CAP02-26, UMS 8): (a) microstratigraphie (détail de scan de lame mince) ; (b) débris de terre crue composé de limons calcitiques brun-jaunes (TC) et plage travaillée de limons calcitiques poussiéreux brun-gris riches en phytolites (LCAn) incluant des agrégats prismatiques de phytolites en connexion (Ph). Intercalation limono-argileuse orange partiellement litée et porosité fissurale curviligne au contact entre les deux fabriques (LPNA, LPA) ; (c) fragment de litière millimétrique ajoutée dans le mélange (LPNA) ; (d) vide rond (empreinte) laissé par un élément fin du clayonnage (LPNA). p. 415

Fig. 6.7 – Surfaces d'activité liées au parcage d'ovicaprinés des épisodes 2 et 3 : (a) sommet de la chape US 6014, fortement structurée par le piétinement (zone réactive, ZR) et accumulation progressive de micro-résidus issus de sols d'occupation et de sols de parcage dans une surface d'activité proche du lieu vie d'ovicaprinés (zone active, ZA) (CAP02-26, UMS 7-8, LPNA) ; (b) fines incisions surlignées par des fissures et figures d'arrachement/basculement d'agrégats de surface d'activité proche du lieu vie d'ovicaprinés, probable indice d'impact d'outils et du grattage/curage des surfaces. Les fragments de bois humifié anguleux peuvent correspondre à des débris issus du vieillissement du bâti (CAP02-26, UMS 7, LPNA); (c) fond d'enfoncement aux bords compactés qui correspond à une empreinte de sabot de petit herbivore (CAP02-24, UMS 7-8, LPNA) ; (d) surface d'activité de lieu de vie d'ovicaprinés avec alternance de lits à dominance de phytolites (ph) et de lits associant phytolites et résidus ligneux (L) humifiés ou ferruginisés (CAP02-26, UMS 7, LPNA). p. 417

Fig. 6.8 – Surfaces d'activité à caractère polyvalent de l'épisode 4 : (a) porosité fissurale subhorizontale indiquant une forte structuration par le piétinement et intégration de micro-charbons et fibres végétales humifiées (CAP02-24, UMS 3, LPNA) ; (b) granule phosphatée riche en phytolites, fibres humifiées et sphérolithes (CAP02-24, UMS 3, LPNA) ; (c-d) lentille à concentration de phytolites partiellement lités (Ph) et croûte de surfaces micritisée (Cr) développée au sommet d'un épandage de terre et végétaux structuré par le piétinement (CAP02-24, UMS 7, LPNA et LPA) ; (e) inclusion de débris de matériaux de construction à texture fine (MC) et croûte texturale (CT) limono-poussiéreuse (CAP02-24, UMS 5, LPNA) ; (f) surface d'activité sur épandage avec intercalation de sables lavées (SL) et intégration de charbons et de restes anguleux de fibres végétales malaxées (CAP02-24, UMS 3-4, LPNA) p. 419

Fig. 6.9 – Positionnement des échantillons CAP00-14 et CAP02-09 dans le coupes S1 et S3 et microstratigraphie de l'épisode 5 (phase 1), avec les possibles corrélations microstratigraphiques. p. 421

Fig. 6.10 – Indicateurs fonctionnels et de condition de milieu de l'épisode 5 : (a) surface d'activité avec intégration de micro-charbons, charbons et granules de terre malaxée et altérée par la chaleur (coupe 3, US 2019, CAP00-14, UMS 8, LPNA) ; (b) hyporevêtement micritique gris brunifié (flèche) associée à la porosité texturale (ou empreinte végétale) d'un épandage en terre et végétaux (coupe 3, US 2019, CAP00-14, UMS 3, LPNA). p. 421

Fig. 6.11 – Schéma synthétique illustrant les modes d'usage du sol et les principaux apports sédimentaires qui qualifient l'espace de bergerie. p. 423

Fig. 6.12 – Trois coupes transversales aux bâtiments 1A et 1B (coupes S1, S2, S3) et phasage de la phase 2, élaboré à partir des donnés microstratigraphiques. p. 425

Fig. 6.13 – Opérations de terrassement et remblayage au début de la phase 2A : (a) microstratigraphie de l'US 2026 avec une séquence composée de micro-faciès de terrassement et de remblai d'aménagement grossier sur lequel se développe un sol de chantier (détail de scan de lame mince, CAP02-09, UMS 2-5) ; (b) remblai d'aménagement composé d'agrégats de matériaux de construction en terre (TC) et d'agrégats de sol d'occupation (SO) fortement tassés (US 1007, CAP02-23, UMS 7, LPNA); (c) remblai d'aménagement hétérogène. La porosité vésiculaire reliée par des fissures et les intercalations limoneuses indiquent une mise en place à l'état humide (US 2026, CAP02-15, UMS 6, LPNA) ; (d) sol de chantier caractérisé par l'intégration de fibres ligneuses humifiées (US 2026, CAP02-15, UMS 6, LPNA) ; débris d'ouvrage de terre crue (flèche) présentant un enduit de finition (En) fabriqué avec des limons calcitiques mélangés avec l'ajout d'abondantes fibres végétales courtes, indiquées par des vides allongés (US 2026, CAP02-15, UMS 6, LPNA). p. 427

Fig. 6.14 – Mur US 1002, phase 2A : (a) microstratigraphie (scan de lames minces, CAP02-17 et CAP02-21) ; (b) contact entre plages imbriquées hétérogènes LCAn riche en sables fins quartzeux et AC, dans un élément préformé à l'état plastique (CAP02-21, UMS 1, LPNA) ; (c) limons calcitiques finement argileux de couleur orange fortement homogénéisés dans un élément préformé à l'état boueux (CAP02-17, UMS 1, LPNA). p. 429

Fig. 6.15 – Micro-faciès de pied de mur dans la partie nord du bâtiment 1B : (a) microstratigraphie (coupe 3, US 2013, scan de lame mince CAP00-13) ; (b) positionnement de l'échantillon dont la microstratigraphie atteste de la présence de la cloison et reconstitution de l'espace architecturé ; (c) débris millimétriques composés d'abondants phytolites mêlés à une faible quantité de limons carbonatés, entassés autour d'une cavité qui représente une possible empreinte de piquet (CAP00-13, UMS 2). p. 430

Fig. 6.16 – Bâtiment 1A, phase 2B : positionnement des échantillons sur la coupe S1 et microstratigraphie (scan de lames minces CAP02-22 et CAP02-23). p. 432

Fig. 6.17 – Épisode 1 dans le bâtiment 1A : (a) fragment anguleux de bois fortement humifié interprété comme un reste de plancher effondré (UMS 5), reposant sur une accumulation dans un vide de type sanitaire (UMS 6) (CAP02-23, UMS 4-6, LPNA) ; (b) partie terminale de fragment anguleux centimétrique formé d'un mélange de fibres végétales humifiées et d'un plus faible pourcentage de boue argileuse rouge (CAP02-23, UMS 5, LPNA) ; (c) agrégat prismatiques de phytolithes interconnectés (flèche, CAP02-23, UMS 6, LPNA) ; (d) agrégat de cendres de bois (Ce) et de cendres de petit ligneux sous forme de branchette incinérée (Br). Les fibres humifiées (Hu) sont issues du vieillissement du plancher sus-jacent (CAP02-23, UMS 6, LPNA) ; (e) fragment roulé de déjection d'herbivore (probable ovicapriné) (CAP02-23, UMS 6, LPNA) ; (f) porosité fissurale subhorizontale au sommet de l'accumulation dans le vide de type sanitaire, résultat de la compaction suite à l'affaissement du plancher (CAP02-23, UMS 6, LPNA). p. 433

Fig. 6.18 – Bâtiment 1B, phase 2B.I, épisode 1 : positionnement des échantillons sur la coupe S1 et microstratigraphie avec corrélations spatiales entre séquences (scan de lames minces CAP02-14, CAP02-15 et CAP02-19). p. 437

Fig. 6.19 – Bâtiment 1B, phase 2B.I, épisode 1 : (a) imbrication hétérogène de débris de terre crue (TC) et de sédiments issus de sols d'occupation (SO) (CAP02-15, UMS 6, LPNA) ; (b) surface d'activité (SA) avec des résidus de fibres humifiées issus de la dégradation d'une natte (Na) et une arrête de poisson (Ar) fragmentée par le piétinement (CAP02-15, UMS 4, LPNA) ; (c) lit semi-continu de fibres fortement humifiées (CAP02-15, UMS 2, LPNA) ; (d) surface d'activité formée par accumulation de végétaux, avec incision et agrégat basculé (flèches) indiquant des activités de grattage (CAP02-14, UMS 4, LPNA) ; (e) phytolites de Arundo sp. ; (f) phytolites d'aiguillons aplatis du chaume de Phragmites sp. ; (g-h) restes de tiges de graminées avec cassures au profil irrégulier, déchiqueté ou dentelé (CAP02-14, UMS 4, LPNA). p. 438

Fig. 6.20 – Bâtiment 1B, phase 2B.I, épisode 2 : (a) positionnement des échantillons sur la coupe S1 et corrélations microstratigraphiques entre UMS qui documentent cet épisode d'occupation ; (b) surface de la sole de foyer (SF) et rechapage (Re) incluant des fragments d'os brûlé (Os) (CAP02-13, UMS 7-8, LPNA) ; (c-d) agrégat de litière et fragment de déjection calcinés (CAP02-13, UMS 6, LPNA) ; (e) agrégat de végétaux (cavités) malaxés avec un faible pourcentage de sédiments argilo-carbonatés altérés par le feu (CAP02-13, UMS 6, LPNA). p. 442

Fig. 6.21 – Bâtiment 1B, phase 2B.II (épisodes 3 à 5) : échantillonnage et mise en séquence des unités microstratigraphiques reconnues p. 444

Fig. 6.22 – Partie est du bâtiment 1B, phase 2B.II, épisode 3 : (a) microstratigraphie (scan de lame mince, CAP02-18) ; (b) plages de limons calcitiques à forte inclusion de phytolites et fibres végétales humifiées, associées à des cavités comblées par des assemblages isogranulaires de calcite sparitique (pseudomorphoses calcitiques) qui reprennent l'anatomie d'un tissu végétale (CAP02-18, UMS 2, LPNA) ; (c) cavités comblées par des assemblages isogranulaires de calcite sparitique (CAP02-18, UMS 2, LPA) ; (d) limons carbonatés brun-orange, micritisés et faiblement argileux, finement malaxés, employés pour la réalisation de l'enduit de dressage/rechapage. Les fissures traduisent la compaction exercée au moment de la mise en œuvre et la dessiccation/vieillissement p. 445

de l'enduit (CAP02-18, UMS 1, LPNA).

Fig. 6.23 – Mur US 2000/2001, coupe S1: (a) microstratigraphie et techniques de mise en œuvre employées (scan de lames minces, CAP02-06 ; CAP02-07; sommet de CAP02-08 et sommet de CAP02-15) ; (b) imbrication dense de plages de limons calcitiques jaunes et de boue micritique cimentée dans élément préformé à l'état plastique (CAP02-15, UMS 1, LPNA) ; (c) rides de compression sur les bords d'une boule de terre grossièrement malaxée (apports en mottes), indiquant une mise en œuvre par compaction à l'état plastique (CAP02-06, UMS 2, LPNA) ; (d) croute texturale limono-argileuse litée, formée par décantation au sommet d'un apport lité mis en œuvre à l'état boueux. La porosité fissurale traduit une compaction de la couche après un léger séchage, marquant un court temps d'arrêt dans le montage du mur (CAP02-07, UMS 3, transition avec UMS 2, LPNA). p. 447

Fig. 6.24 – Matériaux-source employés pour la fabrication de trois éléments préformés qui constituent l'US 2001 (base du mur 2000). p. 448

Fig. 6.25 – Mur US 2001 (base du mur), coupe S3: (a) microstratigraphie de l'échantillon prélevé à la base du mur (scan de lame mince, CAP00-06) ; (b) traits de fluage et lits granoclassés au contact entre différentes plages travaillée à partir de limons micritiques légèrement poussiéreux, organisées de manière concentrique (CAP00-06, UMS 1, LPNA). p. 448

Fig. 6.26 – Bâtiment 1B, phase 2B.II, épisodes 4 et 5 : positionnement des échantillons au sein du bâtiment, sur les coupes S1 et S2, et microstratigraphie avec corrélations spatiales entre séquences (scan de lames minces CAP02-12, CAP02-13 et CAP00-12). p. 450

Fig. 6.27 – Variations latérales des modes de préparation de la chape US 1006, observées en trois localisations différentes au sein du bâtiment 1B. p. 451

Fig. 6.28 – Micro-faciès d'aménagement et d'usage du sol du bâtiment 1B, phase 2B.II, épisodes 4 et 5 : (a) plages imbriquées et faiblement homogénéisées de limons carbonatés brun-gris chargés en résidus d'occupation (CAP02-12, UMS 3, LPNA) ; (b) limons micritiques fortement homogénéisés avec intégration de granules de boue micritique (CAP00-12, UMS 2, LPNA) ; (c) épandage sec avec porosité fissurale bien développée, traduisant une structuration mécanique par le piétinement en ambiance sèche (CAP00-12, UMS 7, LPNA) ; (d) surface d'activité à faible intégration de micro-résidus de combustion, dont un fragment de bois à fabrique semi-carbonisée indice d'une combustion de faible entité et des cendres de bois conservées sous forme de pseudomorphose de branchette (Ce), à fabrique cryptocristalline, résultant d'une combustion d'intensité élevée (CAP02-12, UMS 2, LPNA) ; (e) lit enrichi de particules micro-contrastées, présentant des fibres humifiées, des traits ferrugineux et un tri granulométrique (CAP02-12, UMS 2, LPNA) ; (f) fines croutes texturales limono-poussiéreuses massives (flèches), partiellement conservées ou retravaillées (CAP00-12, UMS 6, LPNA). p. 452

Fig. 6.29 – Bâtiment 1B, phase 2C : positionnement des échantillons et séquence des microfaciès d'abandon et d'évolution de structures en terre crue (scan de lames minces CAP00-09, CAP00-10 et CAP00-11). p. 454

Fig. 6.30 – Séquence de la partie ouest du bâtiment 1B avec exemples concernant la variété et l'hétérogénéité des matériaux mises en œuvre pour la construction du mur US 2000/2001 et de la chape 2012. p. 458

Fig. 6.31 – Tableau synthétique résumant les chaînes opératoires employées pour la réalisation des différents ouvrages en terre massive et en éléments préformés des ensembles architecturaux 1 (fossé FO018) et 2 (fossé FO019). p. 459

Fig. 6.32 – Types de sol construit reconnus et matériaux employés pour leur réalisation, selon le type d'usage du sol, le contexte et le phasage microstratigraphique (ensembles architecturaux du fossé FO018). p. 462

Fig. 6.33 – Base du remplissage du fossé FO007, couche US 007-C-12 : (a) microstratigraphie (scan de lame mince CAP00-25) ; (b) lits granoclassés riches en particules végétales (CAP00-25, UMS 9, LPNA) ; microstructure grumeleuse dense avec intercalations limono-argileuses liée à la mise en place de colluvions fines (CF), surmontées par des fines croutes texturales indiquant des ruissellements de surface (CT) et cavités racinaires (R) indiquant une reprise de l'activité p. 465

biologique successive (CAP00-25, UMS 3, LPNA).
Fig. 6.34 – Structuration hypothétique d'une maison fontbuxienne, avec les unités fonctionnelles qui la composent, d'après l'enregistrement sédimentaire de la zone 3 de La Capoulière. p. 468
Fig. 6.35 – Schéma synthétique des rythmes de changement d'usage du sol au sein des espaces bâtis de La Capoulière. p. 469
Fig. 6.36 – Cinématique illustrant l'histoire fonctionnelle et l'évolution des dynamiques d'occupation du sol d'un secteur de La Capoulière (zone 3, fossé FO018 et bâtiments 1A et 1B), selon l'application du modèle. p. 471-472
Fig. 6.37 – Via Ordiere (Solarolo, Ravenna) : positionnement des coupes et des logs d'échantillonnage sélectionnés pour l'étude du secteur 1 du site. p. 473
Fig. 6.38 – Principales formations sédimentaires et pédologiques transformées par l'occupation et exploitées pour l'aménagement. p. 474
Fig. 6.39 – Phasage des couches et des structures étudiées, sur la base des corrélations stratigraphiques et microstratigraphiques. p. 476
Fig. 6.40 – Coupe D, log 1 : (a) localisation ; (b) microstratigraphie de la première phase d'occupation (scan de lame mince de l'échantillon ORD14-D4). p. 478
Fig. 6.41 – Coupe E1, log 1 : (a) localisation ; (b) stratification et position des échantillons micromorphologiques du log ; (c) microstratigraphie de la première phase d'occupation (scan de lame mince de l'échantillon ORD16-28) ; (d) surface d'activité peu fréquentées et peu entretenue (US 736), marquée par une reprise localisée de l'activité racinaire (flèches) et par l'intégration de débris de matériaux de construction (TC) (ORD16-28, UMS 6, LPNA). p. 479
Fig. 6.42 – Coupe C, log 1 : (a) localisation ; (b) stratification et position des échantillons micromorphologiques du log ; (c) microstratigraphie de la première phase d'occupation (scan de lame mince de l'échantillon ORD14'-C5) ; (d) surface d'activité présentant une imprégnation ferrugineuse continue (Imp), associée à la formation d'une microstructure fissurale subhorizontale (flèche), interprétée comme une surface d'activité aménagée par un plancher en bois ayant évolué en ambiance extérieure (ORD14'-C5, UMS 10-11, LPNA). p. 481
Fig. 6.43 – Constituants des quatre types de micro-faciès de rejet à dominance de résidus de combustion identifiés. p. 483
Fig. 6.44 – Micro-faciès de rejet à dominance de résidus de combustion : (a) assemblage de cendres de bois à fabrique cristalline grise (Ce) et de cendres de tiges d'herbacées (flèches) (ORD14-C4, UMS 5, LPNA) ; (b) même assemblage que l'image précédente, en lumière polarisée (ORD14-C4, UMS 5, LPA) ; assemblage très hétérogène comportant des charbons (Ch), des agrégats cendreux (Ce) et des fragments d'os chauffé (Os) (ORD15-02, UMS 7, LPNA) ; (d) assemblage hétérogène comportant une dominance de fragments anguleux millimétriques de terre brûlée associés à des charbons et des cendres cristallines et cryptocristallines (ORD14-C4, UMS 3, détail de scan de lame mince) ; (e) fragments de tige et de fibres de balle de graminées faiblement carbonisés ou torréfiés (flèches), mêlés à des cendres de bois à fabrique cristalline grise (ORD14-C4, UMS 6, LPNA) ; (f) grain de céréale carbonisé (ORD14-C5, UMS 5, LPNA); (g) scories siliceuses qui correspondent à des graminées fondues à haute température (flèches) et tige de graminée incinérée (T) (ORD14-C4, UMS 6, LPNA) ; (h) assemblage à dominance de cendres de bois à fabrique cristalline (ORD09-187, UMS 4, LPNA). p. 485
Fig. 6.45 – Micro-faciès de rejet constitués de résidus domestiques hétérogènes : (a) agrégat limono-poussiéreux, d'aspect roulé et riche en micro-charbons (ORD14-D4, UMS 2, LPNA) ; (b) déjection d'herbivores brûlée (ORD14-D4, UMS 2, LPNA) ; (c) fragment de bois humifié (ORD14-D4, UMS 3, LPNA) ; (d) fragment d'os dégradé par les agents biologiques (ORD14-D4, UMS 2, LPNA) ; (e) fragment de déjection d'omnivore riche en phytolites, signalant une alimentation à dominance végétale (ORD14-D4, UMS 2, LPNA); (f) fragment de déjection d'omnivore fortement phosphaté, signalant une alimentation à dominance carnivore (ORD14-D4, UMS 2, LPNA). p. 487
Fig. 6.46 – Micro-faciès de rejet à dominance de matière organique végétale : (a-b) agrégats comportant des phytolithes de graminée fortement fragmentés, des particules végétales humifiées et des sphérolithes intégrés dans une masse argilo-siliceuse poussiéreuse fortement phosphatée, p. 488

riche en particules micro-contrastées (ORD16-28, UMS 1, LPNA et LPA) ; (c) porosité localement spongieuse, indiquant une accumulation en milieu tendanciellement humide (ORD16-28, UMS 3, LPNA et LPA) ; (d) cristaux de vivianite (ORD16-28, UMS 3, LPNA et LPA).

Fig. 6.47 – Spatialisation des micro-faciès de rejet selon les logs des coupes analysées, matérialisant l'existence de dépotoirs distincts pour les différents types de déchets. p. 490

Fig. 6.48 – Troncatures et déstructurations mécaniques qui rythment les accumulations de déchets : (a) séquence d'unités microstratigraphiques de type micro-faciès de rejet à dominance de résidus de combustion, marquée par une troncature et une reprise du processus d'accumulation (ORD14-C4 et ORD14-C5, détail de scan de lames minces) ; (b) bord d'un enfoncement présentant des agrégats basculés (Ab) et des micro-résidus en position oblique (ORD14-D3, UMS 4, LPNA); (c) agrégats basculés arrondis traduisant des remaniements mécaniques (ORD14-D4, UMS 2, LPNA). p. 491

Fig. 6.49 – Coupe D, log 1 et log 2, phase 1 : (a) localisation ; (b) stratigraphie et position des échantillons micromorphologiques ; (c) microstratigraphie des deux logs au cours de la phase 1, attestant d'une variation latérale dans les processus de formation des sols d'occupation dans deux espaces contigus (microstratigraphie des lames minces ORD14-D3, ORD14-D4 et ORD14-D15). p. 493

Fig. 6.50 – Coupe A, log 1, phase 1 : (a) localisation ; (b) stratigraphie et position des échantillons micromorphologiques ; (c) microstratigraphie caractérisée par la présence de micro-faciès liés au travail du sol (scan de lame mince ORD14-A5). p. 494

Fig. 6.51 – Coupe A, log 1, phase 1, micro-faciès liés au travail du sol : (a) agrégats roulés semi-coalescents de nature hétérogène, indiquant un remaniement mécanique du sol et un mélange de matériaux. La porosité localement spongieuse témoigne des conditions humides du sol (ORD14-A5 ; UMS 1, LPNA) ; (b) revêtement argileux à argilo-limoneux poussiéreux faiblement lité (flèche) témoignant de la redistribution verticale de particules fines vers la base d'un enfoncement lié au travail du sol. Le revêtement est repris et cassé par l'activité racinaire (R) (ORD14-A5 ; UMS 1, LPNA) ; (c) fragment de dent brûlé issus d'activités d'amendement employant des rejets domestiques (ORD14-A5 ; UMS 1, LPNA) ; (d) fragment de déjection de carnivore ou d'omnivore à régime alimentaire carnivore dominant, faisant partie du cortège de micro-rejets liés aux amendements du sol (ORD14-A5 ; UMS 1, LPNA); (e) granule phosphaté incluant des abondantes phytolithes, des particules végétales humifiées et des sphérolithes épars (flèches), témoin d'un utilisation probable de déjections d'herbivores pour amender le sol (ORD14-A4 ; UMS 7, LPNA) ; (f) fragment de charbon aux bords émoussés (Ch) et ségrégations ferrugineuses (flèche) qui témoigne de l'évolution du sol en conditions périodiquement humides (ORD14-A5 ; UMS 1, LPNA). p. 495

Fig. 6.52 – Dynamiques sédimentaires et types de micro-faciès caractéristiques de la phase d'occupation des maisons sur pilotis. p. 497

Fig. 6.53 – Via Ordiere (Solarolo, Ravenna), phases d'occupation 2 et 3 : positionnement des coupes et des logs d'échantillonnage sélectionnés pour l'étude du secteur 1 du site et localisation des esplanades de terre et des hypothétiques bâtiments actifs dans ces phases d'occupation. p. 499

Fig. 6.54 – Caractéristiques des chaînes opératoires de construction des différentes plateformes en terre massive étudiées (micro-faciès d'apports en mottes) : matériaux-source, modalités de préparation de la terre à bâtir et modalités de mise en œuvre. p. 500

Fig. 6.55 – Différents degrés d'homogénéisation du mélange de la terre à bâtir utilisée pour construire les plateformes en terre massive (micro-faciès d'apports en mottes de type bauge) : (a-b) homogénéisation forte. Remarquer les intercalations fines argilo-limoneuses (flèche) ; (c-d) homogénéisation modérée. Remarquer la redistribution des sables fins autour des agrégats travaillés ; (e-f) homogénéisation faible de limons argileux (LA) et de limons à limons-sableux (L/LS) (microphotographies, LPNA et LPA). p. 501

Fig. 6.56 – Terre à bâtir des plateformes en terre massive (micro-faciès d'apports en mottes de type bauge) : (a) inclusion de fragment de boue carbonatée présentant des traits d'oxydoréduction (ORD14-D14, UMS 1, LPNA) ; (b) rides de compression sur le bord d'une motte traduisant une mise en œuvre à un état d'humidité modéré (état plastique) (ORD14-D2, UMS 11, LPNA). p. 502

Fig. 6.57 – Coupe H2 dans le sondage J-K137, transition phase ½ et phases 2 et 3 : (a) localisation de p. 503

la coupe ; (b) stratigraphie et position des échantillons micromorphologiques ; (c) microstratigraphie et types de micro-faciès par phase d'occupation (scan de lames minces ORD15-02 et ORD15-03).

Fig. 6.58 – Coupe D, log 1, phases 2 et 3 : (a) localisation de la coupe ; (b) stratigraphie et position des échantillons micromorphologiques ; (c) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrées dans la séquence (scan de lames minces ORD14-D1, ORD14-D2et ORD14-D3). p. 504

Fig. 6.59 – Coupe H2 et Coupe D (log 1), micro-faciès d'aménagement des sols et surfaces d'activité à caractère domestique : (a) épandage sec limoneux (Ep) avec courtes fissures subhorizontales traduisant une structuration des surfaces par le piétinement en ambiance sèche et surface d'activité (SA) liée à aux activités de préparation / consommation d'aliments, incluant des charbons épars et des particules charbonneuses (ORD14-D2, UMS 6-7, LPNA); (b) chape hétérogène fabriquée à partir d'un mélange de limons carbonatés (L) et de sédiments issus de sols d'occupation (LAAn) (ORD14-D2, UMS 12, LPNA) ; (c) épandage sec limoneux (Ep) avec courtes fissures subhorizontales traduisant une structuration des surfaces par le piétinement en ambiance sèche et surface d'activité (SA) liée à aux activités de préparation / consommation d'aliments, incluant des fragments d'os faiblement chauffé (flèche) et des particules charbonneuses (ORD15-03, UMS 7-6, LPNA); (d) entassement de fragments de charbon (Ch), d'agrégats de cendres (Ce) et d'os chauffé (Os), basculés et structurés par le piétinement (ORD15-03, UMS 8, LPNA) ; (e-f) fragment de peau/cuir, associé à des résidus de combustion dont des charbons (Ch) (ORD15-03, UMS 8, LPNA et LPA). p. 506

Fig. 6.60 – Coupe C, log 2, phase 2, échantillon ORD14-C20: (a) localisation de la coupe et du log 2 ; (b) stratigraphie et position des échantillons micromorphologiques ; (c) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrées dans la séquence (scan de lame mince ORD14-C20) ; (d) succession de croûtes structurales de surface (flèches) caractérisées par la formation d'imprégnations organo-phosphatées semi-continues et diffuses (détail de scan de lame mince ORD14-C20). p. 508

Fig. 6.61 – Détails des surfaces d'activités liées au traitement de matières d'origine animale observées dans le log 2 de la coupe C (US 231B) : (a-b) altération des carbonates en micrite jaunâtre qui caractérise les imprégnations organo-phosphatées des croûtes structurales de surface (ORD14-C20, UMS 11, LPNA et LPA) ; (c-d) reste de vertèbre de poisson qui conserve un reste de tissu de chair décomposée (flèche) et qui présente une imprégnation de la fraction fine adjacente, allant du brun-orange (BO) au jaunâtre (JA) (ORD14-C20, UMS 5, LPNA) ; (e-f) cristaux d'oxyde de fer (hématite) (ORD14-C20, UMS 5, LPNA et LPA). p. 509

Fig. 6.62 – Dynamiques sédimentaires et hypothèse de reconstitution schématique de l'aire de travail de produits carnés d'après l'étude de la coupe C, log 2, phase 2. p. 510

Fig. 6.63 – Coupe C, log 1, phases 2 et 3 : (a) localisation de la coupe ; (b) stratigraphie et position des échantillons micromorphologiques ; (c) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrées dans la séquence (scan de lames minces ORD14-C1, ORD14-C2, ORD14-C3 et ORD14-C4). p. 511

Fig. 6.64 – Détails des séquences microstratigraphiques liées au vieillissement et à l'incendie d'une paroi en torchis : (a) croûte de battance (flèches) caractérisée par des fissures verticales dues à des cycles de séchage (ORD14-C3, UMS 4, LPNA) ; (b) fragment de croûte de battance (flèche) basculé (ORD14-C3, UMS 3, LPNA) ; (c) accumulation chaotique débris de terre crue millimétriques faiblement altérés par la chaleur (ORD14-C3, UMS 1, LPNA) ; (d) fibres de bois semi-carbonisées ou localement mélanisées, probable résidus d'un clayonnage partiellement altéré par la chaleur (ORD14-C2, UMS 4, LPNA) ; (e) limons carbonatés légèrement brunifiés, traduisant une altération thermique faible (ORD14-C2, UMS 5, LPNA) ; (f) cavité avec calcitisation sparitique grise, montrant une légère perte d'irisation (ORD14-C2, UMS 5, LPA). p. 512

Fig. 6.65 – Dynamiques sédimentaires liées au vieillissement et à l'incendie d'un bâtiment en torchis, d'après l'étude microstratigraphique de la Coupe C (log 1, phase 2). p. 513

Fig. 6.66 – Détail des restes d'une face de la paroi en torchis incendiée et effondrée, conservant localement un enduit de dressage (Ed) et un enduit de finition appliqué à l'état visqueux (Ef) (Coupe C, log 1, phase 2, ORD14-C2, UMS 3, LPNA). p. 515

Fig. 6.67 – Fosse st. 703 : (a) localisation de la fosse et axe de la coupe relevée ; (b) stratigraphie du p. 516

remplissage et position des échantillons micromorphologiques ; (c) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrées dans la séquence (scan de lames minces ORD15-18 à ORD15-22).

Fig. 6.68 – Séquence d'aménagement et de fonctionnement de la fosse st. 703 : (a) sédiments limoneux travaillés. Les rides de compression indiquent un plaquage des mottes de terre contre la paroi de la fosse (ORD15-18, UMS 1, LPNA) ; (b) surface d'activité caractérisée par l'intégration de fibres végétales humifiées (Hu) et de phytolithes fragmentés épars (Ph) (ORD15-21, UMS 8, LPNA) ; (c) épandage (ep) avec croûte structurale de surface à microstructure grumeleuse et fines croûtes texturales (flèche) traduisent des conditions d'évolution du sol partiellement humides et des ruissellements ponctuels (ORD15-22, UMS 4-5, LPNA) ; (d) litages de cendres de bois avec restes de balle carbonisée (ORD15-20, UMS 9, LPNA) ; (e) bord d'incision en V qui marque une déstructuration mécanique et des grattages d'une accumulation à dominance de cendres de bois et de rares cendres d'herbacées (flèche) (ORD15-20, UMS 8-9, LPNA) ; (f) surfaces d'activité développée sur une accumulation de rejets, modérément structurée par le piétinement(ORD15-21, UMS 5, LPNA). p. 518

Fig. 6.69 – Séquence d'abandon de la fosse st. 703 : (a) entassement chaotique de fragments de bois humifié à semi-carbonisé et tige d'herbacée partiellement incinérée (flèche) (ORD15-19, UMS 2, LPNA) ; (b) fragment de croûte de stabulation (ORD15-19, UMS 1, LPNA); (c-d) fragments de déjection d'herbivores présentant un aspect lité et une masse colloïdale très phosphatée (ORD15-19, UMS 1, LPNA et LPA). p. 520

Fig. 6.70 – Échantillon ORD09-233 (phases 2-3) : (a) localisation ; (b) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrées dans la séquence (scan de lame mince ORD09-233). p. 521

Fig. 6.71 – Échantillon ORD09-233 (phases 2-3) : (a) revêtement argilo-poussiéreux sub-lité dans la porosité vésiculaire (flèche) et micritisation des cendres sur les bords des vésicules (M), dans une accumulation de cendres de bois (Ce) (ORD09-233, UMS 6, LPNA) ; sole de foyer constituée de sédiments argileux travaillés, présentant une intense opacification des argiles (ORD09-233, UMS 1, LPNA). p. 522

Fig. 6.72 – Coupe E1, logs 1 et 2, phases 2 et 3 : (a) stratigraphie et position des échantillons micromorphologiques ; (b) localisation de la coupe ; (c) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrées dans la séquence (scan de lames minces ORD16-27, ORD16-29 et ORD16-30). p. 523

Fig. 6.73 – Séquences microstratigraphiques d'incendie du bâtiment A (coupe E1) et des terrassements successifs : (a) fragment de plancher semi-carbonisé ; (b) entassement de résidus de combustion de la toiture végétale, dont des cendres de bois cryptocristallines (Ce), des scories siliceuses issues de graminées fondues à haute température (Si) et des tiges d'herbacées incinérées (ORD16-27, UMS 2, LPNA) ; (c) débris de matériaux de construction en terre présentant une faible altération thermique (ORD16-27, UMS 2, LPNA) ; (d) débris de matériaux de construction en terre qui conserve une succession d'applications d'enduits argilo-limoneux sur une face (ORD16-27, UMS 2, LPNA) ; (e-f) granule phosphaté (ORD16-30, UMS 5, LPNA et LPA). p. 525

Fig. 6.74 – Coupe A, log 1, phases 2 et 3 : (a) localisation de la coupe ; (b) stratigraphie et position des échantillons micromorphologiques ; (c) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrées dans la séquence (scan de lames minces ORD14-A3 et ORD14-A4). p. 527

Fig. 6.75 – (a) fond d'un enfoncement en cuvette souligné par des cavités aplaties et des fissures (flèches), comblé par des micro-agrégats roulés (ORD14-A4, UMS 3, LPNA) ; (b) croûte de surface (CT) et croûte texturale (CT), déstructurées par une cavité racinaire (R) (ORD14-A4, UMS 5, LPNA); (c-d) débris de matériaux de construction avec revêtement jaune phosphatée isotrope à inclusion de micro-charbons (ORD14-A4, UMS 4, LPNA et LPA) ; (e) fragment de déjection d'herbivores roulé (ORD14-A4, UMS 4, LPNA et LPA) ; (f) apports latéraux boueux de courte distance figurés par des intercalations grumeleuses (flèches) (ORD14-A3, UMS 2, LPNA). p. 528

Fig. 6.76 – Organisation villageoise dans le secteur 1 du site de via Ordiere (Solarolo, Ravenna) : usage du sol et dynamiques d'occupation des phases 2 et 3, reconstitués à partir de l'enregistrement sédimentaire des sols d'occupation du site. p. 530

Fig. 6.77 – Fragments de sols construits découverts en position secondaire : (a) fragments conservant une surface plane ; (b-c) section polie d'un fragment et microphotographie, montrant le mélange p. 534

faiblement homogénéisé de limons-argileux carbonatés (AL) et de limons à sables fins-moyens (LS) ; (d) encroutement de cendres (Ce), parfois cryptocristallines (Cr), sur la surface.

Fig. 6.78 – Dynamiques de gestion des déchets : (a) évolution dans la gestion des déchets entre la première et la deuxième phase architecturale ; (b) schéma illustrant l'économie circulaire des déchets à via Ordiere (Solarolo). p. 537

Fig. 6.79 – Différentes hypothèses concernant le possible aire de travail de produits carnés : formes de spécialisation de travail ou formes de partage des équipements. p. 539

Fig. 6.80 – Structuration hypothétique d'une maison du village de via Ordiere, avec les unités fonctionnelles qui la composent, d'après l'enregistrement sédimentaire du secteur 1 du site. p. 542

Fig. 6.81 – Schéma synthétique des rythmes de changement d'usage du sol au sein et aux marges des espaces bâtis du village de via Ordiere. p. 543

Fig. 6.82 – Possibles dynamiques d'empilement ou d'inversion des espaces (bâtiments et aires d'activité) au sein d'une même parcelle habitée dans le village de de via Ordiere. p. 544

Fig. 6.83 – Cinématique illustrant, de façon synthétique, l'histoire fonctionnelle et l'évolution des dynamiques d'occupation du sol du village de via Ordiere (Solarolo, Ravenna), selon l'application du modèle. p. 546

Fig. 6.84 – Mursia (Pantelleria, Trapani): phasage des bâtiments des secteurs B et F qui ont fait l'objet d'une étude géoarchéologique dans le cadre de ce travail et localisation des échantillons sélectionnés. p. 548

Fig. 6.85 – Principales formations sédimentaires et pédologiques exploitées pour l'aménagement du site. p. 549

Fig. 6.86 – Caractères micromorphologiques des matériaux-source employés pour l'aménagement du village de l'âge du Bronze ancien-moyen de Mursia : (a) sédiments bruns à bruns-jaunes riches en matière humifère et en fraction colloïdale, à microstructure granulaire, issus des sols volcaniques à propriétés andiques proches du site (MRS-B14-1226, UMS 15, LPNA); (b) claste de pierre ponce (flèche) pourvu d'un *micromass coating* (MRS-B1-01A, UMS 1, LPNA); (c) clastes de roches volcaniques, dont des roches vitreuses, de la taille des sables fins à grossiers intégrés dans des sédiments bruns riches en matière humifère (MRS-B1-02, UMS 10, LPNA) ; (d) sédiments limono-sableux brun-rouges issus des sols volcaniques à propriétés andiques (MRS-F1509, UMS 2, LPNA); (e-f) argiles de couleur rouge-orangé issues de l'altération de laves trachytiques et rhyolithiques, de type « argiles rouges », avec inclusion de cristaux d'aenigmatite (flèche) (MRSB1-02, UMS 1, LPNA et LPA). p. 550

Fig. 6.87 – Bâtiment B1, log 1 : (a) localisation du log au sein du bâtiment B1 et stratigraphie du log, avec positionnement des échantillons micromorphologiques ; (b) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrés dans la séquence (scan de lames minces MRS-B1-01A, MRS-B1-01B et MRS-B1-02). p. 553

Fig. 6.88 – Microstratigraphie des phases I-1 et I-2 du bâtiment B1 (log 1) : (a) vides allongés attestent d'un ajout de végétaux (flèches) dans un sol construit de type chape (MRS-B1-02, UMS 9, LPNA) ; (b) agrégats résiduels d'argiles rouges (AR) intégrés dans un mélange fortement homogénéisé de limons-sableux brun-jaunes (MRS-B1-02, UMS 5, LPNA) ; (c) surface d'activité (SA) développée sur une chape, marquée par une compaction modérée (MRS-B1-02, UMS 8, LPNA) ; (d) enduit de sol fabriquée à partir d'argiles rouges (En), dont la surface est marquée par des micro-incisions et la surface d'activité (SA) intègre des agrégats argileux rouges (Ar) remaniés par le piétinement et les grattages de surface (MRS-B1-01B, UMS 26-27, LPNA). p. 554

Fig. 6.89 – Succession de ragréages (enduits de sol et épandages) et de surfaces d'activité qui correspondent à l'US 1189A, d'aspect feuilleté, et qui se développent après la pose de la chape de terre US 1189B et de son enduit de sol rouge : (a) microstratigraphie présentant vingt-cinq unités microstratigraphiques différentes (détail de scan de lame mince MRS-B1-01A) ; (b) même microstratigraphie interprétée, témoignant de dix épisodes de réfection et fréquentation des surfaces. p. 556

Fig. 6.90 – Différents types de ragréages de l'US 1189A : (a) épandage sec de sédiments limoneux brun-jaunes (Ep) et surface d'activité associée (SA) (MRS-B1-01B, UMS 22, LPNA) ; (b) enduit p. 557

de sol mis en œuvre avec des sédiments limoneux bruns-rouges (MRS-B1-01B, UMS 11, LPNA) ; (c) épandage de terre et végétaux mis en œuvre avec des limons clairs fortement poussiéreux et riches en fraction colloïdale, incluant des fibres végétales minéralisées (flèche), et surface d'activité (SA) fortement structurée par le piétinement (MRS-B1-01A, UMS 12-13, LPNA) ; (d) granules principalement composés de fraction colloïdale inclus sous forme d'agrégats résiduels dans un épandage de terre et végétaux (MRS-B1-01A, UMS 13, LPNA).

Fig. 6.91 – Surfaces d'activité de la phase I-2 du bâtiment B1 (log 1) : (a) charbons et fragments d'os chauffé (flèches) caractéristiques d'une surface d'activité liée à la préparation et à la consommation d'aliments (MRS-B1-01B, UMS 18, LPNA) ; (b) lit continu constitué de fibres de bois semi-carbonisées (flèches), reste d'une possible natte fabriquée à partir de fibres ligneuses, reposant sur un épandage sec (Ep) et surmonté par une surface d'activité liée à la préparation et à la consommation d'aliments (MRS-B1-01B, UMS 23, LPNA). p. 558

Fig. 6.92 – Bâtiment B1, échantillon MRS-B14-1226 : (a) localisation du bâtiment B14 au sein du secteur B et de l'échantillon micromorphologique MRS-B14-1226 ; (b) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrés dans la séquence (scan de lame mince MRS-B14-1226). p. 560

Fig. 6.93 – Détails de la séquence microstratigraphique observée dans l'échantillon MRS-B14-1226 : (a) chape hétérogène fabriquée à partir de sédiments limono-sableux bruns (SvA) et limoneux brun-oranges (SvB) modérément homogénéisés (MRS-B14-1226, UMS 15, LPNA); (b) surface d'activité à microstructure fissurale subhorizontale, constituée de phytolithes de graminées pris dans une masse colloïdale phosphatée (SA), et enduit de sol préparé avec des argiles rouges (En) (MRS-B14-1226, UMS 10-11, LPNA) ; (c) d surface d'activité constituée de phytolithes de graminées fragmentés ou faiblement articulés orientés et détail de phytolithes de papilles de graminées (flèches) (MRS-B14-1226, UMS 10, LPNA) ; (d) enduit de sol fabriqué à partir de sédiments limoneux bruns, mis en œuvre sur le bord de la cuvette (MRS-B14-1226, UMS 8, LPNA) ; (e) entassement de résidus d'activité domestique, dont des charbons (Ch), et de fragments de sol d'occupation millimétriques (flèches) (MRS-B14-1226, UMS 7, LPNA) ; (f) surfaces d'activité domestiques à caractère polyvalent, fortement structurée par le piétinement (MRS-B14-1226, UMS 2, LPNA). p. 561

Fig. 6.94 – Dynamiques sédimentaires qui décrivent l'histoire fonctionnelle et les changements d'usage de la cuvette inscrite dans le sol construit US 1226 du bâtiment B14 (phase 1). p. 563

Fig. 6.95 – Bâtiment B13 N, échantillons MRS-B1413 et MRS-B1444, transition entre la phase 1A et 1B : (a) localisation du bâtiment et des échantillons micromorphologiques ; (b) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrés dans la séquence (scan de lames minces MRS-B1413 et MRS-B1444). p. 565

Fig. 6.96 – Bâtiment B13 N (phases 1A et 1B), caractères micromorphologiques des aménagements du sol et de surfaces d'activité d'un espace de type cour : (a) surface d'activité modérément structurée par le piétinement et fragment de céramique roulée (MRS-B1444, UMS 4, LPNA) ; (b) chape de terre hétérogène fabriquée à partir d'un mélange de sédiments issus de sols d'occupation (SvAN) et de débris de matériaux en terre crue anguleux (TC) (MRS-B1444, UMS 1, LPNA) ; (c) croûte structurale de surface (flèches) présentant une microstructure massive à porosité cavitaire fine (MRS-B1413, UMS 7, LPNA) ; (d) remblai de texture sableuse (MRS-B1413, UMS 4, LPNA) ; (e) surface d'activité alimentée par des apports éoliens, structurée par l'activité des enchytréides en correspondance de cavités racinaires (CR) (MRS-B1413, UMS 2, LPNA) ; (f) remblai hétérogène formé de débris de matériaux en terre crue (TC) et de sédiments issus des sols d'occupation de l'espace de cour même (SO) (MRS-B1413, UMS 1, LPNA). p. 566

Fig. 6.97 – Bâtiment B13 N (phases 1A et 1B), caractères micromorphologiques des surfaces d'activité d'un espace de type cour : (a) débris de matériaux de construction en terre émoussés, ayant subi un transport éolien (MRS-B1444, UMS 4, LPNA) ;(b) surface d'activité à porosité cavitaire ou localement fissurale, indiquant des périodes de fonctionnement de l'espace en milieu d'extérieur plutôt sec et abrité. Les charbons (Ch) et les fragments d'os chauffés sont des indicateurs d'activités de combustion et de préparation / consommation d'aliments (MRS-B1413, UMS 5, LPNA) ; (c-d) test d'oursin, d'aspect irisé (MRS-B1413, UMS 7, LPNA et LPA). p. 568

Fig. 6.98 – Bâtiment B13 S, échantillons MRS-B1506 (sols d'occupation US 1460 et 1410) et MRS-B1510 (structure US 1406), phase 1B : (a) stratigraphie et corrélations stratigraphiques entre les deux échantillons ; (b) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrés dans les deux séquences (scan de lames minces MRS-B1506 et MRS-B1510) ; (c) localisation des échantillons au sein du bâtiment B13 S. p. 570

Fig. 6.99 – Bâtiment B13 S, échantillons MRS-B1506 et MRS-B1510, caractères micromorphologiques des séquences : (a) remblai de l'épisode 2, constitué de débris arrondis de matériaux travaillés, mêlés à des limons bruns et à des graviers (scan de lame mince MRS-B1506) ; (b) matériaux travaillés fortement homogénéisés et compactés du soubassement en terre de la structure US 1406. Le brunissement de la masse fine est un des marqueurs d'une altération thermique modérée des sédiments (MRS-B1510, UMS 5, LPNA) ; (c) entassement dense à porosité cavitaire de débris subarrondis modérément chauffés de terre façonnée (TC) et de sédiments chargés en particules charbonneuses (Sc) (MRS-B1510, UMS 4, LPNA) ; (d) fragment d'os chauffé (MRS-B1510, UMS 4, LPNA) ; (e) scorie siliceuse issue de la combustion d'herbacées à haute température (MRS-B1510, UMS 3, LPNA) ; (f) entassement de débris arrondis et anguleux de terre façonnée, présentant une altération thermique modérée (TC), et de fragments d'os chauffés (Os) (MRS-B1510, UMS 2, LPNA). p. 572

Fig. 6.100 – Bâtiment B13 S : localisation des cinq structures de combustion en phase avec l'utilisation du sol d'occupation US 1410, dont la structure foyère US 1406 qui a fait l'objet de l'étude micromorphologique. p. 573

Fig. 6.101 – Bâtiments B13 et Area Nord, log 1 (phases 1B et 2A, échantillons MRS-B-1503 et 15-B-1505), évolution des sols aménagés et des surfaces d'activité d'une voie d'accès : (a) localisation et stratigraphie du log 1 ; (b) b) microstratigraphie et types de micro-faciès observés (scan de lame mince MRS-B-1503 et 15-B-1505). p. 575

Fig. 6.102 – Bâtiments B13 et Area Nord, log 1 (phases 1B et 2A), évolution des surfaces d'activité d'une voie d'accès : (a-b) espace de type seuil d'une voie d'accès couverte, marquée par la présence d'une croûte structurale de surface (CS) à porosité fissurale subhorizontale bien marquée ; (c-d) voie d'accès abritée, marquée par la présence d'une croûte structurale de surface (CS) à microstructure grumeleuse ; (e-f) surfaces d'activité de voie de circulation en extérieur, présentant une croûte structurale de surface (CS) grumeleuse à porosité cavitaire fermée et des croûtes texturales localement conservées. p. 576

Fig. 6.103 – Reconstitution de l'évolution des espaces bâtis B13 N et B13 S, puis « Area Nord », au cours des phases architecturales 1A, 1B et 2A, d'après l'enregistrement sédimentaire des sols d'occupation de ces espaces. p. 579

Fig. 6.104 – Secteur F : plan et localisation des prélèvements micromorphologiques étudiés au sein de la pièce F1 et des espaces proches. p. 581

Fig. 6.105 – Pièce F1 : (a) localisation et nature des prélèvements micromorphologiques ; (b) microstratigraphie typique du sol d'occupation de la pièce (scan de lame mince MRS-F1-07). p. 582

Fig. 6.106 – Pièce F1 : (a) principales structures archéologiques identifiées dans la pièce ; (b) coupe schématique avec séquence des étapes de mise en œuvre des différents éléments construits de la pièce F1 (gros œuvre et second œuvre). p. 584

Fig. 6.107 – Pièce F1, caractères micromorphologiques des surfaces d'activité et des structures en terre : (a) remblai hétérogène composé d'agrégats de sol d'occupation (SvAN), des débris de matériaux façonnés et de rejets d'occupation, dont par exemple une arrête de poisson (flèche) (MRS-F1-07, UMS 11, LPNA) ; (b) sole bâtie de la structure foyère US 34, faite à partir d'argiles rouges (MRS-F1-34, UMS 1, LPNA) ; (c) soubassement en terre de la structure foyère US 38, constitué d'un mélange hétérogène modérément homogénéisé de sédiments limoneux brun-rouges (SvB) et brun-jaunes (SvA) (MRS-F1-14, UMS 1, LPNA) ; (d) épandage sec de limon-sableux brun-jaunes (MRS-F1-07, UMS 10, LPNA). p. 585

Fig. 6.108 – Structure US 55 : (a) microstratigraphie de l'échantillon MRS-F1-09, prélevé sur le bord de la structure (UMS 1, US 55) à la jonction avec les sols d'occupation adjacents (US 52) ; (b) juxtaposition d'agrégats de surfaces d'activités impactées par la chaleur et chargées de particules p. 586

charbonneuses (Sc) et de fragments de terre cuite (TC) (MRS-F1-09, UMS 1, LPNA) ; (c) reconstitution de la forme originale de la structure US 55 et de son évolution suite à l'arrachement des dalles de délimitation, d'après l'enregistrement sédimentaire de la structure.

Fig. 6.109 – Enduit de sol rouge : (a) extension hypothétique de l'enduit d'après l'enregistrement sédimentaire des sols d'occupation de la pièce F1 ; (b) enduit de sol rouge (En) montrant des incisions localisés de la surface (flèche) et surface d'activité (SA) (MRS-F1-09, UMS 3, LPNA) ; enduit de sol rouge (En) sur épandage sec (Ep) et surface d'activité (SA) localisés dans le coin est de la pièce F1 (MRS-F1-07, UMS 9, LPNA). p. 587

Fig. 6.110 – Pièce F1 : (a) Localisation des prélèvements micromorphologiques réalisés dans les sols d'occupation ; (b) corrélations microstratigraphiques entre les séquences des différents prélèvements réalisés dans les sols d'occupation de la pièce F1, montrant les variations spatiales de l'enregistrement sédimentaire et la répartition des activités. p. 589

Fig. 6.111 – Surfaces d'activité liés aux activités domestiques de la pièce F1 : (a) surface d'activité caractérisée par la présence d'un agrégat basculé (flèches) qui témoigne de remaniements mécaniques produits par des opérations de curage (MRS-F1-05, UMS 4, LPNA) ; (b) micro-charbons de bois et micro-fragments de céramique (Ce) dans une surface d'activité liée aux activités de préparation d'aliments ; (c) fraction argileuse de teinte brun gris vers le centre de la sole aménagée du foyer US 34, indiquant une altération thermique en milieu tendanciellement semi-réducteur (MRS-F1-34, UMS 1, LPNA) ; (d) fraction argileuse de teinte rouge à brun-rouge vers l'extérieur de la sole aménagée du foyer US 34, indiquant une altération thermique en milieu davantage oxydant à semi-oxydant (MRS-F1-34, UMS 1, LPNA). p. 590

Fig. 6.112 – Surfaces d'activité liés au traitement de matières d'origine minérale dans la pièce F1 : (a) fragment prismatique de tuf volcanique (MRS-F1-07, UMS 2, LPNA) ; (b) grains minéraux et clastes arrondis de la taille des sables très fins à moyens (MRS-F1-07, UMS 5, LPNA) ; (c) fragment anguleux de trachytes (MRS-F1-07, UMS 2, LPNA) ; (d) claste arrondi de basalte (MRS-F1-07, UMS 8, LPNA). p. 592

Fig. 6.113 – Débris de matériaux façonnés dans une accumulation de type « pied de mur » (flèches) et fabriques biologiques dérivées de l'activité d'enchytréides (En) (MRS-F1-10, UMS 4, LPNA). p. 593

Fig. 6.114 – Répartition des activités au sein de la pièce F1 d'après l'enregistrement sédimentaire des sols d'occupation. p. 593

Fig. 6.115 – Corrélation des données géoarchéologiques et archéologiques concernant l'usage du sol au sein de la pièce F1 : (a) aires d'activité identifiées d'après les concentrations de mobilier abandonné *in situ* ; (b) aires d'activité identifiées d'après l'enregistrement sédimentaire des sols d'occupation ; (c) reconstitution de la répartition des activités au sein de la pièce. p. 595

Fig. 6.116 – Pièce F1bis (secteur F) : (a) localisation de la pièce et localisation des prélèvements micromorphologiques ; (b) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrés dans les séquences analysées (scan de lames minces MRS-F1509, MRS-F1510 et MRS-F1511 ; (c) cavités résiduelles témoignant d'ajouts de végétaux dans des pavés fabriqués à partir de limons brun-rouges modérément homogénéisés (MRS-F1509, UMS 2, LPNA). p. 597

Fig. 6.117 – Pièce F1bis (secteur F) : photo de terrain montrant, lors du séchage de la couche, les limites diffuses des pains de terre utilisés pour aménager le pavement de la pièce (US 72). p. 598

Fig. 6.118 – Pièce F2 (secteur F) : (a) localisation de la pièce et localisation du log 1 avec sa stratigraphie et le positionnement de l'échantillon micromorphologique analysé ; (b) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrés dans les séquence analysée (scan de lames minces MRS-F2-05) ; (c) entassement chaotique d'agrégats de sol d'occupation millimétriques dans un vide interprété comme le trou d'un piquet (MRS-F2-05, UMS 6, LPNA) ; cavités racinaires que marquent une reprise de l'activité biologique après l'abandon du secteur (MRS-F2-05, UMS 1, LPNA). p. 600

Fig. 6.119 – Espace extérieur F6 (secteur F) : (a) localisation et positionnement des prélèvements micromorphologiques ; (b) microstratigraphie et types de micro-faciès rencontrés dans la séquence de la sole de foyer US 45 (scan de lame mince MRS-F6-45) ; (c) microstratigraphie de la séquence du sol d'occupation US 80 (scan de lame mince MRS-F1513). p. 602

Fig. 6.120 – Rayons d'extraction des différentes ressources pédo-sédimentaires utilisées pour l'aménagement du site. p. 606
Fig. 6.121 – Application du modèle à l'enregistrement sédimentaire des espaces architecturés du village de Mursia : différents types d'organisation des maisons identifiés. p. 611
Fig. 6.122 – Différents modes d'occupation identifiés dans les trois sites-laboratoires, selon le degré de ruralité et le degré de stabilité de l'usage du sol au sein des habitations et du village. p. 614

CHAPITRE 7

Fig. 7.1 - Apport sédimentaire relatif aux différents types d'activités dans les trois sites-laboratoires. p. 623
Fig. 7.2 - Impact des dynamiques d'occupation sur la mise en place de la stratification, selon la durée et à l'intensité de l'occupation p. 629
Fig. 7.3 – Le Planet (Fayet, Aveyron), microstratigraphie de l'échantillon PLT18-11 (coupe C, log 2) : séquence articulée en trois épisodes qui concernent l'édification d'un mur/muret en bauge (épisode 2) et sa réfection (épisode 3). Au cours de l'épisode 2, le muret est associé à une accumulation de type pied de mur formée en ambiance très humide et à des sols d'occupation aménagés par épandage. p. 640
Fig. 7.4 – Cà Nova (Minerbio, Bologna), échantillons MIN-96 et MIN-98sup : alternance de débris architecturaux en terre brûlée remployés et d'apports en mottes, qui font office de liant. p. 642
Fig. 7.5 – Castellu di Coscia (Sartène, Corse-du-Sud) : débris de végétaux altérés bruns à brun-orange, possibles restes d'une armature végétale dans un ouvrage de type torchis. p. 645
Fig. 7.6 – Foro Annonario (Cesena) : mélange hétérogène de sédiments issus de sols alluviaux avec ajout de débris de matériaux brûlés (sol construit de type chape, daté aux phases du Bronze récent 1). p. 648
Fig. 7.7 – Cà Nova (Minerbio, Bologna), sole de foyer US 419: (a) microstratigraphie composée de deux apports de sédiments travaillés distincts (scan de lame mince MIN-75) ; (b) contact entre les deux apports, marqué par des traits de fluage (flèche) (MIN-75, UMS 1-2, LPNA) ; (c) bord d'empreinte circulaire, marqué des traits ferrugineux (flèche) probablement issus de l'altération d'un élément de l'armature végétale de type canne (MIN-75, UMS 2-3, LPNA). p. 651
Fig. 7.8 – Proposition schématique d'évolution d'une enceinte fossoyée de La Capoulière, entrainant des changements fréquents du mode d'usage du sol villageois. p. 667
Fig. 7.9 – Organisation des communautés pratiquant une « métallurgie chalcolithique » selon C. Strahm (Strahm 2005, fig. 3). p. 670
Fig. 7.10 – Trajectoires du village dans les trois fenêtres d'étude, alternant des phénomènes de forte nucléation à des moments de majeure dispersion de l'habitat. p. 683
Fig. 7.11 – Le binôme constitué par les architectures en terre et les sols d'occupation : un objet d'étude porteur d'informations culturelles p. 688

BIBLIOGRAPHIE

A

Alabouvette *et al.* 2003 = Alabouvette B., Demange M., Guérangés-Lozes J., Ambert P. (2003) – Notice explicative, feuille de Montpellier, *Carte Géologique de France (1/250 000)*, Orléans, BRGM.

Alberti 2012 = Alberti G. (2012) – *Organizzazione sociale e pratiche comunitarie. Analisi per una ricostruzione del quadro sociale delle comunità eoliane nella media età del Bronzo*, Thèse de Doctorat, Aix-en-Provence, Università degli Studi di Udine, vol. 1, 301 p.

Alberti 2017 = Alberti G. (2017) – New light on old data: Toward understanding settlement and social organization in Middle Bronze Age Aeolian Islands (Sicily) through quantitative and multivariate analysis, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 11, p. 310–329.

Albore Livadie 2008 = Albore Livadie C. (2008) – Sites et campagnes de l'âge du Bronze sous les cendres du Vésuve, *in* J. Guilaine (dir.)*, Villes, villages, campagnes de l'Age du Bronze*, Séminaire du Collège de France, Paris, éd. Errance (Collection des Hespérides), p. 126-141.

Albore Livadie 2011 = Albore Livadie C. (2011) – Nola, une Pompéi du Bronze ancien 1800-1700 environ avant J.-C., *in* D. Garcia (dir.), *L'Âge du bronze en Méditerranée. Recherches récentes*, Paris, éd. Errance, p. 65-82.

Albore Livadie *et al.* 2019 = Albore Livadie C., Tunzi A. M., Soriano E., Gasperi N., Martino F. M. (2019), Nouvelle lecture des rapports interculturels entre les communautés aux marges de l'Apennin méridional (régions Campania et Puglia, Italie) à partir de découvertes récentes, *in* M. Deschamps, S. Costamagno, P.-Y. Milcent, J.-M. Pétillon, C. Renard, N. Valdeyron (dir.), *La conquête de la montagne : des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu*, Actes du 142e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques (Pau, 2017), Paris, Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques, 17 p. Consultable en ligne.

Albore Livadie *et al.* 2011 = Albore Livadie C., Vecchio G., Delle Donne M., Pizzano N. (2011) – Un paysage fossilisé sous les cendres du Vésuve (Nola, Naples, Italie), *in* J. Studer, M. David Elbiali, M. Besse (dir.), *Paysage... Landschaft... paesaggio: l'impact des activités humaines sur l'environnement du paléolithique à la période romaine*, Actes du colloque du Groupe de travail pour les recherches préhistoriques en Suisse (Genève, 2007), Lusanne, Cahiers d'Archéologie Romande (120), p. 159-174.

Aldeias *et al.* 2016 = Aldeias V., Dibble H. L., Sandgathe D., Goldberg P., McPherron S. J. P. (2016) – How heat alters underlying deposits and implications for archaeological fire features: a controlled experiment, *Journal of Archaeological Science*, 67, p. 64-79.

Alfieri *et al.* 2011 = Alfieri M., Bernabò Brea M. A., Bronzoni L., Mazzieri P. (2011) – L'insediamento eneolitico di Via Guidorossi a Parma, *Atti della XLIII Riunione scientifica. L'età del rame in Italia*, XLIII Riunione scientifica IIPP (Bologna, 2008), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 593-598.

Allison 1999 = Allison P. (1999) – Introduction, *in* Allison P. (dir.), *The Archaeology of Household Activities*, London, Routledge, p. 1-18.

Alt 2010 = Alt S. (2010) – Considering Complexity: Confounding Categories with Practices, *in* S. Alt (dir.), *Ancient Complexities: New Perspectives in Pre-Columbian North America*, Salt Lake City, University of Utah Press, p. 1-7.

Amadio 2018 = Amadio M. (2018) – From deposits to social practices: Integrated micromorphological analysis of floor sequences at Middle Bronze Age Erimi-Laonin tou Porakou, Cyprus, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 21, p. 433-449.

Amadio 2019 = Amadio M. (2019) – Tracing post-depositional processes and preservation of architectural materials and deposits in the semi-arid environment of southern Cyprus: A micromorphological approach, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 27, article number 101986.

Ambert, Le Strat 2003 = Ambert P., Le Strat P. (2003) – Géologie et géomorphologie du site archéologique des Vautes, *in* J. Guilaine, G. Escallon (dir.), *Les Vautes (Saint-Gély-du-Fesc, Hérault) et le Néolithique final du Languedoc oriental*, Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 13-24.

Ambert *et al*. 2002 = Ambert P., Coularou J., Cert C., Guendon J.-L., Bourgarit D., Mille B., Dainat D., Houles N., Baumes B. (2002) – Le plus vieil établissement de métallurgistes de France (IIIe millénaire av. J.-C.), *Comptes Rendus Palevol*, 1 (1), p. 67-74.

Ambert *et al.* 2005 = Ambert P., Bouquet L., Guendon J.-L., Mischka D. (2005) – La Capitelle du Broum (district minier de Cabrières-Péret, Hérault) : établissement industriel de l'aurore de la métallurgie française (3100-2400 BC), *in* P. Ambert, J. Vaquer (dir.), *La première métallurgie en France et dans les pays limitrophes*, Actes du colloque international (Carcassonne, 2002), Paris, Société préhistorique française (Mémoire XXXVII), p. 83-96.

Ammerman 1992 = Ammerman A. (1992) – Pottery at Monte Leoni, *Rivista di Archeologia*, XVI, p. 5-24.

Ammerman *et al.* 1976 = Ammerman A., Butler J., Diamond G., Menozzi P., Pals J., Sevink J., Smit A., Voorrips A. (1976) – Rapporto sugli scavi a Monte Leoni: un insediamento dell'età del bronzo in Val Parma, *Preistoria Alpina*, 12, p. 127-154.

Amorosi 2009 = Amorosi A. dir. (2009) – *La pianura - geologia, suoli e ambienti in Emilia-Romagna*, Bologna, Pendragon, 231 p.

Amorosi *et al.* 2002 = Amorosi A., Scarponi D., Ricci Lucchi F. (2002) – Palaeoenvironmental changes in the Pliocene Intra-Apenninic Basin, near Bologna (Northern Italy), *Geobis*, 35 (1), p. 7-18.

Amundson, Jenny 1991 = Amundson R., Jenny, H. (1991) – The place of humans in the state factor theory of ecosystems and their soils, *Soil Science*, 151, p. 99–109.

Anderson 1999 = Anderson P. C. (1999) – Experimental Cultivation, Harvest, and Threshing of Wild Cereals: Their Relevance for Interpreting the Use of Epipalaeolithic and Neolithic Artifacts, *in* P. C. Anderson (dir.), *Prehistory of Agriculture. New Experimental and Ethnographic approaches*, Los Angeles, University of California (Institute of Archaeology Monograph, 40), p. 119–144.

Anderson 2014 = Anderson P. C. (2014) – Fodder and straw in Northwestern Tunisia and S. Syria: modern and archaeological contexts, *in* A. van Gijn, J. C. Whittaker, P. C. Anderson (dir.), *Exploring and explaining diversity in agricultural technology*, Oxford / Philadelphia, Oxbow Press, p. 210-222.

Angelini *et al.* 2017 = Angelini I., Artioli G., Nicosia C. (2017) – Metals and Metalworking Residues, *in* C. Nicosia, G. Stoops (dir.), *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*, Hoboken, WileyBlackwell, p. 213-222.

Angelucci 2010 = Angelucci D. (2010) – *The Recognition and Description of Knapped Lithic Artifacts in Thin Section, Geoarchaeology, 25 (2), p. 220-232.*

Angelucci et al. 2009 = Angelucci D., Boschian G., Fontanals M., Pedrotti A., Vergès J. M. (2009) – Shepherds and karst: the use of caves and rock-shelters in the Mediterranean region during the Neolithic, *World Archaeology*, 41 (2), p. 191-214

Anzidei, Carboni 2007 = Anzidei A. P., Carboni G. (2007) – Il villaggio neo-eneolitico di Quadrato di Torre Spaccata (Roma): nuovi dati dagli scavi del Giubileo 2000, *Atti della XL Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria. Strategie di insediamento fra Lazio e Campania in età preistorica e protostorica*, Atti della XLIII Riunione scientifica IIPP (Roma, Napoli, Pompei, 2005), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 421-436.

Anzidei *et al.* 2007 = Anzidei A. P., Carboni G., Castagna A. M., Celant A., Cianca M., Egidi R., Favorito S., Funiciello R., Giordano G., Malvone M., Tagliacozzo A. (2007) – L'abitato eneolitico di Osteria del Curato-via Cinquefondi: nuovi dati sulle facies archeologiche di Laterza e Ortucchio nel territorio di Roma, *Atti della XL Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria. Strategie di insediamento fra Lazio e Campania in età preistorica e protostorica*, Atti della XL Riunione scientifica IIPP (Roma, Napoli, Pompei, 2005), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 477-508.

Ardesia 2014 = Ardesia V. (2014) – La cultura di Rodì-Tindari-Vallelunga in Sicilia: origini, diffusione e cronologia alla luce dei recenti studi, *IpoTESI di Preistoria*, 6, pp. 35-170.

Ardesia, Cattani 2012 = Ardesia V., Cattani M. (2012) – Tipologia ceramica e caratteristiche culturali della facies Rodì-Tindari-Vallelunga, ***Dai Ciclopi agli Ecisti. Società e territorio nella Sicilia preistorica e protostorica,*** Atti della XLI Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (San Cipirello, 2006), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 775-790.

Ardesia *et al.* 2006 = Ardesia V., Cattani M., Nicoletti F., Secondo M., Tusa S. (2006) – Gli scavi nell'abitato dell'Età del Bronzo di Mursia (Pantelleria, TP). Relazione preliminare delle campagne 2001-2005, *Rivista di Scienze Preistoriche*, LVI, p. 293-367.

Arnal 1963 = Arnal J. (1963) – Les dolmens du département de l'Hérault, Paris, Presses Universitaires de France (collection Préhistoire, XV), 250 p.

Arnal 1973 = Arnal J. (1973) – Le Lébous à Saint-Mathieu-de-Tréviers (Hérault). Ensemble du Chalcolithique au Gallo-Romain, 1, Etude archéologique, *Gallia Préhistoire*, 16 (1), p.131-193.

Arnal 1983 = Arnal H. (1983) – *Carte pédologique de France à 1/100 000 et sa notice explicative*, *feuille de Montpellier,* INRA, éd. QUAE, 139 p.

Arnal, Martin-Granel 1961 = Arnal J., Martin-Granel H. (1961) – Le château préhistorique du Lébous, Saint-Mathieu-de-Tréviers (Hérault), *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 58 (8-10), p. 571-582.

Arnal *et al.* 1966 = Arnal J., Lorblanchet M., Peyrolle D. (1966) – Fouilles dans le gisement de Fontbouisse (Villevieille, Gard), *Ogam*, XVIII, p. 189-202.

Arnal *et al.* 1973 = Arnal H., Barrière J., Bornand M. (1973) – Les paléosols des terrasses fluviatiles du Bassin rhodanien et du Languedoc, *La Quaternaire : travaux français récents*, 9^{e} Congrès I.N.Q.U.A, Paris, I.N.Q.U.A , p. 203-206.

Arnaud-Fassetta 2008 = Arnaud-Fassetta G. (2008) – La géoarchéologie fluviale. Concepts, attendus et méthodes d'étude rétrospectives appliqués à la caractérisation du risque hydrologique en domaine méditerranéen, *EchoGéo*, 4 [mis en ligne le 5 mars 2008].

Arnaud-Fassetta 2011 = Arnaud-Fassetta G. (2011) – L'histoire des vallées, entre géosciences et géoarchéologie, *Méditerranée*, 117, p. 25-34.

Ashmore, Wilk 1988 = Ashmore W., Wilk R.R. (1988) – House and household in the Mesoamerican past: an introduction, *in* R. R. Wilk, W. Ashmore (dir.), *Household and Community in the Mesoamerican Past*, Albuquerque, University of New Mexico Press, p. 1–28.

Association française pour l'étude des sols 2009 = Association française pour l'étude des sols (2009) – *Référentiel pédologique 2008*, Paris, éd. Quae, 423 p.

Audouze, Fiche 1993 = F. Audouze, J.-L.Fiche (1993) –L'archéologie française et les paléo-environnements, *Annales. Économies, Sociétés, Civilisations*. 48 (1), p. 17-41.

Azémar 2006 = Azémar R. (2006) – Nouveaux enjeux nouveaux acquis autour des dolmens et des territoires de la préhistoire récente des Grands Causses, *in* J. Gasco, F. Leyge, P. Gruat (dir.),

Hommes et passé des Causses, Hommage à G. Costantini, Actes du colloque (Millau, 2005), Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 351-364.

B

Babel 1975 = Babel U. (1975) – Micromorphology of soil organic matter, *in* J. E. Gieseking (dir.), *Soil Components, vol. 1, Organic components*, Berlin / Heidelberg / New York, Springer Verlag, p.369–473.

Badini Mazzanti *et al.* 1996 = Badini Mazzanti M., Mercuri A. M., Accorsi C. A. (1996) – Primi dati palinologici sul sito di Monte Castellaccio 76 m. s.l.m., 44°21'N 11°42'E, Imola, Bologna, *in* M. Pacciarelli (dir.), *La Collezione Scarabelli. 2. Preistoria*, Casalecchio di Reno, p. 158-174.

Bailloud 1973 = Bailloud G. (1973) – Les habitations chalcolithiques de Conquette, Saint- Martin-de-Londres, Hérault, *in* Sauter M. (dir.), *L'Homme hier et aujourd'hui, recueil d'études en hommage à André Leroi-Gourhan*, Paris, Cujas, p. 493-505.

Bailloud 1975 = Bailloud G. (1975) – Avant l'histoire, *in* G. Duby, A. Wallon (dir.), *Histoire de la France rurale. 1 : la formation des campagnes francaises des origines à 1340*, Paris: éd. Seuil, p. 117-195.

Baioni, Poggiani Keller 2008 = Baioni M., Poggiani Keller R. (2008) – Bell Beakers in Lombardy: Sites and Settlement Strategies, *in* M. Baioni, V. Leonini, D. Lo Vetro, F. Martini, R. Poggiani Keller, L. Sarti (dir.), *Bell Beaker in Everyday Life*, Proceedings of the 10th Meeting "Archéologie et Gobelets" (Firenze-Siena- Villanuova sul Clisi, 2006), Firenze, Museo fiorentino di Preistoria "Paolo Graziosi" (Millenni. Studi di Archeologia preistorica, 6), p. 151-170.

Baioni *et al.* 2007 = Baioni M., Bocchio G., Mangani C. (2007) – Il Lucone di Polpenazze: storia delle ricerche e nuove prospettive, *Annali Benacensi*, 13-14, Atti del XVI Convegno Archeologico Benacense (Cavriana, 2005), p. 81-102.

Baioni *et al.* 2014 = Baioni M., Grassi B., Mangani C., Marinelli N. (2014) – Pile-dwelling villages of northern Italy: research and finds, *in* Mazurkevič A. N. (dir.), *Archaeology of lake settlements IV-II mill. BC*, Materials of the international Conference dedicated to the semi-centennial anniversary of the researches of lake dwellings in north-western Russia (Saint-Petersburg, November 2014), Saint-Petersburg, Institute for the History of material Culture, p. 311-316.

Baioni *et al.* 2018 = Baioni M., Fozzati L., Leonardi G., Martinelli N. (2018) – Le palafitte : definizione e caratteristiche di un fenomeno complesso attraverso alcuni casi di studio, *in* M. Baioni, C. Mangani, M. G. Ruggiero (dir.)*, Le Palafitte : Ricerca, valorizzazione, Conservazione*, Atti del Convegno Internazionale (Desenzano del Garda, 2011), p. 27-42.

Baioni *et al.* sous presse = Baioni M., Bona F., Mangani C., Martinelli N., Nicosia C., Perego R., Quirino T., Saletta E. (sous presse) – Daily life in a north Italian Early Bronze Age pile dwelling: Lucone di Polpenazze del Garda (Italy – Brescia), *in* L. Jallot, A. Peinetti (dir.), *Use of space and*

domestic areas: functional organisation and social strategies, Proceedings of the XVIII UISPP World Congress (Paris, 2018), Vol. Session XXXII-1, Oxford, Archaeopress Archaeology, International Union of Prehistoric and Protohistoric Sciences, p. 53-66.

Baize 2016 = Baize D. (2016) – *Petit lexique de pédologie*, , Nouvelle édition, Paris, éd QUAE, 288 p.

Baize, Jabiol 2011 = Baize D., Jabiol B. (2011) – *Guide pour la description des sols*, Nouvelle édition, Paris, éd QUAE, 430 p.

Balboure, Coularou 1990 = Balboure J., Coularou J. (1990) – Analyse d'un sol d'habitat : l'ensemble 1 de Boussargues, *in* Colomer A., Coularou J., Gutherz X. (dir.), *Boussargues (Argelliers, Hérault) : un habitat ceinturé chalcolithique : les fouilles du secteur ouest*, Paris, Maison des Sciences de l'Homme (Documents d'Archéologie Française, 24), p. 149-169.

Balista 2003 = Balista C. (2003) – Geoarcheologia dell'area terramaricola al confine fra le provincie di Modena, Mantova e Ferrara, *in* A. Cardarelli, L. Malnati (dir.), *Atlante dei beni archeologici della provincia di Modena I. Pianura*, Firenze, All'Insegna del Giglio, p. 24-31.

Balista 2004 = Balista C. (2004) – Nell'età del bronzo i fossati delle terramare erano collegati tramite canalizzazioni ai percorsi fluviali attivi, sia pure secondari, ...oppure erano più semplicemente alimentati dalle falde freatiche naturali?, *Quaderni d'Archeologia del Mantovano*, 6, p. 51-74.

Balista 2007 = Balista C. (2007) – Le dinamiche formative degli antichi dossi al confine fra le province di Modena, Mantova e Ferrara: il paleoambiente insediativo delle terramare, la posizione stratigrafica del paleoalveo dei Barchessoni e l'evoluzione paleoidrografica del destra Secchia fra l'età del Bronzo e l'età del Ferro, *Padusa*, 43, p. 121-168.

Balista 2018 = Balista C. (2018) – The Po di Adria, Frattesina and the Po Delta between the Middle-Recent Bronze Age and the Early Iron Age, *IpoTesi di Preistoria*, 10, p. 143-198.

Balista, De Guio 1997 = Balista C., De Guio A. (1997) – Ambiente ed insediamenti dell'età del bronzo nelle Grandi Valli Veronesi, *in* M. Bernabò Brea, A. Cardarelli, M. Cremaschi (dir.), *Le Terramare. La più antica civiltà padana*, Milano, Electa, p. 137-65.

Balista, Leonardi 1996 = Balista C., Leonardi G. (1996) – Gli abitati di ambiente umido nel Bronzo Antico dell'Italia settentrionale, *in* D. Cocchi Genick (dir.), *L'antica età del Bronzo in Italia*, Atti del Congresso di Viareggio (Viareggio, 1995), Firenze, Octavo / Franco Cantini Editore, p. 199-228.

Balista, Leonardi 2003 = Balista C., Leonardi G. (2003) – Le strategie d'insediamento tra II e I millennio a.C. in Italia settentrionale centro-orientale, *Atti della XXXV Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria. Le comunità della preistoria italiana. Studi e ricerche sul Neolitico e le Età dei metalli,* XXXV Riunione scientifica IIPP (Castello di Lipari, 2000), vol. 1, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 159-73.

Balista *et al.* 2008 = Balista C., Bondavalli F., Cardarelli A., Labate D., Mazzoni C., Steffè G. (2008) – Dati preliminari sullo scavo della Terramara di Gaggio di Castelfranco Emilia (Modena): scavi 2001-2004, *in* M. A. Bernabò Brea, R. Valloni (dir.), *Archeologia ad alta velocità in Emilia.*

Indagini geologiche e archeologiche lungo il tracciato ferroviario, Atti del Convegno, Firenze, p. 113-138.

Banerjea *et al.* 2015 = Banerjea R. Y., Bell M., Matthews W., Brown A. (2015) – Applications of micromorphology to understanding activity areas and site formation processes in experimental hut floors, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 7 (1), p. 89–112.

Bankoff, Winter 1979 = Bankoff H. A., Winter F. A. (1979) – A house-burning in Serbia: what do burned remains tell an archaeologist?, *Journal of Field Archaeology*, 32 (5), p. 8-14.

Barchiesi 2019 = Barchiesi F. (2019) – *La documentazione dello scavo secondo spazio, tempo e azioni: il caso studio dell'abitato dell'età del Bronzo di Solarolo (RA)*, Tesi di laurea triennale, Alma Mater Studiorum-Università di Bologna, Bologna, 141 p.

Barfield *et al.* 1975 = Barfield L., Cremaschi M., Castelletti L. (1975) – Stanziamento del Vaso Campaniforme a Sant'Ilario d'Enza (Reggio Emilia), *Preistoria Alpina*, XI, p. 155-199.

Barfield *et al.* 1975-76 = Barfield L.H., Biagi P., Borrello M.A. (1975-76) – Scavi nella stazione di Monte Covolo (1972-73). Parte I, *Annali del Museo di Gavardo*, 12, p. 7-149.

Barfield 2002 = Barfield L. H. (2002) – L'Europa nel 3500 a.C.: una congiuntura tra diffusione e crisi ambientale?, *in* A. Ferrari, P. Visentini (dir.), *Il declino del mondo neolitico. Ricerche in Italia centro-settentrionale fra aspetti peninsulari, occidentali e nord-alpini*, Atti del convegno (Pordenone, 2001), Pordenone, Museo delle Scienze, Comune di Pordenone (Quaderni del Museo archeologico del Friuli occidentale, 4), p. 291-309.

Barge 2009 = Barge H. (2009) – La structuration de l'habitat dans le massif des Alpilles au III^{e} millénaire av. J.C., *in* A. Beeching, I. Sénépart (dir.), *De la maison au village. L'habitat néolithique dans le Sud de la France et le Nord-Ouest méditerranéen*, Actes de la table ronde (Marseille, 2003), Paris, Société Préhistorique Française (Mémoire, 48), p. 267-275.

Barker 2005 = Barker G. (2005) – Agriculture, pastoralism and Mediterranean landscapes in prehistory, *in* E. Blake, A. B. Knapp (dir.), *The Archaeology of Mediterranean Prehistory,* Oxford, Blackwell, p. 46–76.

Baroni, Orombelli 1996 = Baroni C., Orombelli G. (1996) – The Alpine "Iceman" and Holocene climatic change, *Quaternary Research*, 46, p. 78– 83.

Basile *et al.* 2011 = Basile C., Bigliardi G., Cogliati C., Ferrari P., Gasparini S. (2011) – Nuove indagini nell'insediamento dell'età del Rame a Benefizio – Via La Spezia, Parma, *Atti della XLIII Riunione scientifica. L'età del rame in Italia*, XLIII Riunione scientifica IIPP (Bologna, 2008), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 567-572.

Bassetti, Ottomano 2019 = Bassetti M., Ottomano C. (2019) – Analisi micromorfologica della successione stratigrafica, *in* G. Steffé, N. Degasperi (dir.), *Il villaggio neolitico di Lugo di Romagna - Fornace Gattelli. Strutture, ambiente, culture*, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (coll. Origines, 34), p. 217-230.

Bailey 1981 = Bailey G. N. (1981) – Concepts, time-scales and explanations in economic prehistory, *in* A. Sheridan, G. Bailey (dir.), *Economic Archaeology*, Oxford, British Archaeological Reports (International Series, 9), p. 97–117.

Bazzocchi 2010 = Bazzocchi M. (2010) – Il Sito di Montirone di Sant'Agata Bolognese, *in* M. Cattani, M. Marchesini, S. Marvelli (dir.), *Paesaggio ed economia nell'età del Bronzo. La pianura bolognese tra Samoggia e Panaro*, San Giovanni in Persiceto, Museo Archeologico Ambientale, p. 81-110.

Bazzocchi *et al.* 2017 = Bazzocchi M., Mazzoni C., Milantoni C. (2017) – Tracce di paesaggio agrario : le arature preistoriche e il sistema di canalizzazioni del villaggio della fine del III millennio a.C. di Provezza (FC), *in* Bernabò Brea M. A. (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna,* vol. 1, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 455-459.

Beaulieu *et al.* 2005 = Beaulieu J.-L. De, Y. Miras, V. Andrieu-Ponel, F. Guiter (2005) – Vegetation dynamics in north-western Mediterranean regions: Instability of the Mediterranean bioclimate, *Plant Biosystem*s, 139 (2), p. 114–126

Bec Drelon *et al.* 2014 = Bec Drelon N., Le Roy M., Recchia Quiniou J. () – « Autour de la chambre » : nouveaux éléments de réflexion sur les structures tumulaires. Apport des fouilles récentes de cinq dolmens de l'Hérault, *in* I. Sénépart, F. Leandri, J. Cauliez, T. Perrin, E. Thirault (dir.), *Chronologie de la Préhistoire récente dans le Sud de la France. Acquis 1992-2012. Actualité de la recherche*, Actes des 10e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente (Porticcio, 2012), Toulouse, Archives d'Écologie Préhistorique, p. 569-582.

Beeching 2009 = Beeching A. (2009) – L'habitat néolithique méridional : problèmes et repères méthodologiques, *in* A. Beeching, I. Sénépart (dir.), *De la maison au village. L'habitat néolithique dans le Sud de la France et le Nord-Ouest méditerranéen*, Actes de la table ronde (Marseille, 2003), Paris, Société Préhistorique Française (Mémoire, 48), p. 123-141.

Beeching 2011 = Beeching A. (2011) – Habitats pérennes ou précaires au Néolithique, *Techniques & Culture*, 56 (1), p. 48-61.

Beeching, Brochier 2003 = Beeching A., Brochier J. L. (2003) – *Espace et temps de la Préhistoire : biaisages et problèmes de représentation,*, *in* J. Gascó, X. Gutherz, P.-A. de Labriffe (dir.), *Temps et espaces culturels du VIe au IIe millénaire en France du Sud*, Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente, 4e session (Nîmes, 2000), Lattes, Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon (Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, 15), p. 21-33.

Beeching, Sénépart 2009 = Beeching A., Sénépart I. (2009) - *De la maison au village. L'habitat néolithique dans le Sud de la France et le Nord-Ouest méditerranéen*, Actes de la table ronde (Marseille, 2003), Paris, Société Préhistorique Française (Mémoire, 48), 310 p.

Beeching *et al.* 2000 = Beeching A., Berger J.-F., Brochier J.-L., Ferber F., Helmer D., Sidi Maamar H. (2000) – Chasséens : agriculteurs ou éleveurs, sédentaires ou nomades ? Quels types de milieux, d'économies et de sociétés ?, *in* Leduc M., Valdeyron N., Vaquer J. (dir.), *Sociétés et espaces,* 3e

Rencontres Méridionales de Préhistoire récente. Troisième session (Toulouse, 1998), Toulouse, Editions Archives d'Ecologie Préhistorique, p. 59-79.

Beeching *et al.* 2018 = Beeching A., Bernabo Brea M., Bertolotti P., Bronzoni L., Maffi M. (2018) – Bâtiments néolithiques et chalcolithiques dans la plaine du Pô. Questions d'architecture autour du plan quadrangulaire, *in* O. Lemercier, I. Sénépart, M. Besse, C. Mordant (dir.), *Habitations et habitat du Néolithique à l'âge du Bronze en France et ses marges*, Actes des II[e] Rencontres Nord/Sud de Préhistoire récente (Dijon, 2015), Toulouse, Archives d'écologie préhistoriques, p. 269-280.

Belarte 2003 = Belarte M. C. (2003) – Meubles et objets usuels façonnés en terre, sur des sites protohistoriques du Bas-Aragon et de Catalogne méridionale (VIe s. av. J.-C.), *in* C.-A. Chazelles, A. Klein (dir.), *Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue, 1, Terre modelée, découpée ou coffrée : matériaux et modes de mise en oeuvre*, actes de la table ronde (Montpellier, novembre 2001), Montpellier, éd. Espérou, p. 77-94.

Berger 2003 = Berger J.-F. (2003) – Les étapes de la morphogenèse holocène dans le sud de la France, *in* S. Van der Leeuw, F. Favory, J.-L. Fiches (dir.), Archéologie et systèmes socio-environnementaux. Études multiscalaires sur la vallée du Rhône dans le programme Archaeomedes, Paris, Éditions CNRS (collection CRA-Monographies, 27), p. 87–167.

Berger, Sauvel 1975 = Berger G. M., Sauvel C. (1975) – Notice explicative de la carte géologique de Sommières au 1/50000, *Carte Géologique de France*, Paris, BRGM.

Berger *et al.* 1999 = Berger J.-F., Brochier J.-E., Bravard J.-P. (1999) – La Géoarchéologie en France : définition et champs d'application, *Les Nouvelles de l'archéologie*, 78 (4), p. 8-12.

Berger *et al.* 2000 = Berger J.-F., Brochier J.-E., Bravard J.-P. (2000) – La Géoarchéologie en France : définition et champs d'application, *Les Nouvelles de l'archéologie*, 81 (3), p. 37-47.

Berger *et al.* 2007 = Berger J.-F., Brochier, J.-L., Vital, J. (2007) – Nouveau regard sur la dynamique des paysages et l'occupation humaine à l'Âge du Bronze en moyenne vallée du Rhône, *in* C. Mordant, H. Richard, M. Magny (dir.), *Environnements et Cultures à l'âge du Bronze en Europe Occidentale*, 129[e] congrès national des sociétés historiques et scientifiques (Besançon, 2004), Paris, Éditions du CTHS (Documents Préhistoriques, 21), p. 259–284.

Berger *et al.* 2016 = Berger J.-F., Delhon C., Magnin F., Bonte S., Peyric D., Thiebault S., et al. (2016) – A fluvial record of the mid-Holocene rapid climatic changes in the middle Rhone valley (Espeluche-Lalo, France) and of their impact on Late Mesolithic and Early Neolithic societies, *Quaternary Science Reviews*, 136, p. 66–84.

Bermond Montanari 1991-92 = Bermond Montanari G. (1991-92) – L'insediamento di Valle Felici presso Cervia e la Media età del Bronzo in Romagna, *L'età del Bronzo in Italia nei secoli dal XVI al XIV a.C.*, Atti del Convegno (Viareggio, 1989), Firenze, All'Insegna del Giglio (Rassegna Archeologica, 10), p. 375-384.

Bermond Montanari *et al.* 1992 = Bermond Montanari G., Massi Pasi M., Morico G. (1992) – Riccione - podere ex Conti Spina. Campagne di scavo dal 1982 al 1986, *Padusa*, XXVIII, p. 105-109.

Bermond Montanari *et al.* 1996 = Bermond Montanari G., Del Lucchese A., Frontini P., Gambari F. M., Kaufmann G., Marzatico F., Montagnari Kokelj M., Nicolis F., Odetti G., Pedrotti A., Salzani L. (1996) – L'Italia settentrionale, *in* D. Cocchi Genick (dir.), *L'antica età del Bronzo in Italia*, Atti del Congresso (Viareggio, 1995), Firenze, Octavo, Franco Cantini Editore, p. 57-78.

Berna 2017 = Berna F. (2017) – Geo-ethnoarchaeology study of the traditional Tswana dung floor from the Moffat Mission Church, Kuruman, North Cape Province, South Africa, *Archaeological and Anthropological Science*, 9, p. 1115–1123.

Bernabò Brea 1958 = Bernabò Brea L. (1958) – *La Sicilia: prima dei Greci*, Milano, Il Saggiatore, 344 p.

Bernabò Brea 2009 = Bernabò Brea M. A. (2009) – Le terramare nell'età del Bronzo, *in* M. A.Bernabò Brea, M. Cremaschi (dir.), *Acqua e civiltà delle terramare. La vasca votiva di Noceto*, Milano, Università degli Studi di Milano, Skira, p. 5-16.

Bernabò Brea, Cavalier 1968 = Bernabò Brea L., Cavalier M. (1968) - *Melìgunis Lipára III. Stazioni preistoriche delle isole Panarea, Salina e Stromboli*, Palermo, Flaccovio, 275 p.

Bernabò Brea, Cavalier 1980 = Bernabò Brea L., Cavalier M. (1980) - *Melìgunis Lipára IV. L'acropoli di Lipari nella preistoria*, Palermo, Flaccovio, 875 p.

Bernabò Brea, Cavalier 1991 = Bernabò Brea L., Cavalier M. (1991) - *Melìgunis Lipára VI. Filicudi, insediamenti dell'Età del Bronzo*, Palermo, Flaccovio, 352 p.

Bernabò Brea, Aleotti 1989 = Bernabò Brea M. A., Aleotti G. B. () – Il materiale proveniente da recenti ricerche di superficie nella terramara di Quingento di S. Prospero, *Quingento di S.Prospero fra II e I millennio a.C.*, Parma, pp. 41-80.

Bernabò Brea, Cardarelli 1997 = Bernabò Brea M. A., Cardarelli A. (1997) – Le terramare nel tempo, *in* M. Bernabò Brea, A. Cardarelli, M. Cremaschi (dir.), *Le Terramare. La più antica civiltà padana*, Milano, Electa, p. 295-301.

Bernabò Brea, Cremaschi 1996 = Bernabò Brea M. A., Cremaschi M. (1996) – Tredici anni di ricerche nella terramara S. Rosa a Fodico di Poviglio (RE), *Pagine di Archeologia*, 3, p. 1-45.

Bernabò Brea, Cremaschi 1997a = Bernabò Brea M. A., Cremaschi M. (1997) – Le Terramare: "palafitte a secco" o "villaggi arginati"?, *in* M. Bernabò Brea, A. Cardarelli, M. Cremaschi (dir.), *Le Terramare. La più antica civiltà padana*, Milano, Electa, p. 187-195.

Bernabò Brea, Cremaschi 1997b = Bernabò Brea M. A., Cremaschi M. (1997) – La terramara di S. Rosa di Poviglio: le strutture, *in* M. Bernabò Brea, A. Cardarelli, M. Cremaschi (dir.), *Le Terramare. La più antica civiltà padana*, Milano, Electa, p. 196-212.

Bernabò Brea, Cremaschi 2003 = Bernabò Brea M. A., Cremaschi M. (2003) – *Il villaggio piccolo nella terramara S.Rosa di Poviglio (RE): le strutture abitative*, *Atti della XXXV Riunione Scientifica*

dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria. Le comunità della preistoria italiana. Studi e ricerche sul Neolitico e le Età dei metalli, XXXV Riunione scientifica IIPP (Castello di Lipari, 2000), vol. 1, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 145-157.

Bernabò Brea, Cremaschi 2004a = Bernabò Brea M. A., Cremaschi M. dir. (2004a) - *Il villaggio piccolo della terramara di Santa Rosa di Poviglio (scavi 1987-1992)*, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (coll. Origines), 890 p..

Bernabò Brea, Cremaschi 2004b = Bernabò Brea M. A., Cremaschi M. (2004b) – La terramara di S. Rosa a Poviglio (Reggio Emilia) nel corso del Bronzo Recente, *in* D. Cocchi Genick (dir.), *L'età del bronzo recente in Italia*, Atti del Congresso nazionale (Lido di Camaiore, 2000), p. 101-110.

Bernabò Brea, Mutti 1994 = Bernabò Brea M. A., Mutti A. dir. (1994) – *Le terremare si scavano per concimare i prati. . . la nascita dell'archeologia preistorica a Parma nel dibattito culturale della seconda metà dell'Ottocento*, Catalogo della Mostra, Parma, Silva editore.

Bernabò Brea *et al.* 1997 = Bernabò Brea M. A., Cardarelli A., Cremaschi M. dir. (1997) – *Le Terramare. La più antica civiltà padana*, Catalogo della Mostra, Milano, Electa, 804 p.

Bernabò Brea *et al.* 2002 = Bernabò Brea M. A., Cremaschi M., Pizzi C. (2002) – Le strutture abitative del villaggio grande – strutture su palafitta - della terramara di S. Rosa di Poviglio, *in* C. Peretto (dir.), *Analisi informatizzata e trattamento dati delle strutture di abitato di età preistorica e protostorici in Italia*, Atti del Convegno (Ferrara, 2001), p. 271-286.

Bernabò Brea *et al.* 2008 = Bernabò Brea M., Miari M., Bianchi P., Bronzoni L., Ferrari P., Guarisco F., Lari E., Lincetto S., Maggioni S., Occhi S., Sassi B. (2008) – La terramara di Beneceto Forno del Gallo a Beneceto (Parma), *in* M. A. Bernabò Brea, R. Valloni (dir.), *Archeologia ad alta velocità in Emilia. Indagini geologiche e archeologiche lungo il tracciato ferroviario*, Atti del Convegno, Firenze, p. 87-112.

Bernabò Brea *et al.* 2011a = Bernabò Brea M., Bianchi P., Bronzoni L., Mazzieri P. (2011) – Abitati dell'età del rame nel Parmense, *Atti della XLIII Riunione scientifica. L'età del rame in Italia*, XLIII Riunione scientifica IIPP (Bologna, 2008), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 233-239.

Bernabò Brea *et al.* 2011b = Bernabò Brea M., Cremaschi M., Bronzoni L., Pavia F., Rovesta C. (2011) – Soil use from the Late Chalcolithic to the Early Middle Bronze Age in the central Po plain (northern Italy): new data from buried soils, *in* M. van Leusen, G. Pizzaiolo, L. Sarti (dir.), *Hidden Landscapes of Mediterranean Europe. Cultural and methodological biases in pre- and protohistoric landscape studies*, Proceedings of the international meeting (Siena, 2007), Oxford, British Archaeological Reports (International Series), p. 207-214.

Bernabò Brea *et al.* 2017 = Bernabò Brea M. A., Bronzoni L., Miari M., Steffé G. (2017) – Edifici eneolitici in Emilia Romagna, *in* Bernabò Brea M. A. (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna,* vol. 1, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 287-294.

Bernabò Brea *et al.* 2018a = Bernabò Brea M. A., Cardarelli A., Cremaschi M. (2018) – L'Emilia tra antica e recente età del Bronzo, *in* Bernabò Brea M. A. (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna,* vol. 2, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 9-32.

Bernabò Brea *et al.* 2018b = Bernabò Brea M. A., Bronzoni L., Cremaschi M., Salvadei L. (2018) – I tumuli del Bronzo Antico rinvenuti in via Sant'Eurosia a Parma, *in* Bernabò Brea M. A. (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna,* vol. 2, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 53-63.

Bernabò Brea *et al.* 2018c= Bernabò Brea M. A., Maggioni S., Pavia F. (2018) – La terramara della Roncina: dati preliminari da uno scavo preventivo, *in* Bernabò Brea M. A. (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna,* vol. 2, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 409-414.

Bertolini *et al.* 2005 = Bertolini G., Guida M., Pizziolo M. (2005) – Landslides in Emilia-Romagna region (Italy): strategies for hazard assessment and risk management, *Landslides,* 2, p. 302–312.

Bertolini *et al.* 2009 = Bertolini G., Cazzoli M. A., Centineo M. C., Cibin U., Martini A. (2009) – *Il paesaggio geologico dell'Emilia-Romagna (1:250,000)*, Regione Emilia-Romagna, Firenze, S.EL.CA.

Bertolini *et al.* 2017 = Bertolini G., Corsini A., Tellini C. (2017) – Fingerprints of Large-Scale Landslides in the Landscape of the Emilia Apennines, *in* M. Soldati, M. Marchetti (dir.), *Landscapes and Landforms of Italy*, p. 215-224.

Bertran, Texier 1999 = Bertrand P., Texier J.-P. (1999) – Facies and microfacies of slope deposits, *Catena*, 35, p. 99-121.

Bertran *et al.* 1998 = Bertran P., Best C., Nourissat S., Franc O. (1998) – Rôle des processus naturels dans la constitution du site épipaléolithique, mésolithique et néolithique de la Duchère à Vaise (Rhône), *Paléo*, 10, p. 211-232.

Bertrand 1978 = Bertrand G. (1978) – Le paysage entre nature et société, *Revue géographique des Pyrenées et du Sud-Ouest*, 49 (2), p. 239-258.

Bertrand *et al.* 1975 = Bertrand G., Bertrand C., Bailloud G., Le Glay M ., Fourquin G. (1975) - *La formation des campagnes françaises des origines au XIVe siècle, Histoire de la France rurale, tome 1, 620 p.*

Besse, Mottet 2003 = Besse M., Mottet, M. (2003) – De la cabane au hameau, du hameau au village : l'habitat néolithique moyen du Petit-Chasseur à Sion (Valais, Suisse), *in* Besse M., Stahl GretschL.-I., Curdy P. (dir.), *ConstellaSion : hommage à Alain Gallay*, Lausanne, Cahiers d'archéologie romande (Cahiers d'archéologie romande, 95), p. 185-192.

Besse *et al.* 2007 = Besse M., Desideri J., Piguet M. (2007) – Céramiques, sociétés et histoires des peuplements dans l'Europe campaniforme, *in* J. Guilaine (dir.), *Le Chalcolithique et la construction*

des inégalités. Tome 1, Le continent européen. Séminaire du Collège de France, Paris, éd. Errance (Collection des Hespérides), p. 193-209.

Besse *et al*. 2014 = Besse M., Burri-Wyser E., Chiquet P.A., Winiger A. (2014) - Des stratigraphies (Yverdon, Auvernier, 1970) et chronotypologies (Twann 1980) aux analyses spatiales (Concise 2000) : l'apport des SIG et des problématiques ethnologiques dans l'étude des palafittes de Suisse occidentale, *in* I. Sénépart, C. Billard, F. Bostyn, I. Praud , É. Thirault (dir.), *Méthodologie des recherches de terrain sur la Préhistoire récente en France. Nouveaux acquis, nouveaux outils, 1987-2012*, Actes des premières rencontres Nord/Sud de Préhistoire récente (Marseille, 2012), Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 361-373.

Bettelli, De Nardo 2001 = Bettelli G., De Nardo M.T. (2001) – Geological outlines of the Emilia Apennines (Northern Italy) and introduction to the formations surrounding the landslides which resumed activity in the 1994– 1999 period, *Quaderni di geologia applicata,* 8 (1), p. 1–26.

Bianchi 2004 = Bianchi P. (2004) – Capanne e spazi domestici del Bronzo Recente avanzato nel Villaggio grande della terramara di S. Rosa di Poviglio, *Rivista di Scienze Preistoriche*, LIV, p.411-485.

Bianchi 2010 = Bianchi P. (2010) – La produzione metallurgica a Beneceto Forno del Gallo (PR) : organizzazione spaziale e produttiva all'inizio del Bronzo recente, *Padusa*, XLVI, p. 9-36.

Bianchi 2018 = Bianchi P. (2018) – Metallurgia e spazi produttivi nel Bronzo Recente in Emilia : i casi di Beneceto e Poviglio, *in* Bernabò Brea M. A. (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna,* vol. 2, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 119-131

Bianchi, Lincetto 2004 = Bianchi P., Lincetto S. (2004) – Strutture abitative dell'unità stratigrafica superiore nel Villaggio grande di Poviglio (RE), *in* D. Cocchi Genick (dir.) *L'età del bronzo recente in Italia*, Atti del Congresso nazionale (Lido di Camaiore, ottobre 2000), Firenze, Octavo, p. 514-515.

Bianchini *et al.* 2014 = Bianchini G., S. Cremonini, D. Di Giuseppe, G. Vianello, L. Vittori Antisari (2014) – Multiproxy investigation of a Holocene sedimentary sequence near Ferrara (Italy): clues on the physiographic evolution of the eastern Padanian Plain, *Journal of Soils and Sediments*, 14, p. 230-242.

Bianchini *et al.* 2019 = Bianchini G., Cremonini S., Di Giuseppe D., Gabusi R., Marchesini M., Vianello G., Vittori Antisari L. (2019) – Late Holocene palaeo-environmental reconstruction and human settlement in the eastern Po Plain (northern Italy), *Catena*, 176, p. 324-335.

Bidwell, Hole 1965 = Bidwell O.W., Hole F.D. (1965) – Man as a factor of soil formation. *Soil Science*, 99, p. 65-72.

Bietti Sestieri 2010 = Bietti Sestieri A. M. (2010) – *L'Italia nell'età del bronzo e del ferro. Dalle palafitte a Romolo (2200-700 a. C.)*, Roma, Carocci, 405 p.

Bietti Sestieri 2013 = Bietti Sestieri A. M. (2013) – Bronze Age in Sicily, *in* H. Fokkens, A. Harding (dir.), The Oxford Handbook of the European Bronze Age, Oxford, Oxford University Press, p. 653-667.

Billaud 1999 = Billaud Y. (1999) – Laprade, Lamotte-du-Rhône (Vaucluse) : un habitat de plaine à architecture de terre au Bronze final 2b, *Bulletin de la Société préhistorique française,* 96 (4), p. 607-621.

Billaud 2005 = Billaud Y. (2005) – Traces fugaces et architecture de terre au Bronze final : le cas de Laprade (Lamotte-du-Rhône, Vaucluse, TGV Méditerranée), *in* O. Buschenschutz, C. Mordant (dir.), *Architectures protohistoriques en Europe occidentale du Néolithique final à l'âge du Fer,* Actes 127e Congrès national des Sociétés historiques et scientifiques (Nancy, 2002), Paris, CTHS, p. 389-404.

Binford 1962 = Binford L. R. (1962) – Archaeology as Anthropology, *American Antiquity*, 28 (2), p. 217-225.

Binford 1978 = Binford L. R. (1978) – Dimensional Analysis of Behavior and Site Structure: Learning from an Eskimo Hunting Stand, *American Antiquity* 43 (3), p. 330-361.

Binford 1981 = Binford L. R. (1981) – Behavioral archaeology and the ‘‘Pompeii Premise‘‘. *Journal of Anthropological Research*, 37, p. 195–208.

Bini *et al.* 2019 = Bini M., Zanchetta G., Persoiu A., Cartier R., Catala A., Cacho I., Dean J.R., Di Rita F., Drysdale R.N., Finne M., Isola I., Jalali B., Lirer F., Magri D., Masi A., Marks L., Mercuri A.M., Peyron O., Sadori L., Sicre M.-A., Welc F., Zielhofer C., Brisset E. (2019) – The 4.2 ka BP Event in the Mediterranean region: an overview, *Climate of the Past*, 15, p. 555–577.

Birch 2013 = Birch J. (2013) –Between Villages and Cities: Settlement Aggregation in Cross-Cultural Perspective, *in* Birch J. (dir.), *From Prehistoric Villages to Cities. Settlement Aggregation and Community Transformation*, New York, Routledge, p. 1-22.

Bispo *et al.* 2016 = Bispo A., Guellier C., Martin E., Sapijanskas J., Soubelet H., Chenu C. (2016) – *Les sols: Intégrer leur multifonctionnalité pour une gestion durable*, Versailles, éd. Quae, 384 p.

Bizot, Sauzade 2015 = Bizot B., Sauzade G. (2015) – *Le dolmen de l'Ubac à Goult (Vaucluse). Archéologie, environnement et évolution des gestes funéraires dans un contexte stratifié*, Paris, Société Préhistorique Française (Mémoires de la Société Préhistorique Française, 61), 248 p.

Blaise 2006 = Blaise E. (2006) – La gestion des troupeaux à la fin du Néolithique en Provence : l’exemple du Couronnien, *in* P.Fouere, C. Chevillot, P. Courtaud, O. Ferullo, C. Leroyer (dir.), *Paysages et peuplements. Aspects culturels et chronologiques en France méridionale.* Actes des 6e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente (Périgueux, 2004), Périgueux, Association pour le Développement de la Recherche Archéologique et Historique en Périgord / Préhistoire du Sud-ouest (Revue Préhistoire du Sud-Ouest, supplément 11), p. 433-441.

Blaise 2009 = Blaise E. (2009) – *Economie animale et gestion des troupeaux au Néolithique final en Provence : approche archéozoologique et contribution des analyses isotopiques de l’émail dentaire*, Thèse de Doctorat, Aix-en-Provence, Université de Provence, LAMPEA, 3 vol., 902 p.

Blaise, Balasse 2011= Blaise E., Balasse M. (2011) – Seasonality and Season of Birth of Modern and Late Neolithic Sheep from South-eastern France Using Tooth Enamel δ18O Analysis, *Journal of Archaeological Science*, 38, p. 3085-3093.

Blaise *et al.* 2010 = Blaise E., Brehard S., Carrere I., Favrie T., Gourichon L., Helmer D., Riviere J., Tresset A., Vigne J.-D. (2010) – L'élevage du Néolithique moyen 2 au Néolithique final dans le Midi méditerranéen de la France : état des données archéozoologiques, *in* O. Lemercier, R. Furestier, E. Blaise (dir.), *4è Millénaire. La transition du Néolithique moyen au Néolithique final dans le sud-est de la France et les régions voisines*, Lattes, Publications de l'UMR 5140 (Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, 27), p. 261-284.

Blanchemanche, Chabal 1995 = Blanchemanche P., Chabal L. (1995) – Potentialités forestières et activités humaines de la fin de la préhistoire à la période historique dans le midi de la France : dégradation ou socialisation du milieu ?, *in* S. Van der Leeuw (dir.), *L'homme et la dégradation de l'environnement*, Actes des XVe Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes (Antibes, octobre 1994), Sophia-Antipolis, éd. APDCA, p. 209-229.

Blanchemanche *et al.* 2003 = Blanchemanche P., Berger J.-F., Chabal L., Jorda C., Jung C., Raynaud C. (2003) – Le littoral languedocien durant l'Holocène : milieu et peuplement entre Lez et Vidourle (Hérault, Gard), *in* T. Muxart, F-D. Vivien, B. Villalba, J. Bumouf (dir.), *Des milieux et des hommes : fragments d'histoires croisées*, Paris, Elsevier, p. 79-92.

Blanchemanche *et al.* 2004 = Blanchemanche P., Chabal L., Jorda C., Jung C. (2004) – Le delta du Lez dans tous ses états: quels langages pour quel dialogue ?, *in* J. Burnouf, Ph. Leveau (dir.), *Fleuves et marais, une histoire au croisement de la nature et de la culture. Sociétés préindustrielles et milieux fluviaux, lacustres et palustres : pratiques sociales et hydrosystèmes*, Colloque Les fleuves ont tous une histoire 2, (Aix-en-Provence, 2002), Aix-en-Provence, éd. Du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, p. 157-174

Blanton 1994 = Blanton R. E. (1994) – *Houses and Households. A Comparative Study*, New York, Springer (Interdisciplinary Contributions to Archaeology), 272 p.

Blum 2001 = Blum W.E.H. (2001) – Les différentes fonctions du sol, *in* R. Lahmar, J.-P. Ribaut, C. Pax (dir.), *Sols et sociétés, regards pluriculturels*, Paris, Éditions-Diffusion Charles Léopold Mayer, p. 11-16.

Boccuccia 2018 = Boccuccia P. (2018) – La frequentazione pre e protostorica nelle grotte tra Reggiano e Bolognese, *in* P. Boccuccia, R. Gabusi, C. Guarnieri, M. Miari (dir.), *«Nel sotterraneo mondo». La frequentazione delle grotte in Emilia-Romagna tra archeologia, storia e speleologia*, Atti del Convegno (Brisighella, 2017), Bologna, Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia-Romagna, p. 33-42.

Boccuccia *et al.* 2016 = Boccuccia P., Gabusi R., Guidorzi G., Miari M. (2016) – Ca' Nova (Minerbio. Prov. Di Bologna), *Notiziario di Preistoria e Protostoria*, 3.I, p. 7-10.

Boissinot *et al.* 1998 = Boissinot P., Cordier L., Marrou P. (1998) – Un transect dans le vallon du Boulery à Lambesc (TGV Méditerranée). Morphogénèse holocène et habitat préhistorique, *in* A. D'Anna, D. Binder (dir.), *Production et identité culturelle. Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente*, Actes de la deuxième session (Arles, 1996), Antibes, Éd. APDCA, p. 393-401.

Boivin 2010 = Boivin N. L. (2010) – Life rhythms and floor sequences: excavating time in rural Rajasthan and Neolithic Çatalhöyük, *World Archaeology*, 31, p. 367–388.

Bonfils 1993 = Bonfils P. (1993) – *Carte pédologique de France à 1/100 000 et sa notice explicative*, *feuille de Lodève,* INRA, éd. QUAE.

Bonnet 1971 = Bonnet A. (1971) – Notice explicative, feuille de Lunel, *Carte Géologique de France (1/250000)*, Orléans, BRGM.

Bonnichsen 1973 = Bonnichsen R. (1973) – Millie's Camp: An experiment in archaeology, *World Archaeology*, 4 (3), p. 277-291

Borderie 2011 = Borderie Q. (2011) – Géoarchéologie de l'urbain, *Les nouvelles de l'archéologie*, 123, p. 61-64

Borderie *et al.* 2015 = Borderie Q., Devos Y., Nicosia C., Cammas C., Macphail R. (2015) – Dark Earth in the geoarchaeological approach to urban contexts, *in* N. Carcaud, G. Arnaud-Fassetta (dir.), *La géoarchéologie française au XXI^e^ siècle – French Geoarcheology in the 21st century*, Paris, CTHS Edition, p. 245-255.

Bordes 1975 = Bordes F. (1975) – Sur la notion de sol d'habitat en Préhistoire Paléolithique, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 72, p. 139–144.

Borgna *et al*. 2019 = Borgna E. Corazza S., Marchesini M. (2019) – Strutture di combustione nel villaggio dell'età del Bronzo di Cà Baredi/Canale Anfora presso Aquileia: note sull'organizzazione spaziale e funzionale, *IpoTESI di Preistoria*, 12, p. 67–80.

Boschian, Montagnari-Kokelj 2000 = Boschian G., Montagnari-Kokelj E. (2000) – Prehistoric shepherds and caves in the Trieste Karst (Northeastern Italy), *Geoarchaeology*, 15, p. 331–371.

Bouby 2005 = Bouby L. (2005) – Etude carpologique du site néolithique final et chalcolithique de *Puech Haut* à Paulhan (Hérault), *in* L.Carozza, C. Georjon, A. Vignaud (dir.) – *La fin du Néolithique et les débuts de la métallurgie en Languedoc central : les habitats de la colline du Puech Haut à Paulhan (Hérault)*, Toulouse, Archives d'Ecologie Préhistorique / EHESS, p. 517-524.

Bouby 2018 = Bouby L. (2018) – Rapport carpologique 2018, *in* Maillé M. (dir.), *Fouilles programmées du site du Planet, Commune de Fayet (Aveyron)*, rapport de fouille, Toulouse, service régional de l'Archéologie, 395 p.

Bouby *et al.* 2017 = Bouby L., Rovira N., Rousselet O. (2017) – Ressources agricoles dans les sites de plein air du Néolithique final des Grands causses et de la vallée de l'Hérault : les données carpologiques, *in* N. Rovira, L. Bouby, A. Bouchette, M.-P. Ruas (dir.), *Plantes, produits et pratiques : diffusion et adoption de la nouveauté dans les sociétés préindustrielles*, Actes des

Rencontres d'Archéobotanique 2010 (Montpellier, octobre 2010), Lattes, Monographies d'Archéologie Méditerranéenne (Hors Série 8), p. 15-30.

Boudry 2012 = Boudry J. (2012) – I*mplantation territoriale des terramares (Italie, provinces de Parme et Plaisance, XVII-XII siècles av.n.ére). Analyses geomorphologiques et spatiales*, thèse de doctorat, Université Paris 1 Pantheon-Sorbonne et Università degli studi di Milano, Paris, 395 p.

Bouffiès *et al.* 2017 = Bouffiès C., Le Roy M., Tchérémissinoff Y., Gros O., Gros A-C. (2017) – Étude anthropologique et spatiale du dolmen des Abrits n°2 (Beaulieu, Ardèche) : recrutement funéraire et modalités de gestion d'une sépulture collective du Néolithique final, *Ardèche Archéologie*, p.31-39.

Bouquet *et al.* 2010 = Bouquet L., Guendon J.-L., Ambert P., Laroche M., Hamon C. et al. (2010) – La Capitelle du Broum (Péret, Hérault, France) : Un atelier de métallurgie chalcolithique languedocien : description des appareils et du mobilier de la chaîne opératoire de production du cuivre, *in* O. Lemercier, R. Furestier, E. Blaise (dir.), *4è Millénaire. La transition du Néolithique moyen au Néolithique final dans le sud-est de la France et les régions voisines*, Lattes, Publications de l'UMR 5140 (Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, 27), p.165-179.

Bourdieu 1970 = Bourdieu P. (1970) – La maison kabyle ou le monde renversé, *in* J. Pouillon, P. Maranda (dir.), *Échanges et communication : mélanges offerts à Claude Lévi-Strauss à l'occasion de son 60e anniversaire*, La Haye / Paris, Mouton (Studies in general anthropology, 5), p. 739-758.

Bourdieu 1972 = Bourdieu P. (1972) – *Esquisse d'une théorie de la pratique*, Paris, Éditions du Seuil (éd. 2000), 429 p.

Bourdieu 1993 = Bourdieu P. (1993) – L'effet de lieu, *in* P. Bourdieu (dir.), *La misère du monde*, Paris, Éditions du Seuil, p. 159-167.

Bourdin 2015 = Bourdin S. (2015) – Pré-urbain, proto-urbain, urbain: les agglomérations et les archéologues, *in* S. Bourdin, M. Paoli, A. Reltgen-Tallon (dir.), *La forme de la ville de l'Antiquité à la Renaissance*, Rennes, Presses universitaires de *Rennes, p.* 353-363.

Bourguignon *et al.* 2002 = Bourguignon L., Sellami F., Deloze V., Sellier-Segard N., Beyries S., Emery-Barbier A. (2002) – L'habitat moustérien de « La Folie » (Poitiers, Vienne) : synthèse des premiers résultats, *PALEO*, 14, p. 29-48.

Bousquet 1997 = Bousquet J. C. (1997) – *Géologie du Languedoc*, Presses du *Languedoc,* Éditions du BRGM, 142 p.

Bousquet *et al.* 2013 = Bousquet A., Couderchet L., Gassiat A., Hautdidier B. (2013) – Les résolutions des bases de données « occupation du sol » et la mesure du changement: Articuler l'espace, le temps et le thème, *L'Espace géographique*, 42, p. 61-76.

Boutié, Roger 1992 = Boutié P., Roger J.M. (1992) – Le gisement Chalcolithique/Bronze ancien du Pesquier-Grange de Jaulme (Congénies, Gard), *Archéologie en Languedoc*, 15, p. 85-94.

Braudel 1976 = Braudel F. (1976) – Pre-modern towns, *in* P. Clark (dir.), *The Early modern town: a reader*, New York, Longman Publishing Group, p. 53-90.

Bravard, Magny 2002 = Bravard, J.-P., Magny, M. dir. (2002) – *Les fleuves ont une histoire, Paléoenvironnement des rivières et des lacs français depuis 15 000 ans*, Paris, Errance, 312 p.

Bresson, Valentin 1994 = Bresson L.-M. Valentin C. (1994) – Soil surface crust formation: contribution of micromorphology, *in* A.J. Ringrose-Voase, G.S. Humphreys (dir.), *Soil Micromorphology: Studies in Management and Genesis*, Proceedings of the IX International Working Meeting on Soil Micromorphology (Townsville, 1992), Elsevier, Amsterdam (Developments in Soil Science, 22), p. 737–762.

Breuil *et al.* 2003 = Breuil J.-Y., Escallon G., Georjon C., Gutherz X., Jallot L., Lancelot S., Landier G., Léa V. (2003) – Le territoire nîmois au Néolithique. Premier bilan des travaux du groupe Néolithique au sein du PCR «Espace rural et occupation du sol de la région nîmoise de la Préhistoire récente à l'époque moderne », *in* J. Gascó, X. Gutherz, P.-A. de Labriffe (dir.), *Temps et espaces culturels du VIe au IIe millénaire en France du Sud*, Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente, 4e session (Nîmes, 2000), Lattes, Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon (Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, 15), p. 243-262.

Breuil *et al.* 2006 = Breuil J.-Y., Escallon G., Hasler A., Jallot L., Noret C. (2006) – Les structures de stockage au Néolithique final (3500-2200 av. J.-C.) en Vistrenque (Nîmes, Gard), *in* M.-C. Frère-Sautot, M. Lichardus-Itten (dir.), *Des trous... Structures en creux pré- et protohistoriques*, Actes du colloque (Dijon, Baume-les-Messieurs, 2006), Dijon, Association pour la promotion de l'Archéologie en Bourgogne, p.247-262.

Brizio 1884 = Brizio E. (1884) – Villaggio a fondi di capanne scoperto nell'imolese, *Atti e memorie della R. Deputazione di Storia Patria per le provincie di Romagna*, Terza serie, II, p. 93-208.

Brochier 1983 = Brochier J. É. (1983) – Combustion et parcage des herbivores domestiques. Le point de vue du sédimentologue, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 80, p. 143-145.

Brochier 1986 = Brochier J.-L. (1986) – Les sédiments, documents historiques : lecture de la stratigraphie d'un habitat médiéval. Lac de Charavines, Colletières (Isère), *Gallia - Fouilles et monuments archéologiques en France métropolitaine*, 44 (1), p.175-189

Brochier 1988 = Brochier J.-L. (1988) – Les sédiments : documents archéologiques, *Les nouvelles de l'archéologie*, 31, p. 15-17.

Brochier 1994 = Brochier J.-L. (1994) – Étude de la sédimentation anthropique. La stratégie des ethnofaciès sédimentaires en milieu de constructions en terre, *Bulletin de correspondance hellénique*, 118 (2), p. 619-645.

Brochier 1999 = Brochier J.-L. (1999) – Taphonomie de sites : fossilisation et conservation de l' espace habité, *in* A. Beeching, J. Vital (dir.). *Préhistoire de l'espace habité en France du sud - Actualité de la Recherche*, Actes des Premières Rencontres méridionales de Préhistoire récente (Valence, 1994), Valence, Centre d'Archéologie Préhistorique de Valence, p. 19-28.

Brochier 2002 = Brochier J. É. (2002) – Les sédiments anthropiques. Méthodes d'étude et perspectives, *in* Miskovsky J.-C. (dir.), *Géologie de la préhistoire*, Paris, Association pour l'étude de l'environnement géologique de la préhistoire, p. 453-477.

Brochier 2005 = Brochier J. É. (2005) – Des hommes et des bêtes : une approche naturaliste de l'histoire et des pratiques d'élevage, *in* J. Guilaine (dir.), *Populations néolithiques et Environnements*, Séminaire du Collège de France, Paris, Errance, p. 135-152.

Brochier, Beeching 2008 = Brochier J.-L., Beeching A. (2008) – Les grottes bergeries dans le système pastoral, *in* J.-P. Jospin, T. Favrie (dir.), *Premiers bergers des Alpes. De la préhistoire à l'Antiquité*, Berne, Infolio, 69-73.

Brochier *et al.* 1992 = Brochier J. É., Villa P., Giacomarra M. (1992) – Shepherds and Sediments : Geo-etnoarchaeology of Pastoral Sites, *Journal of Anthropological Archaeology*, 11, p. 47-102.

Broglio 1993 = Broglio A. (1993) – Considerazioni sulle paleosuperfici antropiche di età paleolitica, *Atti della XXX Riunione scientifica. Paleosuperfici del Pleistocene e del primo Olocene in Italia: processi di formazione e interpretazione*, XXX Riunione scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Venosa-Isernia, 1991), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 53-61.

Bromberger 2016a = Bromberger C. (2016) – L'habitat et l'habitation : des objets complexes. Quelles directions pour une analyse ?, *Habitat et espace dans le monde rural*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, Ministère de la Culture (Ethnologie de la France, 3), édition OpenEdition Books (première édition 1988), p. 3-13.

Bromberger 2016b = Bromberger C. (2016) – Pratiques et représentations des espaces bâtis, *Habitat et espace dans le monde rural*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, Ministère de la Culture (Ethnologie de la France, 3), édition OpenEdition Books (première édition 1988), p. 75-86.

Bromberger 2018 = Bromberger C. (2018) – Habitation, *in* Bonte P., Izard M. (dir.), *Dictionnaire de l'ethnologie et de l'anthropologie*, Paris, éd. PUF (coll. Quadrige), première édition 1991, p. 317-320.

Brönnimann *et al.* 2017a = Brönnimann D., Ismail-Meyer C., Rentzel P., Pümpin C., Lisá L. (2017) – *Excrements of herbivores, in* C. Nicosia, G. Stoops (dir.), *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*, Hoboken, Wiley-Blackwell, p. 55-66.

Brönnimann *et al.* 2017b = Brönnimann D., Pümpin C., Ismail-Meyer C., Rentzel P., Égüez N. (2017) – *Excrements of omnivores and carnivores, in* C. Nicosia, G. Stoops (dir.), *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*, Hoboken, Wiley-Blackwell, p. 67-82.

Brönnimann *et al.* 2020 = Brönnimann D., Wimmer J., Müller-Kissing M., Stopp B., Rissanen H., Spichtig N. (2020) – One man's trash is another man's treasure. Interdisciplinary examination of taphonomic aspects of ceramic sherds, animal bones and sediments from the La Tène period settlement at Basel-Gasfabrik, *PLoS ONE*, 15 (7).

Bronzoni 2017a = Bronzoni L. (2017) – Nuovi dati sugli edifici dell'età del rame a Parma, *in* M. A. Bernabò Brea (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna,* vol. 1, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 435-442.

Bronzoni 2017b = Bronzoni L. (2017) – *Scavo archeologico di sito dell'età del Bronzo in loc. Quattrocase, comune di Casalmaggiore (CR)*, Rapporto di Scavo, AR/S Archeosistemi, Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Cremona, Lodi e Mantova (SABAP-MN), 26 p. + annexes.

Bronzoni, Ferrari 1997 = Bronzoni L., Ferrari P. (1997) – Chiaravalle della Colomba (PC), *in* M. Bernabò Brea, A. Cardarelli, M. Cremaschi (dir.), *Le Terramare. La più antica civiltà padana*, Milano, Electa, p. 215-216.

Bronzoni, Fornari 1997 = Bronzoni L., Fornari P. (1997) – Chiaravalle della Colomba (PC), *in* M. Bernabò Brea, A. Cardarelli, M. Cremaschi (dir.), *Le Terramare. La più antica civiltà padana*, Milano, Electa, p. 311-313.

Broodbank 2013 = Broodbank C. (2013) – *The Making of the Middle Sea: A History of the Mediterranean from the Beginning to the Emergence of the Classical World*, London, Thames and Hudson, 672 p.

Brown 1997 = Brown A.G. (1997) – *Alluvial Geoarchaeology*, Cambridge, Cambridge University Press.

Brun 1999 = Brun P. (1999) – L'habitat : prisme déformant de la société protohistorique, *in* F. Braemer, S. Cleuziou, A. Coudart (dir.), *Habitat et société*, XIX^{e} Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, Antibes, Éditions APDCA, p. 339-352

Brun 2011 = Brun P. (2011) – Les territoires en Europe pendant les âges du Bronze et du Fer, *in* G. Kourtessi-Philippakis, R. Treuil (dir.), *Archéologie du territoire, de l'Égée au Sahara*, Paris, Publications de la Sorbonne, p. 213-230.

Bruxelles 2013 = Bruxelles L. (2013) – L'évolution de la topographie et mise en place du paysage actuel, *in* A. Raux, P. Cayn (dir.), *Languedoc-Roussillon, Hérault, Mauguio. Ligne Grande Vitesse. Contournement de Nîmes et Montpellier. Secteur 7 bis. Rétablissement routier de la route départementale n°26*, rapport final de fouille, Nîmes, Inrap MED, service régional de l'Archéologie, p. 26-29.

Bruxelles 2016 = Bruxelles L. (2016) – Localisation géographique et contexte géologique et géomorphologique, *in* Convertini F. (dir.), *Du Néolithique moyen à l'Antiquité tardive : occupations néolithiques et Bronze ancien, sépultures néolithiques, fosse et enclos de l'âge du Fer, voie et ensemble funéraires antiques. Secteur 4, Montpellier, La Cavalade (Languedoc-Roussillon, Hérault). Ligne à grande vitesse, contournement Nîmes-Montpellier*, vol. 1, rapport final de fouille, Nîmes, Inrap MED, service régional de l'Archéologie, p. 60-66.

Bruxelles 2018 = Bruxelles L. (2018) – Données géologiques et géomorphologiques, *in* Tchérémissinoff Y. (dir.) – *Montpellier-Mas Rouge-La Cavalade. Une sépulture collective du*

Néolithique en architecture semi-enterrée, vol. 2, Rapport final d'opération de fouille préventive, Nîmes, Inrap Méditerranée, Service régional de l'archéologie, p. 279-284.

Bullock *et al.* 1985 = Bullock P., Fedoroff N., Jonguerius A., Stoops G., Tursina T., Babel U. (1985) – *Handbook for soil thin section description*, Albrighton, Waine Research, 152 p.

Burnouf *et al*. 2001 = Burnouf J., Carcaud N., Cubizolle H., Trement F., Visset L., Garcin M., Serieyssol K. (2001) – Les relations sociétés/milieux physiques depuis la fin du Tardiglaciaire : les apports du programme Loire / Floodplain archaeology and environmental change in the Loire valley during Holocene, *Quaternaire*, 12 (1-2), p. 5-13;

Burnouf *et al.* 2007 = Burnouf J., Ayala G., Bernard V., Bridault A., Cammas C., Castanet C., Chouquer G., Drucker D., Fouillet N., Jorda C, Le Digol Y., Wattez J. (2007) - Des milieux et des hommes: méthodes d'étude en archéologies environnementales, *in* J.-P. Demoule, *L'archéologie préventive dans le monde*, Paris, La Découverte, p. 115-130.

Burri-Wyser *et al.* 2015 = Burri-Wyser E., Chiquet P.A., Winiger A. (2015) – Deux bâtiments particuliers du village néolithique moyen E4A (3645-3635 av. J.-C.) de Concise (VD, CH), *in* P.-J. Rey, A. Dumont (dir.), *L'Homme et son environnement : des lacs, des montagnes et des rivières. Bulles d'archéologie offertes à André Marguet*, Dijon, ARTEHIS Éditions (Suppléments à la Revue archéologique de l'Est), p. 83-95.

Busacca, Cremaschi 1998 = Busacca A., Cremaschi M. (1998) – The role of time versus climate in the formation of deep soils of the Apennine Fringe of the Po valley, Italy, *Quaternary International*, 51-52, p. 95-107.

Butzer 1973 = Butzer K.W. (1973) – Sediments from the Acheulian site of Amanzi (Uitenhage District, South Africa), *Quaternaria*, 17, p. 299–319.

Butzer 1974 = Butzer K.W. (1974) – Geo-archaeological interpretation of two Acheulian calc pan sites: Doornlaagte and Rooidam (Kimberley, South Africa), *Journal of Archaeological Science*, 1, p. 1-25.

Butzer 1982 = Butzer K.W. (1982) – *Archaeology as Human Ecology*, Cambridge, Cambridge University Press, 364 p.

Butzer 2008 = Butzer K.W. (2008) – Challenges for a cross-disciplinary geoarchaeology: The intersection between environmental history and geomorphology, *Geomorphology*, 101, p. 402–411,

Butzer 2011 = Butzer K. W. (2011) – Geoarchaeology, climate change, sustainability: A Mediterranean perspective, *in* A.G. Brown, S. Basell, K. W. Butzer (dir.), *Geoarchaeology, climate change, and sustainability*, p. 1-14.

C

Cadeddu *et al.* 2011a = Cadeddu F., Ferrari A., Steffè G. (2011) – La ceramica tardicampaniforme del sito di Castenaso, loc. Stellina (Bologna), *in Atti della XLIII Riunione scientifica. L'età del rame in Italia*, XLIII Riunione scientifica IIPP (Bologna, 2008), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 627-632.

Cadeddu *et al.* 2011b = Cadeddu F., Dalla Casa G., Ferrari A., Lucianetti M., Steffè G. (2011) – Strutture abitative di età tardicampaniforme a Castenaso (Bologna), *Atti della XLIII Riunione scientifica. L'età del rame in Italia*, XLIII Riunione scientifica IIPP (Bologna, 2008), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 633-637.

Caimi 2014 = Caimi A. (2014) – *Cultures constructives vernaculaires et résilience : entre savoir, pratique et technique : appréhender le vernaculaire en tant que génie du lieu et génie parasinistre*, thèse de doctorat, Université de Grenoble, Grenoble, 538 p.

Calame 2016 = Calame F. (2016) – Technologie et architecture rurale, *Habitat et espace dans le monde rural*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, Ministère de la Culture (Ethnologie de la France, 3), édition OpenEdition Books (première édition 1988), p. 67-73.

Calò *et al.* 2013 = Calò C., Henne P., Eugster P., van Leeuwen J., Gilli A., Hamann Y., La Manti T., Pasta S., Vescovi E., Tinner W. (2013) – 1200 years of decadal-scale variability of Mediterranean vegetation and climate at Pantelleria Island, Italy, *The Holocene*, 23(10), p. 1477-1486.

Cameron, Tomka 1993 = Cameron C. M., Tomka A. dir. (1993) – *Abandonment of settlements and regions: Ethnoarchaeological and archaeological approaches*, Cambridge, Cambridge University Press, 201 p.

Cammas 1994 = Cammas C. (1994) – Approche micromorphologique de la stratigraphie de Lattes, premiers résultats, *in* D. Garcia (dir.), *Exploitation de la ville portuaire de Lattes, Les ilôts 2, 4-sud, 5, 7-est, 8, 9 et 16 du quartier Saint-Sauveur*, Lattes, Édition de l'Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon (Lattara, 7), p. 181-202.

Cammas 1999 = Cammas C. (1999) – Dynamique pedosedimentaire urbaine à Lattes, *in* M. Py (dir.), *Recherches sur le quatrième siècle avant notre ère à Lattes*, Lattes, Édition de l'Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon (Lattara, 12), p. 211-227.

Cammas 2000 = Cammas C. (2000) – Apports et perspectives de l'analyse micromorphologique des 'terres noires', *Terres Noires – 1,* Tours, Maison des sciences de la ville, de l'urbanisme et des paysages (Documents Sciences de la Ville, 6), p. 45–60.

Cammas 2003 = Cammas C. (2003) – L'architecture en terre crue à l'âge du Fer et à l'époque romaine : apports de la discrimination micromorphologique des modes de mise en oeuvre, *in* C.-A. Chazelles, A. Klein (dir.), *Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue, 1, Terre modelée, découpée ou coffrée : matériaux et modes de mise en oeuvre*, Actes de la table ronde de Montpellier (17-18 novembre 2001), Montpellier, éd. Espérou, p. 33-53.

Cammas 2018 = Cammas C. (2018) – Micromorphology of earth building materials: Toward the reconstruction of former technological processes (Protohistoric and Historic Periods), *Quaternary International*, 483, p.160-179.

Cammas, Wattez 1999 = Cammas C., Wattez J. (1999) – L'approche micromorphologique : Méthodes et applications aux stratigraphies archéologiques, *La géologie : les sciences de la Terre*, Paris, Errance (coll. Archéologiques), p. 139-153.

Cammas, Wattez 2009 = Cammas C., Wattez J. (2009) – Approche micromorphologique : Méthodes et applications aux stratigraphies archéologiques, *La géologie : les sciences de la Terre appliquées à l'archéologie*, 2ème édition révue et augmentée, Paris, Errance (coll. Archéologiques), p. 181-218.

Cammas *et al.* 1996 = Cammas C., Wattez J., Courty M.-A. (1996) – L'enregistrement sédimentaire des modes d'occupation de l'espace, *in* L. Castelletti, M. Cremaschi (dir.), *Paleoecology; Colloquium 3 of XIII International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences*, 3, Forlì, ABACO, p. 81-86.

Cammas *et al.* 2005 = Cammas C., Marti F., Verdin P. (2005) – Aménagement et fonctionnement de structures de stockage de la fin de l'âge du Fer dans le Bassin parisien : approche interdisciplinaire sur le site du Plessis-Gassos Le Bois-Bouchard (Val d'Oise), *in* O. Buchsenschutz, A. Bulard, T. Lejars (dir.), *L'âge du Fer en Île-de-France*, XXVIe colloque de L'AFEAF, thème régional (Paris et Saint-Denis, 2002), Tours, Fédération pour l'édition de la Revue archéologique du Centre de la France (*Supplément à la Revue archéologique du centre de la France,* 26), p. 33-54.

Camuzard 2009 = Camuzard J.-P. (2009) – *Le sol, un milieu complexe au pouvoir épurateur limité*, Paris, ENGREF, AgroParisTech - Libres Savoirs, 13 p.

Candelato *et al.* 2003 = Candelato F., Cardarelli A., Cattani M., Labate D., Pellacani G. (2003) – Il sistema informativo dello scavo della Terramara di Montale (Castelnuovo Rangone – MO), *in* C. Peretto (dir.), *Analisi informatizzata e trattamento dati delle strutture di abitato di età preistorica e protostorica in italia*, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Origines, 1),, p. 257–270.

Canet 1988 = Canet H. (1988) – Le Village chalcolithique de Cambous à Viols-en-Laval, Hérault : la cabane III, *Archéologie en Languedoc*, 3, p. 83-103.

Canet, Roudil 1978 = Canet H., Roudil J.-L. (1978) – Le village chalcolithique de Cambous à Viols-en-Laval (Hérault) : étude préliminaire, *Gallia Préhistoire*, 21 (1), p. 143-181.

Canti 2003 = Canti M.G. (2003) – Aspects of the chemical and microscopic characteristics of plant ashes found in archaeological soils, *Catena*, 54, p. 339-361.

Canti, Brochier 2017 = Canti M.G., Brochier J.-É. (2017) – Plant Ash, *in* C. Nicosia, G. Stoops (dir.), *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*, Hoboken, WileyBlackwell, p. 147-154.

Caracuta *et al.* 2012 = Caracuta V., Fiorentino G., Martinelli M. C. (2012) – Plant Remains and AMS: Dating Climate Change in the Aeolian Islands (Northeastern Sicily) during the 2nd Millennium BC, *Radiocarbon*, 54 (3-4), p. 689-700.

Carannante *et al.* 2012 = Carannante A., Giardino C., Paternoster G., Spera V., Trojsi G., Tusa S. (2012) – Indagini archeometriche su forme di fusione da Mursia (Pantelleria), ***Dai Ciclopi agli Ecisti. Società e territorio nella Sicilia preistorica e protostorica,*** Atti della XLI Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (San Cipirello, 2006), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 1213-1217.

Carcaud 2016 = Carcaud N. (2016) – L'hydrosystème et le changement : étude de cas dans le bassin de la Loire, *Bulletin de la Société Géographique de Liège,* 67, p. 209-222.

Cardarelli 1988a = Cardarelli A (1988) – L'età del bronzo: organizzazione del territorio, forme economiche, strutture sociali, *Modena dalle Origini all'anno mille. Studi di Archeologia e Storia*, vol. 1, Modena, Galleria civica, Museo civico archeologico-etnologico, p. 86-127.

Cardarelli 1988b = Cardarelli A (1988) – Tabina di Magreta: La terramara e i resti di età etrusca (Campagne di scavo 1985 -1986). Notizie preliminari sullo scavo della terramara e del limitrofo insediamento di età etrusca, *Modena dalle Origini all'anno mille. Studi di Archeologia e Storia*, vol. 1, Modena, Galleria civica, Museo civico archeologico-etnologico, p. 210-214.

Cardarelli 2006 = Cardarelli A. (2006) – L'Appennino modenese nell'età del bronzo, *in* A. Cardarelli, L. Malnati (dir.), *Atlante dei Beni Archeologici della Provincia di Modena, vol. II, Montagna*, Firenze, All'Insegna del Giglio, p. 40-68.

Cardarelli 2009a = Cardarelli A. (2009a) – Insediamenti dell'età del Bronzo fra Secchia e Reno. Formazione, affermazione e collasso delle terramare, *in* A. Cardarelli, L. Malnati (dir.), *Atlante dei beni archeologici della provincia di Modena, vol. III, Collina e Alta Pianura*, Tomo 1, Firenze, All'Insegna del Giglio, p. 33-59.

Cardarelli 2009b = Cardarelli A. (2009b) – The collapse of the Terramare culture and growth of new economic and social systems during the Late Bronze Age in Italy, *Scienze dell'antichità*, 15, p. 449-520.

Cardarelli 2013 = Cardarelli A. (2013) – Centri fortificati dell'età del bronzo in Italia centro-settentrionale, *Scienze dell'Antichità*, 19, p. 19-44.

Cardarelli 2014 = Cardarelli A. dir. (2014) – *La necropoli della terramara di Casinalbo (MO)* , Firenze, All'Insegna del Giglio (Grandi contesti e problemi della Protostoria italiana, 15), 909 p.

Cardarelli 2015 = Cardarelli A (2015) – Different forms of social inequality in Bronze Age Italy, *Origini*, 38 (2), p. 151-200.

Cardarelli, Labate 2004 = Cardarelli A., Labate D. (2004) – Lo scavo 1996-2001, *in* A. Cardarelli (dir.), *Parco Archeologico e Museo all'aperto della terramara di Montale*, Modena, Comune di Modena, Museo Civico Archeologico Etnologico, p. 30-49.

Cardarelli, Vanzetti 2014 = Cardarelli A., Vanzetti A. (2014) – L'approccio di Renato Peroni allo studio delle società protostoriche dalla fine degli anni '60 del XX secolo, *in* A. Guidi (dir.), *150 anni di preistoria e protostoria in Italia*, Studi di Preistoria e Protostoria, 1, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 515-521.

Cardarelli *et al.* 2004 = Cardarelli A., Cattani M., Labate D., Pellegrini S. (2004) – Archeologia e geomorfologia. Un approccio integrato applicato al territorio di Modena, *in* C. Mazzeri (dir.), *Per un Atlante Storico Ambientale Urbano*, Carpi, APM Edizioni, p.65-77.

Carozza 2000 = Carozza L. (2000) – Économie et territoire au début de la métallurgie dans la Moyenne Vallée de l'Hérault : émergence d'une problématique, *in* Leduc M., Valdeyron N., Vaquer J. (dir.), *Sociétés et espaces,* 3e Rencontres Méridionales de Préhistoire récente. Troisième session (Toulouse, 1998), Toulouse, Archives d'Ecologie Préhistorique, p. 157-175.

Carozza 2009 = Carozza L. (2009) - Habitats, ressources et territoires : rythmes et causalités dans le processus de mutation des sociétés de la fin du Néolithique en Languedoc central entre le XXXVe et le XXIVe siècle av. J.-C, *in* Beeching A., Sénépart I. (dir.) - *De la maison au village. L'habitat néolithique dans le Sud de la France et le Nord-Ouest méditerranéen*, Actes de la table ronde (Marseille, 2003), Paris, Société Préhistorique Française (Mémoire, 48), p. 155-182.

Carozza, Mille 2007 = Carozza Laurent, Benoît Mille (2007) – Chalcolithique et complexification sociale : quelle place pour le métal dans la définition du processus de mutation des sociétés de la fin du Néolithique en France?, *in* J. Guilaine (dir.), *Le chalcolithique et la construction des inégalités*, Paris, Errance, p. 153-189.

Carozza *et al.* 2005 = Carozza L., Georjon C., Vignaud A. dir. (2005) – *La fin du Néolithique et les débuts de la métallurgie en Languedoc central : les habitats de la colline du Puech Haut à Paulhan (Hérault)*, Toulouse, Archives d'Ecologie Préhistorique / EHESS, 666 p.

Carozza *et al.* 2017 = Carozza L., Marcigny C., Talon M. (2017) – *L'habitat et l'occupation des sols à l'âge du Bronze et au début du premier âge du Fer*, Paris, Inrap / CNRS Éditions (Recherches archéologiques, 12), 376 p.

Carra 2009 = Carra M. (2009) – Alimentazione, ambiente ed economia di sussistenza su base vegetale. Studio archeobotanico preliminare dei macroresti provenienti dal sito di Solarolo, *IpoTESI di Preistoria*, 2 (1), p. 281-291.

Carra 2012 = Carra M. (2012) – *Per una storia della cerealicoltura in Italia settentrionale dal Neolitico all'Età del Ferro: strategie adattive e condizionamenti ambientali*, thèse de doctorat, Alma Mater Studiorum-Università di Bologna, Bologna, 248 p.

Carra 2013 = Carra M. (2013) – Le indagini archeobotaniche nell'area dell'Emilia orientale e della Romagna, *in* J. De Grossi Mazzorin, A. Curci, G. Giacobini (dir.), *Economia e ambiente nell'Italia Padana dell'Età del Bronzo. Le indagini Bioarcheologiche*, Bari, Edipuglia, p. 329-356.

Carrère, Forest 2003 = Carrere I., Forest V. (2003) – Les Vautes et l'alimentation animale. Archéozoologie du Néolithique final au Bronze ancien en Languedoc oriental, *in* J. Guilaine, G. Escalon (dir.), *Les Vautes (Saint Gély du Fesc, Hérault) et le Néolithique final du Languedoc oriental*, Toulouse, Archives d'Ecologie Préhistorique, p. 307-333.

Cartabellotta *et al.* 1998 = Cartabellotta D., Drago A., Lo Bianco B., Lombardo M. (1998) – *Climatologia della Sicilia*, vol. 1, Palermo, Regione Siciliana, Assessorato Agricoltura e Foreste, Gruppo IV. Servizi allo Sviluppo-Unità di Agrometeorologia, p. 3–205.

Caruso, Speciale 2016 = Caruso K., Speciale C. (2016) – "U Pagliaru" Studies of traditional shepherd's huts and their relevance to a Bronze Age hut-rebuilding project in Sicily, *in* L. Hurcombe, P. Cunningham (dir.), *The life cycle of structures in experimental archaeology*, Leiden, Sidestone Press, p.49-56.

Cassola Guida *et al.* 2004 = Cassola Guida P., Corazza S., Fontana A., Tasca G., Vitri S. (2004) – I castellieri arginati del Friuli, *in* D. Cocchi Genick (dir.), *L'età del bronzo recente in Italia*, Atti del congresso internazionale (Lido di Camaiore, 2000), Viareggio, Baroni, p. 77-89.

Castiglioni, Pellegrini 2001 = Castiglioni G. B., Pellegrini G. B. (2001) – *Note illustrative della Carta Geomorfologica della Pianura Padana*, Torino, Comitato Glaciologico Italiano (Supplément dans Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria. 4), 207 p.

Castiglioni et al. 1997 = Castiglioni G. B., Ajassa R., Baroni C., Biancotti A., Bondesan A., Bondesan M., Brancucci G., Castaldini D., Castellaccio E., Cavallin A., Cortemiglia F., Cortemiglia G. C., Cremaschi M., Da Rold O., Elmi C., Favero V., Ferri R., Gandini F., Gasperi G., Giorgi G., Marchetti G., Marchetti M., Marocco R., Meneghel M., Motta M., Nesci O., Orombelli G., Paronuzzi P., Pellegrini G. B., Pellegrini L., Rigoni A., Sommaruga M., Sorbini L., Tellini C., Turrini M. C., Vaia F., Vercesi P. L., Zecchi R., Zorzin R. (1997) – *Carta geomorfologica della Pianura Padana, scala 1:250.000*, Firenze, Selca, 6 tavole

Castiglioni *et al.* 2009 = Castiglioni E., Pizzi C., Rottoli M., Bernabò Brea M. (2009) – Gli attrezzi lignei e in fibra vegetale, *in* M. A.Bernabò Brea, M. Cremaschi (dir.), *Acqua e civiltà delle terramare. La vasca votiva di Noceto*, Milano, Università degli Studi di Milano, Skira, p. 225-234.

Catalano *et al*. 2014 = Catalano S., Tortorici L., Viccaro M. (2014) – Regional tectonic control on large size explosive eruptions: insights into the Green Tuff ignimbrite unit of Pantelleria, *Journal of Geodynamics*, 73, p. 23-233.

Cattani 1997a = Cattani M. (1997) – Castelvetro (MO), località S. Polo Canova, *in* M. Bernabò Brea, A. Cardarelli, M. Cremaschi (dir.), *Le Terramare. La più antica civiltà padana*, Milano, Electa, p. 318-319.

Cattani 1997b = Cattani M. (1997) – Una fornace per ceramica delle terramare, *in* M. Bernabò Brea, A. Cardarelli, M. Cremaschi (dir.), *Le Terramare. La più antica civiltà padana*, Milano, Electa, p. 507-515.

Cattani 2008 = Cattani M. (2008) – *La media età del Bronzo nell'area tra Panaro e Reno (province di Modena e Bologna). Progetto per una ricostruzione del paesaggio*, *Ipotesi di Preistoria*, 1, p. 211 – 250.

Cattani 2009 = Cattani M. (2009) – Gli scavi nell'abitato di via Ordere a Solarolo (RA) e il progetto di ricerca sull'età del bronzo in Romagna, *Ipotesi di Preistoria*, 2 (1), p. 115-130.

Cattani 2010 = Cattani M. (2010) – *La terramara di Rastellino, in* M. Cattani, M. Marchesini, S. Marvelli (dir.), *Paesaggio ed economia nell'età del Bronzo. La pianura bolognese tra Samoggia e Panaro*, San Giovanni in Persiceto, Museo Archeologico Ambientale, p. 159 – 169.

Cattani 2015 = Cattani M. (2015) – Gli scavi nel settore B dell'abitato dell'età del Bronzo di Mursia (Pantelleria), *IpoTESI di Preistoria*, 7, p. 1-16.

Cattani 2016 = Cattani M. (2016) – Il villaggio dell'età del Bronzo di Mursia (Pantelleria): strategie insediative e aspetti culturali, *in* A. Cazzella, A. Guidi., F. Nomi (dir.), *Ubi minor… Le isole minori del Mediterraneo centrale dal Neolitico ai primi contatti coloniali,* Convegno di Studi in ricordo di Giorgio Buchner (Anacapri, Capri, Ischia/Lacco Ameno, ottobre 2014), Roma, Edizioni Quasar (Scienze dell'Antichità, 22.2), p. 387-402.

Cattani 2018 = Cattani M. (2018) – *Aspetti culturali e identità sfumate nell'età del Bronzo dell'Emilia Romagna*, *in* M. A. Bernabò Brea (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna,* vol. 2, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 145 – 154.

Cattani 2019 = Cattani M. (2019) – *Presupposti teorici e metodi operativi per l'identificazione delle caratteristiche delle comunità dell'età del Bronzo in Italia settentrionale, in J. Danckers, C. Cavazzuti, M. Cattani (dir.), Facies e culture nell'età del Bronzo italiana?,* Roma, Belgisch Historisch Instituut te Rome, p. 103 – 116.

Cattani, Debandi 2020 = Cattani M., Debandi F. (2020) – *Strutture abitative e unità sociali: il caso studio dell'abitato dell'età del Bronzo di Mursia (Pantelleria - TP), in* N. Negroni Catacchio (dir.), *Archeologia dell'abitare. Insediamenti e organizzazione sociale prima della città. Dai monumenti ai comportamenti*, Atti del XIV Incontro di Studi Preistoria e Protostoria in Etruria (Valentano, Pitigliano, Manciano, 2018), vol. 1, Milano, Centro Studi di Preistoria e Archeologia, p. 273 – 287.

Cattani, Labate 1997 = Cattani M., Labate D. (1997) – Ambiente ed insediamenti in area modenese nell'età del bronzo, *in* M. Bernabò Brea, A. Cardarelli, M. Cremaschi (dir.), *Le Terramare. La più antica civiltà padana*, Milano, Electa, p. 166-172.

Cattani, Lentini 2014 = Cattani M; Lentini G. (2014) – *Le ricerche nel villaggio dell'età del Bronzo di Bagnara di Romagna (RA), Ipotesi di Preistoria*, 6, p. 1 – 34.

Cattani, Marchesini 2010 = Cattani M., Marchesini M. (2010) – Economia e gestione del territorio nell'età del Bronzo: le radici della civiltà contadina, *in* M. Cattani, M. Marchesini, S. Marvelli (dir.), *Paesaggio ed economia nell'età del Bronzo. La pianura bolognese tra Samoggia e Panaro*, San Giovanni in Persiceto, Museo Archeologico Ambientale, p. 232-243.

Cattani, Miari 2014 = Cattani M., Miari M. (2014) – *Solarolo (RA) via Ordiere. Età del bronzo, Notiziario di Preistoria e Protostoria, 1, p.* 24 – 26.

Cattani, Miari 2018 = Cattani M., Miari M. (2018) – La Romagna tra antica e recente età del Bronzo, *in* M. A. Bernabò Brea (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna,* vol. 2, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 33-52.

Cattani, Tosi 1997 = Cattani M., Tosi M. (1997) – La Carta archeologica di Pantelleria, *Ocnus, Quaderni della Scuola di Specializzazione in Archeologia*, 5, Bologna, Ante Quem, p. 243-248.

Cattani, Tusa 2012 = Cattani M., Tusa S. (2012) – Paesaggio agro-pastorale e spazio rituale nell'età del Bronzo a Pantelleria, ***Dai Ciclopi agli Ecisti. Società e territorio nella Sicilia preistorica e protostorica,*** Atti della XLI Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (San Cipirello, 2006), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 803-816.

Cattani *et al.* 2004 = Cattani M., Tosi M., Tusa S. (2004) – La carta archeologica di Pantelleria. Sperimentazione di metodo e nuove prospettive sull'evoluzione della complessità sociale e politica nelle isole del Mediterraneo centrale, *Atti del 1° Convegno sulla Preistoria e Protostoria Siciliana* (Corleone, 1997), Corleone, p. 121-133.

Cattani *et al.* 2009 = Cattani M., Debandi F., Poli V., Ravaglia M., Vaccari B (2009) – *Il popolamento della Romagna e delle aree limitrofe tra la fine della media età del Bronzo e l'età del Bronzo recente, Ipotesi di Preistoria*, 2 (1), p. 217 – 229.

Cattani *et al.* 2012 = Cattani M., Nicoletti S. Tusa S. (2012) – Resoconto preliminare degli scavi dell'insediamento di Mursia (Pantelleria), ***Dai Ciclopi agli Ecisti. Società e territorio nella Sicilia preistorica e protostorica,*** Atti della XLI Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (San Cipirello, 2006), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 637-652.

Cattani *et al.* 2014a = Cattani M., Debandi F., Magrì A., Peinetti A., Tusa S. (2014) – *Mursia (Pantelleria, Prov. di Trapani), Notiziario di Preistoria e Protostoria, 1, p.* 117 – 119.

Cattani *et al.* 2014b = Cattani M., Debandi F., Fiorini A., Murgia D. (2014) – *Lo scavo archeologico del Nuraghe Tanca Manna (Nuoro). Relazione preliminare delle campagne 2013-2014, Ipotesi di Preistoria*, 6, p. 171 – 194.

Cattani *et al.* 2015a = Cattani M., Debandi F., Peinetti A. (2015) – Le strutture di combustione ad uso alimentare nell'età del Bronzo. Dal record archeologico all'archeologia sperimentale, *Ocnus, Quaderni della Scuola di Specializzazione in Archeologia*, 23, Bologna, Ante Quem, p. 9-43.

Cattani *et al.* 2015b = Cattani M., Debandi F., Magrì A. (2015) - La produzione ceramica dell'abitato di Mursia. Proposta di nuova classificazione tipologica dei materiali del settore B, *IpoTESI di Preistoria*, 7, p. 17-48.

Cattani *et al.* 2018a = Cattani M., Cremonini S., Marchesini M. (2018) – Ricerche archeologiche e paleoambientali nell'area di pianura tra Modena e Bologna, *in* M. A. Bernabó Brea (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna - II*, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 503-510.

Cattani *et al.* 2018b = Cattani M., Miari M., Debandi F., Guerra L., Peinetti A., Vaccari B., Vinci G. (2018) – Gli scavi nell'abitato dell'età del Bronzo di Via Ordiere (Soalrolo, RA), *in* M. A. Bernabó Brea (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna,* vol. 2, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 523-528

Cattani *et al.* 2019a = Cattani M., Bonazzi L., Debandi F., Peinetti A. (2019) – Via Ordiere (Solarolo, RA), *Notiziario di Preistoria e Protostoria*, 6.I, p. 10-12.

Cattani *et al.* 2019b = Cattani M., Conti A., Debandi F., Magrì A., Peinetti A., Persiani C. (2019) – Mursia (Pantelleria, TP), *Notiziario di Preistoria e Protostoria*, 6.II, p. 73-76.

Catteddu *et al.* 2014 = Catteddu I., Raynaud C., Le Goff J.-P., Chauveau C. (2014) – Le village, entre continuité et discontinuité. Débat, *Archéopages*, 40, p. 148-153.

Cauliez 2010 = Cauliez J. (2010) – Pour réécrire la fin du Néolithique dans le sud-est de la France : bilan critique sur cent années d'études, *Gallia Préhistoire*, 52, p. 241-313.

Cauliez 2011 = Cauliez J. (2011) – Restitution des aires culturelles au Néolithique final dans le sud-est de la France. Dynamiques de formation et d'évolution des styles céramiques, *Gallia Préhistoire*, 53 (1), p. 85-202.

Cauliez 2015 = Cauliez J. (2015) – The Bell Beaker complex: a vector of transformations? Stabilities and changes of the indigenous cultures in South-East France at the end of the Neolithic period, *in* M. Pilar Prieto Martinez, L. Salanova L. (dir.), *The Bell Beaker Transition in Europe: Mobility and local evolution during the 3rd millennium BC*, Oxford, Oxbow Books, p. 88-112

Cavazzuti, Salvadei 2014 = () – I resti umani cremati dalla necropoli di Casinalbo, *in* A. Cardarelli (dir.), *La necropoli della terramara di Casinalbo (MO)* , Firenze, All'Insegna del Giglio (Grandi contesti e problemi della Protostoria italiana, 15), p. 669-707.

Cavero, Chabal 2010 = Cavero J., Chabal L. (2010) – Les habitats lagunaires de l'étang de l'Or (Hérault) à la fin de la Préhistoire : paléogéographie, peuplement et dynamique forestière, *Quaternaire,* 21 (1), p. 13-26.

Cavulli 2008 = Cavulli F. (2008) – *Abitare il Neolitico. Le piu antiche strutture antropiche del Neolitico in Italia Settentrionale*, Trento, Università degli Studi di Trento. Dipartimento di Filosofia, Storia e Beni Culturali; Museo Tridentino di Scienze Naturali (supplemento Preistoria Alpina, 43), 480 p.

Cavulli, Gheorghiu 2008 = Cavulli F., Gheorghiu D. (2008) – Looking for a methodology burning wattle and daub housing structures – a preliminary report on an archaeological experiment, *Journal of Experimental Pyrotechnologies*, 1, p. 37-43.

Cazzella 2009 = Cazzella A. (2009) – La formazione di centri specializzati nell'Italia sud-orientale durante l'età del Bronzo, *Scienze dell'Antichità*, 15, p. 293-310.

Cazzella, Guidi 2011 = Cazzella A., Guidi A. (2011) – Il concetto di Eneolitico in Italia, *Atti della XLIII Riunione scientifica. L'età del rame in Italia. L'età del rame in Italia*, XLIII Riunione scientifica IIPP (Bologna, 2008), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 25-32.

Cazzella, Maniscalco 2012 = Cazzella A., Maniscalco L. (2012) – L'età del Rame in Sicilia, *Atti della XLI Riunione Scientifica. Dai Ciclopi agli Ecisti. Società e territorio nella Sicilia preistorica e protostorica*, XLI Riunione scientifica IIPP (San Cipirello, 2006), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 81-104.

Cazzella, Moscoloni 1992 = Cazzella A., Moscoloni M. (1992) – *Popoli e civiltà dell'Italia antica, vol. 11, Neolitico ed Eneolitico*, Roma, Spazio Tre, 668 p.

Cazzella, Moscoloni 1999 = Cazzella A., Moscoloni M. (1999) – The Walled Bronze Age Settlement of Coppa Nevigata (Manfredonia) and the Development of Craft Specialization in South-Eastern Italy, *in* R.H. Tykot, J. Morter; J.E. Robb (dir.), *Social Dynamics of the Prehistoric Central Mediterranean*, London, Accordia, p. 205-216.

Cazzella, Moscoloni 2001 = Cazzella A., Moscoloni M. (2001) – Non più villaggi, non ancora città: gli insediamenti dell'età del Bronzo dell'Italia sud-orientale, *in* J. R. Brandt, L. Karlsson (dir.), *From Huts to Houses. Transformations of Ancient Societies*, Proceedings of an International Seminar organized by the Norwegian and Swedish institutes (Rome, 1997), Stockholm, Paul Aströms Förlag, p. 331-336.

Cazzella, Recchia 2006 = Cazzella A., Recchia G. (2006) – Altri modelli di società, *Studi in onore di Renato Peroni*, Firenze, All'Insegna del Giglio, p. 754-763.

Cazzella, Recchia 2009 = () – Sleeping, eating, meeting, working: problems and methods in the study of structures in Southern Italy settlements during the Bronze age, *in* F. Cavulli (dir.), *Defining a Methodological Approach to Interpret Structural Evidence*, 15th World Congress of the International Union for Prehistoric and Protohistoric Sciences (Lisbon, 2006), Oxford, British Archaeological Reports (International Series), p. 75-81

Cazzella, Recchia 2012 = Cazzella A., Recchia G. (2012) – Sicilia, Eolie, Malta e le reti di scambio tra gli ultimi secoli del III e gli inizi del I millennio a.C., ***Dai Ciclopi agli Ecisti. Società e territorio nella Sicilia preistorica e protostorica,*** Atti della XLI Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (San Cipirello, 2006), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 1001-1014.

Cazzella, Recchia 2013a = Cazzella A., Recchia G. (2013) – Bronze Age fortified settlements in southern Italy and Sicily, *Scienze dell'Antichità*, 19 (2/3), p. 45-64.

Cazzella, Recchia 2013b = Cazzella A., Recchia G. (2013) – The human factor in the transformation of southern Italian Bronze Age societies: agency theory and Marxism reconsidered, *Origini*, XXXV, p. 191-210.

Cazzella, Recchia 2014 = Cazzella A., Recchia G. (2014) – The Copper Age ditched settlement at Conelle di Arcevia (central Italy), *in* A. C. de Valera (dir.), *Recent Prehistoric Enclosures and Funerary Practices in Europe*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2676), p. 129-138.

Cazzella, Recchia 2015 = Cazzella A., Recchia G. (2015) – Spazi aperti e strade a Coppa Nevigata durante l'età del Bronzo alla luce delle più recenti scoperte, *Scienze dell'Antichità*, 21 (1), p. 49-67.

Cazzella, Recchia 2018a = Cazzella A., Recchia G. (2018) – Una struttura connessa con attività di feasting a Coppa Nevigata (FG)?, *Scienze dell'Antichità*, 24 (1), p. 219-230.

Cazzella, Recchia 2018b = Cazzella A., Recchia G. (2018) – Settlement patterns and developments towards urban life in Central and Southern Italy during the Bronze Age, *Origini*, 42 (2), p. 339-358.

Cazzella *et al.* 2016 = Cazzella A., Guidi., F. Nomi dir. (2016) – *Ubi minor… Le isole minori del Mediterraneo centrale dal Neolitico ai primi contatti coloniali,* Convegno di Studi in ricordo di Giorgio Buchner (Anacapri, Capri, Ischia/Lacco Ameno, 2014), *Scienze dell'Antichità*, 22 (2), Roma, Edizioni Quasar, 492 p.

Cazzella *et al.* 2011 = Cazzella A., Cultraro M., Recchia G. (2011) – Relazioni tra l'Italia centro-meridionale, la Sicilia e l'area egeo-balcanica durante l'Eneolitico, *Atti della XLIII Riunione scientifica. L'età del rame in Italia*, XLIII Riunione scientifica IIPP (Bologna, 2008), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 157-164.

Cazzella *et al*. 2018 = Cazzella A., Moscoloni M., Recchia G. (2018) – Strutture in elevato a Coppa Nevigata durante l'età del Bronzo, *Atti del 38° Convegno Nazionale di Studi sulla Preistoria, Protostoria e Storia della Daunia*, Atti del convegno (San Severo, 2017), San Severo, Archeoclub San Severo, p. 257-272.

Cazzella *et al.* 2020 = Cazzella A., Mironti V., Modesto R., Pianelli F. S., Vilmercati M., Lucci E. (2020) – Nuovi dati dai contesti di superficie dell'età del Bronzo nelle aree interne del Molise e alcune riflessioni sui modelli di insediamento e di mobilità nel II millennio a.C., *Atti del 40° Convegno Nazionale di Studi sulla Preistoria, Protostoria e Storia della Daunia*, Atti del convegno (San Severo, 2019), San Severo, Archeoclub San Severo, p. 257-272.

Celli 1995 = Celli A. M. (1995) – Analisi mineralogica dei concotti, *in* P. Desantis, G. Steffé (dir.), *L'insediamento terramaricolo di Pilastri (Bondeno-Ferrara). Prime fasi di una ricerca*, Firenze, All'Insegna del Giglio, p. 62-63.

Cesari *et al*. 2013 = Cesari J., Leandri F., Peche-Quilichini K. (2013) – L'âge du Bronze de la Corse, *in* P. Pergola, F. Lo Schiavo, M. Miletti (dir.), *Les lingots « peau de bœuf » et la circulation en Méditerranée centrale*, Actes du II^{e} colloque international (Lucciana, Mariana, 2005), Ajaccio, Piazzola, p. 51-66.

Chabal 1997 = Chabal L. (1997) – *Forêts et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité tardive)*, Paris, éditions de la Maison des Sciences de l'Homme (Documents d'Archéologie française, 63), 188 p.

Chabal 2003 = Chabal L. (2003) – Environnement, économie et population du site des Vautes. Le contexte forestier du IIIè millénaire av. n. è. : étude anthracologique, *in* J. Guilaine, G. Escallon (dir.), *Les Vautes (Saint-Gély-du-Fesc, Hérault) et le Néolithique final du Languedoc oriental*, Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 137-143.

Chabal 2007 = Chabal L. (2007) – Étude anthracologique de Lattes Port Ariane : forêts littorales en Bas Languedoc depuis le Néolithique moyen, *in* Daveau I. (dir.) – *Port Ariane (Lattes, Hérault) : Construction deltaïque et utilisation d'une zone humide lors des six derniers millénaires*, Lattes, Édition de l'Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon (Lattara, 20), p. 183-198.

Chambon 2003 = Chambon P. (2003) – *Les morts dans les sépultures collectives néolithiques en France : du cadavre aux restes ultimes*, Paris, éd. CNRS (Supplément à Gallia Préhistoire, 35), 395 p.

Chapelot, Fossier 1980 = Chapelot J., Fossier R. (1980) – *Le Village et la maison au Moyen Âge*, Paris, Hachette, 357 p.

Chapman 2003 = Chapman R. (2003) – *Archaeologies of Complexity, London, Routledge, 238 p.*

Charbonnier, Cammas 2018 = Charbonnier M.-C., Cammas C. (2018) – Characterization of Gallo-Roman roads in northern France using micromorphological methods, *Quaternary International*, 483, p. 194-210.

Chazelles 2003 = Chazelles C.-A. de (2003) – La maison 1 du site des Vautes. Les torchis. La toiture en chaume, terre et Lauzes, *in* J. Guilaine, G. Escallon (dir.), *Les Vautes (Saint-Gély-du-Fesc, Hérault) et le Néolithique final du Languedoc oriental*, Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 47-53.

Chazelles 2007 = Chazelles C.-A. de (2007) – La bauge dans les constructions du Languedoc et du Roussillon d'après les témoignages archéologiques du Néolithique à la fin du Moyen Âge. Essai de synthèse, *in* E. Patte, F. Streiff (dir.), *L'architecture en bauge en Europe*, Parc naturel des marais du Cotentin et du Bessin, p. 211-224.

Chazelles 2016 = Chazelles C.-A. de (2016) – Problématiques et méthodes de recherche sur les vestiges de construction et de mobiliers en terre crue, *in* R. Issenmann, Th. Nicolas (dir.), *L'usage de la terre à bâtir en France non méditerranéenne durant la Protohistoire : du petit mobilier à l'architecture*., Actes de la journée d'étude de l'APRAB (Saint-Germain-en-Laye, 2013), Paris, Association pour la Promotion des Recherches sur l'Âge du Bronze (supplément n° 2 au Bulletin de l'APRAB), p. 3-14.

Chazelles, Leal 2018 = Chazelles C.-A. de, Leal É. (2018) – Torchis, vanneries et céramiques : des associations temporaires ou permanentes à définir, *in* C.-A. de Chazelles, É. Leal, A. Klein (dir.), *Terre crue : torchis, techniques de garnissage et de finition, mobilier façonné en terre. Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue*, 4, Actes de la table-ronde internationale (Lattes, 2016), Montpellier, éd. Espérou, p. 463-476.

Chazelles, Poupet 1985 = Chazelles C.-A. de, Poupet P. (1985) – La fouille des structures de terre crue : définitions et difficultés, *Aquitania*, 3, p. 149-160.

Chazelles *et al.* 2015 = Chazelles C.-A. de, Guillaud H., Chauveau C. (2015) – La terre crue, matériau universel, *Archéopages*, 42, p. 116-121.

Chazelles *et al.* 2018 = Chazelles C.-A. de, Gandelin M., Pons F., Wattez J. (2018) – La fortification monumentale en bois et en terre du gisement néolithique de Château Percin à Seilh (Haute-Garonne), *in* C.-A. de Chazelles, É. Leal, A. Klein (dir.), *Terre crue : torchis, techniques de garnissage et de finition, mobilier façonné en terre. Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue*, 4, Actes de la table-ronde internationale (Lattes, 2016), Montpellier, éd. Espérou, p. 173-184.

Chevillot *et al.* 2008 = Chevillot P., Séjalon P., Breuil J.-Y (2008) – L'approche géomorphologique systématique à l'échelle d'un territoire : le cas de Nîmes, *La géoarchéologie appliquée au diagnostic des sites du Néolithique à nos jours, Paris, Inrap (Cahiers de l'Inrap, 2),* p. 43-50.

Chevillot *et al.* 2010 = Chevillot P., Martin S., Breuil J.-Y., Pomarèdes H., Séjalon P. (2010) – Mobilités et héritages dans la plaine de Nîmes (Gard, France). Regards croisés sur l'occupation humaine à l'Holocène, *Quaternaire*, 21 (4), p. 459-474.

Chierici 1877 = Chierici G. (1877) – Stratificazioni coordinate delle tre età preistoriche, *Bullettino di Paletnologia Italiana*, 3, p. 167-175, 185- 196, 213-222.

Civetta *et al.* 1988 = Civetta L., Cornette Y., Gillot P.Y., Orsi G. (1988)– The eruptive history of Pantelleria (Sicily channel) in the last 50 ka, *Bulletin of Volcanology,* 50, p. 47–57.

Clarke 1977 = Clarke D. (1977) – *Spatial Archaeology*, New York / San Francisco / London, Academic press, 386 p.

Claval 1999 = Claval P. (1999) – Qu'apporte l'approche culturelle à la géographie ?, *Géographie et cultures*, 31, p. 5-24.

Cocchi Genick 2013 = Cocchi Genick D. dir. (2013) – *Cronologia assoluta e relativa dell'età del rame in Itali*a, Atti dell'Incontro di studi (Verona, 2013), Verona, QuiEdit, 261 p.

Colomer *et al.* 1990 = Colomer A., Coularou J., Gutherz X. dir. (1990) – *Boussargues (Argelliers, Hérault) : un habitat ceinturé chalcolithique : les fouilles du secteur ouest*, Paris, Maison des Sciences de l'Homme (Documents d'Archéologie Française, 24), 224 p.

Comegna 2012 = Comegna C. (2012) – *Ricerche sul paesaggio vegetale in contesti mediterranei connessi da scambi culturali e commerciali nell'età del Bronzo: i siti di Pantelleria (TP) e Vivara (NA)*, mémoire de Scuola di specializzazione in beni archeologici, Università di Napoli Suor Orsola Benincasa, Napoli, 125 p.

Convertini 2013 = Convertini F. dir. (2013) – *Une stratigraphie dans le Fontbouisse et des fosses et fossés du Néolithique moyen et final : Hérault, Juvignac, ZAC de Caunelle*, rapport final de fouille, Nîmes, Inrap MED, service régional de l'Archéologie, 4 vol.

Convertini 2016a = Convertini F. dir. (2016) – *Du Néolithique moyen à l'Antiquité tardive : occupations néolithiques et Bronze ancien, sépultures néolithiques, fosse et enclos de l'âge du Fer, voie et ensemble funéraires antiques. Secteur 4, Montpellier, La Cavalade (Languedoc-Roussillon, Hérault). Ligne à grande vitesse, contournement Nîmes-Montpellier*, rapport final de fouille, Nîmes, Inrap MED, service régional de l'Archéologie, 4 vol.

Convertini 2016b = Convertini F., Jallet F., Marsac R., Vergély H., Bruxelles L., Cattin F. Labaune M., Lachenal T., Rémicourt M. (2016) – Les occupations de plein air du Néolithique final et du Bronze ancien de La Cavalade à Montpellier (Hérault), *in* J. Cauliez, I. Sénépart, L. Jallot, P.-A. De Labriffe, C. Gilabert, A. Hasler, V. Ard (dir.), *De la tombe au territoire et Actualité de la recherche,* Actes des 11e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente (Montpellier, 2014), Toulouse, Archives d'écologie préhistoriques, p. 247-261.

Copat, Danesi 2017 = Il sito della Rocca di Oratino (CB) nel contesto del versante Adriatico meridionale, *in* Radina F. (dir.), *Preistoria e Protostoria della Puglia,* Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 4), p. 1005-1009.

Copat *et al.* 2010 = Copat V., Danesi M., Recchia G. (2010) – Isolation and interaction cycles: small Central Mediterranean islands from the Neolithic to the Bronze Age, *Shima: The International Journal of Research into Island Cultures*, 4, p. 41-64.

Coppin *et al.* 2004 = Coppin P., Jonckheere I., Nackaerts K., Muys B., Lambin E. (2004) – Digital change detection methods in ecosystem monitoring: a review, *International Journal of Remote Sensing*, 25 (9), p. 1565-1596.

Corbin 1982 = Corbin A. (1982) – *Le miasme et la jonquille. L'odorat et l'imaginaire social, XVIIIe-XIXe siècles*, Paris, Aubier-Montaigne, 334 p. (réedition 2016, Paris, Flammarion, 429 p.)

Corgne 2014 = Corgne S. (2014) – *Étude des changements d'occupation et d'usage des sols en contexte agricole par télédétection et fusion d'informations*, vol. 1, thèse de HDR, Université Rennes 2, Rennes, 138 p.

Costanza *et al.* 1997 = Costanza R., d'Arge R., deGroot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., NaeeM S., O'Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P., Van den Belt M. (1997) – The value of the world's ecosystem services and natural capital, *Nature*, 287, p. 253-260.

Coudart 1997 = Coudart A. (1997) – À propos de l'espace habité, *in* G. Auxiette, L. Hachem, B. Robert (dir.), *Espaces physiques, espaces sociaux dans l'analyse interne des sites du Néolithique à l'âge du Fer*, Paris, Éditions du CTHS, p. 23-30.

Coudart 1999 = Coudart A. (1999) – Maisons d'hier ou maisons d'aujourd'hui. L'espace domestique fabrique et donne à voir la société, *in* F. Braemer, S. Cleuziou, A. Coudart (dir.), *Habitat et Société*, XIX^{e} Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Antibes, Éditions APDCA, p. 536-548.

Coudart 2009 = Coudart A. (2009) – La maison néolithique: métaphore matérielle, sociale et mentale des petites sociétés sédentaires, *in* J. P. Demoule (dir.), *La révolution Néolithique dans le monde*, Paris, Éditions du CNRS, p. 219-239.

Coudart *et al.* 1999 = Coudart A., Manolakakis L., Demoule J.-P. (1999) – Egalité et inégalité sociales en Europe aux VI° et V° millénaires avant notre ère, in P. descola, Hamel J., Lemonnier P. (dir.), La Production du Social. Autour de Maurice Godelier, Paris, Fayard, p. 267-288.

Coularou *et al.* 2008a = Coularou J., Jallet F., Colomer A., Balbure J. dir. (2008) – *Boussargues. Une enceinte chalcolithique des garrigues du Sud de la France*, Toulouse, Archives d'écologie préhistoriques, 337 p.

Coularou *et al.* 2008b = Coularou J., J Balbure J., Jallet F. (2008) – Boussargues, les villages ouverts et les habitats ceinturés fontbuxiens du Languedoc oriental. Réseaux et territoires, *in* J. Coularou, F. Jallet, A. Colomer, J. Balbure (dir.), *Boussargues. Une enceinte chalcolithique des garrigues du Sud de la France*, Toulouse, Archives d'écologie préhistoriques, p. 235-239.

Court-Picon *et al.* 2010 = Court-Picon M., Vella C., Chabal L., Bruneton H. (2010) – Paléo-environnements littoraux depuis 8000 ans sur la bordure occidentale du Golfe du Lion. Le lido de l'Etang de Thau (carottage SETIF, Sète, Hérault), *Quaternaire*, 21 (1), p. 43-60.

Courty 1983 = Courty M.-A. (1983) – Interprétation des aires de combustion par la micromorphologie, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 80 (6), p. 169-170.

Courty 2001 = Courty M.-A. (2001) – Microfacies Analysis Assisting Archaeological Stratigraphy, *in* Goldberg P., Holliday V. T, and Ferring C.R. (dir.), *Earth Sciences and Archaeology*, New York, Kluwer Academic / Plenum Publishers, p. 205–239.

Courty, Fedoroff 2002 = Courty M.-A., Fedoroff N. (2002) – Micromorphologie des sédiments archéologiques, *in* Miskovsky J.-C. (dir.), *Géologie de la préhistoire*, Paris, Association pour l'étude de l'environnement géologique de la préhistoire, p. 277-316.

Courty, Miskovsky 2002 = Courty M.-A., Miskovsky J.-C. (2002) – Place des sédiments archéologiques au sein des dépôts quaternaires et évolution des techniques, *in* Miskovsky J.-C. (dir.), *Géologie de la préhistoire*, Paris, Association pour l'étude de l'environnement géologique de la préhistoire, p. 449-451.

Courty *et al.* 1989 = Courty M.-A., Goldberg P., Macphail R. (1989) – *Soils and micromorphology in archaeology*, Cambridge / New York, Cambridge University Press (Cambridge manuals in archaeology), 344 p.

Courty *et al.* 1992 = Courty M.-A., Macphail R. I., Wattez J. (1992) – Soil micromorphological indicators of pastoralism: with special reference to Arene Candide, Finale Ligure, Italy, *in Maggi R., Nisbet R., Barker G. (dir.), Archeologia della pastorizia nell'Europa méridionale,* Atti della Tavola rotonda internazionale (Chiavari, 1989), Bordighera, Istituto Internazionale di Studi Liguri (Rivista di Studi Liguri, LVII), p. 127-150.

Courty *et al.* 1994 = Courty M.-A., Goldberg P., Macphail R. (1994) – Ancient people - lifestyles and cultural patterns, *in* L. Wilding, K. Olesshko (dir.), *Micromorphological indicators of anthropogenic effects on soils*. *Commission V: Symposium B*, 15th World congress of Soil Science (Acapulco, 1994), vol. 6a, p. 250-269. Accessible en ligne: https://www.iuss.org/meetings-events/world-soil-congress/

Coussot *et al.* 2019 = Coussot C., Wattez J., Hamon T., Bailleux G., Bailleux A. (2019) – Aménager l'espace, exploiter les ressources minérales et transformer le paysage au Néolithique : les cas des sites d'habitat en terre crue de « La Fosse Blanche » à Prasville (Eure-et-Loir, France), *in* F. Bostyn, C. Hamon, A. Salavert, F. Giligny (dir.), *Session 4 – L'exploitation du milieu au Néolithique dans le quart nord-ouest de l'Europe : contraintes environnementales, identités techniques et choix culturels*, Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest : mobilité, climats et identités culturelles, vol. 3, 28e congrès préhistorique de France (Amiens, 2016), Paris, Société Prehistorique de France, p. 57-76.

Coye, Georjon 2007 = Coye N., Georjon C. (2007) – Fréquentation du site pendant le Néolithique final, *in* Daveau I. (dir.) – *Port Ariane (Lattes, Hérault) : Construction deltaïque et utilisation d'une*

zone humide lors des six derniers millénaires, Lattes, Édition de l'Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon (Lattara, 20), p. 263-266.

Creese 2016 = Creese J. L. (2016) – Prolonger la charpente : la maison-longue iroquoienne en tant que système sociotechnique, *in* C. Chapdelaine, A. Burke, K. Gernigon (dir.), *L'archéologie des maisonnées – pour une approche comparative transatlantique*, Actes du colloque international (Montréal, 2014), *P@lethnologie*, 8, p. 11-32.

Cremaschi 1987 = Cremaschi M. (1987) – *Paleosols and vetusols in the Central Po Plain (northern Italy). A study in Quaternary geology and soil development*. Milano, Unicopli, 308 p.

Cremaschi 1988 = Cremaschi M. (1988) – La succession stratigrafica di Tabina di Magreta, *Modena dalle Origini all'anno mille. Studi di Archeologia e Storia*, vol. 1, Modena, Galleria civica, Museo civico archeologico-etnologico, p. 221-224.

Cremaschi 1990 = Cremaschi M. (1990) – Pedogenesi medio-olocenica ed uso dei suoli durante il Neolitico in Italia settentrionale, *in* P. Biagi (dir.), *The Neolithisation of the Alpine region*, Brescia, Museo di Scienze Naturali (Monografie di Natura Bresciana, 13), p. 71-89.

Cremaschi 1997 = Cremaschi M. (1997) – Terramare e paesaggio padano, *in* M. Bernabò Brea, A. Cardarelli, M. Cremaschi (dir.), *Le Terramare. La più antica civiltà padana*, Milano, Electa, p. 107-125.

Cremaschi 2000 = Cremaschi M. (2000) – *Manuale di geoarcheologia*, Roma, Laterza, 392 p.

Cremaschi 2004 = Cremaschi M. (2004) – La terramara di Sant Rosa e il suo territorio: aspetti geomorfologici, *in* M. A. Bernabò Brea, M. Cremaschi (dir.), *Il villaggio piccolo della terramara di Santa Rosa di Poviglio (scavi 1987- 1992)*, Origines, Firenze, p. 21-37.

Cremaschi 2009 = Cremaschi M. (2009) – Ambiente, clima ed uso del suolo nella crisi della cultura delle terramare, *in* A. Cazzella, A. Cardarelli, M. Frangipane, R. Peroni (dir.), *Le Ragioni del Cambiamento*, Atti del Convegno Internazionale (Roma, 2006, Roma, ed. Quasar (Scienze dell'Antichità, 15), p. 521-534.

Cremaschi 2017 = Cremaschi M. (2017) – Glaciali ed Interglciali al margine dell'Appennino Emiliano: come è cambiato l'ambiente dei cacciatori- raccoglitori tra Pleistocene ed Olocene, *in* M. A.Bernabò Brea (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna,* vol. 1, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 31-48.

Cremaschi, Bernabò Brea 2004 = Cremaschi M., Bernabò Brea M. A. (2004) – Gli elementi strutturali, *in* M. A. Bernabò Brea, M. Cremaschi (dir.), *Il villaggio piccolo della terramara di Santa Rosa di Poviglio (scavi 1987- 1992)*, Origines, Firenze, p. 151-184.

Cremaschi, Nicosia 2010 = Cremaschi M., Nicosia C. (2010) – La terramara di Montale (MO): studio micromorfologico come contributo alla interpretazione della sequenza stratigrafica, *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna*, XLV Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Modena, 2010), poster.

Cremaschi, Nicosia 2012 = Cremaschi M., Nicosia C. (2012) – Sub-Boreal aggradation along the Apennine margin of the Central Po Plain: geomorphological and geoarchaeological aspects, *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 18 (2), p. 155-174.

Cremaschi, Ottomano 1996 = Cremaschi M., Ottomano C. (1996) – Il testimone stratigrafico di Monte Castellaccio. Aspetti micromorfologici per lo studio dei processi di formazione del sito, *in* M. Pacciarelli (dir.), *La Collezione Scarabelli. 2. Preistoria*, Casalecchio di Reno, p. 31- 57.

Cremaschi, Pizzi 2006 = Cremaschi M., Pizzi C. (2006) – *I pozzi perimetrali del Villaggio Grande di Santa Rosa di Poviglio (RE). Uso delle risorse idriche tra la fine del Bronzo Medio e il Bronzo Recente*, *Studi di protostoria in onore di Renato Peroni*, Firenze, All'Insegna del Giglio, pp.50-61.

Cremaschi *et al.* 2004 = Cremaschi M., Ottomano C., Trombino L. (2004) – Aspetti micromorfologici e pedologici nei processi di formazione della stratigrafia archeologica, *in* M. A. Bernabò Brea, M. Cremaschi (dir.), *Il villaggio piccolo della terramara di Santa Rosa di Poviglio (scavi 1987- 1992)*, Origines, Firenze, p. 117-150.

Cremaschi *et al.* 2006 = Cremaschi M., Pizzi C., Valsecchi V. (2006) – *Water management and land use in the terramare and a possible climathic co-factor in their collapse. The case study of the terramara S. Rosa (Northern Italy), Quaternary International*, 151, p.87-98.

Cremaschi *et al.* 2011= M. Cremaschi, C. Nicosia, Salvioni M. (2011) – L'uso del suolo nell'Eneolitico e nel Bronzo antico, nuovi dati dalla Pianura Padana centrale, *Atti della XLIII Riunione scientifica. L'età del rame in Italia*, XLIII Riunione scientifica IIPP (Bologna, 2008), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 225-231.

Cremaschi *et al.* 2015 = Cremaschi M., Zerboni A., Nicosia C., Negrino F., Rodnight H., Spötl C. (2015) – Age, soil-forming processes, and archaeology of the loess deposits at the Apennine margin of the Po plain (northern Italy): New insights from the Ghiardo area, *Quaternary International*, 376, p. 173-188.

Cremaschi *et al.* 2016 = Cremaschi M., Mercuri A. M., Torri P., Florenzano A., Pizzi C., Marchesini M., Zerboni A., (2015) – Climate change versus land management in the Po Plain (Northern Italy) during the Bronze Age: new insights from the VP/VG sequence of the Terramara Santa Rosa di Poviglio, *Quaternary Science Review*, 30 (special issues), p. 1-20.

Cremaschi *et al.* 2018 = Cremaschi M., Mutti A., Pizzi C., Salvioni M., Artioli G., Angelini I. (2018) – Nuove ricerche nella palafitta di Parma, *in* M. A. Bernabò Brea (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna,* vol. 2, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 73-82.

Cremonini 1991 = Cremonini S. (1991) – Una "finestra geomorfica" d'età classica nella pianura bolognese. Inquadramento analitico del gruppo morfologico del Reno antico, *Romanità della Pianura. L'ipotesi archeologica a S. Pietro in Casale come coscienza storica per una nuova gestione del territorio*, Atti delle Giornate di Studio (S. Pietro in Casale, 1990), Bologna, Edizioni Lo Scarabeo, p. 243-301.

Cremonini 1994 = Cremonini S. (1994) – *Lineamenti evolutivi del paesaggio fisico del territorio di Bagnacavallo nel contesto paleoidrografico romagnolo, in* A. Calbi, G. Susini (dir.), *Storia di Bagnacavallo*, 1, Bologna, Fotocromo Emiliana, p. 1-39.

Cremonini 2003 = Cremonini S. (2003) – Tra Idice e Santerno: problemi paleoidrografici, *in* L. Gambi, L. Grossi (dir.), *Castel Guelfo di Bologna: un caso di studio*, Bologna, p. 19-55.

Cremonini 2010 = Cremonini S. (2010) – Morfologie d'alveo e morfogenesi nella media pianura padana: il caso del Panaro nell'età del Bronzo, *in* M. Cattani, M. Marchesini, S. Marvelli (dir.), *Paesaggio ed economia nell'età del Bronzo. La pianura bolognese tra Samoggia e Panaro*, San Giovanni in Persiceto, Museo Archeologico Ambientale, p. 27-33.

Cremonini 2017 = Cremonini S. (2017) – Note di geomorfologia della pianura tra Panaro e Samoggia, *Alle soglie della romanizzazione: storia e archeologia di Forum Gallorum*, S. Giovanni in Persiceto, Realgrafica - Phoenix Company, p. 41 – 44.

Cremonini 2019 = Cremonini S. (2019) – Il territorio di Cervia tra mare e terra. Geomorfologia ed evidenze stratigrafiche dallo scavo della Rotatoria di Cervia, *in* C. Guarnieri (dir.), *La salina romana e il territorio di Cervia. Aspetti ambientali e infrastrutture storiche*, Bologna, AnteQuem (Documenti ed Evidenze di Archeologia, 14), p. 7-56.

Cremonini, Bassetti 2019 = Cremonini S., Bassetti M. (2019) – *Contesto morfo-sedimentario olocenico e processi naturali di formazione del sito, in* G. Steffé, N. Degasperi (dir.), *Il villaggio neolitico di Lugo di Romagna - Fornace Gattelli. Strutture, ambiente, culture*, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (coll. Origines, 34), p. 29 – 48.

Cresswell 1996 = Cresswell R. (1996) – *Prométhée ou Pandore ?*, Paris, Éditions Kimé, 400 p.

Cresswell 2010 = Cresswell R. (2010) – Techniques et culture : les bases d'un programme de travail, *Techniques & Culture*, 54-55, p. 21-45.

Cresswell, Hanning 1976 = Cresswell R., Hanning G. (1976) – *Transferts de techniques et chaînes opératoires: note sur l'habitat traditionnel*, Paris, UNESCO (Etablissements Humains et Environnement Socio-culturel, vol. 1), 48 p.

Cros *et al.* 2010 = **Cros J.-P.,** Garnotel A., Jallot L. (2010) – Des morts dans des structures de stockage, exemples dans la plaine montpelliéraine, *in* L. Baray, B. Boulestin (dir.), *Morts anormaux et sépultures bizarres,* Actes du colloque (Sens, 2006), Dijon, éditions universitaires de Dijon (coll. Art, Archéologie et Patrimoine), p. 69-96.

Cultraro 2008 = Cultraro M. (2008) – Domesticating islandscapes: Sicily and the Maltese Islands in the Later Neolithic and Eneolithic Ages (IV-III Millennium BC), *in* A. Bonanno, P. Militello (dir.), *Interconnections in the Central Mediterranaean: The Maltese Islands and Sicily in History*, Proceedings of the conference (Malta, 2007), Catania, Officina di Studi Medievali / Università di Catania, p. 5-19.

Cummings 2007 = Cummings L. S. (2007) – Phytoliths as artifacts: Evidence of threshing on silica bodies, *in* M. Madella, D. Zurro (dir.), *Plants, people and places. Recent studies in phytolith analysis*, Oxford, Oxbow Books, p. 151–154.

Cupitò, Leonardi 2015 = Cupitò M., Leonardi G. (2015) – Il Veneto tra Bronzo antico e Bronzo recente, *in* G. Leonardi, V. Tiné (dir.), *Preistoria e Protostoria del Veneto*, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 2), p. 201-239.

Curci 2002 = Curci A. (2002) – *Relazione sulla fauna del sito di Mursia (Pantelleria) settori B e D – Scavi 2001 e 2002* (document inédit).

D

Da Costa *et al.* 2013 = Da Costa C., Escallon G., Forest V., Sargiano J.-P. (2013) – Une fosse aménagée singulière du Néolithique final découverte à Montpellier (Hérault), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 110 (1), p. 138-141.

Dal Santo *et al.* 2014 = Dal Santo N., Ferrari A., Morico G., Steffé G. (2014) – Bell Beaker in Eastern Emilia (Northern Italy), *in* M. Besse (dir.), *Around the Petit-Chasseur Site in Sion (Valais, Switzerland) and New Approaches to the Bell Beaker Culture*, Proceedings of the International Conference "Around the Petit-Chasseur Site" (Sion, 2011), Oxford, Archaeopress, p. 205-236.

Danckers 2014 = Danckers J. (2014) – *On the origins of the terramare. An archaeological and historiographical study of the Early - Middle Bronze Age 2 occupation of the Central Po Plain (Northern Italy)*, thèse de doctorat, KU Leuven, Leuven, 3 vol. (763 p., 624 p., 763 p.).

Daveau 2007 = Daveau I. dir. (2007) – *Port Ariane (Lattes, Hérault) : Construction deltaïque et utilisation d'une zone humide lors des six derniers millénaires*, Lattes, Édition de l'Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon (Lattara, 20), 634 p.

Daveau, Jorda 2007 = Daveau I., Jorda C. (2007) – Port Ariane: des premiers repérages à la publication, *in* Daveau I. (dir.) – *Port Ariane (Lattes, Hérault) : Construction deltaïque et utilisation d'une zone humide lors des six derniers millénaires*, Lattes, Édition de l'Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon (Lattara, 20), p. 9-23.

Daveau *et al.* 2007 = Daveau I., Jorda C., Jung C. (2007) – Milieux et territoires : construction deltaïque et gestion d'une zone humide, *in* Daveau I. (dir.) – *Port Ariane (Lattes, Hérault) : Construction deltaïque et utilisation d'une zone humide lors des six derniers millénaires*, Lattes, Édition de l'Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon (Lattara, 20), p. 605-634.

Daveau *et al.* 2008 = Daveau I., Jallot L., Jorda C. (2008) – Géoarchéologie et approches paléoenvironnementales en contexte préventif : la fouille de Port Ariane, *La géoarchéologie appliquée au diagnostic des sites du Néolithique à nos jours, Paris, Inrap (Cahiers de l'Inrap, 2),* p. 69-77.

David 1971 = David N. (1971) – The Fulani compound and the archaeologist, *World Archaeology,* 3, p. 1-11.

Davis 1999 = Davis H. (1999) – *The Culture of Building*, New York, Oxford University Press, 385 p.

Dawson 2014 = Dawson H. (2014) – *Mediterranean Voyages: The Archaeology of Island Colonization and Abandonment*, Walnut Creek, Left Coast Press, 323 p.

Deák *et al.* 2017 = Deák J., Gebhardt A., Lewis H., Usai M. R., Heejin L. (2017) – Soils Disturbed by Vegetation Clearance and Tillage, *in* C. Nicosia, G. Stoops (dir.), *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*, Hoboken, Wiley-Blackwell, p. 233-264.

Debandi 2015 = Debandi F. (2015) – La capanna B14 dell'abitato dell'età del Bronzo di Mursia (Pantelleria), *IpoTesi di Preistoria*, 7, p. 71-136.

Debandi 2021 = Debandi F. (2021) –Sistemi di gestione economica e alimentazione nelle comunità dell'età del Bronzo con particolare riferimento all'Italia settentrionale, Bologna, Bononia University Press, 430 p.

Debandi *et al.* 2019 = Debandi F., Cattani M., Peinetti A. (2019) – Focolari e piastre di cottura nell'abitato dell'età del Bronzo di Mursia (Pnatelleria, TP), *IpoTesi di Preistoria*, 12, p. 111-142.

Debandi *et al.* 2021 = Debandi F., Magrì A., Peinetti A. (2021) – Stone, earth and fire. Living on Pantelleria island between 1750 and 1450 BC, *in G. Albertazzi, G. Muti, A. Saggio (dir.), Islands in Dialogue (ISLANDIA),* Proceedings of the First International Postgraduate Conference in the Prehistory and Protohistory of the Mediterranean Islands (Torino, 2018), Roma, Artemide Edizioni, p. 208-229.

De Grossi Mazzorin 2002 = De Grossi Mazzorin J. (2002) – Lo sfruttamento della risorse ittiche in alcuni insediamenti dell'età del Bronzo, *in* N. Negroni Catacchio (dir.), *Paesaggi d'acque. Ricerche e scavi*, Atti del V Incontro di Studi di Preistoria e Protostoria in Etruria (Sorano, Farnese, 2000), Milano, Centro Studi di Preistoria e Protostoria, p. 257-267.

De Grossi Mazzorin, Riedel 1997 = De Grossi Mazzorin J., Riedel A. (1997) – La fauna delle terramare, *in* M. Bernabò Brea, A. Cardarelli, M. Cremaschi (dir.), *Le Terramare. La più antica civiltà padana*, Milano, Electa, p. 475-480.

De Grossi Mazzorin *et al.* 2013 = De Grossi Mazzorin J., Curci A., Giacobini G. (2013) – *Economia e ambiente nell'Italia padana dell'età del Bronzo. Le indagini bioarcheologiche*, Bari, Edipuglia, 416 p.

Demangeon 1920 = Demangeon A. (1920) – L'habitation rurale en France, A*nnales de Géographie*, 29 (161), p. 352-375.

Demangeon 1927 = Demangeon A. (1927) – La géographie de l'habitat rural (deuxième article), *Annales de Géographie*, 36 (200), p. 97-114.

De Marinis 1997 = de Marinis R. C. (1997) – L'età del bronzo nella regione benacense e nella pianura padana, *in* Bernabò Brea M. A., Cardarelli A., Cremaschi M. (dir.), *Le Terramare. La più antica civiltà padana*, Catalogo della Mostra, Milano, Electa, p. 405-419.

De Marinis 2002 = de Marinis R. C. (2002) – Towards a Relative and Absolute Chronology of the Bronze Age in Northern Italy, *Notizie Archeologiche Bergomensi*, 7, 1999 (2002), p. 23-100.

De Marinis 2000 = de Marinis R. C. (2000) – *Il Museo civico Archeologico Giovanni Rambotti un introduzione alla preistoria del lago di Garda*, Desenzano del Garda, Assesorato alla Cultura, 252 p.

De Marinis *et al.* 2005 = de Marinis R. C., Rapi M., Ravazzi C., Arpenti E., Deaddis M., Perego, R. (2014) – Lavagnone (Desenzano del Garda): new excavations and palaeoecology of a Bronze Age pile dwelling in northern Italy, *in* P. Della Casa, M. Trachsel (dir.), *WES'04 – Wetland Economies and Societies*, Proceedings of the International Conference (Zurich, 2004), Zurich, Chronos (Collectio Archæologica, 3), p. 221–232.

Demoule 1993 = Demoule J.-P. (1993) – L'archéologie du pouvoir : oscillations et résistances dans l'Europe protohistorique, *in* A.Daubigney (dir.), *Fonctionnement social de l'Age du Fer : opérateurs et hypothèses pour la France*, Actes du colloque (Lons-le-Saunier, 1990), Besançon, Université de Besançon, p. 259-274.

Depalmas 2006 = Depalmas A. (2007) – Guerra e pace nell'interpretazione dell'architettura nuragica, *Studi in onore di Renato Peroni*, Firenze, All'Insegna del Giglio, p. 567-572.

Depalmas 2007 = Depalmas A. (2007) – Scelte insediative e strategie locazionali in ambito torreano e nuragico, *in* A. D'Anna, J. Cesari, L. Ogel, J. Vaquer (dir.), *Corse et Sardaigne préhistoriques : relations et échanges dans le contexte méditerranéen*, 128e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques (Bastia, 2003), p. 313-322.

Depalmas 2012 = Depalmas A. (2012) – Il Bronzo medio della Sardegna, *Atti della XLIV Riunione Scientifica. La Preistoria e la Protostoria della Sardegna*, Atti della XLIV Riunione Scientifica IIPP (Cagliari, Barumini, Sassari, 2009), vol. 1, Relazioni generali, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 123-130.

Depalmas 2018 = Depalmas A. (2018) – L'organisation de l'espace dans les villages de la période nuragique, *in* O. Lemercier, I. Sénépart, M. Besse, C. Mordant (dir.), *Habitations et habitat du Néolithique à l'âge du Bronze en France et ses marges*, Actes des II[e] Rencontres Nord/Sud de Préhistoire récente (Dijon, 2015), Toulouse, Archives d'écologie préhistoriques, p. 431-442.

Depalmas, di Gennaro 2020 = Depalmas A., di Gennaro F. (2018) – Dove e come costruire casa nella protostoria delle due sponde del Tirreno, *in* Negroni Catacchio (dir.), *Archeologia dell'abitare. Insediamenti e organizzazione sociale prima della città. Dai monumenti ai comportamenti*, Atti del XIV Incontro di Studi Preistoria e Protostoria in Etruria (Valentano, Pitigliano, Manciano, 2018), vol. 1, Milano, Centro Studi di Preistoria e Archeologia, p. 289-306.

Descola 2005 = Descola P. (2005) – *Par-delà nature et culture*, Paris, Gallimard (coll. Bibliothèque des Sciences humaines), 640 p.

Devillers, Provansal 2003 = Devillers B., Provansal M. (2003) – La morphogenèse d'un géosystème cultivé depuis le Néolithique récent : les petits bassins versants de la moyenne vallée de l'Hérault

(France) / Morphogenesis in catchments cultivated since the late Neolithic: case studies from the middle Hérault valley (France), *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 9 (2), p. 83-98.

Devillers *et al.* 2015 = Devillers B., Brown M., Morhange C. (2015) – Paleo-environmental evolution of the Larnaca Salt Lakes (Cyprus) and the relationship to second millennium BC settlement, Journal of Archaeological Science: Reports, 1, p. 73-80.

Devos *et al*. 2017 = Devos Y., Nicosia C., Vrydaghs L., Speleers L., Valk J.V., Marinova E., Claes B., Albert R., Esteban I., Ball T., Court-Picon M., Degraeve A. (2017) – An integrated study of Dark Earth from the alluvial valley of the Senne river (Brussels, Belgium). *Quaternary International*, 460, p. 175-197.

Di Figlia *et al.* 2007 = Di Figlia M.G., Bellanca A., Neri R., Stafansson A. (2007) – Chemical weathering of volcanic rocks at the island of Pantelleria, Italy: information from soil profile and soil solution investigations, *Chemical Geology*, 246 (1-2), p. 1–18.

Di Gennaro 1997 = di Gennaro F. (1997) – Collegamenti tra Eolie e coste tirreniche nell'età del Bronzo, *in* S. Tusa (dir.), *Prima Sicilia. Alle origini della società siciliana*, Palermo, Ediprint, p. 421-428.

Di Matteo, Iacumin 2018 = Di Matteo A., Iacumin P. (2018) – La ricostruzione delle diete e degli ambienti di vita delle popolazioni antiche, *in* M. A. Bernabò Brea (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna,* vol. 2, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 363-366.

Di Pascale 2018 = Di Pascale A. (2018) – Un modèle original de toiture de terre crue à la Préhistoire récente: le cas du site de La Capoulière (Mauguio, Hérault), *in* C.-A. de Chazelles, É. Leal, A. Klein (dir.), *Terre crue : torchis, techniques de garnissage et de finition, mobilier façonné en terre. Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue*, 4, Actes de la table-ronde internationale (Lattes, 2016), Montpellier, éd. Espérou, p. 207-213.

Di Renzoni 2006 = Di Renzoni A. (2006) – L'evoluzione del sistema insediativo delle terramare: alcuni casi studio, *Studi in onore di Renato Peroni*, Firenze, All'Insegna del Giglio, p. 471-484.

Di Rita, Magri 2019 = Di Rita F., Magri D. (2019) – The 4.2 ka event in the vegetation record of the central Mediterranean, *Climate Past*, 15, p. 237–251.

Di Vito *et al*. 2009 = Di Vito M. A., Zanella E., Gurioli L., Lanza R., Sulpizio R., Bishop J., Tema E., Boenzi G., Laforgia E. (2009) – The Afragola settlement near Vesuvius, Italy: The destruction and abandonment of a Bronze Age village revealed by archaeology, volcanology and rock-magnetism, *Earth and Planetary Science Letters*, 277 (3-4), p. 408-421.

Dobres, Hoffman 1994 = Dobres M. A., Hoffman C. R. (1994) – Social agency and the dynamics of prehistoric technology, *Journal of Archaeological Method and Theory*, 1, p. 211-258.

Dolfini 2013 = Dolfini A. (2013) – The emergence of metallurgy in the central Mediterranean region: A new model, *European Journal of Archaeology*, 16 (1), p. 21-62.

Dolfini 2019 = Dolfini A. (2019) – From the Neolithic to the Bronze Age in Central Italy: Settlement, Burial, and Social Change at the Dawn of Metal Production, *Journal of Archaeological Research*, 28, p. 503–556.

Donnely, Furestier 2009 = Donnely G., Furestier R. (2009) – *A8 Saint-Maximin, Chemin d'Herbous à Saint-Maximin-la-Sainte-Baume (Var), région Provence-Alpes-Côte-d'Azur*, Rapport final d'opération, Oxford Archéologie, Aix-en-Provence, Service Régional de l'Archéologie, 189 p.

D'Oronzo *et al.* 2015 = D'Oronzo C., Speciale C., Stallati A., Martinelli M. C., Fiorentino G. (2015) – Adattamento e resilienza in ambiente insulare: il caso studio delle isole Eolie, *Preistoria del Cibo. L'alimentazione nella preistoria e nella protostoria*, L Riunione Scientifica Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Roma, 2015), résumé détaillé: http://preistoriadelcibo.iipp.it/sessione2.html

Duchauffour 1983 = Duchauffour P. (1983) – *Pédologie. Pédogenèse et classification*, 2e édition, Paris, Edition Masson, 491 p.

Dudal 2004 = Dudal R. (2004) – *The sixth factor of soil formation*, Presented at the "International Conference on Soil Classification 2004" (Petrozavodsk, 2004), 13 p.

Dudal *et al.* 2004 = Dudal R., Nachtergaele F., Purnell M. (2002) – The human factor of soil formation, *Proceedings 17th World Congress of Soil Science (Bangkok, 2002)*, Symposium 18, Vol. II, p. 1-8.

Duday 1994 = Duday H. (1994) – Corconne. Aven de la Boucle, *Bilan scientifique régional Languedoc-Roussillon 1993*, Montpellier, Service Régional de l'Archéologie, p. 64-66.

Dufour, Lespez 2020 = Dufour S., Lespez L. () – Introduction, in S. Dufour, L. Lespez (dir.), *Géographie de l'environnement: La nature au temps de l'anthropocène*, Paris, Armand Colin, p. 7-14

Durand *et al.* 2010 = Durand N., Curtis Monger H., Canti M. (2010) – Calcium Carbonate Features, *in* G. Stoops, V. Marcelino, F. Mees (dir.), *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*, Amsterdam / Oxford, Elsevier, p. 149-194.

Düring 2013 = Düring B. S. (2013) – The Anatomy of a Prehistoric Community: Reconsidering Çatalhöyük, in Birch J. (dir.), *From Prehistoric Villages to Cities. Settlement Aggregation and Community Transformation*, New York, Routledge, p. 23-43.

Durrenmath *et al.* 2010 = Durrenmath G., Cauliez J., Gilabert C. (2010) – Relecture d'un modèle architectural du IIIe millénaire provençal : l'Habitation no 1 du Collet-Redon à La Couronne (Martigues, Bouches-du-Rhône), *L'Anthropologie*, 114 (2), p. 238-274.

Duvernay 2003 = Duvernay T. (2003) – La construction en terre crue : potentiels des restes en positions secondaires, le cas d'un site rural du Bassin-Parisien, opération archéologique préventive de Ville Saint-Jacques / Varennes-sur-Seine (Seine-et-Marne), *in* C.-A. Chazelles, A. Klein (dir.), *Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue, 1, Terre modelée, découpée ou coffrée : matériaux et modes de mise en oeuvre*, actes de la table ronde (Montpellier, novembre 2001), Montpellier, éd. Espérou, p. 55-71.

E

Eddargach 2018 = Eddargach W. (2018) – *Dynamique d'occupation des sols au Capsien et au Néolithique au Maghreb oriental : approche géoarchéologique des Rammadiyat*, thèse de doctorat, Paris, Université Pantheon-Sorbonne Paris 1, 324 p.

Eddargach, Wattez 2013 = Eddargach W., Wattez J. (2013) – Processus de formation de la rammadiya de SHM-1 et dynamique d'occupation : premiers résultats de l'approche micromorphologique, *in* S. Mulazzani (dir.), *Le Capsien de Hergla (Tunisie). Culture, environnement et économie*, Frankfurt, Africa Magna Verlag (Reports in African Archaeology 4), p. 124-134..

Effland, Puyat 1997 = Effland W.R., Pouyat R.V. (1997) – The genesis, classification, and mapping of soils in urban areas, *Urban Ecosystems*, 1, p. 217–228.

Escallon, Fritz 2016 = Escallon G., Fritz R. (2016) – *Ligne Grande Vitesse - Contournement Nîmes-Montpellier. Secteurs 7/8. Mauguio-Mudaison - Péras et Cadoules*, rapport final de fouille, Nîmes, Inrap MED, service régional de l'Archéologie, 309 p.

Escallon, Houix 2003 = Escallon G, Houix B. (2003) – *La Capoulière III à Mauguio*, Diagnostic archéologique, document final de synthèse, Nîmes, Inrap MED, service régional de l'Archéologie, 31 p.

Evans, Recchia 2003 = Evans J., Recchia G. () –Pottery Function. Trapped residues in bronze age pottery from Coppa Nevigata, Southern Italy, *Scienze dell'Antichità*, 11, p. 187-201.

F

Fabre, Monteuil 2001 = Fabre G., Monteil M. (2001) – Sur l'hydrogéomorphologie d'un espace à forte anthropisation urbaine : le site de Nîmes (Languedoc, France) du Pléistocène supérieur à l'Antiquité ; impacts postérieurs, *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris. Sciences de la Terre et des planètes*, 333, p. 435-440.

Falipou *et al.* 1999 = Falipou P., Bornand M., Barthes J. P., Bonfils P. (1999) – *Carte des pédopaysages du Languedoc-Roussillon : départements de l'Aude, du Gard, de l'Hérault, de la Lozère et des Pyrénées-Orientales*, Versailles, INRA.

Falorni *et al.* 2007 = Falorni P., Petti F. M., D.Ambrogi C. (2007) – Argille azzurre, *Carta Geologica d'Italia 1:50.000 - Catalogo delle Formazioni*, fascicolo VII, APAT - CNR - Commissione Italiana di Stratigrafia.

Farabegoli *et al.* 1991 = Farabegoli E., Benini A., Martelli L., Onorevoli G., Severi P. (1991) – Geologia dell'Appennino Romagnolo da Campigna a Cesenatico, *Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia*, 46, p. 165-184.

Farabegoli *et al.* 1997 = Farabegoli E., Onorevoli G., Ruffino C., Costantini B. (1997) – *Subsurface structure of southern Po Plain Quaternary deposits (Ravenna Province, Italy)*, Bologna, Università di Bologna-Agip, 12 p.

Favara *et al.* 2001 = Favara R., Giammanco S., Inguaggiato S., Pecoraino G. (2001) – Preliminary estimate of CO2 output from Pantelleria Island volcano (Sicily, Italy): evidence of active mantle degassing, Applied Geochemistry, 16 (7-8), p. 883–894.

Fedoroff 1979 = Fedoroff N. (1979) – Organisation du sol à l'echelle microscopique, *in* Bonneau M., Souchier B. (dir.), *Constituants et proprietés du sol*, Paris, Masson, p. 251-265.

Fedoroff, Goldberg 1982 = Fedoroff N., Goldberg P. (1982) – Comparative micromorphology of two late Pleistocene paleosols (in the Paris Basin), *Catena*, 9, p. 227-251.

Fedoroff, Courty 1992 = Fedoroff N., Courty M. A. (1992) – *Organisation du sol aux échelles microscopiques*, document dactylographié, Grignon, INRA, 41 p.

Fedoroff, Courty 1994 = Fedoroff N., Courty M. A. (1994) – Organisation du sol à l'echelle microscopique, *in* Bonneau M., Souchier B. (dir.), *Constituants et proprietés du sol*, 2éme édition augmentée, Paris, Masson, p. 349-375.

Fedoroff, Courty 2002 = Fedoroff N., Courty M. A. (2002) – Paléosols et sols reliques, *in* Miskovsky J.-C. (dir.), *Géologie de la préhistoire*, Paris, Association pour l'étude de l'environnement géologique de la préhistoire, p. 279-316.

Fenu *et al.* 2002 = Fenu F., Pizzolo G., Sarti L., Viti S., Volante N. (2002) – Elaborazioni e analisi distributive del sito di Neto Via Verga: problemi e prospettive di ricerca di un contesto insediativo complesso, *in* C. Peretto (dir.), *Analisi informatizzata e trattamento dei dati delle strutture di abitato della preistoria e protostoria italiana*, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Origines, 1), p. 159-172.

Fernández-Götz 2018 = Fernández-Götz M. (2018) – Urbanization in Iron Age Europe: Trajectories, Patterns and Social Dynamics, *Journal of Archaeological Research*, 26, p. 117-162.

Ferrari, Guarisco 2008 = Ferrari P., Guarisco F. (2018) – Sezione cumulativa della Terramara di Forno del Gallo a Beneceto (Parma), *in* M. A. Bernabò Brea, R. Valloni (dir.), *Archeologia ad alta velocità in Emilia. Indagini geologiche e archeologiche lungo il tracciato ferroviario*, Atti del Convegno, Firenze, p. 211-214.

Ferrari, Mutti 2018 = Ferrari P., Mutti A. (2018) – Il sito terramaricolo di Vicofertile – Parma (ricerche 1980-2010), *in* M. A. Bernabò Brea (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna,* vol. 2, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 101-110.

Ferrari *et al.* 2018 = Ferrari P., Bernabò Brea M., Bronzoni L., Basile C., Bianchi P. A. E., Guarisco F. (2018) – L'area abitativa della prima fase della terramara di Forno del Gallo a Beneceto (Parma), *in* M. A. Bernabò Brea (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna,* vol. 2, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 93-100.

Ferrario 2010 = Ferrario M. (2010) – Il villaggio dell'antica età del Bronzo di Mursia: la capanna B15 e le strutture funzionali alle attività domestiche, mémoire de de maîtrise, Alma Mater Studiorum-Università di Bologna, Bologna, 118 p.

Figueiral 1990 = Figueiral I. (1990) – Analyse anthracologique du village chalcolithique de *Boussargues, in* A. Colomer, J. Coularou, X. Gutherz (dir.), *Boussargues (Argelliers, Hérault). Un habitat ceinturé chalcolithique : les fouilles du secteur ouest*, Paris, MSH (Documents d'Archéologie Française, 24), p. 29-34.

Figueiral 2016 = Figueiral I. (2016) – Péras (1 et 2) (Mauguio) et Cadoules (Mudaison) : l'apport de l'archéobotanique, in G. Escallon, R. Fritz (dir.) – *Ligne Grande Vitesse - Contournement Nîmes-Montpellier. Secteurs 7/8. Mauguio-Mudaison - Péras et Cadoules*, rapport final de fouille, Nîmes, Inrap MED, service régional de l'Archéologie, p. 497-504.

Fiorentino 2011 = Fiorentino G. (2011) – Viti e vitigni nel mondo antico, *in La vigna di Dioniso: vite, vino e culti in Magna Grecia*, Atti del 49° Convegno di studi sulla Magna Grecia (Taranto, 2009), Taranto, Istituto per la Storia e l'Archeologia della Magna Grecia, p. 9-31.

Fiorentino *et al.* 2004 = Fiorentino G., Castiglioni E., Rottoli M.,Nisbet R. (2004) – Le colture agricole in Italia nel corso dell'età del Bronzo: sintesi dei dati e linee di tendenza, *in* D. Cocchi Genick (dir.), *L'età del bronzo recente in Italia*, Atti del Congresso nazionale di Lido di Camaiore (Lido di Camaiore, 2000), Firenze, Octavo, p. 219-226.

Fiorentino *et al.* 2010 = Fiorentino G., Colaianni G., Grasso A.M., Stellati A. (2010) – Caratteristiche del paleoambiente e modalità di sfruttamento dei vegetali a Salina nel corso dell'età del Bronzo, in M. C. Martinelli (dir.), Il Villaggio dell'età del Bronzo Medio di Portella a Salina (Ricerche 2006 e 2008), Messina, Rebus edizioni, p. 234-241.

Fiori 2016 = Fiori F. (2016) – Analisi archeozoologica della capanna B14 di Mursia (Pantelleria), mémoire de de maîtrise, Alma Mater Studiorum-Università di Bologna, Bologna, 88 p.

Flannery 1976 = Flannery K.V. dir. (1976) – The Early Mesoamerican Village, New York, Academic Press, 377 p.

Forlani 1988 = Forlani L. (1988) – I legni delle terramare di S. Ambrogio e di Montale, Modena dalle origini all'anno Mille, I, Catalogo della Mostra, Modena, p. 208.

Forte 2019 = Forte V. (2019) – Skilled people or specialists? Knowledge and expertise in copper age vessels from central Italy, *Journal of Anthropological Archaeology*, 55, article n. 101072.

Fossier 1982 = Fossier R. (1982) – *Enfance de l'Europe. Aspects économiques et sociaux*, Paris, PUF (coll. Nouvelle Clio), 2 vol., 1125 p.

Fossier 1995 = Fossier R. (1995) – *Villages et villageois au moyen âge*, Paris, Christian Ed., (coll. Vivre l'histoire), 163 p.

Fouache 2006 =Fouache É. (2006) – Rythmes d'érosion et d'alluvionnement à l'Holocène au sud de la péninsule balkanique (Albanie, Grèce), *in* P. Allée, L. Lespez (dir.), *L'érosion entre société,*

climat et paléoenvironnement, Clermont-Ferrand, Presses Universitaires Blaise Pascal (collection Nature & Sociétés, 3), p. 365-372.

Francaviglia 1988 = Francaviglia V. (1988) – Ancient obsidian sources on Pantelleria (Italy), *Journal of Archaeological Science*, 15 (2), p. 109-122.

Franceschelli, Marabini 2007 = Franceschelli C., Marabini S. (2007) – *Lettura di territorio sepolto. La pianura luhgese in età romana*, Bologna, Ante Quem, 224 p.

Freitas *et al.* 1991 = Freitas L. de, Jallot L., Pahin-Peytavy A.-C., Sénépart I. (1991) – Le site du Moulin Villard (Caissargues, Gard), premiers éléments sur un site de plaine chalcolithique en Vistrenque, *in* P. Ambert (dir.), *Le Chalcolithique en Languedoc, Ses relations extra-régionales*, Colloque international en hommage au Dr Jean Arnal (Saint-Mathieu-de-Tréviers, 1990), Lattes, Fédération archéologique de l'Hérault (Archéologie en Languedoc, 15), p. 95-108.

French 2003 = French C.A.I. (2003) – *Geoarchaeology in action: studies in soil micromorphology and landscape evolution*, London / New York, Routledge, 2003, 291 p.

French, Milek 2012 = French C.A.I., Milek K. () – The geoarchaeological evidence, *in* Tippe J. (dir.), *Experimental Archaeology and Fire: The Investigation of a Burnt Reconstruction at West Stow Anglo-Saxon Village*, Suffolk County Council (*East Anglian Archaeology, 146*), p. 77-89.

Friesem 2016 = Friesem D. (2016) – Geo-ethnoarchaeology in action, *Journal of Archaeological Science*, 70, p. 145- 157.

Friesem *et al.* 2011 = Friesem D., Boaretto E., Eliyahubehar A., Shahack-Gross R. (2011) – Degradation of mud brick houses in an arid environment: a geoarchaeological model, *Journal of Archaeological Science*, 38 (5), p. 1135- 1147.

Friesem *et al.* 2014a = Friesem D., Karkanas P., Tsartsidou G., Shahack-Gross R. (2014) – Sedimentary processes involved in mud brick degradation in temperate environments: a micromorphological approach in an ethnoarchaeological context in northern Greece, *Journal of Archaeological Science*, 41, p. 556- 567.

Friesem *et al.* 2014b = Friesem D., Tsartsidou G., Karkanas P., Shahack-Gross R. (2014) – Where are the roofs? A geoethnoarchaeological study of mud brick structures and their collapse processes, focusing on the identification of roofs, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 6 (1), p. 73-92.

Friesem *et al.* 2017 = Friesem D., Wattez J., M. Onfray (2017) – Earth Construction Materials. *in* C. Nicosia, G. Stoops (dir.), *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*, Hoboken, Wiley-Blackwell, p. 99–110.

Fugazzola Delpino *et al.* 2003 = Fugazzola Delpino M. A., Manfredini A., Martini F., Radi G., Sarti L., Silvestrini M. (2003) – Insediamenti e strutture neolitiche ed eneolitiche dell'Italia centrale, *Atti della XXXV Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria. Le comunità della preistoria italiana. Studi e ricerche sul Neolitico e le Età dei metalli,* XXXV Riunione scientifica IIPP (Castello di Lipari, 2000), vol. 1, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 93–112.

Fugazzola Delpino *et al.* 2007 = Fugazzola Delpino M.A., Salerno A., Tinè V. (2007) – Villaggi e necropoli dell'area "Centro Commerciale" di Gricignano di Aversa-US Navy (Caserta), *Atti della XL Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria. Strategie di insediamento fra Lazio e Campania in età preistorica e protostorica*, XLIII Riunione scientifica IIPP (Roma, Napoli, Pompei, 2005), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 521-537.

Fulignati *et al.* 1997 = Fulignati P., Malfitano G., Sbrana A. (1997) – The Pantelleria caldera geothermal system: data from the hydrothermal minerals, *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 75, p. 251–270.

G

Gabusi *et al.* 2018 = Gabusi R., Vendemini D., Miari M. (2018) – Nuove indagini nell'abitato di Case Missiroli (Cesena): strategie insediative e analisi dei materiali, *in* M. A. Bernabò Brea (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna,* vol. 2, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 539-544.

Gailledrat *et al.* 2007 = Gailledrat É., Hugues B., Pierre P. (2007) – Le Traversant à Mailhac (Aude) : un habitat de plaine du Bronze final IIIb et du premier âge du Fer, *Documents d'archéologie méridionale,* 29-30, p. 19-74.

Galant, Canet 1992 = Galant P., Canet H. (1992) – L'aménagement des grottes durant la Préhistoire récente dans le département du Gard, *Archéologie des grottes*, Actes des Rencontres néolithiques de Rhône-Alpes, Lyon, Université Lumière/Lyon / ERA 36 du CNRS / CAP de Valence, p. 25-32.

Galant *et al.* 2012 = Galant P., Ambert P., d'Anna A., Gutherz X., Jallot L. (2012) – Quinze années de recherches sur le Néolithique en Languedoc-Roussillon (1995-2009), *Bilan de la recherche archéologique depuis 1995*, Direction Régionale des Affaires Culturelles Languedoc-Roussillon, Service Régional de l'Archéologie, p.28-58

Gallay 1982 = Gallay A. (1982) – Habitat et habitation préhistorique : quelle problématique ?, *Habitat et habitation*, Cours d'initiation à la Préhistoire et Archéologie de la Suisse ; 2, Genève, Société suisse de Préhistoire et d'Archéologie, 10 p.

Gallay 2006 = Gallay A. (2006) – *Les sociétés mégalithiques : pouvoir des hommes, mémoire des morts*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes (coll. Le savoir suisse, 37), 139 p.

Gandelin, Vaquer 2009 = Gandelin M., Vaquer J. (2009) – Le Mourral, Trèbes (Aude), les témoins d'architecture à ossature en bois du Néolithique final, *in* Beeching A., Sénépart I. (dir.) - *De la maison au village. L'habitat néolithique dans le Sud de la France et le Nord-Ouest méditerranéen*, Actes de la table ronde (Marseille, 2003), Paris, Société Préhistorique Française (Mémoire, 48), p. 183-197.

Gandelin *et al.* 2018a = Gandelin M., Pons F., Bolo A. (2018) – Les enceintes chasséennes du toulousain. Apports des données récentes, *in* L. Jallot, J. Vaquer, V. Ard, M. Gandelin (dir.), *Les sites ceinturés de la préhistoire récente : nouvelles données, nouvelles approches, nouvelles hypothèses*, Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 13-31.

Gandelin *et al.* 2018b = Gandelin M., Thouvenot Y., Vergély H., Gaillard C., Ranché C., Remicourt M. (2018) – Les occupations néolithiques de Pascale et Bérange à Mudaison / Saint-Brès (Hérault), premiers résultats, *in* L. Jallot, J. Vaquer, V. Ard, M. Gandelin (dir.), *Les sites ceinturés de la préhistoire récente : nouvelles données, nouvelles approches, nouvelles hypothèses*, Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 73-86.

Gascò 1976 = Gascó J. (1976) – *La communauté paysanne de Fontbouisse*, Carcassonne, Laboratoire de Préhistoire et de palethnologie, 121 p.

Gascò 1979 = Gascò J. (1979) – L'organisation économique et spatiale d'une communauté paysanne préhistorique : le groupe de Fontbouisse en Bas-Languedoc, *Études rurales*, 75, p. 5-16.

Gascò 1980 = Gascò J. (1980) – Un habitat de plein air au Néolithique récent : la Mort des Ânes (Villeneuve-lès-Maguelonne, Hérault), *in* J. Guilaine –(dir)., *Le groupe de Véraza et la fin des temps néolithiques dans le Sud de la France et en Catalogne*, Toulouse, éd. du CNRS, p. 177-191.

Gascò 2001 = Gascó J. (2001) – Exemples d'organisation spatiale du peuplement à la fin de la préhistoire récente : le Languedoc occidental, *Sud-Ouest Européen. Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 11, p. 43-57.

Gascò 2003a = Gascó J. (2003) – Les Vautes et les données du 14C dans le Sud de la France, *in* J. Guilaine, G. Escallon (dir.), *Les Vautes (Saint-Gély-du-Fesc, Hérault) et le Néolithique final du Languedoc oriental*, Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 217-225.

Gascò 2003b = Gascó J. (2003) – L'architecture des Vautes dans son contexte culturel, *in* J. Guilaine, G. Escallon (dir.), *Les Vautes (Saint-Gély-du-Fesc, Hérault) et le Néolithique final du Languedoc oriental*, Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 197-206.

Gascò 2008 = Gascó J. (2008) – Les enceintes Fontbouisse de la fin du Néolithique en Languedoc. État des interpretations actuelles, *in* J. Coularou, F. Jallet, A. Colomer, J. Balbure (dir.), *Boussargues. Une enceinte chalcolithique des garrigues du Sud de la France*, Toulouse, Archives d'écologie préhistoriques, p. 248-271.

Gascò *et al.* 2010 = *Gasco* J., Briois F., Bressy C. (2010) – Le site du Chemin de La Mort-des-Ânes (Villeneuve-les-Maguelone, Hérault), nouvelles données, *in* O. Lemercier, R. Furestier, E. Blaise (dir.), *Quatrième millénaire. La transition du Néolithique moyen au Néolithique final dans le sud-est de la France et les régions voisines*, Lattes, Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon (Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, 27), p. 127-140.

Gasparini, Milantoni sous presse = Gasparini D., Milantoni C. (sous presse) – racce di arature e sfruttamento agricolo a Cesena (FC) tra la fine dell'età del Rame e l'inizio dell'età del Bronzo: i villaggi di Provezza e di Pievesestina – breve nota, *Preistoria del Cibo. L'alimentazione nella*

preistoria e nella protostoria, L Riunione Scientifica Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Roma, 2015), résumé détaillé: http://preistoriadelcibo.iipp.it/sessione2.html

Gasparini *et al* .2016 = Gasparini D., Fortini E., Codini G. B., Rossi T., Pellegrino O., Maini E. (2016) – Periodo I. L'età del Bronzo, *in* Negrelli C., Miari M. (dir.), *Ritmi di transizione 2. Dal Garampo al Foro Annonario: ricerche archeologiche 2009-2013*, Firenze, All'Insegna del Giglio, p. 13-42.

Gé *et al*. 1993 = Gé T., Courty M.-A., Matthews W., Wattez J. (1993) – Sedimentary formation processes of occupation surfaces, *in* P. Goldberg, D. T. Nash, M. D. Pétraglia (dir.), *Formation processes in archaeological context*, Madison, Prehistory press (*Monographs in World Archaeology*, 17), p. 149-163.

Gebhardt 1991 = Gebhardt A. (1991) – Analyse micromorphologique des modifications apportées a la structure du sol par differents outils. Archeologie aujourd'hui, archeologie experimental, *La Terre*, 2, p. 223–228.

Gebhardt 1995 = Gebhardt A. (1995) – Soil micromorphological data from traditional and experimental agriculture, *in* T. Barham, R.I. Macphail (dir.), *Archaeological Sediments and Soils, Analysis, Interpretation and Management*, London, Archetype Books, p. 25-40.

Gebhardt 2000 = Gebhardt A. (2000) – Anthropisation, agricultures anciennes et formation des paysages ruraux: Le rôle de la micromorphologie des sols dans la formation des paysages, *Études rurales*, 153/154, p. 139–149.

Gebhardt 2007 = Gebhardt A. (2007) – Impacts anthropiques anciens sur les sols forestiers. Quelques études de cas en contexte archéologique et expérimental, *in* J. L. Dupouey, E. Dambrine, C. Dardignac, M. Georges-Leroy (dir.), *La mémoire des forêts*, Actes du colloque " Forêt, archéologie et environnement " (Nancy, décembre 2004), p. 211-218

Gebhardt, Langhor 1999 = Gebhardt A., Langohr R. (1999) – Micromorphological Study of Construction Materials and Living Floors in the Medieval Motte of Werken (West Flanders, Belgium), *Geoarchaeology*, 14, p. 595–620.

Gebhardt, Langhor 2015 = Gebhardt A., Langohr R. (2015) – Traces de roulage ou de labour ? Le diagnostic micromorphologique, *ArcheoSciences*, 39, p. 31-38.

Geib Munier, Evard 2018 = Geib Munier M.-C., Evard F. (2018) –Éléments de synthèse sur le patrimoine rural en torchis du Nord-Pas-de-Calais et les influences des territoires et pays limitrophes – XVII^{e}-XX^{e} siècles, *in* C.-A. de Chazelles, É. Leal, A. Klein (dir.), *Terre crue : torchis, techniques de garnissage et de finition, mobilier façonné en terre. Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue*, 4, Actes de la table-ronde internationale (Lattes, 2016), Montpellier, éd. Espérou, p. 51-67.

Gelin, Stengel 1998 = Gelin P., Stengel S. (1998) – *Sol : interface fragile*, Paris INRA, 222 p.

Georjon 2002 = Georjon C. (2002) – *Capolière réserve, fouilles 2001-2002*, rapport de fouille, document dactylographié (inédit), 30 p.

Georjon 2005 = Georjon C. avec la coll. de Carozza L. (2005) – La céramique du Néolithique final : sériation des ensembles et lecture chrono-culturelle, *in* L.Carozza, C. Georjon, A. Vignaud (dir.) – *La fin du Néolithique et les débuts de la métallurgie en Languedoc central : les habitats de la colline du Puech Haut à Paulhan (Hérault)*, Toulouse, Archives d'Ecologie Préhistorique / EHESS, p. 283-361.

Germain-Valée *et al.* 2011 = Germain-Valée C., Prévost-Dermarkar S., Lespez L. (2011) – Stratégies de prélèvement et de mise en œuvre de la « terre à bâtir » des structures de combustion néolithiques du site de Dikili Tash (Grèce) à partir d'une étude micromorphologique, *ArcheoSciences*, 35, p. 41-63.

Gernigon 2016 = Gernigon K. (2016) – Les villages avant les maisons ? La néolithisation de l'Europe au prisme de la maisonnée, *in* C. Chapdelaine, A. Burke, K. Gernigon (dir.), *L'archéologie des maisonnées – pour une approche comparative transatlantique*, Actes du colloque international (Montréal, 2014), *P@lethnologie*, 8, p. 11-32.

Gheorghiu 2005 =Gheorghiu D. (2005) – The house as a macro-pyroinstrument, *Experimental Pyrotechnology Group Newsletter*, p. 12-24.

Ghesquière *et al.* 2015 = Ghesquière E., Giazzon D., Wattez J. (2015) – Construction en terre crue au Néolithique moyen I, le tertre du monument 29 de Fleury-sur-Orne, *Archéopages*, 42, 2015, p. 28-35.

Ghiretti 1997 = Ghiretti A. (1997) – Groppo Predellara (Rocca Varsi), *in* M. Bernabò Brea, A. Cardarelli, M. Cremaschi (dir.), *Le Terramare. La più antica civiltà padana*, Milano, Electa, p. 437-438.

Giannitrapani 2012a = Giannitrapani E. (2012) – Aspetti culturali e dinamiche del popolamento di eta preistorica della provincia di Enna, *Studi, Ricerche, Restauri per la tutela del Patrimonio Culturale Ennese. Quaderni del Patrimonio Culturale Ennese*, 1, p. 145-181.

Giannitrapani 2012b = Giannitrapani E. (2012) – Dalla capanna alla casa. Architettura domestica nella preistoria della Sicilia centrale, *in* C. Bonanno, F. Valbruzzi (dir.), *Mito e archeologia degli Erei : museo diffuso ennese : itinerari archeologici*, Palermo, Regione siciliana, Assessorato dei beni culturali e dell'identità siciliana, Dipartimento dei beni culturali e dell'identità siciliana, p. 69-75.

Giannitrapani 2014 = = Giannitrapani E. (2014) – Cultura materiale, modi di produzione e organizzazione sociale della più antica metallurgia nella Sicilia preistorica, *in* V. Caminneci (dir.), *Le opere e i giorni. Lavoro, produzione e commercio tra passato e presente*, Palermo, Regione siciliana, Assessorato dei beni culturali e dell'identità siciliana, Dipartimento dei beni culturali e dell'identità siciliana, p. 9-36.

Giannitrapani 2017 = Giannitrapani E. (2017) – Paesaggi e dinamiche del popolamento di età preistorica nella Sicilia centrale, *in* F. Anichini, G. Gattiglia, M. L. Gualandi (dir.), *MAPPA Data Book 2*, Roma, Edizioni Nuova Cultura, p. 43-64.

Giannitrapani, Iannì 2011 = Giannitrapani E., Iannì F. () – La tarda età del Rame nella Sicilia centrale, *Atti della XLIII Riunione scientifica. L'età del rame in Italia*, XLIII Riunione scientifica IIPP (Bologna, 2008), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 271-278.

Giannitrapani *et al.* 2014 = Giannitrapani E., Iannì F., Chilardi S., Anguilano L. (2014) - Case Bastione: a Prehistoric Settlement in the Erei Uplands (central Sicily), *Origini*, 36, p. 181-211.

Giardino *et al.* 2007 = Giardino C., Spera V., Trifuoggi M., Tusa S. () – Nuovi dati archeometrici sul Bronzo Antico siciliano: le evidenze di Mursia – Pantelleria, *in* D'Amico (dir.), *Atti del IV Congresso Nazionale AIAR (Pisa, 2006)*, Bologna, Patròn Editore, p. 525-536.

Giardino *et al.* 2012 = Giardino C., Spera V., Tusa S. (2012) – Nuovi dati sulla metallurgia della Sicilia occidentale nell'età del Bronzo, ***Dai Ciclopi agli Ecisti. Società e territorio nella Sicilia preistorica e protostorica,*** Atti della XLI Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (San Cipirello, 2006), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 697-708.

Gilabert 2009 = Gilabert C. (2009) – Les structures en creux dans le Néolithique final provençal : synthèse et approche méthodologique, *in* Beeching A., Sénépart I. (dir.) - *De la maison au village. L'habitat néolithique dans le Sud de la France et le Nord-Ouest méditerranéen*, Actes de la table ronde (Marseille, 2003), Paris, Société Préhistorique Française (Mémoire, 48), p. 285-300.

Gilabert, Jallot 2006 = Gilabert C., Jallot L. (2006) – Analyse typologique des structures en creux dans le sud-est de la France : l'exemple des habitats de la fin du Néolithique, *in* M.-C. Frère-Sautot (dir.), *Des trous... Structures en creux pré- et Protohistoriques*, Actes du colloque (Dijon, Baume-les-Messieurs, 2006), Montagnac, Éditions Monique Mergoil (Préhistoires, 12), p. 163-171.

Gilabert, Jallot 2018 = Gilabert C., Jallot L. (2018) – L'habitat du Néolithique final en Provence et en Languedoc (IVe-IIIe millénaire av. n. è.) : systèmes techniques, organisation spatiale, évolution architecturale et dynamique de peuplement, *in* O. Lemercier, I. Sénépart, M. Besse, C. Mordant (dir.), *Habitations et habitat du Néolithique à l'âge du Bronze en France et ses marges*, Actes des II^{e} Rencontres Nord/Sud de Préhistoire récente (Dijon, 2015), Toulouse, Archives d'écologie préhistoriques, p. 319-334.

Gilabert *et al.* 2004 = Gilabert C., Durrenmath G., Margarit X. (2004) – L'architecture domestique au Néolithique final en Provence : l'apport des sites couronniens du Collet-Redon et de Ponteau-Gare à Martigues (Bouches-du-Rhône), *in* H. Dartevelle (dir.), *Auvergne et Midi, actualité de la recherche*, Rencontres méridionales de Préhistoire récente, 5e session (Clermont-Ferrand, 2002), Préhistoire du Sud-Ouest, suppl. 9, p. 467-474.

Gillespie 2000 = Gillespie S. (2000) – Beyond kinship: an introduction, *in* S. Gillespie, R.A. Joyce (dir.), *Beyond Kinship: Social and Material Reproduction in House Societies*, Philadelphia, University of Pennsylvania Press, p. 1-21.

Godelier 1984 = Godelier M. (1984) – *L'idéel et le matériel: pensée, économiques, sociétés*, Paris, éd. Fayard, 348 p.

Godelier 2007 = Godelier M. (2007) – *Au fondement des sociétés humaines. Ce que nous apprend l'anthropologie*, Paris, Albin Michel (collection Bibliothèque Idées), 393 p.

Godelier 2015 = Godelier M. (2015) – Chefferies et États, une approche anthropologique, *in* P. Ruby (dir.), *Les Princes de la Protohistoire et l'émergence de l'État*, Napoli, Centre Jean Bérard, p. 19-30.

Goldberg 1979a = Goldberg, P. (1979) – Geology of Late Bronze Age mudbrick from Tel Lachish. *Tel Aviv, Journal of the Tel Aviv Institute of Archaeology*, 6, p. 60–71.

Goldberg 1979b = Goldberg, P. (1979) – Micromorphology of Pech-de-I'Azé II Sediments, *Journal of Archaeological Science,* 6, p. 17-47.

Goldberg 1979c = Goldberg, P. (1979) – Micromorphology of sediments from Hayonim Cave, Israel, *Catena*, 6(1), p. 60–67.

Goldberg 1983 = Goldberg, P. (1983) – Applications of Micromorphology in Archaeology, *in* P. Bullock, C. P. Murphy (dir.), *Soil micromorphology*, Berkhamsted, A. B. Academic Publishers, p. 139-150.

Goldberg 1985 = Goldberg, P. (1985) – Micromorphology of Tell Qasile sediments and materials, *in* A. Mazar (dir.), *Excavations at Tell Qasile, Part II*, Jerusalem, Institute of Archaology, p. 137-139.

Goldberg 2008 = Goldberg P. (2008) – Raising the Bar, *in* Sullivan III A. P. (dir.), *Archaeological Concepts for the Study of the Cultural Past*, Salt Lake City, The University of Utah Press, p. 24-39.

Goldberg, Berna 2010 = Goldberg P., Berna, F. (2010) – Micromorphology and context, *Quaternary International,* 214, p. 56–62.

Goldberg, Macphail 2006 = Goldberg P., Macphail R. (2006) – *Practical and theoretical geoarchaeology*, Malden, Mass, Blackwell Science, 454 p.

Goldberg, Whithebread 1993 = Goldberg P., Whitbread I. (1993) – Micromorphological study of a Bedouin tent floor, *in* P. Goldberg, D.T Nash, M.D. Petraglia (dir.), *Formation processes in archaeological context*, Madison, Prehistory press (Monographs in World Archaeology, 17), p. 165-188.

Goldberg *et al.* 1993a = Goldberg P., Nash D.T, Petraglia M.D. (1993) – Formation processes in archaeological context*, in* P. Goldberg, D.T Nash, M.D. Petraglia (dir.), *Formation processes in archaeological context*, Madison, Prehistory press (Monographs in World Archaeology, 17), p. VII-X.

Goldberg *et al.* 1993b = Goldberg P., Nash D.T, Petraglia M.D. dir. (1993) – *Formation processes in archaeological context*, Madison, Prehistory press (Monographs in World Archaeology, 17).

Gomart *et al.* 2015 = Gomart L., Hachem L., Hamon C., Giligny F., Ilett M. (2015) – Households integration within Neolithic villages: a new model for the Linear Pottery Culture in west-central Europe, *Journal of Anthropological Archaeology,* 40*,* p. 230-249.

González-Ruibal 2005 = González-Ruibal A. (2005) – House societies vs. kinship-based societies: An archaeological case from Iron Age Europe, *Journal of Anthropological Archaeology*, 25 (1), p. 144-173.

Gonzato *et al.* 2019 = Gonzato F., Mangani C., Salzani L. (2019) – Plain, mountain and lake: the Frassinopile-dwelling site in the middle of a network, *in* Y. Billaud, T. Lachenal (dir.), *Entre terres et eaux. Les sites littoraux de l'âge du Bronze : spécificités et relations avec l'arrière-pays*, Actes de la séance de la Société préhistorique française (Agde, 2017), Paris, Société préhistorique française, p. 115-140.

Gonzato *et al.* sous presse = Gonzato F., Mangani C., Martinelli N., Nicosia C. (sous presse) – Different ways to handle the domestic space by comparison: the case of Bronze Age villages in Vallese di Oppeano (Verona – ITA), *in* L. Jallot, A. Peinetti (dir.), *Use of space and domestic areas: functional organisation and social strategies*, Proceedings of the XVIII UISPP World Congress (Paris, 2018), Vol. Session XXXII-1, Oxford, Archaeopress Archaeology, International Union of Prehistoric and Protohistoric Sciences, p. 67-76.

Goodman-Elgar 2008 = Goodman-Elgar M. (2008) – The devolution of mudbrick: ethnoarchaeology of abandoned earthen dwellings in the Bolivian Andes, *Journal of Archaeological Science, 35, p. 3057-3071.*

Graziani *et al.* 1992 = Graziani S., Ferri R. & Bondesan M. (1992) – Aspetti geomorfologici e problemi paleogeografici della zona fra Bondeno, Finale Emilia e Mirabello nel quadro degli antichi domini idrografici del Secchia, del Panaro e del Reno, in S. Gelichi (dir.), Un mito e un territorio: Ansalaregina e l'Alto Ferrarese nel Medioevo, Firenze, All'Insegna del Giglio, p. 13-44.

Greenfield 2010 = Greenfield H. J. (2010) – The Secondary Products Revolution: the past, the present and the future, *World Archaeology*, 42 (1), p. 29-54.

Grezel 1972 = Grezel N. (1972) – La notion de site. Mythe et ambiguité, *Architecture d'Aujourd'hui*, 164, p. 25-26.

Gruat 2006 = Gruat P. avec la coll. de Vernhet A. (2006) – Contribution à la connaissance des « tumulus » non mégalithique de la Préhistoire récente des Causses de l'Aveyron, *in* J.Gascò, F.Leyge Et P. Gruat (dir.), *Hommes et passé des Causses. Hommage à George Costantini*, Actes du Colloque (Millau, 2005), Toulouse, Archives d'Ecologie Préhistorique, p. 395-413.

Guéranngé-Lozes *et al.* 1991 = Guérangé-Lozes J., GuérangéB., avec la collaboration de Lefavrais A., Rançon J.P., Astruc J.G., Michard A., Greber C., Servelle C. (1991) – Notice explicative, feuille de Camarès, *Carte Géologique de France (1/50 000)*, Orléans, BRGM.

Guerra *et al.* 2018 = Guerra L., Vaccari B., Maini E., Carra M. L., Vianello G., Cremonini S. (2018) – L'abitato d'altura dell'età del Bronzo di Monterenzio Vecchio (Bologna), *in* M. A. Bernabò Brea (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna,* vol. 2, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 165-174.

Guidi 2000 = Guidi A. (2000) – *Preistoria della complessità sociale*, Roma / Bari, Laterza, 286 p.

Guidorzi 2016 = Guidorzi G. (2016) – Comune di Minerbio (BO), Località Ca' Nova, Sito 1, Nuova centrale compressione gas, rapport final d'opération, GEA s.r.l., Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Bologna, Modena, Reggio Emilia e Ferrara, 111 p. + annexes.

Guilaine 1991 = Guilaine J. (1991) – Roquemengarde et les débuts de la métallurgie en France Méditerranéenne, *in* P. Ambert (dir.), Le *Chalcolithique en Languedoc, Ses relations extra-régionales*, Colloque International en Hommage au Dr Jean Arnal (Saint-Mathieu-Tréviers, 1990), Lattes, Fédération archéologique de l'Hérault (Archéologie en Languedoc, 15), p. 35-40.

Guilaine 1994 = Guilaine J. (1994) – La mer partagée. La Méditerranée avant l'écriture. 7000- 2000 avant Jésus-Christ, Paris, Hachette, 455 p.

Guilaine 2001 = Guilaine J. dir. (2001) – *Communautés villageoises du Proche-Orient à l'Atlantique, 8000-2000 avant notre ère*, Séminaire du collège de France, Paris, éd. Errance (coll. des Hespérides), 280 p.

Guilaine 2002 = Guilaine J. (2002) – Le phénomène dolménique en Méditerranée nord-occidentale, *in* R. Joussaume, L. Laporte, C. Scarre (dir.), *Origine et développement du mégalithisme de l'ouest de l'Europe*, Actes du colloque international (Bougon, 2002), Bourgon, Musée des Tumulus de Bougon, p. 253-282.

Guilaine 2003 = Guilaine J. (2003) – En guise de conclusion. Les Vautes : entre acquis et perspectives, *in* J. Guilaine, G. Escallon (dir.), *Les Vautes (Saint-Gély-du-Fesc, Hérault) et le Néolithique final du Languedoc oriental*, Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 335-346.

Guilaine 2008 = Guilaine J. dir. (2008) – *Villes, villages, campagnes de l'Âge du bronze*, Séminaire du Collège de France, Paris, éd. Errance (Collection des Hespérides), 278 p.

Guilaine 2015 = Guilaine J. (2015) – *Les Hypogées protohistoriques de la Méditerranée. Arles et Fontvieille*, Arles, éd. Errance-Actes Sud, 335 p.

Guilaine 2016 = Guilaine J. (2016) – Maisons néolithiques : exemples méditerranéens, dans C. Chapdelaine, A. Burke, K. Gernigon (dir.), *L'archéologie des maisonnées – pour une approche comparative transatlantique*, Actes du colloque international (Montréal, 2014), *P@lethnologie*, 8, p. 189-216.

Guilaine 2017 = Guilaine J. (2017) – *Les Chemins de la Protohistoire Quand l'Occident s'éveillait (7000-2000 avant notre ère)*, Paris, éd. Odile Jacob, 251 p.

Guilaine 2018 = Guilaine J. (2018) – Les enceintes néolithiques entre guerre et paix, *in* L. Jallot, J. Vaquer, V. Ard, M. Gandelin (dir.), *Les sites ceinturés de la préhistoire récente : nouvelles données, nouvelles approches, nouvelles hypothèses*, Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 7-10.

Guilaine, Escallon 2003 = Guilaine J., Escallon G. dir. (2003) – *Les Vautes (Saint-Gély-du-Fesc, Hérault) et la fin du Néolithique en Languedoc oriental*, Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, 346 p.

Guilaine *et al.* 1986 = Guilaine J., Rancoule G., Vaquer J. dir. (1986) – *Carsac. Une agglomération protohistorique en Languedoc*, Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, 303 p.

Guilaine *et al.* 1987 = Guilaine J., Coularou J. et coll. Briois F., Carrere I., Cornejo A., Guey A., Rivenq C., Vaquer J. (1987) – L'habitat néolithique de Roquemengarde à Saint-Pons-de -Mauchiens (Hérault), *Études sur l'Hérault*, 2-3, p. 1-10.

Guilaine *et al.* 1989 = Guilaine J ., Coularou J ., Briola F., Rivenq C. (1988) – L'habitat néolithique de Roquemengarde (Saint-Pons-de-Mauchiens, Hérault). Premiers éléments sur le dispositif d'enceinte, *in* A. D'Anna, X. Gutherz (dir.), *Enceintes, habitats ceinturés, sites perchés du Néolithique au Bronze ancie*n, Actes de la table-ronde (Lattes, Aix-en-Provence, 1987), Montpellier, Société languedocienne de Préhistoire (Mémoires de la Société languedocienne de préhistoire , 2), p. 21-29.

Guilaine *et al.* 2003 = Guilaine J., Coularou J., Escallon G. (2003) – Notions d'espaces et questions de temps au Rocher-du-Causse (Claret, Hérault), *in* J. Gascó, X. Gutherz, P.-A. de Labriffe (dir.), *Temps et espaces culturels du VIe au IIe millénaire en France du Sud*, Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente, 4e session (Nîmes, 2000), Lattes, Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon (Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, 15), p. 171-177.

Guilaine *et al.* 2014 = Guilaine J., Cremonesi G., Radi G., Pérez P., Delcos N., Coularou J. (2014) – Les maisons du Chalcolithique-Bronze ancien de Trasano (Matera, Italie). Esquisse préliminaire, in R.-M. Arbogast, A. Greffier-Richard (dir.), *Entre Archéologie et Écologie, une Préhistoire de tous les milieux. Mélanges offerts à Pierre Pétrequin*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté, p. 345-354.

Guillaud 2015 = Guillaud H. (2015) – La chaire UNESCO " Architecture de terre, cultures constructives et développement durable", *Patrimoine et architecture: matériel / immatériel, 40 ans de patrimoine, 1970-2010*, Office du patrimoine et des sites DALE, p.96--105

Guilloré 1985 = Guilloré P. (1985) – *Méthode de fabrication mécanique et en série des lames minces*, Document dactylographié, Grignon, INA P-G, Département de science du sol, 22 p.

Guitard 2012 = Guitard E. (2012) – Le chef et le tas d'ordures : la gestion des déchets comme arène politique et attribut du pouvoir au Cameroun, *Politique africaine*, 127 (3), p. 155-177.

Guitard 2015 = Guitard E. (2015) – « C'est pas le déchet, c'est le diamant ! ». Pratiques de récupération et gestion publique des déchets à Garoua et Maroua (Cameroun) », *in* C. Cirelli, B. Florin (dir), *Sociétés Urbaines et Déchets. Eclairages internationaux*, Tours, Presses Universitaires François-Rabelais, p. 59-86.

Gutherz 1975 = Gutherz X. (1975) – *La culture de Fontbouisse. Recherches sur le Chalcolithique en Languedoc oriental*, ARALO, 2, Caveirac / Montpellier, Association pour la Recherche archéologique en Languedoc oriental, 120 p.

Gutherz 1990 = Gutherz X. (1990) – Ferrières et Fontbouisse: histoire et devenir de deux concepts, *in* J. Guilaine, X. Gutherz (dir.), *Autour de Jean Arnal*, Montpellier, éd. Première Communautés paysanes, p. 233-250.

Gutherz 2009 = Gutherz X. (2009) – Bref historique des recherches sur l'habitat néolithique dans le Sud de la France, *in* A. Beeching, I. Sénépart (dir.), *De la maison au village. L'habitat néolithique*

dans le Sud de la France et le Nord-Ouest méditerranéen, Actes de la table ronde (Marseille, 2003), Paris, Société Préhistorique Française (Mémoire, 48), p. 17-22.

Gutherz, Coste 1974 = Gutherz X., Coste A. (1974) – Les vases de la Grotte de l'Avencas (Brissac, Hérault) et le Néolithique récent dans le Midi de la France, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 71 (1-2), p. 535-542.

Gutherz, Jallot 1989 = Gutherz X., Jallot L. (1989) – Les habitats chalcolithiques ceinturés de l'Hérault oriental, *in* A. D'Anna, X. Gutherz (dir.), *Enceintes, habitats ceinturés, sites perchés du Néolithique au Bronze ancie*n, Actes de la table-ronde (Lattes, Aix-en-Provence, 1987), Montpellier, Société languedocienne de Préhistoire (Mémoires de la Société languedocienne de préhistoire, 2), p.111-126.

Gutherz, Jallot 1995 = Gutherz X., Jallot L. (1995) – Le Néolithique final du Languedoc méditerranéen, *in* J.-L. Voruz (dir.), *Chronologies néolithiques : de 6000 à 2000 avant notre ère dans le Bassin rhodanien*, Actes des rencontres néolithiques Rhône-Alpes (Ambérieu-en-Bugey, 1992), Ambérieu-en-Bugey, Université de Genève / Société préhistorique rhodanienne, p. 231-263.

Gutherz, Jallot 1999 = Gutherz X., Jallot L. (1999) – Approche géoculturelle des pays fontbuxiens, *in* J. Vaquer (dir.), *Le Néolithique du Nord-Ouest méditerranéen*, Actes du XXIVe congrès préhistorique de France (Carcassonne, 1994), Paris, Société préhistorique française, p. 161-174.

Gutherz, Jallot 2005 = Gutherz X., Jallot L. (2005) – Age du Cuivre et changements sociaux en Languedoc méditerranéen, *in* P. Ambert, J. Vaquer (dir.), *La première métallurgie en France et dans les pays limitrophes*, **Actes du colloque international (Carcassonne, 2002), Paris,** Société préhistorique française (Mémoire de la Société préhistorique française, XXXVII), p. 119-130.

Gutherz *et al.* 2011= Gutherz X., Jallot L., Borgnon C., Wattez J., Roux J.-C., Thouvenot Y., Orgeval M. et coll. (2011) – L'habitat néolithique final de la Capoulière IV (Mauguio, Hérault) : présentation des principaux résultats 2004-2007, *in* I. Sénépart, T. Perrin, É. Thirault, S. Bonnardin (dir.), *Marges, frontières et transgressions. Actualité de la recherche*, Actes des 8e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente (Marseille, 2008), Toulouse, Archives d'écologie préhistorique p. 413-438.

H

Haas *et al.* 1998 = Haas J.N., Richoz I., Tinner W., Wick L. (1998) – Synchronous Holocene climatic oscillations recorded on the Swiss Plateau and at timberline in the Alps, *The Holocene*, 8, p. 301-304.

Haddad 2014 = Haddad É (2014) – Qu'est-ce qu'une "maison" ?, *L'Homme*, 212, p. 109-138.

Hall 1966 = Hall E.T. (1969) – *The Hidden Dimension*, Chicago, University of Chicago Press, 217 p.

Hammel, Laslett 1974 = Hammel E.A., Laslett (1974) – Comparing household structure over time and between cultures, *Comparative Studies in Society and History*, 16, p. 73-109.

Harfouche, Poupet 2000 = Harfouche R., Poupet P. (2000) – L'espace agricole de la Préhistoire récente en Moyenne Vistrenque (Nîmes, Gard), *in* Leduc M., Valdeyron N., Vaquer J. (dir.), *Sociétés et espaces,* 3e Rencontres Méridionales de Préhistoire récente. Troisième session (Toulouse, 1998), Toulouse, Editions Archives d'Ecologie Préhistorique, p. 135-146.

Hassan 1979 = Hassan F. (1979) – Geoarchaeology: The Geologist and Archaeology, *American Antiquity*, 44 (2), p. 267-270

Hayden *et al.* 2011 = Hayden et al. 2011 : Hayden C., Blaise E., Furestier F., Lemercier O., Linton J., Perez M., Smith W., Todisco D. (2011) –Du Fontbouisse au Campaniforme au Vignaud 3 (Chemin du Puits-Neuf, Langlade, Gard) : premiers résultats, *in* I. Sénépart, T. Perrin, É. Thirault, S. Bonnardin (dir.), *Marges, frontières et transgressions. Actualité de la recherche*, Actes des 8e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente (Marseille, 2008), Toulouse, Archives d'écologie préhistorique p. 443-452.

Helmer *et al.* 2005 = Helmer D., Gourichon L., Sidi Maamar H., Vigne J.-D. (2005) – L'élevage des caprinés néolithiques dans le sud-est de la France : saisonnalité des abattages, relations entre grottes bergeries et sites de plein air, *Anthropozoologica*, 40, p. 167-189.

Helmer *et al.* 2018 = Helmer D., Blaise É., Gourichon L., Saña-Seguí M. (2018) – Using cattle for traction and transport during the Neolithic period. Contribution of the study of the first and second phalanxes, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 115 (1), p. 71-98.

Hendon 1996 = Hendon J. A. (1996) – Archaeological approaches to the organization of domestic labor: household practice and domestic relations, *Annual Review of Anthropology*, 25, p. 45–61.

Hervé *et al.*1999 = Hervé M.-L., Garnotel A., Noret C. Avec La Col. De Barberan S., Chevillot P., Ecallon G., Forest V., Jallot L., Lancelot S., Léa V., Lelièvre V. (1999) – *ZAC Esplanade Sud, ilot 6-I,II et III, Nîmes (Gard), Diagnostic et fouilles en milieu rural : occupations préhistorique et antique*, rapport final d'opération, AFAN, SRA Languedoc- Roussillon, 126 p. + figures.

Hillier, Hanson 1984 = Hillier B., Hanson J. (1984) – *The Social Logic of Space*, Cambridge, Cambridge University Press, 281 p.

Hillier *et al.* 1976 = Hillier B., Leaman A., Stansall P., Bedford M. (1976) – Space Synthax, *Environment and Planning B: Planning and Design,* 3 (2), p. 147-185.

Hoang *et al.* 2008 = Hoang K. H., Bernier M., Villeneuve J.-P. (2008) – Les changements de l'occupation du sol dans le bassin versant de la rivière Câu (Viêt-Nam). Essai sur une approche diachronique, *Teledetection*, 8 (4), p. 227-236.

Hodder 1987 = Hodder I. (1987) –The Meaning of Discard: Ash and Domestic Space in Baringo, *in* S. Kent (dir.), *Method and theory for activity area research: An ethnoarchaeological approach*, New York, Columbia University Press, p. 424-448.

Hodder, Cessford 2004 = Hodder I., Cessford C. (2004) – Daily Practice and Social Memory at Çatalhöyük, *American Antiquity*, 69 (1), p. 17-40.

Hodder, Mol 2016 = Hodder I., Mol A. (2016) – Network Analysis and Entanglement, Journal of Archaeological Method and Theory, 23, p. 1066-1094

Hofmann 2013 = Hofmann D. (2013) – Introduction: Dwelling, Materials, Cosmology—Transforming Houses in the Neolithic, *in* D. Hofmann, J. Smith (dir.), *Tracking the Neolithic House in Europe. Sedentism, Architecture and Practice*, New York, Springer, p. 1-17.

Holliday *et al.* 2017 = Holliday, Mandel, Bettis (2017) – Soils, *Encyclopedia of Earth Sciences*, New York, Springer, p. 862-877.

Holloway, Lukesh 1995 = Holloway R., Lukesh S. (1955) – *Ustica I*, Providence, Archeologia Transatlantica XIV.

Honneger 2007 = Honneger M. (2007) – Le site de Marin/Les Piécettes (Neuchâtel, Suisse) et la question des sanctuaires néolithiques : potentiel et limite de l'approche archéologique, *in* M. Besse (dir.), *Sociétés néolithiques. Des faits archéologiques aux fonctionnements socio-économiques*, Actes du 27e Colloque interrégional sur le Néolithique (Neuchâtel, 2005), Lausanne, Cahiers d'archéologie romande 108, p. 175-183.

Houben, Guillaud 1989 = Houben H., Guillaud H. (1989) – *Traité de construction en terre*, Marseille, Éd. Parenthèses, 355 p.

Howard 2017 = Howard J. (2017) – *Anthropogenic Soils*, New York, Springer, 231 p.

Huisman, Milek 2017 = Huisman D. J., Milek K. (2017) – Turf as construction material, *in* C. Nicosia, G. Stoops (dir.), *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*, Hoboken, Wiley-Blackwell, p. 113-119.

I

Iacono 2017 = Iacono F. (2017) – The exception and the rule. Making sense of the diversity in patterns of Aegean interaction in LBA Central Mediterranean, *HESPEROS: The Aegean seen from the West*, Leuven, Peeters, p. 205-214.

Iacono 2020 = Iacono F., Spagnolo V., De Neef W., Coluccia L. (2020) – Roca archaeological survey : inquadramento e primissimi risultati, *FOLD&R. The Journal of Fasti Online*, 17 p.

Iannì 2009 = Iannì F. (2009) –La Muculufa Santuario: considerazioni tecnologiche, morfologiche e stilistiche sulle classi vascolari e lo Stile di Muculufa, *Rivista di Scienze Preistoric*he, LIX, p. 243-264.

Ingold 2001a = Ingold T. (2001) – Beyond Art and Technology: The Anthropology of Skill, *in* M. B. Schiffer (dir.), *Anthropological Perspectives on Technology*, Albuquerque, University of New Mexico Press, p. 17-32.

Inglod 2001b = Ingold T. (2001) – *Ecologia della Cultura*, Roma, Maltemi editore.

Ismail-Meyer 2017 = Ismail-Meyer K. (2017) – Plant Remains, *in* C. Nicosia, G. Stoops (dir.), *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*, Hoboken, Wiley-Blackwell, p.121-135.

Ismail-Meyer *et al*. 2013 = Ismail-Meyer K., Rentzel P., Wiemann P. (2013) – Neolithic Lakeshore Settlements in Switzerland: New Insights on Site Formation Processes from Micromorphology, *Geoarchaeology*, 28 (4), p. 317-339.

J

Jallot 1990 = Jallot L. (1990) – Conservation et distribution du matériel céramique : de l'espace domestique à l'espace social, *in* A. Colomer, J. Coularou, X. Gutherz (dir.), *Boussargues (Argelliers, Hérault). Un habitat ceinturé chalcolithique : les fouilles du secteur ouest*, Paris, MSH (Documents d'Archéologie Française, 24), p. 171-197.

Jallot 1992 = Jallot L. (1992) – Travaux et recherches archéologiques de terrain, Hérault, Montpellier, Plaine de Chrétien, *Bilan Scientifique 1991, DRAC Languedoc-Roussillon*, Montpellier, SRA Languedoc-Roussillon, p. 73-74.

Jallot 1994 = Jallot L. (1994) – Les habitats chalcolithiques de la Font de Mauguio (Mauguio, Hérault) et de Las Planas (Mudaison, Hérault) et les sites fossoyés fontbuxiens en Languedoc oriental, *Archéologie en Languedoc*, 18, p. 49-68.

Jallot 2001 = Jallot L. dir. (2001) – *Jas del Biau, Lieu-dit du Puech d'Auzet (Millau, Aveyron), un habitat du Néolithique récent et du Chalcolithique*, rapport final d'opération, AFAN GSO, Pessac, Service Régional de l'Archéologie, 234 p.

Jallot 2002= Jallot L. dir. (2002) – *La Capoulière 2. Etude d'un habitat fontbuxien à reseau de fossé et architecture de terre*, AFAN Méditerranée, Service Régional de l'Archéologie du Languedoc Roussillon, inédit, 136 p.

Jallot 2003a = Jallot L. (2003) – Le groupe de Ferrières dans l'Hérault et la question du « style des Vautes », *in* J. Guilaine, G. Escallon (dir.), *Les Vautes (Saint-Gély-du-Fesc, Hérault) et le Néolithique final du Languedoc oriental*, Toulouse : Archives d'écologie préhistorique, p. 235-273.

Jallot 2003b = Jallot L. (2003) – L'architecture à mottes de terre crue de l'habitat néolithique de la Capoulière II (Mauguio, Hérault), *in* J. Gascó, X. Gutherz, P.-A. de Labriffe (dir.), *Temps et espaces culturels du VIe au IIe millénaire en France du Sud*, Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente, 4e session (Nîmes, 2000), Lattes, Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon (Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, 15), p. 409-423.

Jallot 2003c = Jallot L. (2003) – Exemples de constructions architecturées en terre crue dans les habitats du Néolithique méridional, *in* C.-A. de Chazelles, A. Klein (dir.), *Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue, 1. Terre modelée, découpée ou coffrée, Matériaux et modes de mise en œuvre*, Actes de la Table-Ronde (Montpellier, 2001), Montpellier, éd. de l'Espérou, p. 177-190.

Jallot 2004 = Jallot L. dir. (2004) – *Mas de Vignoles IV à Nîmes (Gard), Vol. 1, Le Néolithique : synthèses et bilan scientifiques*, rapport final de fouilles, Inrap MED, Nîmes, Service Régional de l'Archéologie, 206 p.

Jallot 2009 = Jallot L. (2009) - Caves silos et fosses parementées des habitats de la fin du Néolithique languedocien, *in* Beeching A., Sénépart I. (dir.) - *De la maison au village. L'habitat néolithique dans le Sud de la France et le Nord-Ouest méditerranéen*, Actes de la table ronde (Marseille, 2003), Paris, Société Préhistorique Française (Mémoire, 48), p. 219-254.

Jallot 2010 = Jallot L. dir. (2006), *La Capouliere IV, Mauguio (Hérault)*, Rapport final de synthèse de fouilles programmées, document inédit, 515 p.

Jallot 2011a = Jallot L. (2011) – Frontières, stabilités, emprunts et dynamique géoculturelle en Languedoc méditerranéen au Néolithique final (3400-2300 av. J.-C.) *in* I. Sénépart, T. Perrin, É. Thirault, S. Bonnardin (dir.), *Marges, frontières et transgressions. Actualité de la recherche*, Actes des 8e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente (Marseille, 2008), Toulouse, Archives d'écologie préhistorique p. 87-119

Jallot 2011b = Jallot L. (2011) – *Milieux, sociétés et peuplement au Néolithique final en Languedoc méditerranéen*, Thèse de Doctorat, Montpellier, Université Paul Valéry-Montpellier III.

Jallot 2014a = Jallot L. (2014) – Le site de la colline Saint-Michel (Montpellier, Languedoc) : la question de la transition Néolithique final 2-3, *in* I. Sénépart, F. Leandri, J. Cauliez, T. Perrin, E. Thirault (dir.), *Chronologie de la Préhistoire récente dans le Sud de la France. Acquis 1992-2012. Actualité de la recherche*, Actes des 10e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente (Porticcio, 2012), Toulouse, Archives d'Écologie Préhistorique, p. 87-136.

Jallot 2014b = Jallot L. (2014) – *Perspectives pour le Néolithique final*, thèse de HDR, Université Paul Valéry Montpellier 3, Montpellier, 213 p.

Jallot 2016 = Jallot L. (2016) – Late Neolithic graves and enclosures in Lower Languedoc: A phenomenon of alternation, 3200-2200 cal. BC, *in* Ard V., Pillot L. (dir.), *Giants in the Landscape: monumentality and Territories in the European Neolithic,* Proceedings of the XVII UISPP World Congress (Burgos, 2014), Oxford, Archaeopress, p. 45-55.

Jallot, Gutherz 2014 = Jallot L., Gutherz X. (2014) – Le Néolithique final en Languedoc oriental et ses marges : 20 ans après Ambérieu-en-Bugey, *in* I. Sénépart, F. Leandri, J. Cauliez, T. Perrin, E. Thirault (dir.), *Chronologie de la Préhistoire récente dans le Sud de la France. Acquis 1992-2012. Actualité de la recherche*, Actes des 10e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente (Porticcio, 2012), Toulouse, Archives d'Écologie Préhistorique, p. 137-158.

Jallot, Sénépart 2008 = Jallot L., Sénépart I. (2008) – Haches-marteaux et statues-menhirs dans le sud de la France. De l'objet à sa représentation, *in* J.-É. Brochier, A. Guilcher, M. Pagni (dir.), *Archéologies de Provence et d'ailleurs : mélanges offerts à Gaëtan Congès et Gérard Sauzade*, Association Provence Archéologie, p.215-255.

Jallot, Sénépart 2014 = Jallot L., Sénépart I. (2014) – Fosses et fossés des sites fontbuxiens des plaines littorales du Languedoc : 20 ans d'approches méthodologiques, *in* I. Sénépart, C. Billard, F. Bostyn, I. Praud , É. Thirault (dir.), *Méthodologie des recherches de terrain sur la Préhistoire récente en France. Nouveaux acquis, nouveaux outils, 1987-2012*, Actes des premières rencontres Nord/Sud de Préhistoire récente (Marseille, 2012), Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 217-230.

Jallot *et al.* 2000 = Jallot L., Beugnier V., Wattez J., Georjon C., Léa V., Blaizot F. (2000) – Principaux résultats de l'étude du site chasséen ancien de Jacques Coeur II (Port-Marianne, Montpellier, Hérault), *in* Leduc M., Valdeyron N., Vaquer J. (dir.), *Sociétés et espaces,* 3e Rencontres Méridionales de Préhistoire récente. Troisième session (Toulouse, 1998), Toulouse, Editions Archives d'Ecologie Préhistorique, p. 281-303.

Jallot *et al.* 2003 = Jallot L., Alessandri P., Hasler A. (2003) – Les aménagements souterrains fontbuxiens du site de plein air de la Baraquette (Vézenobres, Gard), *in* J. Gascó, X. Gutherz, P.-A. de Labriffe (dir.), *Temps et espaces culturels du VIe au IIe millénaire en France du Sud*, Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente, 4e session (Nîmes, 2000), Lattes, Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon (Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, 15), p. 424-430;

Jallot *et al.* 2016 = Jallot L., Guerrero Y., Orgeval M., Recchia J. (2016) – Nouvelles données sur l'architecture du village néolithique final de Cambous (Viols-en-Laval, Languedoc), *in* J. Cauliez, I. Sénépart, L. Jallot, P.-A. De Labriffe, C. Gilabert, A. Hasler, V. Ard (dir.), *De la tombe au territoire et Actualité de la recherche,* Actes des 11e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente (Montpellier, 2014), Toulouse, Archives d'écologie préhistoriques, p. 419-430.

Jallot *et al*. 2018 = Jallot L., Thouvenot Y., Orgeval M. (2014) – Fonctions et statut des enceintes de La culture de Fontbouïsse (2600-2200 cal BC) : L'exemple du site de La Capoulière (Mauguio, Hérault, Languedoc, France), *in* L. Jallot, J. Vaquer, V. Ard, M. Gandelin (dir.), *Les sites ceinturés de la préhistoire récente : nouvelles données, nouvelles approches, nouvelles hypothèses*, Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p.137-178.

Jalut *et al*. 2000 = Jalut G., Esteban A., Bonnet L., Gauquelin T., Fontugne M. (2000) – Holocene climatic changes in Western Mediterranean, from south-est Spain, *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, 160, p. 255-290.

Jalut *et al*. 2009 = Jalut G., Dedoubat J.-J., Fontugne M., Otto T. () – Holocene circum-Mediterranean vegetation changes: Climate forcing and human impact, *Quaternary International*, p. 4–18.

Jamagne 2011 = Jamagne M. (2011) – *Grands paysages pédologiques de France*, Versailles, éd. Quae, 535 p.

Jenny 1941 = Jenny H. (1941) – *Factors of soil formation: A System of Quantitative Pedology*, New York, McGraw-Hill, 191 p.

Jones *et al.* 2014 = Jones R. E., Levi S. T., Bettelli M., Vagnetti L. (2014) – *Italo-Mycenaean Pottery: the archaeological and archaeometric dimensions*, Roma, Incunabula Graeca CIII, CNR – Istituto di Studi sul Mediterraneo antico, 588 p.

Jorda 2000 = Jorda C. (2000) – Morphogenèse alluviale et aménagements dans la plaine deltaïque du Lez depuis 6000 ans : la fouille archéologique de sauvetage de Port-Ariane (Lattes, Hérault), *Méditerranée*, 1 (2), p. 25-32.

Jorda 2007 = Jorda C. (2007) –Morphogenèse alluviale et paléogéographie d'un paysage deltaïque : Le cas de Port Ariane (Lattes), *in* Daveau I. (dir.) – *Port Ariane (Lattes, Hérault) : Construction deltaïque et utilisation d'une zone humide lors des six derniers millénaires*, Lattes, Édition de l'Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon (Lattara, 20), p. 41-81.

Jorda 2015 = Jorda C. (2015) – Contexte géomorphologique : des colluvions et des sols cumuliques. Les stratigraphies en rive gauche (secteur Cadoule), *in* G. Escallon, R. Fritz (dir.), *Ligne Grande Vitesse — Contournement Nîmes-Montpellier. Mauguio-Mudaison-Péras et Caoules. Les Cadoules, la Courconne et le Péras. Habitat du Néolithique final, sépulture du Néolithique moyen et vaste occupation diachronique du Préchasséeen au Chasséen classique*, Rapport final d'Opération, Volume 2, Montpellier, Inrap Méditerranée, Service régional de l'archéologie, p. 68-76.

Jorda 2016 = Jorda C. (2016) – Étude géomorphologique, *in* G. Escallon, R. Fritz (dir.), *Ligne Grande Vitesse - Contournement Nîmes-Montpellier. Secteurs 7/8. Mauguio-Mudaison - Péras et Cadoules*, rapport final de fouille, Nîmes, Inrap MED, service régional de l'Archéologie, p. 307-308.

Jorda 2019 = Jorda C. (2019) – Paléogéographie et géoarchéologie du site néolithique de Rauze Basse, *in* R. Marsac (dir.), *Occitanie, Hérault (34), Lattes. Ligne Grande Vitesse, Contournement de Nîmes et Montpellier, Secteur 3. La Céreirède - Rauze Basse, Un monument funéraire du chasséen récent*, rapport final de fouille, Nîmes, Inrap MED, service régional de l'Archéologie, p. 80-100.

Jorda, Jung 2002 = Jorda C., Jung C. (2002) – Ruptures et mutations dans la basse plaine du Lez depuis le Chasséen Une approche interdisciplinaire entre morphogenèse et peuplement. La fouille archéologique de Port Ariane, *Equilibres et rupture dans les écosystèmes depuis 20000 ans en Europe de l'Ouest*, Colloque international (Besançon, 2000), Besançon, Presses Universitaires Franc-Comtoises, p.191-203.

Jorda *et al.* 2019 = Jorda C., Martin S., Wattez J. (2019) –6500 ans d'occupation humaine entre plaine alluviale et versant : la construction des paysages du Mésolithique à la fin de l'Antiquité, sur le site du Pouget à Lavérune, *in* I. Remy (dir.), *Occitanie, Hérault (34), Lavérune. ZAC du Pouget. Une occupation du Mésolithique à l'Antiquité tardive,* rapport final de fouille, Nîmes, Inrap MED, service régional de l'Archéologie, p. 81-155.

Jordan *et al.* 2018 = Jordan N. J., Rotolo S. G., Williams R., Speranza F., McIntosh W. C., Branney M. J., Scaillet S. (2018) – Explosive eruptive history of Pantelleria, Italy: Repeated caldera collapse

and ignimbrite emplacement at a peralkaline volcano, *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 349, p.47-73.

Jung *et al.*2002 = Jung C., Chevillot P., Jorda C., Labarussiat C., Raynaud F. (2002) – *Ligne à Grande Vitesse – Contournement ferroviaire de Nîmes à Montpellier*, rapport final de fouille, Nîmes, Inrap MED, service régional de l'Archéologie, 120 p.

Jusseret 2010 = Jusseret S. (2010) – Socializing geoarchaeology: Insights from Bourdieu's theory of practice applied to Neolithic and Bronze Age Crete, *Geoarchaeology*, 25 (6), p. 675-708.

K

Kalis *et al.* 2003 = Kalis A.J., Merkt J., Wunderlich J. (2003) – Environmental changes during the Holocene climatic optimum in Central Europe – human impact and natural causes, *Quaternary Science Reviews*, 22, p. 33-79.

Kamp 2000 = Kamp K. (2000) – From Village to Tell: Household Ethnoarchaeology in Syria, *Near Eastern Archaeology*, 63 (2), p. 84-93.

Karkanas 2002 = Karkanas P. (2002) – Micromorphological studies of Greek prehistoric sites: New insights in the interpretation of the archaeological record, *Geoarchaeology* 17(3), p. 237-259.

Karkanas 2019 = Karkanas P. (2019) – Microscopic deformation structures in archaeological contexts, *Geoarchaeology*, 34 (1), p. 15-29.

Karkanas, Efstratiou 2009 = Karkanas P., Efstratiou N. (2009) – Floor sequences in Neolithic Makri, Greece: micromorphology reveals cycles of renovation, *Antiquity*, 83, p. 955–967.

Karkanas, Goldberg 2010 = Karkanas P., Goldberg P. (2010) – Phosphatic features, *in* G. Stoops, V. Marcelino, F. Mees (dir.), *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*, Amsterdam / Oxford, Elsevier, p. 521-541.

Karkanas, Goldberg 2017 = Karkanas P., Goldberg P. (2017) – *Reconstructing Archaeological Sites: Understanding the Geoarchaeological Matrix*, Hoboken, Wiley Backwell, 296 p.

Karkanas, Van de Moortel 2014 = Karkanas P., Van de Moortel A. (2014) – Micromorphological analysis of sediments at the Bronze Age site of Mitrou, central Greece: patterns of floor construction and maintenance, *Journal of Archaeological Science*, 43, p. 198-213.

Keller 2001 = Keller C. M. (2001) – Thought and Production: Insights of the Practitioner, *in* M. B. Schiffer (dir.), *Anthropological Perspectives on Technology*, Albuquerque, University of New Mexico Press, p. 33-46.

Kent 1987 = Kent S. (1987) – Parts as Wholes. A Critique of Theory in Archaeology, *in* S. Kent (dir.), *Method and theory for activity area research: An ethnoarchaeological approach*, New York, Columbia University Press, p. 513–546.

Kent 1990a = Kent S. (1990) – Activity areas and architecture : an interdisciplinary view of the relationship between use of space and domestic built environments, *in* S. Kent (dir.), *Domestic*

architecture and the use of space : an indersciplinary cross-cultural study, Cambridge, Cambridge University Press, p. 1- 8.

Kent 1990b = Kent S. (1990) – A cross-cultural study of segmentation, architecture and the use of space, *in* S. Kent (dir.), *Domestic architecture and the use of space : an indersciplinary cross-cultural study*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 127-152.

Knoll, Crispino 2019 = Knoll F., Crispino A. (2019) – The earthen architectural remains of Hut 8 at Castelluccio di Noto, Syracuse (Italy) – a contribution on Early Bonze Age building techniques in south-eastern Sicily, *in* H. Meller, S. Friederich, M. Küßner, H. Stäuble, R. Risch (dir.), *Late Neolithic and Early Bronze Age Settlement Archaeology*, 11th Archaeological Conference of Central Germany (Halle, 2018), p. 1067-1087.

Knoll *et al.* 2019 = Knoll F., Pastor Quilès M., Chazelles C.-A. de, Cooke L. (2019) – *On cob balls, adobe, and daubed straw plaits. A glossary on traditional earth building techniques for walls in four languages*, 48 p.

Kooistra, Pulleman 2010 = Kooistra M. J., Pulleman H. (2010) – Features related to faunal activity, *in* G. Stoops, V. Marcelino, F. Mees (dir.), *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*, Amsterdam / Oxford, Elsevier, p. 397-418.

Kovács *et al.* 2020 = Kovács G., Pető Á., Vicze M. (2020) –Development of a Middle Bronze Age (1900–1500 cal BC) house at the site of Százhalombatta-Földvár, Hungary: detecting choice of materials by the means of archaeological thin section soil micromorphology and phytolith analysis, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12, Article n. 258.

Kowalewski 2006 = Kowalewski S. (2006) – Coalescent Societies, *in* T. J. Pluckhahn, R. Ethridge (dir.), *In Light On The Path: The Anthropology And History of The Southeastern Indians*, Tuscaloosa, University of Alabama Press, p. 94-122.

Kramer 1982 = Kramer C. (1982) – *Village ethnoarchaeology. Rural Iran in archaeological perspective*, New York, Academic Press, 302 p .

Krupski *et al.* 2017 = Krupski M., Kabala C, Sady A., Gliński R., Wojcieszak J. (2017) – Double-and triple-depth digging and Anthrosol formation in a medieval andmodern-era city (Wrocław, SWPoland). Geoarchaeological research on past horticultural practices, *Catena*, 153, p. 9–20.

Kubiëna 1953 = Kubiëna W. L. (1953) – *The soils of Europe*, Madrid / London, Consejo Superior de Investigaciones Cientificas, 317 p.

Kuijt *et al.* 2011 = Kuijt I., Guerrero E., Molist M., Anfruns J. (2011) – The changing Neolithic household: Household autonomy and social segmentation, Tell Halula, Syria, *Journal of Anthropological Archaeology*, 30, p. 502-522.

L

Labille *et al.* 2014 = Labille M., Gilabert C., Onfray M. (2014) – Approches techno-morphologiques des architectures néolithiques en torchis en France : de la fouille à l'analyse de l'espace construit, *in* I. Sénépart, C. Billard, F. Bostyn, I. Praud , É. Thirault (dir.), *Méthodologie des recherches de terrain sur la Préhistoire récente en France. Nouveaux acquis, nouveaux outils, 1987-2012*, Actes des premières rencontres Nord/Sud de Préhistoire récente (Marseille, 2012), Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 305-478.

Lachenal 2014 = Lachenal T. (2014) – Le village évanescent. Formes de l'habitat à l'âge du Bronze en France méditerranéenne, *Archéopages*, 40, p. 26-35.

Lachenal 2017 = Lachenal T. (2017) – Les établissements de hauteur de l'âge du Bronze en Provence : état de la question, *Documents d'archéologie méridionale*, ADAM éditions, 40, p.145-162.

Laforgia *et al.* 2007 = Laforgia E., Bishop J., Boenzi G., De Filippis A., Moscato F., Mazzocchi A., Di Vito M., Isaia R. (2007) – Afragola (NA): un insediamento del Bronzo Antico distrutto dall'eruzione delle Pomici di Avellino, *Atti della XL Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria. Strategie di insediamento fra Lazio e Campania in età preistorica e protostorica*, Atti della XLIII Riunione scientifica IIPP (Roma, Napoli, Pompei, 2005), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 932-935.

Lamaison, Lévi Strauss 1987 = Lamaison P., Lévi-Strauss (1987) – La notion de maison : entretien avec C. Lévi-Strauss, *Terrain*, 9, p. 34-39.

La Motta, Schiffer 1999 = La Motta V., Schiffer M. B. (1999) – Formation processes of house floor assemblages, *in* P. M. Allison (dir.), *The archaeology of household activities*, London / New York, Routledge, p. 19- 29.

Lane 2006 = Lane P. (2006) – Ethnoarchaeology: A Conceptual and Practical Bridging of the Intangible and Tangible Cultural Heritage Divide, *in* Biagetti S., Lugli F. (dir.), *The Intangible Elements of Culture in the Ethnoarchaeological Research*, Springer, p. 77-91

Langhor 2001 = Langhor R. (2001) – L'anthropisation du paysage pédologique agricole de la Belgique depuis le Néolithique ancien - Apports de l'archéopédologie, *Études et Gestions des Sols*, 8 (2), p. 103-118.

Laporte *et al.* 2011 = Laporte L., Jallot S., Sohn M. (2011) – Mégalithismes en France : nouveaux acquis et nouvelles perspectives de recherches, *Gallia Préhistoire*, 53, p. 289-334.

Laporte *et al.* 2015 = Laporte L., Bizien-Jaglin C., Wattez J., Guyodo J.-N., Barreau J.-B., Bernard Y., Aoustin D., Guitton V., Hamon G., Jallot L., Lucquin A., March R., Marcoux N., Mens E., Solet L., Werthe E. (2015) – Another brick in the wall: fifth millennium BC earthen-walled architecture on the Channel shores, *Antiquity*, 89 (346), p. 800-817.

Laporte *et al.* 2018 = Laporte L., Fromont N., Ghesquière E., Marcigny C., Tinevez J.Y., Blanchet S., Jallot L., Wattez J. (2018) – Maison des morts, maison des vivants : une illustration à travers les

vestiges néolithiques de la façade Atlantique au Ve millénaire av. J.-C., *n* O. Lemercier, I. Sénépart, M. Besse, C. Mordant (dir.), *Habitations et habitat du Néolithique à l'âge du Bronze en France et ses marges*, Actes des IIe Rencontres Nord/Sud de Préhistoire récente (Dijon, 2015), Toulouse, Archives d'écologie préhistoriques, p. 157-170.

Laroche 2006 = Laroche M. (2006) – Productions minières et métallurgiques des Âges du Cuivre et du Bronze du district minier de Cabrières-Péret (Hérault), *in* J.Gascò, F.Leyge Et P. Gruat (dir.), *Hommes et passé des Causses. Hommage à George Costantini*, Actes du Colloque (Millau, 2005), Toulouse, Archives d'Ecologie Préhistorique, p. 323-338.

Laroche 2020 = Laroche M. (2020) – *Garons (30), Mitra 5*, rapport final de fouille, Villard-de-Lans, Paleotime, service régional de l'Archéologie, 5 vol.

Laviano *et al.* 1995 = Laviano R., Muntoni I. M., Radina F. (1995) – Studio archeometrico di manufatti in argilla dall'insediamento di Punta Le Terrare, *in* F. Radina (dir.), *L'età del Bronzo lungo il versante adriatico pugliese*, Atti del Seminario di studi (Bari, 1995), ed. Scorpione (Taras, XV, 2), p. 455-476.

Lawrence, Low 1990 = Lawrence D.L., Low S.M. (1990) – The Built Environment and Spatial Form, *Annual Review of Anthropology*, 19, p. 453-505.

Léa 2012 = Léa V. (2012) – The Diffusion of Obsidian in the Northwestern Mediterranean: Toward a New Model of the Chassey Culture?, *Journal of Mediterranean Archaeology*, 25(2), p. 147-173.

Leal *et al.* 2018 = Leal E. avec la coll. de Tchérémissinoff Y., Seguin M., Wattez J. (2018) – Méthodologie appliquée aux vestiges architecturaux en terre crue de la maison sur cave fini-néolithique du site de Mas Rouge (Montpellier, Hérault, France), *in* O. Lemercier, I. Sénépart, M. Besse, C. Mordant (dir.), *Habitations et habitat du Néolithique à l'âge du Bronze en France et ses marges*, Actes des IIe Rencontres Nord/Sud de Préhistoire récente (Dijon, 2015), Toulouse, Archives d'écologie préhistoriques, p. 335-340.

Leclerc, Tarrête 1997 = Leclerc J., Tarrête J. (1997) – Village, *in* A. Leroi-Gourhan (dir.), *Dictionnaire de la Préhistoire*, Paris, éd. PUF (coll. Quadrige), première édition 1988, p. 1157.

Lefebvre 1974 = Lefebvre H. (1974) – *La production de l'espace*, Paris, Anthropos (coll. Ethno-sociologie), 4e édition, 2000, 485 p.

Leighton 1999 = Leighton R. (1999) – *Sicily Before History: An Archaeological Survey from the Palaeolithic to the Iron Age*, Cornell University Press, 312 p.

Lemarquis 2008 = Lemarquis A. (2008) –*Étude sur les sols intérieurs en terre crue*, Diplôme de Spécialisation et d'Approfondissement Architecture en Terre, École nationale supérieure d'architecture de Grenoble, Grenoble, 59 p.

Lemercier 2004 = Lemercier O. (2004) – Explorations, implantations et diffusions : le "phénomène" campaniforme en France méditerranéenne, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 101 (2), p. 227-238.

Lemercier 2007 = Lemercier O. (2007) – La fin du Néolithique dans le sud-est de la France. Concepts techniques, culturels et chronologiques de 1954 à 2004, *in* J. Evin (dir.), *Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire, Actes du XXVIe Congrès Préhistorique de France* (Avignon, 2004), vol. 1, Paris, Société Préhistorique Française, p. 485-500.

Lemercier 2010 = Lemercier O. (2010) – La transition du Néolithique moyen au Néolithique final dans le sud-est de la France : Recherches, données et scenarii, *in* O. Lemercier, R. Furestier, E. Blaise (dir.), *Quatrième millénaire. La transition du Néolithique moyen au Néolithique final dans le sud-est de la France et les régions voisines*, Lattes, Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon (Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, 27), p. 305-321.

Lemercier 2012 = Lemercier O. (2012) – Interpreting the Beaker phenomenon in Mediterranean France: an Iron Age analogy, *Antiquity,* 86 (311), p. 131-143.

Lemercier 2018 = Lemercier O. (2018) – Think and Act. Local Data and Global Perspectives in Bell Beaker Archaeology, *Journal of Neolithic Archaeology*, 20, p. 77-96.

Lemercier, Gilabert 2009 = Lemercier O., Gilabert C. (2009) – Approche chronoculturelle de l'habitat de la fin du Néolithique en Provence, *in* Beeching A., Sénépart I. (dir.) - *De la maison au village. L'habitat néolithique dans le Sud de la France et le Nord-Ouest méditerranéen*, Actes de la table ronde (Marseille, 2003), Paris, Société Préhistorique Française (Mémoire, 48), p. 255-266.

Lemercier, Strahm 2018 = Lemercier O., Strahm C. (2018) – Nids de coucous et grandes maisons : l'habitat campaniforme, épicampaniforme et péricampaniforme en France dans son contexte, *in* O. Lemercier, I. Sénépart, M. Besse, C. Mordant (dir.), *Habitations et habitat du Néolithique à l'âge du Bronze en France et ses marges*, Actes des IIe Rencontres Nord/Sud de Préhistoire récente (Dijon, 2015), Toulouse, Archives d'écologie préhistoriques, p. 459-478.

Lemercier *et al.* 2004 = Lemercier O., Cauliez J., Furestier R., Muller A., Bouville C., Convertini F., Gilabert C., Jorda M., Khedhaier R., Lazard N., Loirat D., Pellissier M., Provenzano N., Verdin P. (2004) – Le site Néolithique final de La Fare (Forcalquier, Alpes-de-Haute-Provence), résultats 1995-1999 et révision chronoculturelle, *in* H. Dartevelle (dir.), *Auvergne et Midi, actualité de la recherche*, Rencontres méridionales de Préhistoire récente, 5e session (Clermont-Ferrand, 2002), Préhistoire du Sud-Ouest, suppl. 9, p. 445-455.

Lemercier *et al.* 2014 = Lemercier O., Blaise E., Cattin F., Convertini F., Desideri J., Furestier R., Gadbois-Langevin R., Labaune M. (2014) –2500 avant notre ère : l'implantation campaniforme en France méditerranéenne, *in* L. Mercuri, R.G. Villaescusa, F. Bertoncello (dir.), *Implantations humaines en milieu littoral méditerranéen : facteurs d'installation et processus d'appropriation de l'espace (Péhistoire, Antiquité, Moyen-Age), Actes des XXXIVe Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire (*Antibes, 2013), Antibes, éd. APDCA, p. 191-203.

Lemonnier 1993 = Lemonnier P. dir. (1993) – *Technological Choices. Transformations in Material Culture since the Neolithic*, London / New York, Routledge, 420 p.

Lemonnier 2010 = Lemonnier P. (2010) – L'Étude des systèmes techniques, *Techniques & Culture*, 54-55, p. 46-67.

Lenjes, Saltini Semerari 2016 = Lenjes D., Saltini Semerari G. (2016) – Big Debates over Small Fruits. Wine and Oil Production in Protohistoric Southern Italy (ca 1350-750 BC), *Babesch*, 91, p. 1-16.

Leonardi 1992 = Leonardi G. (1992) – Il deposito archeologico: bacini, processi formativi e trasformativi, *in* G. Leonardi (dir.), *Formation Processes and Excavation Methods in Archaeology: Perspectives,* Atti del seminario internazionale (Padova, luglio 1991), Padova, Saltuarie del laboratorio del Piovego 3, p. 13-47.

Leonardi 2012 = Leonardi G. (2012) – Il capo, il sole e il villaggio: spunti interpretativi sul rapporto tra iconografia e ideologia sociale dall'età del rame alla media età del bronzo, *Archeologia Veneta*, 30, p. 30-51.

Leonardi *et al.* 2015 = Leonardi G., Cupitò M., Baioni M., Longhi C., Martinelli N. (2015) – Northern Italy around 2200 cal BC - From Copper Age to Early Bronze Age: Continuity and/or discontinuity?, *in* H. Meller , H. W. Arz , R. Jung, R. Risch (dir.), *2200 BC - A climatic breakdown as a cause for the collapse of the old world?*, 7th Archaeological Conference of Central Germany (Halle, 2014), Halle, Tagungen des Landmuseum für Vorgeschichte Halle (Vol. 12/I), p. 283-304.

Leroi-Gourhan 1950 = Leroi-Gourhan A. (1950) – *Les fouilles prehistoriques (technique et methodes)*, Paris, Picard, 88 p.

Leroi-Gourhan 1972 = Leroi-Gourhan A. (1972) – Annexe IV. Vocabulaire, *in* A. Leroi-Gourhan, M. Brézillon (dir.), *Fouilles de Pincevent. Essai d'analyse ethnographique d'un habitat magdalénien* (la section 36), Paris, éd. CNRS, p. 321-327.

Leroi-Gourhan 1973 = Leroi-Gourhan A. (1973) – *Milieu et technique*, Paris, Éditions Albin Michel, 469 p.

Leroi-Gourhan 1978 = Leroi-Gourhan A. (1972) – Séminaire sur les structures d'habitat. Plan au sol – Parois –Couverture (préface), *in* A. Leroi-Gourhan (dir.), *Séminaire sur les structures d'habitat. Plan au sol – Parois –Couverture*, Paris, Collège de France, 1978, p. 1-2.

Leroi-Gourhan, Brézillon 1966 = Leroi-Gourhan A., Brezillon M. (1966) – L'Habitation Magdalenienne no. 1 de Pincevent près Montereau (Seine-et-Marne), *Gallia Préhistoire*, 9(2), p. 263-385.

Leroi-Gourhan, Brézillon 1972 = Leroi-Gourhan A., Brezillon M. (1972) – *Fouilles de Pincevent. Essai d'analyse ethnographique d'un habitat magdalénien (la section 36)*, Paris, éd. CNRS, 331 p.

Le Roy 2015 = Le Roy M. (2015) – *Les enfants au Néolithique : du contexte funéraire à l'interprétation socioculturelle en France de 5700 à 2100 avant J.-C.*, thèse de doctorat, Université de Bordeaux, Bordeaux, 612 p.

Le Roy 2017 = Le Roy M. (2017) – How were the infants considered at death during the Neolithic time period in France?, *in* E.Murphy ,M. Le Roy (dir.), *Children, Death and Burial: Archaeological Discourses*, Oxford, Oxbow Books, p. 19-34.

Le Roy 2018a = Le Roy M. (2018) – The value of recent biochemical analysis towards collective burial sites, *in* A. Schmitt, S. Dédérix, I. Crevecoeur (dir.), *Gathered in Death: Archaeological and Ethnological Perspectives on Collective Burial and Social Organisation*, Louvain, Presse Universitaire de Louvain, p. 189-195.

Le Roy 2018b = Le Roy M. (2018) – Le Dolmen des Abrits 2, Commune de Beaulieu, Ardèche, rapport de fouille, Lyon, service régional de l'Archéologie, 109 p.

Le Roy 2019 = e Roy M. (2019) – Le Dolmen des Abrits 2, Commune de Beaulieu, Ardèche, rapport de fouille, Lyon, service régional de l'Archéologie, 121 p.

Lespez *et al.* 2015 = Lespez L., Tsirtsoni Z., López Sáez J.-A., Le Drézen Y., Glais A. (2015) – Beyond determinism. A local approach to nature/society interactions in the southern Balkans at the transition from the Neolithic to the Bronze Age, *in* G. Arnaud-Fassetta, N. Carcaud (dir.), *French Geoarchaeology in the 21st century*, éd. CNRS, p.157-171.

Lespez *et al.* 2016 = Lespez L., Glaisb A., López Sáez J.-A., Le Drézen Y., Tsirtsoni Z., Davidson R., Bireeb L., Malamidou D. (2016) – Middle Holocene rapid environmental changes and human adaptationin Greece, *Quaternary Research*, 85 (2), p. 227-244.

Lespez *et al.* 2017 = Lespez L., Beauchamp A., Germaine M.-A., Barraud R. (2017) – De l'aménagement au désaménagement : les temps de l'environnement des systèmes fluviaux ordinaires de l'Ouest de la France, Démanteler les barrages pour restaurer les cours d'eau. Controverses et représentations, *in* Barraud R., Germaine M.-A. (dir.), *Démanteler les barrages pour restaurer les cours d'eau. Controverses et représentations*, éd. QUAE, p. 27-41.

Lévêque *et al.* 2003 = Lévêque Ch., Muxart T., Abbadie L., Weil A., Van Der Leeuw S. (2003) – L'anthroposystème : entité structurelle et fonctionnelle des interactions sociétés – milieux, *in* Ch. Lévêque, S. Van Der Leeuw (dir.), *Quelles natures voulons-nous?*, Paris, Elsevier, p. 110-129.

Levi *et al.* 2011 = Levi S. T., Bettelli M., Di Renzoni A., Ferranti F., Martinelli M. C. (2011) – 3500 anni fa sotto il vulcano. La ripresa delle indagini nel villaggio protostorico di San Vincenzo a Stromboli, *Rivista di Scienze Preistoriche,* LXI, p. 159-174.

Levi *et al.* 2017 = Levi S. T., Vanzetti A., De Miro E. (2017) – Cannatello, Sicily. The connective history of the LBA central Mediterranean hub, *in* M. Fotiadis, R. Laffineur, Y. Lolos, A. Vlachopoulos, *The Aegaeum seen from the West*, Proceedings of the 16th International Aegean Conference (Ioannina, 2016), p. 123-129.

Lévi-Strauss 1958 = Lévi-Strauss C. (1958) – *Anthropologie structurale, Paris, Plon, 454 p.*

Lévi-Strauss 1983 = Lévi-Strauss C. (1983) – Histoire et ethnologie, *Annales E.S.C.*, 38 (6), p. 1217-1231.

Lévi-Strauss 1991 = Lévi-Strauss C. (1991) – Maison, *in* P. Bonté, M. Izard (dir.), *Dictionnaire de l'ethnologie et de l'anthropologie*, Paris, PUF, p. 434-436.

Lewis 2012 = Lewis H. (2012) – *Investigating Ancient Tillage: An Experimental and Soil Micromorphological Study*, Oxford, British Archaeological Reports (International Series, S2388).

Lindbo *et al.* 2010 = Lindbo D.L., Stolt M.H., Vepraskas M.J (2010) – Redoximorphic features, *in* G. Stoops, V. Marcelino, F. Mees (dir.), *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*, Amsterdam / Oxford, Elsevier, p. 129-147.

Lisá *et al.* 2020a = Lisá L., Staněk P., Zůbek A., Nejman L. (2020) – Floor Maintenance as a Possible Cultural Behavioural Status? Preliminary Interpretations of Floor Formation Processes from Medieval Brno, Czech Republic, *Interdisciplinaria Archaeologica, Natural Sciences in Archaeology*, 9 (1), p. 63–72.

Lisá *et al.* 2020b = Lisá L., Kočár P., Bajer A. (2020) – The floor: a voice of human lifeways – a geo-ethnographical study of historical and recent floors at Dolní Němčí Mill, Czech Republic, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12, Article number: 115.

Lompech 2020 = Lompech M. (2020) – Village, *Hypergéo,* Encyclopédie électronique en accès libre, notice mise online le 11 mai 2020, https://www.hypergeo.eu/spip.php?article760

Longacre 1970 = Longacre W. A. (1970) – *Archaeology as Anthropology: A Case Study*, Tucson, University of Arizona Press (Anthropological Papers 17), 64 p.

Louis *et al.* 1947 = Louis M., Peyrolles D., Arnal J. (1947) – Les fonds de cabanes énéolithiques de Fontbouïsse, commune de Villevieille, Gard, *Gallia*, 5 (2), p. 235-257.

Love 2012 = Love S. (2012) – The geoarchaeology of mudbricks in architecture: a methodological study from Catalhoyuk, Turkey, *Geoarchaeology*, 27 (2), p. 140-156.

Lucas 2012 = Lucas G. (2012) – *Understanding the Archaeological Record*, Cambridge, Cambridge University Press, 306 p.

Lucci *et al.* 2020 = Lucci E., Vilmercati M., Vittorio M. (2020) – Analisi della distribuzione spaziale dei manufatti in litica scheggiata da un'area interna all'abitato di Coppa Nevigata, *40° Convegno nazionale sulla preistoria, protostoria, storia della Daunia*, Atti del convegno (San Severo, 2019), San Severo, Archeoclub San Severo, p. 183-204.

Lull *et al.* 2013 = Lull V., Micó R., Rihuete Herrada C., Risch R. (2013) – Bronze Age Iberia, *in* H. Fokkens, A. Harding (dir.), The Oxford Handbook of the European Bronze Age, Oxford, Oxford University Press, p. 596-616.

Lull *et al.* 2015 = Lull V., Micó R., Rihuete Herrada C., Risch R. (2015) – Transition and conflict at the end of the 3rd millennium BC in south Iberia, *in* H. Meller , H. W. Arz , R. Jung, R. Risch (dir.), *2200 BC - A climatic breakdown as a cause for the collapse of the old world?*, 7th Archaeological Conference of Central Germany (Halle, 2014), Halle, Tagungen des Landmuseum für Vorgeschichte Halle (Vol. 12/I), p. 365-407.

M

MacGowan, Prangnell 2006 = MacGowan G., Prangnell J. (2006) – The significance of vivianite in archeological settings, *Geoarchaeology*, 21 (1), p. 93-111.

Macphail 1983 = Macphail R. I. (1983) – The micromorphology of dark earth from Gloucester, London and Norwich: an analysis of urban anthropogenic deposits from the Late Roman to Early Medieval periods in England, *in* P. Bullock, C. Murphy, C. (dir.), *Soil Micromorphology, Vol. 1.*, Rothamsted, AB Academic Publishers, p. 245–252.

Macphail 1994 = Macphail R. I. (1994) – The reworking of urban stratigraphy by human and natural processes, in A. R. Hall, H. K. Kenward (dir.), *Urban-rural connexions: perspectives from environmental archaeology*, Symposia of the Association for Environmental Archaeology No. 12, Oxford (Oxbow Monograph 47), p. 13-43.

Macphail, Goldberg 2010 = Macphail R.I., Goldberg P. (2010) – Archaeological materials, *in* G. Stoops, V. Marcelino, F. Mees (dir.), *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*, Amsterdam / Oxford, Elsevier, p.589-622.

Macphail, Goldberg 2018 = Macphail R.I., Goldberg P. (2018) – *Applied Soils and Micromorphology in Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press, 583 p.

Macphail *et al.* 1990a = Macphail R.I., Courty M.A., Gebhardt A. (1990) – Soil micromorphological evidence of early agriculture in north-west Europe, *World Archaeology*, 22, p. 53–69.

Macphail *et al.* 1990b = Macphail R.I., Courty M.A., Goldberg P. (1990) – Soil micromorphology in archaeology, *Endeavour,New Series*, 14 p. 163–171.

Macphail *et al.* 1997 = Macphail R.I., Courty M.A., Hather J., Wattez, J. (1997) – The soil micromorphological evidence of domestic occupation and stabling activities, *in* R. Maggi (dir.), *Arene Candide: A Functional and Environmental Assessment of the Holocene Sequence (Excavations Bernabò Brea-Cardini 1940–50)*, Roma, Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana, p. 53–88.

Macphail *et al.* 2003 = Macphail R., Galinié H., Verhaeghe F. (2003) – A future for Dark Earth?, *Antiquity, 77*(296), p. 349-358.

Macphail *et al.* 2017 = Macphail R. I., Bill J., Crowther J., Haită C., Linderholm J., Popovic D., Løchsen Rødsrud C. (2016) – European ancient settlements – A guide to their composition and morphology based on soil micromorphology and associated geoarchaeological techniques; introducing the contrasting sites of Chalcolithic Borduşani-Popină, Borcea River, Romania and Viking Age Heimdaljordet, Vestfold, Norway, *Quaternary International*, 460, p. 30-47.

Magny *et al.* 2002 = Magny M., Miramont C., Sivan O. (2002) – Assessment of the impact ofclimate and anthropogenic factors on Holocene Mediterranean vegetation in Europe on the basis of palaeohydrological records, *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, 186, p. 47-59.

Magny *et al.* 2006 = Magny M., Leuzinger U., Bortenschlager S., Haas J.N. (2006) – Tripartite climate reversal in Central Europe 5600-5300 years ago, *Quaternary Research,* 65, p. 3-19.

Magny *et al.* 2009 = Magny M., Vannière B., Zanchetta G., Fouache E., Touchais G., Lera P., Coussot C., Walter-Simonnet A.-V., Arnaud F. (2009) – Possible complexity of the climatic event around 4300-3800 cal. BP in the central and western Mediterranean. *The Holocene*, 19 (6), p.823-833.

Magny *et al.* 2011 = Magny M., Vannière B., Calo C., Millet L., Leroux A., Peyron O., Zanchetta G., La Mantia T., Tinner W. (2011) – Holocene hydrological changes in south-western Mediterranean as recorded bylake-level fluctuations at Lago Preola, a coastal lake in southern Sicily, Italy, *Quaternary Science Reviews*, 30 (19–20), p. 2459-2475.

Magny *et al.* 2012 = Magny M., Joannin S., Galop D., Vannière B., Haas J.N., Bassetti M., Bellintani P., Scandolari R., Desmet M. (2012) – Holocene palaeohydrological changes in the northern Mediterranean borderlands as reflected by the lake-level record of Lake Ledro, northeastern Italy, *Quaternary Research*, 77 (3), p.382-396.

Magny *et al.* 2013 = Magny M., Combourieu-Nebout N., De Beaulieu J.L., Bout-Roumazeilles V., Colombaroli D., Desprat S., Francke A., Joannin S., Peyron O., Revel Michel, Sadori L., Siani G., Sicre M.A., Samartin S., Simonneau Anaëlle, Tinner W., Vannière B., Wagner B., Zanchetta G., Anselmetti F., Brugiapaglia E., Chapron Emmanuel, Debret M., Desmet Marc, Didier J., Essallami L., Galop Didier, Gilli A., Millet L., Stock A. (2013) – North-south palaeohydrological contrasts in the central Mediterranean during the Holocene: tentative synthesis and working hypotheses, *Climate of the Past,* 9, p. 2043-2071.

Magrì 2015 = Magrì A. (2015) – La fase tarda del'abitato di Mursia nell'area nord-ovest del settore B, *IpoTesi di Preistoria*, 7, p. 137–264.

Magrì 2020 = Magrì A. (2020) –*La produzione ceramica dell'abitato di Mursia (Pantelleria). Interazioni tra comunità costiere della Sicilia e del Mediterraneo centrale tra Bronzo Antico e Bronzo Medio*, thèse de doctorat, Alma Mater Studiorum-Università di Bologna, Bologna, 551 p.

Maguer, Cherfallot 2018 = Maguer P., Cherfallot G. avec la coll. de S. Lemaître et S. Sicard (2018) – Analyse et restitution d'un bâtiment laténien à partir des restes de terre (La Vairie, St-Sauveur-des-Landes, Ille-et-Vilaine, France), *in* C.-A. de Chazelles, É. Leal, A. Klein (dir.), *Terre crue : torchis, techniques de garnissage et de finition, mobilier façonné en terre. Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue*, 4, Actes de la table-ronde internationale (Lattes, 2016), Montpellier, éd. Espérou, p. 203-206.

Mahood, Hildreth 1986 = Mahood G.A., Hildreth W. (1986) – Geology of the peralkaline volcano at Pantelleria, Strait of Sicily, *Bulletin of Volcanology*, 48, p. 143–172.

Maillé 2019 = Maillé M. (2019) – *Fouilles programmées du site du Planet, Commune de Fayet (Aveyron)*, rapport de fouille, Toulouse, service régional de l'Archéologie, 343 p.

Maillé *et al.* 2019 = Maillé M., Brossier B., Bouby L., Cauliez J., Costa K, Devillers B., Dransart E., Gascó J., Hervé G., Ivorra S., Laroche M., Peinetti A., Perrin T., Şah M., Sobie A., Vaquer J., Wattez J. (2019) – Le Planet un site et une métallurgie inédite du Néolithique, *in* Laroche M., Bruxelles L., Galant P., Ambert M. (dir.), *« Paysages pour l'Homme »,* Colloque international en Hommage à Paul Amber (Cabrières, 2019), Cabrières, Association culturelle des Amis de Cabrières, p. 261-274.

Maini 2010 = Maini E. (2010) – L'allevamento e il popolamento animale, *in* M. Cattani, M. Marchesini, S. Marvelli (dir.), *Paesaggio ed economia nell'età del Bronzo. La pianura bolognese tra Samoggia e Panaro*, San Giovanni in Persiceto, Museo Archeologico Ambientale, p. 215-229.

Maini 2012 = Maini E. (2012) – *Lo sviluppo dell'allevamento in Emilia-Romagna. Aspetti economici e implicazioni sociali nella gestione della risorsa animale durante l'età del Bronzo*, thèse de doctorat, Alma Mater Studiorum-Università di Bologna, Bologna, 308 p.

Maini, Curci 2009 = Maini E., Curci A. (2009) – La fauna del sito di Solarolo via Ordiere. Analisi preliminare del Settore 1, *IpoTESI di Preistoria*, 2 (1), p. 292-303

Maini, Curci 2013 = Maini E., Curci A. () – Solarolo via Ordiere – Area Meridionale. Indagine Faunistiche delle prime fasi di abitato, *in* J. De Grossi Mazzorin , A. Curci, G. Giacobini (dir.), *Le discipline bioarcheologiche per la ricostruzione del quadro economico-ambientale dell'Italia Padana nell'Età del Bronzo*, Bari, Edipuglia.

Mallol *et al.* 2007 = Mallol C., Marlowe F.W., Wood B.M., Porter C.C. (2007) – Earth, wind, and fire: ethnoarchaeological signals of Hadza fires, *Journal of Archaeological Science*, 34 (12), p. 2035-2052.

Mallol *et al.* 2013 = Mallol C., Hernández C. M., Cabanes D., Sistiaga A., Machado J. (2013) – The black layer of Middle Palaeolithic combustion structures. Interpretation and archaeostratigraphic implications, *Journal of archaeological science*, 40 (5), p. 2515-2537.

Mallol *et al.* 2017 = Mallol C., Mentzer S., Miller C. E. (2017) – Combustion Features, *in* C. Nicosia, G. Stoops (dir.), *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*, Hoboken, Wiley-Blackwell, p. 299-330.

Malone, Stoddart 2000 = Malone C., Stoddart S. (2000) – A house in the Sicilian hills, *Antiquity,* 74, p. 471–2.

Manfredini 2002 = Manfredini A. (2002) –*Le dune, il lago il mare: una comunità di villaggio dell'età del Rame a Maccarese*, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (coll. Origines), 296 p.

Manfredini 2014 = Manfredini A. (2014) – Abitare nell'Eneolitico : il caso di Maddalena di Muccia, *in* G. Baldelli, F. Lo Schiavo (dir.), *Amore per l'antico : dal Tirreno all'Adriatico, dalla Preistoria al Medioevo e oltre. Studi di antichità in ricordo di Giuliano de Marinis*, vol. 1, Roma, Scienze e Lettere, p. 379-386.

Manfredini 2020 = Manfredini A. (2020) – Il villaggio come spazio sociale. Ipotesi di lettura del sito di Maddalena di Muccia (Macerata), *in* N. Negroni Catacchio (dir), *Archeologia dell'abitare.*

Insediamenti e organizzazione sociale prima della città. Dai monumenti ai comportamenti, Atti del XIV Incontro di Studi Preistoria e Protostoria in Etruria (Valentano, Pitigliano, Manciano, 2018), vol. 1, Milano, Centro Studi di Preistoria e Archeologia, p. 95-106.

Maniscalco *et al.* 2020 = Maniscalco L., Palio O., Privitera F., Turco M. (2020) – L'insediamento in Sicilia tra preistoria e protostoria. Il caso dell'area etnea e della Piana di Catania, *in* Negroni Catacchio (dir), *Archeologia dell'abitare. Insediamenti e organizzazione sociale prima della città. Dai monumenti ai comportamenti*, Atti del XIV Incontro di Studi Preistoria e Protostoria in Etruria (Valentano, Pitigliano, Manciano, 2018), vol. 1, Milano, Centro Studi di Preistoria e Archeologia, p. 139-152.

Mannino 2018 = Mannino G. (2018) – Aspetti della produzione ceramica dell'età del bronzo e metodi di classificazione: il caso dell'abitato di via Ordiere, Solarolo (RA), mémoire de maîtrise, Alma Mater Studiorum-Università di Bologna, Bologna, 157 p.

Mantellini 2015 = Mantellini S. (2015) – The implications of water storage for human settlement of waterless islands: the example of Pantelleria in the Mediterranean context, *The Journal of Human Palaeoecology*, 20 (4), p. 406–424.

Marabini, Vai 2020 = Marabini S., Vai G. B. (2020) – *Carta Geologica della Pianura tra Imola e Ravenna, Guida alla lettura*, Imola, Théodolite Editore, 92 p.

Marazzi, Tusa 1994 = Marazzi M., Tusa S. dir. (1994) – *Vivara. Centro commerciale mediterraneo dell'eta del bronzo, II. Le tracce dei contatti con il mondo egeo (scavi 1976- 1982)*, Roma, Bagatto libri.

Marazzi, Tusa 2005 = Marazzi M., Tusa S. (2005) – Egei in Occidente. Le più antiche vie marittime alla luce dei nuovi scavi sull'isola di Pantelleria, *in* Laffineur R., Greco E. (dir.), *Emporia. Aegeans in the Central and Eastern Mediterranean*, Proceedings of the 10th International Aegean Conference (Athens, 2004), Liege / Athens, Italian School of Archaeology (Aegaeum, 25), p. 599-609.

Marchesini *et al.* 2010 = Marchesini M., Marvelli S., Gobbo I., Rizzoli E. (2010) – Il paesaggio vegetale e l'ambiente nella pianura bolognese tra Samoggia e Panaro: risultati delle indagini archeobotaniche, *in* M. Cattani, M. Marchesini, S. Marvelli (dir.), *Paesaggio ed economia nell'età del Bronzo. La pianura bolognese tra Samoggia e Panaro*, San Giovanni in Persiceto, Museo Archeologico Ambientale, p. 35-79.

Marchesini *et al.* 2018 = Marchesini M., Carra M. L., Marvelli S., Rizzoli E. (2018) – Paesaggio vegetale e sussistenza in Emilia orientale e Romagna nell'età del Bronzo, *in* M. A. Bernabò Brea (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna,* vol. 2, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 133-144.

Marchetti 2001 = Marchetti M. (2001) – Fluvial, fluvioglacial and lacustrine forms and deposits, *in* G. B. Castiglioni, G. B. Pellegrini (dir.), *Note illustrative della Carta Geomorfologica della Pianura Padana. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria*, Supplemento IV, Torino, p. 73-104.

Marcucci 2008 = Marcucci S. (2008) – La capanna B6 dell'abitato dell'antica età del Bronzo di Mursia (Pantelleria - TP) e le strutture produttive domestiche, *IpoTesi di Preistoria*, 1 (1), p. 125-199.

Marinval 2008 = Marinval P. (2008) – Analyse carpologique, *in* Colomer A., Coularou J., Gutherz X. (dir.), *Boussargues (Argelliers, Hérault) : un habitat ceinturé chalcolithique : les fouilles du secteur ouest*, Paris, Maison des Sciences de l'Homme (Documents d'Archéologie Française, 24), p. 181-198.

Margarit *et al.* 2009 = Margarit X., Durrenmath G., Gilabert C. (2020) – L'architecture en pierre de l'habitat néolithique final de Martigues Ponteau-Gare dans son contexte régional, *in* Beeching A., Sénépart I. (dir.) - *De la maison au village. L'habitat néolithique dans le Sud de la France et le Nord-Ouest méditerranéen*, Actes de la table ronde (Marseille, 2003), Paris, Société Préhistorique Française (Mémoire, 48), p. 277-284.

Margarit *et al.* 2011 = Margarit X., Orgeval M., Margail M., Castin T., Rousselet O. (2010) – *Le site néolithique final de Ponteau à Martigues (Bouches-du-Rhône)*, Rapport intermédiaire de fouille archéologique programmée triennale.

Maritan 2017 = Maritan L. (2017) – Ceramic Materials, *in* C. Nicosia, G. Stoops (dir.), *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*, Hoboken, Wiley-Blackwell, p. 205-212

Martin 2007 = Martin S. (2007) – Comparaison des données malacologiques entre les sites de Port Marianne et la Céreirède (Lattes), *in* Daveau I. (dir.) – *Port Ariane (Lattes, Hérault) : Construction deltaïque et utilisation d'une zone humide lors des six derniers millénaires*, Lattes, Édition de l'Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon (Lattara, 20), p. 169-174.

Martin 2014 = Martin S. (2014) – Les analyses malacologiques des sites du Néolithique ancien de la plaine de Nîmes (Gard, France), *in* T. Perrin, C. Manen, P. Sejalon (dir.), *Le Néolithique ancien de la plaine de Nîmes (Gard, France),* Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 175-190.

Martin 2016 = Martin S. (2016) – Résultats de l'analyse malacologique du secteur Péras-Cadoules-Courconnes à Mauguio et Mudaison (Hérault), *in* G. Escallon, R. Fritz (dir.), *Ligne Grande Vitesse - Contournement Nîmes-Montpellier. Secteurs 7/8. Mauguio-Mudaison - Péras et Cadoules*, rapport final de fouille, Nîmes, Inrap MED, service régional de l'Archéologie, p. 502-512.

Martin *et al.* 2005 = Martin S., Magnin F., Chevillot P. (2005) – Mise en évidence des discontinuités spatiales et temporelles dans l'anthropisation de la plaine de la Vistrenque à Nîmes (Gard) durant l'Holocène. Apport de l'analyse malacologique, *Quaternaire*, 16 (4), p. 339-353.

Martinelli 2005 = Martinelli M. C. dir. (2005) – *Il villaggio dell'età del Bronzo medio di Portella a Salina nelle Isole Eolie*, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (coll. Origines), 339 p.

Martinelli 2007 = Martinelli N. (2007) – Dendrocronologia delle palafitte dell'area gardesana: situazione delle ricerche e prospettive, *Annali Benacensi*, XIII-XIV, p. 103-120.

Martinelli, Speciale 2017 = Martinelli M. C., Spaciale C. (2017) – Classificazione della ceramica e analisi dei contesti all'inizio dell'età del Bronzo: la capanna F del villaggio di Filo Braccio (Filicudi, Isole Eolie), *IpoTesi di Preistoria*, 9, p. 1-36.

Martinelli *et al*. 2012 = Martinelli M. C., Procelli E., Pacciarelli M., Cavalier M. (2012) – L'età del Bronzo antica e media nella Sicilia orientale e nella zona dello Stretto di Messina, ***Dai Ciclopi agli Ecisti. Società e territorio nella Sicilia preistorica e protostorica,*** Atti della XLI Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (San Cipirello, 2006), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 157-184.

Massi Pasi, Stoppioni 1988 = Massi Pasi M., Stoppioni M. L. (1988) – Case Missiroli, *in* L. Prati (dir.), *Flumen aquaeductus. Nuove scoperte archeologiche dagli scavi per l'acquedotto della Romagna*, Catalogo della Mostra, Bologna, p. 147-168.

Matarazzo 2015 = Matarazzo T. (2015) – *Micromorphological Analysis of Activity Areas Sealed by Vesuvius' Avellino Eruption: The Early Bronze Age Village of Afragola in Southern Italy*, Oxford, Archaeopress, 210 p.

Matarazzo *et al.* 2010 = Matarazzo T., Berna F., Goldberg P. (2010) – Occupation Surfaces Sealed by the Avellino Eruption of Vesuvius at the Early Bronze Age Village of Afragola in Southern Italy: A Micromorphological Analysis, *Geoarchaeology*, 25(4), p. 437-466.

Matarazzo *et al*. 2017 = Matarazzo T., Berna F., Goldberg P. (2017) – Micromorphological Study of Concotto Surfaces Protected by the Avellino Eruption in 3945 ± 10 cal. BP at the Early Bronze Age of Afragola Village in Southern Italy, *Environmental Archaeology*, 22(2), p. 1-16.

Mathieu, Stoops 1972 = Mathieu C., Stoops G. (1972) – Observations pétrographiques sur la paroi d'un four à chaux carolingien, *Archéologie médiévale*, 2, p. 347-354.

Matthews 1995 = Matthews W. (1995) – Micromorphological characterization and interpretation of occupation deposits and microstratigraphic sequences at Abu Salabikh, Iraq, *in* T. Barham, R.I. Macphail (dir.), *Archaeological Sediments and Soils, Analysis, Interpretation and Management*, London, Archetype Books, p. 41–74.

Matthews 2005 = Matthews W. (2005) – Life-cycle and life-course of buildings, *in* I. Hodder (dir.), *Çatalhöyük perspectives. Themes from the 1995–99 seasons*, Cambridge, The McDonald Institute for Research and British Institute of Archaeology at Ankara, p. 125-151.

Matthews 2010 = Matthews W. (2010) – Geoarchaeology and taphonomy of plant remains in early urban environments in the Ancient Near East, *Quaternary International*, 214 (1-2), p. 98-113.

Matthews 2012 = Matthews W. (2012) – Household life-histories and boundaries, *in* R. Tringham, Stevanovic M. (dir.), *Last House on the Hill, BACH Area Reports from Çatalhöyük, 1997-2003*, Los Angeles, Cotsen Institute of Archaeology Press / British Institute at Ankara (Monumenta Archaeologica 27), p. 205-224.

Matthews *et al.* 1996 = Matthews W., French C.A.I., Lawrence T., Cutler D.F. (1996) – Multiple surfaces: the micromorphology, *in* I. Hodder (dir.), *On the Surface: Çatalhöyük 1993–1995,*

Cambridge, The McDonald Institute for Research / British Institute of Archaeology at Ankara, p. 301–342.

Matthews *et al*. 1997 = Matthews W., French C.A.I., Lawrence T., Cutler D.F., Jones M.K (1997) – Microstratigraphic traces of site formation processes and human activities, *World Archaeology*, 29 (2), p. 281–308.

Matthews *et al*. 2013 = Matthews W., Almond M., Anderson E., Wiles J., Stokes H. (2013) – Biographies of architectural materials and buildings: integrating high-resolution micro-analysis and geochemistry, *in* I. Hodder (dir.), *Substantive technologies at Çatalhöyük: reports from the 2000-2008 seasons*, Çatalhöyük Research Project volume 9, Oxford, Oxbow Books / British Institute of Archaeology at Ankara, p. 115-136.

Matthews *et al.* 2014 = Matthews W., Shillito L.-M., Elliott S., Bull I., Williams J. (2014) – Neolithic Lifeways: Microstratigraphic Traces within Houses, Animal Pens and Settlements, *in* P. Bickle, A. Whittle (dir.), *Early Farmers: the View from Archaeology and Science*, Oxford, Oxford University Press (Proceedings of the British Academy, 198), p. 251–279.

Mauss 1950 = Mauss M. (1950) – Sociologie et anthroplogie, Paris, Presses Universitaires de France, 12ème édition 2010 (coll. Quadrige), 482 p.

Mazzieri 2003 = Mazzieri P. (2003) – Testimonianze dell'età del rame nel parmense, *Padusa*, XXXIX, p.7-43.

McConnell 2003 = McConnell B. (2003) – The Early Bronze Age village of La Muculufa and prehistoric hut architecture in Sicily, *American Journal of Archaeology*, 96 (1), p. 23-44.

McConnell, Bevan 1999 = McConnell B.E., Bevan B.W. (1999) – Spatial Analysis of a Castelluccian Settlement in Early Bronze Age Sicily, *in* R.H. Tykot, J. Morter; J.E. Robb (dir.), *Social Dynamics of the Prehistoric Central Mediterranean*, London, Accordia, p. 195-204..

McGovern 2019 = McGovern P. E. (2019) – *Ancient Wine: The Search for the Origins of Viniculture*, Princeton, Princeton University Press, 464 p.

McGuire, Schiffer 1983 = McGuire R. H., Schiffer M. B. (1983) – A theory of architectural design, *Journal of Anthropological Archaeology,* 2 (3), p. 277-303.

McKellar 1983 = McKellar J. A. (1983) – Correlations and the Explanation of Distributions, *Atlatl, Occasional papers,* 4, p. 2-5.

Meillassoux 1975 = Meillassoux C. (1975) – *Femmes, Greniers et Capitaux*, Paris, Éditions François Maspero (coll. Textes à l'appui), 251 p.

Mele *et al.* 2013 = Mele M., Cremaschi M., Giudici M., Lozej A., Pizzi C., Bassi A. (2013) – The Terramare and the surrounding hydraulic structures: a geophysical survey of the Santa Rosa site at Poviglio (Bronze Age, northern Italy), *Journal of Archaeological Science*, 40, p. 4648-4662.

Mengoli, Mazzucco 2018 = Mengoli D., Mazzucco N. (2018) – Mursia (Pantelleria): industria litica scheggiata della struttura B14, *Rivista di Scienze Preistoriche*, LXVIII, p. 425-458.

Menotti 2001 = Menotti F. (2001) – *"The Missing Period": Middle Bronze Age Lake-Dwellings in the Alps*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 968), 300 p.

Mentesana 2015 = Mentesana R. (2015) – The Use of Space in the Early Bronze Age on the basis of artefact distribution: the village of Coste di Santa Febronia, *in* P.M. Militello, H. Oniz (dir.), *SOMA 2011*, Proceedings of the 15th Symposium on Mediterranean Archaeology (Catania, 2011), vol. 1, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2695.I), p. 259-264.

Mentzer 2014 = Mentzer S. (2014) – Microarchaeological Approaches to the Identification and Interpretation of Combustion Features in Prehistoric Archaeological Sites, *Journal of Archaeological Method and Theory*, 21, p. 616–668.

Mercuri *et al.* 2006a = Mercuri A.M., Accorsi C.A., Badini Mazzanti M., Bosi G., Cardarelli A., Labate D., Marchesini M., Trevisan Grandi G. (2006) – Economy and environment of Bronze age settlemnets – Terramaras – on the Po plain (Northern Italy): first results from the archeobotanical research at the Terramara di Montale, *Vegetation History and Archaeobotany*, 16 (1), p. 43-60.

Mercuri *et al.* 2006b = Mercuri A.M., Accorsi C.A., Badini Mazzanti M., Bosi G., Trevisan Grandi G., Cardarelli A. (2006b) – Cereal fields from the middle-recent Bronze Age, as found in the Terramara di Montale, in the Po Plain (Emilia Romagna, Northern Italy), based on pollen, seeds/fruits and microcharchoals, *in* J.-P. Morel, J. Tresserras, J.C. Matalama, J.C. (dir.), *The archaeology of crop fields and gardens*, Bari, Centro Universitario per i Beni Culturali. Ravello. Edipuglia, p. 251-270.

Mercuri *et al.* 2012 = Mercuri A.M., Badini Mazzanti M., Torri P., Vigliotti L., Bosi G., Florenzano A., Olmi L., Massamba N'siala I. (2012) – A marine/terrestrial integration for mid-late Holocene vegetation history and the development of the cultural landscape in the Po Valley as a result of human impact and climate change, *Vegetation History and Archaeobotany*, 21, p. 353-372.

Mercuri *et al.* 2015 = Mercuri A.M., Montecchi M. C., Pellacani G., Florenzano A., Rattighieri E., Cardarelli A. (2015) – Environment, human impact and the role of trees on the Po plain during the Middle and Recent Bronze Age: Pollen evidence from the local influence of the terramare of Baggiovara and Casinalbo, *Review of Palaeobotany and Palynology*, 218, p. 231-249.

Metclaf 2010 = Metclaf P. (2010) – *The Life of the Longhouse: An Archaeology of Ethnicity*, New York / Cambridge: Cambridge University Press, 345 p.

Miari 2008 = Miari M. (2008) – Il pozzo del Bronzo Antico a Forno del Gallo di Beneceto (Parma), *in* M. A. Bernabò Brea, R. Valloni (dir.), *Archeologia ad alta velocità in Emilia. Indagini geologiche e archeologiche lungo il tracciato ferroviario*, Atti del Convegno, Firenze, All'Insegna del Giglio, p. 219-222.

Miari, Negrelli 2016 = Negrelli C., Miari M. dir. (2016) – *Ritmi di transizione 2. Dal Garampo al Foro Annonario: ricerche archeologiche 2009-2013*, Firenze, All'Insegna del Giglio, 224 p.

Miari *et al.* 2009a = Miari M., Bazzocchi M., Bestetti F., Caporali C., Casadei M., Mazzoni C., Milantoni C. (2009) – Il villaggio della fine del III millennio a.C. di Provezza (Cesena), *IpoTesi di Preistoria*, 2 (1), p. 9-36.

Miari *et al.* 2009b = Miari M., Valli E., Bazzocchi M., Bestetti F., De Gatto L., Mazzanti C. (2009) – L'insediamento del Bronzo Antico di Cattolica (RN). Notizie preliminari, *IpoTesi di Preistoria*, 2 (1), p. 37-74.

Miari *et al.* 2011 = Miari M., Caporali C., Casadei M., Mazzoni C. (2011) – Le strutture del villaggio eneolitico di Provezza (Cesena), *Atti della XLIII Riunione scientifica. L'età del rame in Italia*, XLIII Riunione scientifica IIPP (Bologna, 2008), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 639-644.

Miari *et al.* 2018a = Miari M., Caporali C., Muratori S., Valli E. (2018) – I villaggi dell'antica età del Bronzo in Romagna: scelte insediamentali, organizzazione degli spazi e analisi delle strutture abitative, *in* M. A. Bernabò Brea (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna,* vol. 2, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 33-52.

Miari *et al.* 2018b = Miari M., Bazzocchi M., Mazzoni C., Milantoni C. (2018) – Il sito di Riccione (RN) via Berlinguer: strategie di insediamento e sfruttamento di un'area precostiera dal Neolitico al Bronzo recente, *in* M. A. Bernabò Brea (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna,* vol. 2, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 529-538.

Miari *et al.* 2019 = Miari M., Boccuccia P., Barbieri M., Bosi G., Carra M., Cremaschi M., Curci A., De Angelis A., Gabusi R., Lemorini C., Maini E., Mariani G. S., Mercuri A. M., Pavia F., Scacchetti F., Stellacci S. M. (2019) – Gli scavi alla Terramara di Pragatto (BO): dai primi dati al progetto di ricerca, *in* Bronzoni L., Maffi M., Mazzieri P., Mutti A. (dir.), *Le quistioni nostre paletnologiche più importanti… Trent'anni di tutela e ricerca preistorica in Emilia occidentale*, Atti del Convegno di studi in onore di Maria Bernabò Brea (Parma, 2017), p. 229-239

Michinelli 2009 = Michinelli F. (2009) – Indagini geognostiche preliminari (trincee e carotaggi) nell'abitato di via Ordiere a Solarolo (RA), *IpoTesi di Preistoria*, 2, (1), p. 131-146.

Milek 2012 = Milek K.B. (2012) – Floor formation processes and the interpretation of site activity areas: an ethnoarchaeological study of turf buildings at Thvera, Northeast Iceland, *Journal of Anthropological Archaeology*, 31, p. 119-137.

Miller Rosen 1986 = Miller Rosen A. M. (1986) – *Cities of clay: the geoarcheology of tells*, Chicago, University of Chicago Press, 167 p.

Moffa 2002 = Moffa C. (2002) – *L'organizzazione dello spazio sull'acropoli di Broglio di Trebisacce. Dallo studio delle strutture e dei manufatti in impasto di fango all'analisi della distribuzione dei reperti*, Prima di Sibari, 2, Firenze, All'Insegna del Giglio (coll. Grandi contesti e problemi della Protostoria Italiana, 6), 192 p.

Moffa 2007 = Moffa C. (2007) – Materie prime, tecnologia e impiego degli impasti di fango in contesti pre-protostorici della penisola italiana. Esempi archeologici, confronti etnografici, analisi

archeometriche, *in* B. Fabbri, S. Guarltieri, A. N. Rigoni (dir.), *Materiali argillosi non vascolari: un'occasione in più per l'archeologia*, Atti della IX Giornata di Archeolmetria della Ceramica (Pordenone, 2005), Pordenone, Lithostampa, p. 19-26.

Moffa, Simei 2012 = Moffa C., Simei S. (2012) – Analisi dei frammenti di intonaco di capanna dagli scavi in estensione 1972-75 a Coppa Nevigata, *in* A. Cazzella, M. Moscoloni, G. Recchi (dir.), *Coppa Nevigata e l'area umida alla foce del candelaro durante l'età del Bronzo*, Foggia, Edizioni del Parco Claudio Grenzi Editore, p. 229-234.

Mousset 2018 = Mousset H. (2018) – La construction en bois et en torchis en Aquitaine, *in* C.-A. de Chazelles, É. Leal, A. Klein (dir.), *Terre crue : torchis, techniques de garnissage et de finition, mobilier façonné en terre. Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue*, 4, Actes de la table-ronde internationale (Lattes, 2016), Montpellier, éd. Espérou, p.69-76.

Montagne 2006 = Montagne D. (2006) – *Impact de la mise en culture et du drainage sur l'évolution récente des sols : cas des luvisols dégradés de l'Yonne*, thèse de doctorat, université d'Orléans, Orléans, 252 p.

Montana *et al.* 2005 = Montana G., Iliopoulos I., Tantillo M. (2005) – Establishing a 'recipe' for Pantellerian ware: raw materials field survey, analysis and experimental reproduction, *in* J. M. Gurt i Esparraguera, J. Buxeda i Garrigós, M. A. Cau Ontiveros (dir.), *Late Roman coarse wares, cooking wares and amphorae in the Mediterranean, archeology and archaeometry*, Oxford, British Archaeological Reports (International Series 1340), p. 437–450.

Montana *et al.* 2007 = Montana G., Fabbri B., Santoro S., Gualtieri S., Iliopoulos I., Guiducci G., Mini S. (2007) – PantelleriaWare: a comprehensive archaeometric review, *Archaeometry,* 49 (3), p. 455-481.

Morhange *et al.* 2001 = Morhange C., Laborel J., Hesnard A. (2001) – Changes of relative sea level during the past 5000 years in the ancient harbor of Marseilles, Southern France, *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology*, 166 (3-4), p. 319-329.

Morico 2007 = Morico G. (2007) – *Gli scavi di Scarabelli a S. Giuliano di Toscanella: un inedito secolare. Storia di una scoperta archeologica attraverso i documenti d'archivio*, Imola, Comitato promotore per le celebrazioni scarabelliane.

Morico, Pacciarelli 1996 = Morico G., Pacciarelli M. (1996) – Il villaggio dell'età del bronzo di San Giuliano di Toscanella: considerazioni sullo scavo e sulla planimetria, *in* M. Pacciarelli (dir.), *La Collezione Scarabelli. 2. Preistoria*, Casalecchio di Reno, p. 303-307.

Morico, Steffé 1993 = Morico G., Steffé G. (1993) – Rinvenimenti dell'eneolitico e dell'età del bronzo antico a Bologna e nel territorio, *Studi e Documenti di Archeologia*, VII, p. 22-39.

Moscoloni *et al.* 2002 = Moscoloni M., Recchia G., Minniti C. (2002) – Coppa Nevigata: analisi funzionale delle strutture subappenniniche dei settori E4 e D5 (scavi Puglisi – Palmieri in estensione), *in* C. Peretto (dir.), *Analisi informatizzata e trattamento dei dati delle strutture di abitato*

della preistoria e protostoria italiana, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Origines, 1), p. 443-465.

Muntoni 2007 = Muntoni I. M. (2007) – Intonaci di capanna e piastre da cottura: stato delle ricerche e prospettive dell'analisi archeometrica, *in* B. Fabbri, S. Guarltieri, A. N. Rigoni (dir.), *Materiali argillosi non vascolari: un'occasione in più per l'archeologia*, Atti della IX Giornata di Archeolmetria della Ceramica (Pordenone, 2005), Pordenone, Lithostampa, p. 27-34.

Mutti 1993 = Mutti A. (1993) – *Caratteristiche e problemi del popolamento terramaricolo in Emilia occidentale*, Bologna, University press, 403 p.

Mylona 2018 = Mylona P. (2018) – *L'approche géoarchéologique des systèmes d'occupation au PPNA à Chypre : le cas du site de Klimonas à Ayios Tychonas*, thèse de doctorat, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 404 p.

Mylona, Pomadère 2021 = Mylona P., Pomadère M. (2021) – The contribution of soil micromorphology in understanding the use of space in Area Pi at Malia (Crete), *Journal of Archaeological Science: Reports*, 36, Article n. 102785.

Mylona *et al.* 2017 = Mylona P., Wattez J., Franel Y., Vigne J-D. (2017) – L'utilisation de la terre crue au PPNA à Klimonas (Ayios Tychonas, Chypre) : construction et évolution du bâtiment communautaire (structure 10). Approche géoarchéologique, *in* J-D. Vigne, F. Briois, M. Tengberg (dir.), *Nouvelles données sur les débuts du Néolithique à Chypre*, Actes des Séances de la Société préhistorique française 9, Paris, Société préhistorique française, p.105-120.

N

Nava *et al.* 2007 = Nava M. L., Gianpaola D., Laforgia E., Boenzi G. (2007) – Tra il Clanis e il Sebeto: nuovi dati sull'occupazione della piana campana tra il neolitico e l'età del Bronzo, *Atti della XL Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria. Strategie di insediamento fra Lazio e Campania in età preistorica e protostorica*, Atti della XLIII Riunione scientifica IIPP (Roma, Napoli, Pompei, 2005), vol. 2, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 101-126.

Negroni Catacchio 2020 = Negroni Catacchio N. (2020) – *Archeologia dell'abitare. Insediamenti e organizzazione sociale prima della città. Dai monumenti ai comportamenti*, Atti del XIV Incontro di Studi Preistoria e Protostoria in Etruria (Valentano, Pitigliano, Manciano, 2018), vol. 1, Milano, Centro Studi di Preistoria e Archeologia, 495 p.

Nicoletti 2009 = Nicoletti F. (2009) – Mursia. Un emporio nel Canale di Sicilia alle soglie della Protostoria, *in* R. Panvini, C. Guzzone, L. Sole (dir.), *Traffici, commerci e vie di distribuzione nel Mediterraneo tra Protostoria e V secolo a.C.*, Atti del Convegno Internazionale (Gela, 2009), p. 16-32.

Nicoletti 2014 = Nicoletti F. (2014) – La fortificazione preistorica di Mursìa (Pantelleria), *in* C. C. Lamberg-Karlovsky, B. Genito, B. Cerasetti (dir.), *My Life is like the Summer Rose' Maurizio Tosi e l'Archeologia come modo di vivere*, Papers in honour of Maurizio Tosi for his 70th birthday, Oxford, Archaeopress (BAR International Series 2690), p. 567-580.

Nicoletti 2020 = Nicoletti F. (2020) – L'abitato dell'età del Bronzo di Mursia (Pantelleria). Il settore A, scavi archeologici del 2006, *in* O. Palio, S. Todaro, M. Turco (dir.), *Vivere all'ombra del Vulcano. L'insediamento di Valcorrente di Belpasso nel contesto degli studi sulla preistoria siciliana tra il IV e la prima metà del II millennio a.C.*, Studi in memoria di Enrico Procelli, Roma, Ed. Quasar, p. 365-390.

Nicoletti, Tusa 2012a = Nicoletti F., Tusa S. (2012) – L'età del Bronzo nella Sicilia occidentale, ***Dai Ciclopi agli Ecisti. Società e territorio nella Sicilia preistorica e protostorica,*** Atti della XLI Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (San Cipirello, 2006), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 105-130.

Nicoletti, Tusa 2012b = Nicoletti F., Tusa S. (2012) – Pantelleria, scavo di un sese in proprietà Di Fresco e materiali di altri sesi scomparsi in contrada Mursia, ***Dai Ciclopi agli Ecisti. Società e territorio nella Sicilia preistorica e protostorica,*** Atti della XLI Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (San Cipirello, 2006), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 827-838.

Nicoletti, Tusa 2012c = Nicoletti F., Tusa S. (2012) – Vasi preistorici da Bugeber (Pantelleria), ***Dai Ciclopi agli Ecisti. Società e territorio nella Sicilia preistorica e protostorica,*** Atti della XLI Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (San Cipirello, 2006), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 1149-1152.

Nicosia 2008 = Nicosia C. (2008) – Micromorphology of some Phosphatic Inclusions and Neoformations of Occurring in Archeological Deposits, *Frankfurter Geowissenschaftliche Arbeite*n, 30, p. 85-94.

Nicosia 2011 = Nicosia C. (2011) – *Suoli sepolti olocenici al margine appenninico centro-padano: aspetti geoarcheologici e paleoambientali*, thèse de doctorat, Università degli Studi di Milano, Milano, 194 p.

Nicosia 2018a = Nicosia C. (2018) – *Geoarcheologia delle stratificazioni urbane post-classiche*, Roma, Ed. Quasar, 166 p.

Nicosia 2018b = Nicosia C. (2018) – Geoarchaeology, *in* S. L. López Varela (dir.), *The Encyclopedia of Archaeological Sciences*, New York, JohnWiley & Sons.

Nicosia, Stoops 2017 = Nicosia C., Stoops G.dir. (2017), *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*, Hoboken, Wiley-Blackwell, 476 p.

Nicosia *et al.* 2011 = Nicosia C., Balista C., Cupito M.C., Ertani A., Leonardi G.S., Nardi S., Vidale M. (2011) – Anthropogenic deposits from the Bronze Age site of Fondo Paviani (Verona, Italy): pedochemical and micropedological characteristics, Quaternary International, 243, p. 280-292.

Nin 2003 = Nin N. (2003) – Vases et objets en terre crue dans le Midi durant l'âge du Fer, *in* C.-A. Chazelles, A. Klein (dir.), *Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue, 1, Terre modelée, découpée ou coffrée : matériaux et modes de mise en oeuvre*, actes de la table ronde (Montpellier, novembre 2001), Montpellier, éd. Espérou, p. 95-146.

Nisbet, Rottoli 1997 = Nisbet R., Rottoli M. (1997) – L'analisi dei macroresti vegetali dei siti dell'Età del Bronzo, *in* M. Bernabò Brea, A. Cardarelli, M. Cremaschi (dir.), *Le Terramare. La più antica civiltà padana*, Milano, Electa, p. 745–753.

Nissen-Jaubert 1996 = Nissen-Jaubert A. (1996) – Peuplement et structures d'habitat au Danemark durant les IIIe-XIIe siècles dans leur contexte nord-ouest européen, thèses de doctorat, EHESS, Paris, 2 vol. (382 p., 198 p.).

Noël, Onfray 2015 = Noël J.-Y., Onfray M. (2015) – Approche pluridisciplinaire des nappes de mobilier en contexte de plateau: mise en évidence d'un habitat de la fin du Néolithique à Gas « Les Grands Noyers » (Eure-et-Loir), *in* C. Laurelut, J. Vanmoerkerke (dir.), *Occupations et exploitations néolithiques : et si l'on parlait des plateaux...*, Actes du colloque (Châlons-en-Champagne, 2013), Reims, Société archéologique champenoise (Bulletin de la Société archéologique champenoise, 107) p. 7-34.

Noret 2002 = Noret C. (2002) – Montfrin, le Réal 1, L'occupation du Néolithique récent du site du Réal à Montfrin (Gard), Archéologie du TGV Méditerranée, Fiches de synthèse, tome 1, la Préhistoire, Lattes, UMR 5140 (Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, 8), p. 299-304.

Novara *et al.* 2013 = Novara A., Gristina L., La Mantia T., Rühl J. (2013) – Carbon dynamics of soil organic matter in bulk soil and aggregate fraction during secondary succession in a Mediterranean environment, *Geoderma*, 193–194, p. 213-221.

O

Oliver 2003 = Oliver P. (2003) – *Dwellings: the vernacular House worldwide*, London, Phaidon Press, 288 p.

Olivier de Sardan 1991 = Olivier de Sardan J.-P. (1991) – Pysanneries, *in* P. Bonté, M. Izard (dir.), *Dictionnaire de l'ethnologie et de l'anthropologie*, Paris, PUF, p. 565-568

Onfray 2012 = Onfray M. (2012) – Études de vestiges de terre crue brulée de Champ-Durand (Vendée), *in* R. Joussaume (dir.), *L'enceinte néolithique de Champ-Durand, à Nieul-surl'Autise (Vendée)*, Chauvigny, Association des Publications Chauvinoises, (Mémoire, 44), p. 599-619.

Onfray 2017 = Onfray M. (2017) – Du sol à la reconstitution de l'espace habité : géoarchéologie des modes d'occupation de la fin du Néolitique (3600-2250 av. n.-è.) dans le Sud-Ouest du Bassin parisien, Thèse de Doctorat, Paris, Université Pantheon-Sorbonne Paris 1, 671 p.

Onfray 2019 = Onfray M. (2019) – Revisiter le paradigme du « sol néolithique disparu » : géoarchéologie des modes d'occupation de la fin du Néolithique dans le sud-ouest du Bassin

parisien, le cas du site « les Grands Noyers » à Gas (Eure-et-Loir), *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 116 (1), p.41-72.

Onfray *et al.* 2020 = Onfray M., Pamtyelitsa M., Wattez J. (2020) – L'imagerie 3D : de nouvelles perspectives en géoarchéologie, Les nouvelles de l'archéologie, 159, p. 75-78.

Orgeval 2016 = Orgeval M. (2016) – La céramique fontbuxienne de Peirouse Ouest (Marguerittes, Gard) : exemple de mixité stylistique entre la plaine nîmoise et l'arrière-pays gardois, *in* J. Cauliez, I. Sénépart, L. Jallot, P.-A. De Labriffe, C. Gilabert, A. Hasler, V. Ard (dir.), *De la tombe au territoire et Actualité de la recherche,* Actes des 11e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente (Montpellier, 2014), Toulouse, Archives d'écologie préhistoriques, p. 263-269.

Orsi 1896 = Orsi P. (1896) – Pantelleria, *Notizie degli Scavi di Antichità V*, 3.

Orsi 1899 = Orsi P. (1899) – Relazione in merito alla missione archeologica nell'isola di Pantelleria, anno 1894-1985, *Monumenti Antichi dell'Accademia dei Lincei*, 9, ristampa Palermo 1991.

Orsi *et al.* 1991 = Orsi G., Ruvo L., Scarpati C. (1991) – The recent explosive volcanism at Pantelleria, *Geologische Rundschau*, 80, p. 187–200.

Östenberg 1967 = Östenberg C. E. (2019) – *Luni sul Mignone e Problemi della preistoria d'Italia*, Lund, C.W.K. Gleerup, 306 p.

P

Pacciarelli 1996 = Pacciarelli M. (1996) – Il villlaggio dell'età del bronzo di Monte Castellaccio: dall'analisi dello scavo alle ricostruzioni planimetriche ed economicheambientali, *in* M. Pacciarelli (dir.), *La Collezione Scarabelli. 2. Preistoria*, Casalecchio di Reno, p. 132-147.

Pacciarelli 1997 = Pacciarelli M. (1997) – Il Bronzo Medio-Recente della Romagna: evoluzione tipologica vicende del popolamento, *in* M. Bernabò Brea, A. Cardarelli, M. Cremaschi (dir.), *Le Terramare. La più antica civiltà padana*, Milano, Electa, p. 423-427

Pacciarelli, Talamo 2011 = Pacciarelli M., Talamo P. (2011) – Sull'articolazione dell'età del Rame nell'Italia meridionale tirrenica, *Atti della XLIII Riunione scientifica. L'età del rame in Italia*, XLIII Riunione scientifica IIPP (Bologna, 2008), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 87-94.

Palio 2008 = Palio O. (2008) – Ognina, Malta e l'Egeo, *in* A. Bonanno, P. Militello (dir.), *Interconnections in the Central Mediterranaean: The Maltese Islands and Sicily in History*, Proceedings of the conference (Malta, 2007), Catania, Officina di Studi Medievali / Università di Catania, p. 71-80.

Pacciarelli, Von Eles 1994 = Pacciarelli M., Von Eles P. (1994) –L'occupazione del territorio dal Neolitico all'età del ferro, *Archeologia del territorio nell'Imolese*, p. 31-50

Pagliai, Stoops 2010 = Pagliai M., Stoops G. (2010) – Physical and biological surface crusts and seals, *in* G. Stoops, V. Marcelino, F. Mees (dir.), *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*, Amsterdam / Oxford, Elsevier, p. 419-435.

Pais 2020 = Pais M. (2020) – *Strutture funzionali in terra cruda e indicatori di attività metallurgica: elaborazione di un protocollo di scavo e analisi del contesto. Il caso studio del complesso archeologico di Iloi-Sedilo (OR)*, mémoire de Scuola di specializzazione in beni archeologici, Università di Sassari, Sassari, 112 p.

Pais 2021 = Pais M. (2021) – Ways of life during the Nuragic Age: domestic architecture at Palmavera (Alghe-ro, Sardinia). Te case study of Hut 42, *in G. Albertazzi, G. Muti, A. Saggio (dir.), Islands in Dialogue (ISLANDIA),* Proceedings of the First International Postgraduate Conference in the Prehistory and Protohistory of the Mediterranean Islands (Torino, 2018), Roma, Artemide Edizioni, p. 230-251.

Parisot *et al.* 2016 = Parisot N., Thirault E., Nicolle B., Dousse M., Picavet R. (2016) – Récipients et torchis du Bronze ancien sur le site de Clermont-Ferrand « Petit Beaulieu » (Puy-de-Dôme, France), *in* R. Issenmann, Th. Nicolas (dir.), *L'usage de la terre à bâtir en France non méditerranéenne durant la Protohistoire : du petit mobilier à l'architecture*., Actes de la journée d'étude de l'APRAB (Saint-Germain-en-Laye, 2013), Paris, Association pour la Promotion des Recherches sur l'Âge du Bronze (supplément n° 2 au Bulletin de l'APRAB), p. 65-75.

Parker, Foster 2012 = Parker B. J., Foster C. P.dir. (2012) –Introduction: Household Archaeology in the Near East and beyond, *in* B. J.Parker, C. P. Foster (dir.), *New Perspectives on Household Archaeology*, Winona Lake, Eisenbrauns, p. 1-13.

Pesez 1999 = Pesez J.-M. (1999) – *Archéologie du village et de la maison rurale au Moyen Age*, Lyon, Presses universitaires de Lyon, 526 p.

Palio *et al.* 2019 = Palio O., Privitera F., Turco M. (2019) – Strutture di combustione tra il Neolitico e l'età del Bronzo nella Sicilia orientale, *IpoTesi di Preistoria*, 12, p. 97-110.

Pasta, La Mantia 2013 = Pasta S., La Mantia T. (2013) – Plant species richness, biogeographic and conservation interest of the vascular flora of the satellite islands of Sicily: patterns, driving forces and threats, *in* E. Cardona Pons, I. Estaun Clariso, M. Comas Casademont, P. Fraga i Arguimbau (dir.), *Islands and plants: preservation and under standing of flora on Mediterranean islands*, Menorca, Consell Insular de Menorca, p. 201-238.

Pastor Quiles 2014 = Pastor Quiles M. (2014) – Cabeza Pardo. Contribución a las formas constructivas de un hábitat argárico a partir del estudio de los elementos de barro, *in* J. A. López Padilla (dir.), *Cabezo Pardo (San Isidro/ Granja de Rocamora, Alicante). Excavaciones arqueológicas en el yacimiento de la Edad del Bronce*, Alicante, p. 306-321.

Pastor Quiles *et al.* 2018 = Pastor Quiles M., Jover Maestre F.J., Martínez Monleón S., López Padilla J.A. (2018) – La construcción mediante amasado de barro en forma de bolas de Caramoro I (Elche,

Alicante): Identificación de una nueva técnica constructiva con tierra en un asentamiento argárico, *Cuadernos De Prehistoria Y Arqueología De La Universidad Autónoma De Madrid*, 44, p. 81–99.

Pêche-Quilichini 2018 = Pêche-Quilichini K. (2018) – Torre *vs* Nuraghi. Quelques réflexions comparatives à propos d'un élément central de l'habitat corso-sarde de l'âge du Bronze, *in* O. Lemercier, I. Sénépart, M. Besse, C. Mordant (dir.), *Habitations et habitat du Néolithique à l'âge du Bronze en France et ses marges*, Actes des IIe Rencontres Nord/Sud de Préhistoire récente (Dijon, 2015), Toulouse, Archives d'écologie préhistoriques, p. 447-457.

Pêche-Quilichini *et al.* 2017 = Pêche-Quilichini K., Cesari J., Depalmas A., Salvà B. (2017) – Dynamiques du Bronze moyen dans les grandes îles de Méditerranée occidentale (Baléares-Corse-Sardaigne), *in* T. Lachenal, C. Mordant, T. Nicolas, C. Veber (dir.), *Le Bronze moyen et l'origine du Bronze final en Europe occidentale, de la Mer du Nord à la Méditerranée (XVIIe-XIIIe siècle avant notre ère)*, Actes du colloque APRAB "Bronze 2014" (Strasbourg, 2014), Strasbourg, Monographies d'Archéologie du Grand-Est (1), p. 537-560.

Péfau 2018 = Péfau P. () – La construction enterreet bois dans le sud-ouest de la France à l'âge du Fer, *in* C.-A. de Chazelles, É. Leal, A. Klein (dir.), *Terre crue : torchis, techniques de garnissage et de finition, mobilier façonné en terre. Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue*, 4, Actes de la table-ronde internationale (Lattes, 2016), Montpellier, éd. Espérou, p. 191-202.

Peinetti 2012 = Peinetti A. (2012) – *Il legno e la terra come materiali da costruzione nell'età del Bronzo in Emilia-Romagna. Primi appunti per un'analisi della tecnologia edilizia padana*, mémoire de de maîtrise, Alma Mater Studiorum-Università di Bologna, Bologna, 226 p.

Peinetti 2016a = Peinetti A. (2016) – L' analisi tecnologica di resti strutturali in terra: variabilità delle tecniche di costruzione e osservazioni in sezione levigata per la caratterizzazione di concotti e conglomerati architettonici, *IpoTesi di Preistoria*, 8, pp. 103-138.

Peinetti 2016b = Peinetti A. (2016) – The *torchis* of northern France: ethnoarchaeological research on the technological variability and decay processes of wattle and daub dwellings, *in* Biagetti S., Lugli F. (dir.), *The Intangible Elements of Culture in the Ethnoarchaeological Research*, Springer, p. 275-282.

Peinetti 2018 = Peinetti A. (2018) – Étude géoarchéologique de l'Abri XV : premiers résultats, *in* Soula F., Manca L. (dir.), *Castellu di Coscia, vallée de Conca, Sartène, Corse-du-Sud (2A272030),* rapport de fouille, Ajaccio, service régional de l'Archéologie, p. 193-212.

Peinetti 2019 = Peinetti A. (2018) – Étude géoarchéologique de l'Abri XV : nouveaux résultats, *in* Soula F., Manca L. (dir.), *Castellu di Coscia, vallée de Conca, Sartène, Corse-du-Sud (2A272030),* rapport de fouille, Ajaccio, service régional de l'Archéologie, p. 179-198.

Peinetti, Cattani 2018 = Peinetti A., Cattani M. (2018) – *Solarolo, via Ordiere (RA). Operazioni di scavo, rilievo della stratigrafia e indagini geoarcheologiche in corrispondenza del canale di scolo ("Canale Martini") situato a est dello scavo del settore 1 dell'Università di Bologna, Campagna di*

scavo 2017, Rapport de fouille et d'étude géoarchéologique, Università di Bologna, Soprintendenza archeologia Emilia-Romagna, 93 p.

Peinetti, Venturino 2018 = Peinetti A., Venturino M. (2018) – Les habitations du Piémont méridional (Italie) au V^e^ millénaire, *in* O. Lemercier, I. Sénépart, M. Besse, C. Mordant (dir.), *Habitations et habitat du Néolithique à l'âge du Bronze en France et ses marges*, Actes des IIe Rencontres Nord/Sud de Préhistoire récente (Dijon, 2015), Toulouse, Archives d'écologie préhistoriques, p. 232-244.

Peinetti, Wattez 2018a = Peinetti A., Wattez J. (2018) – Approche géoarchéologique intra-site : premiers résultats sur la dynamique de formation des sols d'occupation et d'un foyer métallurgique. Rapport d'étude micromorphologique, *in* Maillé M. (dir.), *Fouilles programmées du site du Planet, Commune de Fayet (Aveyron)*, rapport de fouille, Toulouse, service régional de l'Archéologie, p. 164-186.

Peinetti, Wattez 2018b = Peinetti A., Wattez J. (2018) – Etude géoarchéologique de la chambre sépulcrale : premiers résultats, *in* Le Roy M. (dir.), *Le Dolmen des Abrits 2*, *commune de Beaulieu*, *Ardèche*, rapport de fouille, Lyon, service régional de l'Archéologie, p. 61-79.

Peinetti, Wattez 2019 = Peinetti A., Wattez J. (2018) – Etude géoarchéologique de la chambre sépulcrale, *in* Le Roy M. (dir.), *Le Dolmen des Abrits 2*, *commune de Beaulieu*, *Ardèche*, rapport de fouille, Lyon, service régional de l'Archéologie, 23 p.

Peinetti *et al.* 2015 = Peinetti A. , Magrì A., Wattez J. , Cattani M., Tusa S. , Jallot L. , Lefèvre D. (2015) – Spatial Geoarchaeology at The Bronze Age Village of Mursia (Pantelleria, Italy): Activity Areas in a Polyfonctional Room, *in Session SA12*, 21^st^ Annual Meeting of the European Association of Archaeologists (Glasgow, 2015), poster.

Peinetti *et al.* 2018a = Peinetti A., Amicone S., Angelucci D., Aprile G., Bortolami F., Castellano L., Cavulli F., Croce E., D'Oronzo C., Dumont F., Fiorentino G., Fronza G., Gaj G., Moffa C., Muntoni I. M., Pedrotti A., Riccardi M.P., Rottoli M., Speciale C., Tasca G., Veca C., Venturino M., Vezzoli G. (2018) – Le torchis dans l'architecture italienne du Néolithique à l'âge du Fer: synthèse actualisée des données archéologiques, *in* C.-A. de Chazelles, É. Leal, A. Klein (dir.), *Terre crue : torchis, techniques de garnissage et de finition, mobilier façonné en terre. Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue*, 4, Actes de la table-ronde internationale (Lattes, 2016), Montpellier, éd. Espérou, p. 137-160.

Peinetti *et al.* 2018b = Peinetti A., Boccuccia P., Cattani M., Debandi F., Gabusi R., Gasparini D.,Guidorzi G., Magrì A., Miari M., Murgia D., Riccardi M.P., Tusa S., Jallot L., Wattez J., Lefèvre D. (2018) – Réalisation du second œuvre et d'aménagements domestiques entre l'Énéolithique et l'âge du Bronze en Italie : observations archéologiques et géoarchéologiques, *in* C.-A. de Chazelles, É. Leal, A. Klein (dir.), *Terre crue : torchis, techniques de garnissage et de finition, mobilier façonné en terre. Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue*, 4, Actes de la table-ronde internationale (Lattes, 2016), Montpellier, éd. Espérou, p. 293-308.

Peinetti *et al.* 2018c = Peinetti A., Riccardi M.P., Wattez J., Cattani M. (2018) – Existe-t-il un « proto-ciment » au cours de la Préhistoire récente en Europe occidentale ? L'exemple du site de l'âge du Bronze moyen de Solarolo-via Ordiere (Italie), *in* O. Lemercier, I. Sénépart, M. Besse, C. Mordant (dir.), *Habitations et habitat du Néolithique à l'âge du Bronze en France et ses marges*, Actes des IIe Rencontres Nord/Sud de Préhistoire récente (Dijon, 2015), Toulouse, Archives d'écologie préhistoriques, p. 387-392.

Peinetti *et al.* 2019a = Peinetti A., Shah M., Costa K. (2019) – Étude géoarchéologique du site du Planet : nouvelles données, *in* Maillé M. (dir.), *Fouilles programmées du site du Planet, Commune de Fayet (Aveyron)*, rapport de fouille, Toulouse, service régional de l'Archéologie, p. 94-111.

Peinetti *et al.* 2019b = Peinetti A**.,** Giaretti M., Venturino M. (2019) – Modelli architettonici e spazi abitativi del V millennio in Piemonte meridionale*, in* Bronzoni L., Maffi M., Mazzieri P., Mutti A. (dir.), *Le quistioni nostre paletnologiche più importanti… Trent'anni di tutela e ricerca preistorica in Emilia occidentale*, Atti del Convegno di studi in onore di Maria Bernabò Brea (Parma, 2017), p. 25-44.

Peinetti *et al*. 2020 = Peinetti A., Cattani M., Debandi F. (2020) – La contribution de l'archéologie expérimentale à l'étude des installations domestiques en terre destinées à la préparation d'aliments à l'âge du Bronze en Italie : techniques de mise en œuvre, fonctionnement et processus de dégradation, *Bulletin de l'APRAB*, 18, p. 135-145.

Pelmoine, Mayor 2020 = Pelmoine T., Mayor A. (2020) – Vernacular architecture in eastern Senegal: Chaînes opératoires and technical choices, *Journal of Material Culture*, 25 (3), p.348-378.

Perini 1984 = Perini R. (1984) – *Scavi archeologici nella zona palafitticola di Fiavé-Carera. Parte I, Campagne 1969-1976, Situazione dei depositi e dei resti strutturali*, Trento, Provincia Autonoma di Trento (PSAT, 8).

Perini 1988 = Perini R. (1984) – *Archeologia del legno: documenti dell'età del bronzo dall'area sudalpina*, Trento, Provincia Autonoma di Trento.

Peroni 1996 = Peroni R. (1996) – *L'Italia alle soglie della storia*, Roma / Bari, Laterza, 650 p.

Peroni, Trucco 1994 = Peroni R., Trucco F. (1996) – *Enotri e Micenei nella Sibaritide, Tomo I: Broglio di Trebisaccie*, Taranto, SAMG - Istituto per la Storia e l'Archeologia della Magna Grecia, 657 p.

Pescio *et al.* 2018 = Pescio S., Maffi M., Trombino L. (2018) – Studi micromorfologici nel sito neolitico di S. Andrea a Travo (PC): ricostruzione della stratigrafia, *in* Bronzoni L., Maffi M., Mazzieri P., Mutti A. (dir.), *Le quistioni nostre paletnologiche più importanti… Trent'anni di tutela e ricerca preistorica in Emilia occidentale*, Atti del Convegno di studi in onore di Maria Bernabò Brea (Parma, 2017), p. 81-101.

Pétrequin 1984 = Pétrequin P. (1984) – *Gens de l'Eau, Gens de la Terre. Ethnoarchéologie des communautés lacustres*, Paris, Hachette (Coll. La Mémoire du Temps).

Pétrequin 1996 = Pétrequin P. (1996) – Management of Architectural Woods and Variations in Population Density in the Fourth and Third Millennia B.C. (Lakes Chalain and Clairvaux, Jura, France), *Journal of Anthropological Archaeology*, 15 (1), p. 1-19.

Pétrequin 2000 = Pétrequin P. dir. (2000) – *Chalain 2000. Quatre millénaires d'habitat lacustre mis en question, Besançon*, Laboratoire de Chrono-écologie, Centre de Recherche de la Vallée de l'Ain, 303 p.

Pétrequin 2005 = Pétrequin P. (2005) – Habitats lacustres néolithiques et perception du temps, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 102 (4), p. 789-802.

Pétrequin, Pétrequin 1984 = Petrequin A. -M., Petrequin P. (1984) – *Habitat lacustre du Bénin. Une approche ethno-archéologique*, Paris, éd. Recherche sur les civilisations, 209 p.

Pétrequin, Pétrequin 1988 = Pétrequin A.-M., Pétrequin P. (1988) – *Le Néolithique des Lacs. Préhistoire des lacs de Chalain et de Clairvaux (4000-2000 av. J.-C.)*, Paris, Editions Errance (coll. des Hespérides).

Pétrequin *et al.* 2006 = Pétrequin P., Arbogast R.-M., Pétrequin A.-M., van Willigen S., Bailly M. dir. (2006) – *Premiers chariots, premiers araires : La diffusion de la traction animale en Europe pendant les IVe et IIIe millénaires avant notre ère*, Paris, CNRS Editions, Paris (Monographie du CRA, 29), 402 p.

Pétrequin *et al.* 2015 = Pétrequin P., Pétrequin A.-M, Schaal C. (2015) – Introduction : rythme d'occupation des villages et agriculture céréalière, *in* A.-M. Pétrequin, P. Pétrequin (dir.), *Clairvaux et le « Néolithique Moyen Bourguignon »*, tome 2, Presses universitaires de Franche-Comté (coll. Les Cahiers de la MSHE Ledoux), p. 1129-1149.

Peytremann 2014 = Peytremann É. (2014) – La notion de village en France au premier Moyen Âge. Retour sur un débat, *Archéopages,* 40, p. 84-91.

Philip *et al.* 1978 = Philip H., Bodeur Y., Mattei J. (1978) – Notice explicative, feuille de Saint-Martin-de-Londres, *Carte Géologique de France (1/250 000)*, Orléans, BRGM.

Pichot 2002 = Pichot D. (2002) – *Le village éclaté. Habitat et société dans les campagnes de l'Ouest au Moyen Âge*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 405 p.

Pigorini 1866 = Pigorini L. (1866) – Sopra due terremare nella provincia di Parma, *Bullettino dell'Instituto di Corrispondenza Archeologica*, p. 219-223.

Pigorini 1876 = Pigorini L. (1876) – Sur la terramare de Casaroldo, dans la province de Parme (Italie), *Congrès international d'Anthropologie et d'Archéologie Préhistoriques*, Compte rendu de la septième session (Stockholm, 1874), Stockholm, Norstedt & Söner, p. 358-376.

Pigorini 1882-1883 = Pigorini L. (1882-1883) – Terramara dell'età del bronzo situata in Castione dei Marchesi (territorio Parmigiano), *Atti della Reale Accademia dei Lincei. Memorie della classe di scienze morali, storiche e filologiche. Serie 3*, 8, p. 265-318.

Pigorini 1897 = Pigorini L. (1897) – La Terramara Castellazzo di Fontanellato nella provincia di Parma, *Bullettino di Paletnologia Italiana*, XXIII, p. 56-65.

Pigorini 1908 = Pigorini L. (1908) – La terramara di Parma, *Bullettino di Paletnologia Italiana*, XXXIV, p. 39-49.

Pizzi, Cremaschi 2018 = Pizzi C., Cremaschi M. (2018) – Le strutture idrauliche al margine del Villaggio Grande della terramara Santa Rosa di Poviglio, *in* Bernabò Brea M. A. (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna,* vol. 2, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 111-118

Pizzi *et al.* 2012 = Pizzi C., Cremaschi M., Mazzieri P., Bernabò Brea M. (2012) – Il contesto archeologico di San Pancrazio (Parma) : uso del suolo e insediamento tra Bronzo antico e Bronzo medio, *Padusa*, p. 7-40.

Pizzi *et al.* 2018 = Pizzi C., Bronzoni L., Bernabò Brea M., Pavia F. (2018) – Un tratto di campagna strutturata dell'inizio del Bronzo medio a Parma, località Cortile San Martino (Parma), *in* Bernabò Brea M. A. (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna,* vol. 2, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 389-394.

Poggiani Keller *et al.* 2006a = Poggiani Keller R., Baioni M., Leonini V., Lo Vetro D. (2006) – Villanuova sul Clisi (BS) - Monte Covolo, *in* M. Baioni, R. Poggiani Keller (dir.), *Il bicchiere campaniforme: dal simbolo alla vita quotidiana. Aspetti insediativi nella Lombardia centro-orientale di un fenomeno culturale europeo del III millennio a.C.*, Gavardo, Civico Museo Archeologico della Valle Sabbia (Annali del Museo, 20), p. 79-115.

Poggiani Keller *et al.* 2006b = Poggiani Keller R., Castiglioni E., Cottini M., Fusco V., Massari A., Simonotti F. (2006) – Brescia – S. Polo. Abitato campaniforme *in* M. Baioni, R. Poggiani Keller (dir.), *Il bicchiere campaniforme: dal simbolo alla vita quotidiana. Aspetti insediativi nella Lombardia centro-orientale di un fenomeno culturale europeo del III millennio a.C.*, Gavardo, Civico Museo Archeologico della Valle Sabbia (Annali del Museo, 20), p. 121-148.

Poggiani Keller *et al.* 2010 = Poggiani Keller R., Baioni M., Lo Vetro D. (2006) – Le site du Monte Covolo et la transition du Néolithique récent à l'âge du Cuivre en Lombardie centre-orientale, *in* O. Lemercier, R. Furestier, E. Blaise (dir.), *Quatrième millénaire. La transition du Néolithique moyen au Néolithique final dans le sud-est de la France et les régions voisines*, Lattes, Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon (Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, 27), p. 207-233.

Potié, Simmonet 1992 = Potié P., Simmonet C. (1992) – *Culture constructive*, Marseille, Parenthéses, 137 p.

Pomel 2008 = Pomel S. (2008) – *La mémoire des sols*, Pessac, Presses Universitaires de Bordeaux, 343 p.

Portillo *et al.* 2019 = Portillo M., García-Suárez A., Klimowicz A., Barański M.Z., Matthews W. (2019) – Animal penning and open area activity at Neolithic Çatalhöyük, Turkey, *Journal of Anthropological Archaeology*, 56, p. 101-106.

Poupet 1988 = Poupet P. (1988) – Fixité et mobilité des paysages. Les sciences de la terre et la restitution de l'espace rural, *La Pensée*, 262, p. 43-55.

Poupet 1999 = Poupet P. (1999) – La pédologie, *La géologie : les sciences de la Terre*, Paris, Errance (coll. Archéologiques), p. 93-138

Procelli 1992 = Procelli E. (1992) – Considerazioni sul passaggio dall'antica alla media eta del Bronzo nella Sicilia orientale: Catania e Naxos, *Rassegna di Archeologia*, 10 (1991-1992), p. 561-568.

Provenzano 2006 = Provenzano N. (2006) – Structuration sociale et spécialisation des tâches dans les Terramares (Italie), in A. Averbouh, P. Brun, C. Karlin, S. Méry, P. de Miroschedji (dir.), *Spécialisation des tâches et société*, Paris, Maison des sciences de l'homme, p.211-220

Puertas 1998 = Puertas O. (1998) – Évolution des indices polliniques d'anthropisation dans le secteur de Lattes (Hérault) depuis le Néolithique ancien : méthodologie et résultats, *in* A. D'Anna, D. Binder (dir.), *Production et identité culturelle. Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente*, Actes de la deuxième session (Arles, 1996), Antibes, Éd. APDCA, p. 403-414.

Putzolu, Cavazzuti 2019 = Putzolu C., Cavazzuti C. (2019) – L'appennino emiliano nell'età del Bronzo: la frontiera meridionale delle terramare, *in* Bronzoni L., Maffi M., Mazzieri P., Mutti A. (dir.), *Le quistioni nostre paletnologiche più importanti… Trent'anni di tutela e ricerca preistorica in Emilia occidentale*, Atti del Convegno di studi in onore di Maria Bernabò Brea (Parma, 2017), p. 251-264.

Py 1997 = Py M. (1997) – Syslat 3.1. Système d'Information Archéologique. Manuel de Référence, *Lattara*, 10, 384 p.

Q

Quantin 1995 = Quantin P. (1995) – Andosols et Vitrosols, *Référentiel pédologique*, Paris, AFES / INRA, p. 85-93.

R

Radina 2010 = Radina F. (2010) – Ambiente e insediamenti nel II millennio a.C., *in* F. Radina, G. Recchia (dir.), *Ambra per Agamennone : indigeni e Micenei tra Adriatico, Ionio ed Egeo*, Bari, Adda ed., p. 53-64.

Radina 2012 = Radina F. (2012) – Un impianto dell'età del bronzo nell'Alta Murgia pugliese: il recinto e il tumulo del sito di Le Chianche (Minervino Murge, Bari), *in* E. Borgna, S. Müller Celka (dir.), *Ancestral Landscape. Burial mounds in the Copper and Bronze Ages (Central and Eastern Europe – Balkans – Adriatic – Aegean, 4th-2nd millennium B.C.)*, Proceedings of the International Conference (Udine, 2008), Lyon, Maison de l'Orient et de la Méditerranée Jean Pouilloux (Travaux de la Maison de l'Orient et de la Méditerranée, Série recherches archéologiques, 58), p. 485-492.

Rapoport 1969 = Rapoport A. (1969) – *House Form and Culture*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 161 p.

Rapoport 1972 = Rapoport A. (1972) – *Pour une anthropologie de la maison*, Paris, Dunod, 207 p.

Rapoport 1982 = Rapoport A. (1982) – *The Meaning of the Built Environment (A Nonverbal Communication Approach)*, Beverly Hills, Sage Publications, 251 p.

Rapoport 1990 = Rapoport A. (1990) – Systems of activities and systems of settings, *in* Kent S. (dir.), *Domestic Architecture and Use of Space: an Interdisciplinary Crosscultural Study*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 9-20.

Rapoport 1994 = Rapoport A. (1994) – Spatial oragnization and the built construction, *in* T. Ingold (dir.), *Companion encyclopedia of anthropology*, London/New York, Routledge, p. 460- 502.

Rapoport 1999 = Rapoport A. (1999) – Archaeological inference and environment-behavior studies, *in* F. Braemer, S. Cleuziou, A. Coudart (dir.), *Habitat et société,* actes des XIX[e] Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes (Antibes, octobre 1998), Antibes, Éditions APDCA, p. 13-25.

Rapoport 2001 = Rapoport A. (2001) – Theory, Culture and Housing, *Housing, Theory and Society*, 17 (4), p. 145 – 165.

Rapp, Mulholland 1992 = Rapp J.G., Mulholland S.C. dir. (1992) – P*hytolith systematics : emerging issues, New York, Springer, 111 p.*

Rasmussen 2007 = Rasmussen M. (2007) – *Iron Age houses in flames. Testing house reconstructions at Lejre*, Lejre, Historical-Archaeological and Experimental Centre (Studies in Technology and Culture 3), 192 pp.

Rathje, McGuire 1982 = Rathje W.L., McGuire R. (1982) – Rich Men... Poor Men, *American Behavioral Scientist*, 25, p. 705-715.

Ravazzi *et al.* 2004 = Ravazzi C., Cremaschi M., Forlani L. (2004) – Studio archeopalinologico. Nuovi dati, analisi flogistica e sintassonomica della vegetazione nell'età del bronzo (Aspetti ambientali ed economici), *in* M. A. Bernabò Brea, M. Cremaschi (dir.), *Il villaggio piccolo della terramara di Santa Rosa di Poviglio (scavi 1987- 1992)*, Origines, Firenze, p. 703-736.

Raynal *et al.* 2010 = Raynal O., Bouchette F., Certain R., Sabatier P., Lofi J., Seranne M., Dezileau L., Ferrer P., Courp T. (2010) – Holocene evolution of a Languedocian lagoonal environment controlled by inherited coastal morphology (northern Gulf of Lions, France), *Bulletin de la Société Géologique de France*, 181 (2), p. 211-224.

Recchia 2009 = Recchia G. (2009) – Le comunita dell'entroterra nei processi di trasformazione socio-economica durante l'eta del Bronzo nell'Italia meridionale, *Scienze dell'Antichità*, 15, p. 21-35.

Recchia, Fiorentino 2015 = Recchia G., Fiorentino G. (2015) – Archipelagos adjacent to Sicily around 2200 BC: attractive environments or suitable geo-economic locations?, *in* H. Meller , H. W. Arz , R. Jung, R. Risch (dir.), *2200 BC - A climatic breakdown as a cause for the collapse of the old*

world?, 7th Archaeological Conference of Central Germany (Halle, 2014), Halle, Tagungen des Landmuseum für Vorgeschichte Halle (Vol. 12/I), p.305-320.

Recchia *et al.* 2008 = Recchia G., Copat V., Danesi M. (2008) – L'uso dello spazio nell'insediamento subappenninico di Oratino: note preliminari, *Atti del 28° Convegno Nazionale di Studi sulla Preistoria, Protostoria e Storia della Daunia*, Atti del convegno (San Severo, 2007), San Severo, Archeoclub San Severo, p. 252-274.

Recchia *et al.* sous presse = Recchia G., Lucci E., Fiorentino G., Minniti C., Mironti V., Primavera M., Siracusano G., Vilmercati M. (sous presse) – Interpreting long-lived-in dwelling spaces: integrated spatial analysis of a Late Bronze Age area at Coppa Nevigata (south-eastern Italy), *in* L. Jallot, A. Peinetti (dir.), *Use of space and domestic areas: functional organisation and social strategies*, Proceedings of the XVIII UISPP World Congress (Paris, 2018), Vol. Session XXXII-1, Oxford, Archaeopress Archaeology, International Union of Prehistoric and Protohistoric Sciences, p. 119-137.

Regione Emilia-Romagna 1994 = Regione Emilia-Romagna (1994) – *I suoli dell'Emilia Romagna: Carta 1:250000 e Note illustrative*, Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli, Regione Emilia-Romagna. https://geo.regione.emilia-romagna.it/cartpedo/

Remicourt *et al.* 2014 = Remicourt M., Andrieu-Ponel V., Audibert C., Baradat A., Battentier J., Blaise E., Bonnardin S., Caverne J., Fernandes P., Furestier R., Girard B., Lachenal T., Lepère C., Locatelli C., Martin L., Parisot N., Ponel P., Pousset D., Rué M., Schmitt A., Sénépart I., Thirault É. (2012) – Les occupations pré- et protohistoriques du Clos de Roque à Saint-Maximin-la-Sainte-Baume dans le Var, *in* I. Sénépart, F. Leandri, J. Cauliez, T. Perrin, E. Thirault (dir.), *Chronologie de la Préhistoire récente dans le Sud de la France. Acquis 1992-2012. Actualité de la recherche*, Actes des 10e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente (Porticcio, 2012), Toulouse, Archives d'Écologie Préhistorique, p. 523-548.

Renfrew 1976 = Renfrew C. (1976) – Archaeology and the earth sciences, in D. A. Davidson, M. L. Shackley (dir.), Geoarchaeology: Earth Science and the Past, Boulder, Westview Press, p. 1–5.

Rentzel *et al.* 2017 = Rentzel P., Nicosia C., Gebhardt A., Brönnimann D., Pümpin C., Ismail-Meyer K. (2017) – Trampling, Poaching and the Effect of Traffic, *in* C. Nicosia, G. Stoops (dir.), *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*, Hoboken, Wiley-Blackwell, p. 281-297.

Ricci Lucchi *et al.* 1982 = Ricci Lucchi F., Calalongo M.L., Cremonini G., Gasperi G., Iaccarino S., Papani G., Raffi S., Rio D. (1982) – Evoluzione sedimentaria e paleogeografica nel margine appenninico, *in* Cremonini G., Ricci Lucchi F. (dir.), *Guida alla Geologia del Margine Appenninico-Padano*, Bologna, Pitagora Ed., p. 17 - 46

Risch 2002 = Risch R. (2002) – Análisis funcional y producción social: relación entre método arqueológico y teoría económica, *in* I. Clemente Conte, R. Risch, J. F. Gibaja (dir.), *Análisis funcional: su aplicación al estudio de sociedades prehistóricas*, Oxford, British Archaeological Reports (International Series 1073), p. 19-30.

Robb 2007 = Robb J. (2007) – *The Early Mediterranean Village. Agency, Material Culture, and Social Change in Neolithic Italy*, Cambridge, Cambridge University Press, 382 p.

Roberts 1996 = Roberts B. K. (1996) – *Landscapes of Settlement. Prehistory to the Present*, London / New York, Routledge, 200 p.

Roger 1988 = Roger J.-M. (1988) –Le Campaniforme en Vaunage : vestiges diffus et structures évidente, in A. Beeching (dir.), *Le Campaniforme*, Rencontres Néolithique de Rhône-Alpes, Lyon, p. 80-109.

Roger, Gutherz 1986 = Roger J.-M., Gutherz X. (1986) – L'habitat néolithique du Mas de Miraman (Nimes, Gard), *Bulletin annuel de l'Ecole Antique de Nîmes*, 17, p. 209-225.

Röpke, Dietl 2017 = Röpke A., Dietl C. (2017) – Burnt Soils and Sediments, *in* C. Nicosia, G. Stoops (dir.), *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*, Hoboken, Wiley-Blackwell, p. 173-180.

Rosalia 2013 = Rosalia S. (2013) – *Restauro e analisi di reperti da Pantelleria*, mémoire de Master en "Storia e Tecniche dell'oreficeria", Università di Palermo, Palermo, 28 p.

Ross, Wells 2017 = Ross C.I., Wells E. C. (2017) – Geoarchaeology of ritual behavior and sacred places: an introduction, *Archaeological and Anthropological Sciences,* 9(6), p. 1001–1004.

Rotolo *et al.* 2006 = Rotolo S.G., Castorina F., Cellura D., Pompilio M. (2006) – Petrology and geochemistry of submarine volcanism in the Sicily Channel Rift, *Journal of Geology*, 114, p. 355-365.

Rotolo *et al.* 2007 = Rotolo S.G., La Felice S., Mangalaviti A., Landi P. (2007) – Geology and petrochemistry of the recent (b25 ka) silicic volcanism at Pantelleria Island, *Bollettino della Societa Geologica Italiana*, 126, p. 191–208.

Rotolo *et al.* 2013 = Rotolo S.G., Scaillet S., La Felice S., Vita-Scaillet G. (2013) – A revision of the structure and stratigraphy of pre-Green Tuff ignimbrites at Pantelleria (Strait of Sicily), *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 250, p. 61–74.

Rotolo *et al.* 2017 = Rotolo S.G., Agnesi V., Conoscenti C., Lanzo G. (2017) – Pantelleria Island (Strait of Sicily): Volcanic History and Geomorphological Landscape, *in* M. Soldati, M. Marchetti (dir.), *Landscapes and Landforms of Italy*, p. 479-487.

Rottoli 1988 = Rottoli M. (1988) – I reperti lignei, *in* A. Mutti, N. Provenzano, M.G. Rossi, M. Rottoli (dir.), *La terramara di Castione Marchesi*, Bologna, Nuova Alfa Editoriale (Studi e documenti di archeologia, V), p. 209–282.

Rottoli, Motella 2004 = Rottoli M., Motella S. (2004) – Resti antracologici e lignei della terramara S. Rosa di Poviglio, *in* M. A. Bernabò Brea, M. Cremaschi (dir.), *Il villaggio piccolo della terramara di Santa Rosa di Poviglio (scavi 1987- 1992)*, Origines, Firenze, p. 737-742.

Roudil, Canet 1981 = Roudil J.-L., Canet H. (1981) – Cambous, village préhistorique, Société Languedocienne de Préhistoire, Guide, 17 p.

Roux 2008 = Roux J.-C. (2008) – L'emploi de la bauge dans l'architecture protohistorique de Lattes (fin du VI^{e} s.-milieu du IV^{e} s. av. J.-C.), *Gallia,* 65, p.107-109.

Roux, Cammas 2010 = Roux J.-C., Cammas C. (2010) – Les techniques constructives en bauge dans l'architecture protohistorique de Lattara, (milieu Ve – milieu IVe s. av. n. è.), *in* T. Janin (dir.), *Premières données sur le cinquième siècle avant notre ère dans la ville de Lattara,* Lattes, Édition de l'Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon (Lattara, 21), p. 219-288.

Roux, Escallon 1991 = Roux J.-C., Escallon G. (1991) – L'éperon barré chalcolithique du Rocher du Causse. Bilans des recherches 1986-1989, *in* P. Ambert (dir.), *Le Chalcolithique en Languedoc, Ses relations extra-régionales*, Colloque international en hommage au Dr Jean Arnal (Saint-Mathieu-de-Tréviers, 1990), Lattes, Fédération archéologique de l'Hérault (Archéologie en Languedoc, 15), p. 141-146.

Rubat Borel 2009 = Rubat Borel F. (2009) – *La Media età del Bronzo nel Nord-Ovest italiano: la facies di Viverone e il sito eponimo,* thèse de doctorat, Università di Padova, Padova.

Rudofsky 1964 = Rudofsky B. (1964) – *Architecture without architects, an Introduction to non pedigreed architecture*, New York, MoMA, 63 p.

Rué 2020 = Rué M- (2020) – Micromorphologie des restes de construction en terre de Mitra 5 : référentiel et premiers résultats, *in* Laroche M. (dir.) – *Garons (30), Mitra 5*, rapport final de fouille, Villard-de-Lans, Paleotime, service régional de l'Archéologie, p. 477-493.

Ruellan 2001 = Ruellan A. (2001) – Quelles relations entre sols et activités humaines, *in* R. Lahmar, J.-P. Ribaut, C. Pax (dir.), *Sols et sociétés, regards pluriculturels*, Paris, C.L. Mayer, p. 25-30.

S

Sadori *et al.* 2013 = Sadori L., Ortu E., Peyron O., Zanchetta G., Vannière B., Desmet M., Magny M (2013) – The last 7 millennia of vegetation and climate changes at Lago di Pergusa (central Sicily, Italy), *Climate Past*, 9, p. 1969–1984.

Sahlins 1972 = Sahlins M. (1972) – Âge de la pierre, âge de l'abondance. L'économie des sociétés primitives, Paris, Gallimard (édition française 1976), 587 p.

Salvador *et al.* 2009 = Salvador P.-G., Arnaud-Fassetta G., Carcaud N., Castanet C., Ferdinand L. (2009) –Dynamique fluviale holocène et géoarchéologie, *in* R.Laganier, G.Arnaud-Fassetta (dir.), *Les géographies de l'eau : Processus, dynamique et gestion de l'hydrosystème*, Paris, L'Harmattan, p. 181-228.

Sanders 1990 = Sanders D. (1990) – Behavioral conventions and archaeology: methods for the analysis of ancient architecture, *in* S. Kent (dir.), *Domestic architecture and the use of space : an indersciplinary cross-cultural study*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 43–72.

Sarr 2009 = Sarr M. A. (2009) – Cartographie des changements de l'occupation du sol entre 1990 et 2002 dans le nord du Sénégal (Ferlo) à partir des images Landsat, *Cybergeo : European Journal of Geography* [En ligne], document 472.

Sarti, Martini 2005 = Sarti L., Martini F. (2005) – Les structures d'habitat du Néolithique à l'âge du Bronze dans la région de Florence, *in* O. Buchsenschutz, C. Mordant (dir.), *Architectures protohistoriques en Europe occidentale du Néolithique final à l'âge du Fer*, Paris, CTHS, p. 473-480.

Scaillet *et al.* 2013 = Scaillet S., Vita-Scaillet G., Rotolo S.G. (2013) – Millennial-scale phase relationships between ice-core and Mediterranean marine records: insights from high-precision 40Ar/39Ar dating of the Green Tuff of Pantelleria, Sicily Strait, *Quaternary Science Reviews*, 78, p. 141–154.

Scarabelli 1887 = Scarabelli G. (1887) – *La stazione preistorica sul monte Castellaccio presso Imola scoperta ed interamente esplorata da G. Scarabelli Gommi Flaminj*, éd. 2002, Imola, « Giuseppe Scarabelli » editore.

Scarabelli 1962 = Scarabelli G. (1962) – Stazione preistorica o villaggio a capanne nel podere "S. Giuliano" presso Toscanella, Provincia di Bologna, *Preistoria dell'Emilia e Romagna*, I, Bologna, p. 25-44.

Scarano 2011 = Scarano T. (2011) – Refuge or dwelling place? The MBA fortification wall of Roca (Lecce, Italy): the spatial and functional analysis of Postern C, *Rivista di Scienze Preistoriche*, LXI, p. 95-122.

Scarano 2017 = Scarano T. (2005) – Roca: l'insediamento della media età del Bronzo e le mura di fortificazione, *in* Radina F. (dir.), *Preistoria e Protostoria della Puglia,* Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 4), p. 523-530.

Schaetzl, Anderson 2005 = Schaetzl R.J., Anderson S.J. (2005) – *Soils: Genesis and Geomorphology*, Cambridge, Cambridge University Press, 817 p.

Schiffer 1972 = Schiffer M.B. (1972) – Archaeological context and systemic context, *American Antiquity*, 37, p. 156-165.

Schiffer 1975 = Schiffer M.B. (1975) – Archaeology as behavioral science, *American Anthropologist,* 77, p. 836-848.

Schiffer 1983 = Schiffer M.B. (1983) – Toward the identification of Formation Processes, *American Antiquity*, 48, p. 675-706.

Schiffer 1987 = Schiffer M.B. (1987) – *Formation processes of the archaeological record*, Albuquerque, University of New Mexico Press, 428 p.

Schiffer 2001 = Schiffer M.B. (2001) – Toward an Anthropology of Technology, *in* M. B. Schiffer (dir.), *Anthropological Perspectives on Technology*, Albuquerque, University of New Mexico Press, p. 1-16.

Schiffer, Rathje 1973 = Schiffer M.B., Rathje W. L. (1973) – Efficient exploitation of the archaeological record: penetrating problems, *in* C. L. Redman (dir.), *Research and theory in current archaeology*, New York, Wiley, p. 169–79.

Secondo *et al.* 2011 = Secondo M., Vandini M., Fiori C., Cattani M. (2011,) – Caratterizzazione mineralogico-petrografica di reperti ceramici provenienti dal settore B del villaggio dell'età del Bronzo di Mursia, *in* S. Gualtieri, E. Starnini, R. Cabella, C. Capelli, B. Fabbri (dir.), *La ceramica e il mare. Il contributo dell'archeometria allo studio della circolazione dei prodotti nel Mediterraneo*, ed. Aracne, p. 29-39.

Sedov *et al*. 2010 = Sedov S., Stoops G., Shoba S. (2010) – Regoliths and soils on volcanic ash, *in* G. Stoops, V. Marcelino, F. Mees (dir.), *Interpretation of micromorphological features of soils and regoliths*, Amsterdam / Oxford, Elsevier, p. 275-303.

Ségaud 2008 = Ségaud M. (2008) – *Anthropologie de l'espace. Habiter, fonder, distribuer, transformer*, Paris, Armand Colin, 223 p.

Sehgal, Stoops 1972 = Sehgal J., Stoops G. (1972) – Pedogenic calcite accumulation in arid and semi-arid regions of the indo-gangetic alluvial plain of erstwhile punjab (india). Their morphology and origin, *Geoderma*, 8 (1), p. 59-72.

Sendra 2018 = Sendra B. (2018) – Le site fontbuxien de Mitra 3, Garons (Gard), approche de la dynamique évolutive de systèmes d'enceinte, *in* L. Jallot, J. Vaquer, V. Ard, M. Gandelin (dir.), *Les sites ceinturés de la préhistoire récente : nouvelles données, nouvelles approches, nouvelles hypothèses*, Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 55-71.

Sendra *et al.* 2018 = Sendra B., Convertini F., Gilabert C., Gandelin M., Moreau C. (2018) – Diversités et récurrences de l'habitat ouvert au Néolithique moyen à partir d'exemples languedociens, *in* O. Lemercier, I. Sénépart, M. Besse, C. Mordant (dir.), *Habitations et habitat du Néolithique à l'âge du Bronze en France et ses marges*, Actes des IIe Rencontres Nord/Sud de Préhistoire récente (Dijon, 2015), Toulouse, Archives d'écologie préhistoriques, p. 188-203.

Sendra *et al.* 2019 = Sendra B., Onfray M., Di Pascale A., Orgeval M., Bruxelles L. (2019) – Étude d'un fossé et d'architectures en terre fondés au milieu du 3e millénaire av. J.-C. sur le plateau des Costières (Garons, Gard, France), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 116 (3), p. 479-514.

Sénépart 2014 = Sénépart I. (2014) – La fouille des sols d'habitat de plein air dans le Sud de la France : retour sur expérience, *in* I. Sénépart, C. Billard, F. Bostyn, I. Praud , É. Thirault (dir.), *Méthodologie des recherches de terrain sur la Préhistoire récente en France. Nouveaux acquis, nouveaux outils, 1987-2012*, Actes des premières rencontres Nord/Sud de Préhistoire récente (Marseille, 2012), Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p.287-303.

Sénépart *et al.* 2015 = Sénépart I., Wattez J., Jallot L., Hamon T., Onfray M. (2015) – La construction en terre crue au Néolithique : un état de la question en France, *Archéopages*, 42, p. 6-19.

Sénépart *et al.* 2018 = Sénépart I., Hamon T., Jallot L., Laporte L., Wattez J., Onfray M., Bailleux G., Coussot C. (2018) – De l'usage d'un matériau éphémère ? Bilan et actualités de l'habitat en terre

crue du Néolithique à l'âge du Bronze en France, *in* O. Lemercier, I. Sénépart, M. Besse, C. Mordant (dir.), *Habitations et habitat du Néolithique à l'âge du Bronze en France et ses marges*, Actes des IIe Rencontres Nord/Sud de Préhistoire récente (Dijon, 2015), Toulouse, Archives d'écologie préhistoriques, p. 479-494.

Séré 2018 = Séré G. (2018) – Mieux connaître la pédogenèse et le fonctionnement des Technosols pour optimiser les services écosystémiques rendus, thèse de HDR, Université de Lorraine, Nancy, 120 p.

Shah 2017 = Shah M. (2017) – Étude géoarchéologique du site du Planet (Le Fayet, Aveyron): relations entre l'évolution des dynamiques géomorphologiques et les activités métallurgiques sur un site de traitement du minerai du Chalcolithique, mémoire de mâitrise, Université Paul Valéry Monpellier 3, Montpellier, 98 p.

Shahack-Gross 2011 = Shahack-Gross R. (2011) – Herbivorous livestock dung: formation, taphonomy, methods for identification, and archaeological significance, *Journal of Archaeological Science*, 38, p. 205-218.

Shahack-Gross 2017 = Shahack-Gross R. (2017) – Animal gathering enclosures, *in* Nicosia C., Stoops G. (dir.), *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*, Chichester, John Wiley & Sons, p. 265-280.

Shahack-Gross *et al.* 2003 = Shahack-Gross R., Marshall F., Weiner S. (2003) – Geo-ethnoarchaeology of pastoral sites: the identification of livestock enclosures in abandoned Maasai settlements, *Journal of Archaeological Science*, 30, p. 439-459.

Shahack-Gross *et al*. 2005 = Shahack-Gross R., Albert R.-A., Gilboa A., Nagar-Hilman O., Sharon I., Weiner S. (2005) – Geoarchaeology in an urban context: The uses of space in a Phoenician monumental building at Tel Dor, *Journal of Archaeological Science*, 32 (9), p. 1417-1431.

Shahack-Gross *et al*. 2009 = Shahack-Gross R., Gafri M., Finkelstein I. (2009) – Identifying Threshing Floors in the Archaeological Record: A Test Case at Iron Age Tel Megiddo, Israel, *Journal of Field Archaeology*, 34 (2), p. 171-184.

Shillito 2011 = Shillito L.-M. (2011) – *Daily activities, diet and resource use at Neolithic Çatalhöyük : Microstratigraphic and biomolecular evidence from middens*, Oxford, Archaeopress (British Archaeological Reports; Vol. S2232), 128 p.

Shillito, Matthews 2013 = Shillito L.-M., Matthews W. (2013) – Geoarchaeological Investigations of Midden-Formation Processes in the Early to Late Ceramic Neolithic Levels at Çatalhöyük, Turkey ca. 8550-8370 cal BP, *Geoarchaeology*, 28 (1), p. 25-49.

Shillito, Ryan 2013 = Shillito L.-M., Ryan P. (2013) – Surfaces and streets: phytoliths, micromorphology and changing use of space at Neolithic Çatalhöyük (Turkey), *Antiquity*, 87, p. 684-700.

Shillito *et al.* 2011 = Shillito L-M., Matthews W., Bull I.D., Almond M.J. (2011) – The microstratigraphy of middens: capturing daily routine in rubbish at Neolithic Çatalhöyük, Turkey, *Antiquity*, 85 (329), p. 1024 – 1038.

Smith 2017 = Smith M.E. (2017) – How can archaeologists identify early cities? Definitions, types, and attributes, *in* M. Fernández-Götz, D. Krausse (dir.), *Eurasia at the Dawn of History: Urbanization and Social Change*, New York, Cambridge University Press, p. 153-168.

Sohn 2012 = Sohn M. (2012) – La hache et le poignard : représentations collectives et affichages individuels dans les sépultures collectives d'Europe occidentale, *in* M. Sohn, J.Vaquer (dir.), *Sépultures collectives et mobiliers funéraires de la fin du Néolithique en Europe occidentale,* Actes du colloque international (Carcassonne, 2008), Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 159-176.

Soil Science Division Staff 2017 = Soil Science Division Staff (2017) – *Soil Survey Manual*, United States Departement of Agriculture (Handbook No. 18), 603 p.

Sordoillet 2009 = Sordoillet D. (2009) – *Géoarchéologie de sites préhistoriques. Le Gardon (Ain), Montou (Pyrénées-Orientales) et Saint-Alban (Isère)*, Paris, éditions de la Maison des Sciences de l'Homme (Documents d'Archéologie française, 103), 175 p.

Sordoillet *et al.* 2017 = Sordoillet D., Weller O., Rouge N., Buatier M., Sizun J.-P. (2017) – Earliest salt working in the world: From excavation to microscopy at the prehistoric sites of Ţolici and Lunca (Romania), *Journal of Archaeological Science*, 89, p. 46-55.

Solula, Manca 2018 = Soula F., Manca L. dir. (2018) – *Castellu di Coscia, vallée de Conca, Sartène, Corse-du-Sud (2A272030),* rapport de fouille, Ajaccio, service régional de l'Archéologie, 254 p.

Solula, Manca 2019 = Soula F., Manca L. dir. (2019) – *Castellu di Coscia, vallée de Conca, Sartène, Corse-du-Sud (2A272030),* rapport de fouille, Ajaccio, service régional de l'Archéologie, 230 p.

Souvatzi 2012 = Souvatzi S. (2012) – Between the individual and the collective: household as a social process in Neolithic Greece, *in* B. J.Parker, C. P. Foster (dir.), *New Perspectives on Household Archaeology*, Winona Lake, Eisenbrauns, p. 15-43.

Speciale 2015 = Speciale C. (2015) – La capanna 1 nell'area Beta di Case Bastione (Villarosa, Enna): prime osservazioni sulle tecniche costruttive dell'età del Bronzo in Sicilia attraverso lo studio degli intonaci, *in* R. Brancato, G. Busacca, M. Massimino, *Archeologi in progress. Il cantiere dell'archeologia di domani*, Atti del V Convegno dei Giovani Archeologi (Catania, 2013), Bologna, BraDypUS Communicating Cultural Heritage, p. 163-171.

Speciale 2018 = Speciale C. (2018) – Human-environment dynamics during the Bronze Age: a paleodemographic model on the Aeolian Islands, thèse de doctorat, Università del Salento, Lecce, 225 + annexes.

Speciale, Caruso 2016 = Speciale C., Caruso K. (2015) – Hut 1 of Tornambé, Pietraperzia: an Experimental Project for Prehistoric Sicily Studies, *EXARC Journal,* 2016/3 [onine].

Speciale *et al.* 2016 = Speciale C., D'oronzo C., Stellati A., Fiorentino G. (2016) – Ubi minor… deinde summa? Archaeobotanical data from the prehistoric village of Filo Braccio (Filicudi, Aeolian archipelago): spatial analysis, crop production and paleoclimate reconstruction, *in* A. Cazzella, A. Guidi., F. Nomi (dir.), *Ubi minor… Le isole minori del Mediterraneo centrale dal Neolitico ai primi contatti coloniali,* Convegno di Studi in ricordo di Giorgio Buchner (Anacapri, Capri, Ischia/Lacco Ameno, ottobre 2014), Roma, Edizioni Quasar (Scienze dell'Antichità, 22.2), p. 281-296.

Speciale *et al.* 2020 = C. Speciale, I. Bentaleb, N. Combourieu-Nebout, G. P. Di Sansebastiano, F. Iannì, Fourel F., Giannitrapani E. (2020) – The case study of Case Bastione: First analyses of 3rd millennium cal BC paleoenvironmental and subsistence systems in central Sicily, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 31, Article n.102332.

Staeves 2016 = Staeves I. (2016) – An Energy Saving House from 3400 Years Ago, *EXARC Journal,* 2016/3 [onine].

Staszak 2001 = Staszak J. F. (2001) – L'espace domestique : pour une géographie de l'intérieur, *Annales de Géographie*, 110 (620), p. 339-363.

Steffé, Degasperi 2019 = Steffé G., Degasperi N. Dir. (2019) – *Il villaggio neolitico di Lugo di Romagna - Fornace Gattelli. Strutture Ambiente Culture*, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (coll. Origines, 34), 668 p.

Steffé *et al.* 2017 = Steffè G., Bernabò Brea M., Miari M. (2017) – L'Eneolitico dell'Emilia Romagna, *in* M. A. Bernabò Brea (dir.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna,* vol. 1, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 3), p. 139-157.

Stein 1987 = Stein J. K. (1987) – Deposits for Archaeologists, *Advances in Archaeological Method and Theory*, 11, p. 337-395.

Stein 2001 = Stein J.K. (2001) – A review of site formation processes and their relevance to gearchaeology Earth sciences and archaeology, *in* P. Goldberg, V. T. Holliday, C. R. Ferring (dir.), *Earth sciences and archaeology*, New York, Kluwer Academic /Plenum pub, p. 37-51.

Stein, Rapp 1985 = Stein J.K., Rapp G.J. (1985) – Archaeological sediments : a largely untapped reservoir of information, *in* W. A. McDonald, N. C. Wilkie, W. D. E. Coulson (dir.), *Contributions to Aegean archaeology : studies in honor of William A. McDonald*, Minneapolis, Center for ancient studies, University of Minnesota (Publications in ancient studies), p. 143-159.

Stoops 1983 = Stoops G. (1983) – SEM and light microscopic observations of minerals in bog-ores of the Belgian Campine, *Geoderma*, 30, p. 179–186.

Stoops 1986 = Stoops G. (1986) – Multilingual translation of the terminology used in the "handbook for soil thin section description", *Pédologie*, 36 (3), p. 337–348.

Stoops 2003 = Stoops G. (2003) – *Guidelines for analysis and description of soil and regolith thin sections*, Madison, Soil Science Society of America, 184 p.

Stoops 2007 = Stoops G. (2007) – Micromorphology of soils derived from *volcanic* ash in Europe: a review and synthesis, European Journal of Soil Science, 58 (2), p. 356-377.

Stoops 2010 = Stoops G. (2010) – Micromorphology as a Tool in Soil and Regolith Studies, *in* G. Stoops, V. Marcelino, F. Mees (dir.), *Interpretation of micromorphological features of soils and regoliths*, Amsterdam / Oxford, Elsevier, p. 1-13.

Stoops *et al.* 2010 = Stoops G., Marcelino V., Mees F. dir. (2010) – *Interpretation of micromorphological features of soils and regoliths*, Amsterdam; Oxford, Elsevier, 720 p.

Stordeur, Wattez 1998 = Stordeur D., Wattez J. (1998) – À la recherche de nouvelles clés. Étude géoarchéologique à Qdeir I, PPNB final, désert syrien, *Cahiers de l'Euphrate*, 8, p. 51-68.

Strahm 2005 = Strahm C. (2005) – L'introduction et la diffusion de la métallurgie en France, *in* P. Ambert, J. Vaquer (dir.), *La première métallurgie en France et dans les pays limitrophes*, Actes du colloque international (Carcassonne, 2002), Paris, Société Préhistorique Française (Mémoires de la Société Préhistorique Française, 37), p. 27-36.

Strobel, Pigorini 1864 = Strobel P., Pigorini L. (1864) – Le terremare e le palafitte del Parmense. Seconda Relazione, *Atti della Società Italiana di scienze naturali*, 7 (1), p. 1-155.

Sturt *et al.* 2007 = Sturt F., Stoddart S., Malone C. (2007) – Extracting the domestic from indigenous Sicily, *Building Communities: House, Settlement and Society in the Aegean and Beyond*, Athens, British School at Athens, p. 47-53.

T

Tanasi 2014 = Tanasi D. (2014) – Islands and mobility: exploring Bronze Age connectivity in the south-central Mediterranean, *in* P. van Dommelen, B. Knapp (dir.), *The Cambridge Prehistory of the Bronze and Iron Age Mediterranean*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 53-73.

Tanasi *et al.* 2017 = Tanasi D., Greco E., Tullio V.D., Capitani D., Gullì D., Ciliberto E. (2017) – 1H-1H NMR 2D-TOCSY, ATR FT-IR and SEM-EDX for the identification of organic residues on Sicilian prehistoric pottery, *Microchemical Journal*, 135, p. 140-147.

Tasca 1998 = Tasca G. (1998) – Intonaci e concotti nella Preistoria: tecniche di rilevamento e problemi interpretativi, in L. Castelletti, A. Pessina (dir.), *Introduzione all'archeologia degli spazi domestici*, Atti del Seminario (Como, 1995), Como, New Press, p. 77-87.

Tasca *et al.* 2015 = Tasca G., Putzolu C., Vincenzutto D. (2015) – *Un castelliere nel Medio Friuli. Gradiscje di Codroipo 2004-2014*, Pasian di Prato, LithoStampa, 99 p.

Tasca *et al.* 2019 = Tasca G., Bassetti M., Degasperi N., Salvador S., Micheli R. (2019) – Piastra di cottura dal sito palafitticolo di Palù di Livenza *IpoTesi di Preistoria*, 12 (1), p. 17–26.

Taylor 1871 = Taylor E. B. (1871) – *Primitive Culture: Researches into the Development of Mythology, Philosophy, Religion, Art, and Custom*, London, John Murray, 2 vol.

Tchérémissinoff 2017 = Tchérémissinoff Y. (2017) – Diversité des pratiques funéraires néolithiques (2 notices), *in* Dusseaux D., Ode B., Gilabert C., Breuil J.-Y (dir.), *Circulez, y a tout à voir!*

Archéologie des grands travaux entre Nîmes et Montpellier, Catalogue d'exposition, Lattes, Musée Henri Prades / éd. Snoeck, p. 24-27.

Tchérémissinoff 2018 = Tchérémissinoff Y. (2018) – *Montpellier-Mas Rouge-La Cavalade. Une sépulture collective du Néolithique en architecture semi-enterrée*, Rapport final d'opération de fouille préventive, Nîmes, Inrap Méditerranée, Service régional de l'archéologie, 2 vol.

Tchérémissinoff *et al.* 2016 = Tchérémissinoff Y., Donat R., Hasler A., Cabut S., Grimaud J. (2016) – Les sépultures fontbuxiennes en petits hypogées domestiques du site de Fumérian « Zac multi-sites » à Manduel (Nîmes, Gard), *Préhistoires Méditerranéennes*, 5 [Online].

Tchérémissinoff *et al.* 2018 = Tchérémissinoff Y., Bruxelles L., Escallon G., Remicourt M. (2018) – Les caves du Néolithique final du site du Bois de Saint-Antoine (Baillargues, Hérault, France), *in* O. Lemercier, I. Sénépart, M. Besse, C. Mordant (dir.), *Habitations et habitat du Néolithique à l'âge du Bronze en France et ses marges*, Actes des IIe Rencontres Nord/Sud de Préhistoire récente (Dijon, 2015), Toulouse, Archives d'écologie préhistoriques, p. 341-352.

Terranova 2004 = Terranova F. (2004) – L'insediamento dell'antica età del bronzo di Mursia e Pantelleria: studio paleobotanico e paletnobotanico, *in Apparati musivi antichi nell'area del Mediterraneo: conservazione programmata e recupero. Contributi analitici alla Carta del Rischio*, Atti del I convegno internazionale di studi "La materia e i segni della storia" (Piazza Armerina, 2003), Palermo, Centro regionale per la progettazione e il restauro / Flaccovio, p. 435-444.

Testart 2005 = Testart A. (2005) – *Eléments de classification des sociétés*, Paris, éd. Errance, 156 p.

Testart 2012 = Testart A. (2012) – *Avant l'histoire - L'évolution des sociétés, de Lascaux à Carnac*, Paris, éd. Gallimard, 545 p.

Thomas, Galant 1989 = Thomas J., Galant P. (1989) – Le système de fossés du gisement chalcolithique de Richemont (Montpellier, Hérault), *in* A. D'Anna, X. Gutherz (dir.), *Enceintes, habitats ceinturés, sites perchés du Néolithique au Bronze ancie*n, Actes de la table-ronde (Lattes, Aix-en-Provence, 1987), Montpellier, Société languedocienne de Préhistoire (Mémoires de la Société languedocienne de préhistoire , 2), p. 99-110.

Tiné 2009 = Tiné V. dir. (2009) – *Favella. Un Villaggio neolitico nella Sibaritide*, Roma, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, 629 p.

Tinévez 2004 = Tinévez J.-Y. dir. (2004) – *Le site de La Hersonnais à Pléchâtel (Ille-et-Vilaine) : un ensemble de bâtiments collectifs du Néolitique final*, Paris, Société Préhistorique Française, (Travaux, 5), 172 p.

Tirabassi 1979 = Tirabassi J. (1979) – *Catasto archeologico della provincia di Reggio Emilia, IV, I siti dell'età del bronzo*, Reggio Emilia.

Tirabassi 1996 = Tirabassi J. (1979) – *Catasto archeologico della provincia di Reggio Emilia, IV-1, I siti dell'età del Bronzo, Aggiornamento*, Reggio Emilia.

Tirabassi 1997 = Tirabassi J. (1979) – Rubiera (RE): insediamento dell'antica età del bronzo, *in* M. Bernabò Brea, A. Cardarelli, M. Cremaschi (dir.), *Le Terramare. La più antica civiltà padana*, Milano, Electa, p. 305.

Tozzi 1968 = Tozzi C. (1968) – Relazione preliminare sulla prima e seconda campagna di scavi effettuati a Pantelleria, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 23(2), p. 315-388.

Tozzi 1978 = Tozzi C. (1978) – Nuovi dati sul villaggio dell'Età del Bronzo di Mursìa a Pantelleria, *Quaderni de La Ricerca Scientifica*, 100 (2), p. 149-157.

Trevisan *et al.* 2019 = Trevisan F., Michelini P., Vidale M. (2019) – Le fornaci della Terramara di Pilastri di Bondeno (BM2-BR1) e il record archeologico delle attività ad essi collegate, *in* Peinetti A., Cattani M., Debandi F. (dir.), *Focolari, forni e fornaci tra Neolitico ed età del Ferro. Comprendere le attività domestiche e artigianali attraverso lo studio delle installazioni pirotecnologiche e dei residui di combustione*, Sesto Incontro Annuale di Preistoria e Protostoria, Abstact Book [on-line], Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, , p. 128-130.

Tringham 1991 = Tringham R. (1991) – Households with Faces: the challenge of gender in prehistoric architectural remains, *in* J. Gero, M. Conkey (dir.), *Engendering Archaeology: Women and Prehistory,* Oxford, Basil Blackwell, p. 93-131.

Tringham 1994 = Tringham R. (1994) – Engendered Places in Prehistory, *Gender, Place, and Culture*, 1 (2), p. 169-203.

Tringham 2000 = Tringham R. (2000) – The Continuous House: A View from the Deep Past, *in* S. Gillespie, R.A. Joyce (dir.), *Beyond Kinship: Social and Material Reproduction in House Societies*, Philadelphia, University of Pennsylvania Press, p. 115-134.

Tringham 2015 = Tringham R. (2015) – Household archaeology, *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences,* New York, Elsevier, p. 6925-6929.

Trump 1966 = Trump D. H. (1966) – *Skorba*, Oxford, The Society of Antiquaries of London.

Tsartsidou, Kotsakis 2000 = Tsartsidou G., Kotsakis K. (2000) – Grinding in a hollow? Phytolith evidence for pounding cereals in bedrock mortars at Paliambela Kolindros, an Early Neolithic site in Macedonia, North Greece, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12(8), Article n.173.

Tunzi *et al.* 2017 = Tunzi A. M., Lo Zupone M., Bubba D., Gasperi N., Martino F. M., Lopez De Armentia Iturralde M. (2017) – Il Campo del Vasaio: Un sito del Bronzo Antico a Posta Rivolta (FG), *in* Radina F. (dir.), *Preistoria e Protostoria della Puglia,* Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Studi di Preistoria e Protostoria, 4), p. 457-463.

Tunzi *et al.* 2020 = Tunzi A. M., Gasperi N., Lo Zupone M., Martino F. M. (2020) – Abitato e area produttiva di facies Palma Campania Posta Rivolta (Foggia), in Negroni Catacchio N. (dir.), *Archeologia dell'abitare. Insediamenti e organizzazione sociale prima della città. Dai monumenti ai comportamenti*, Atti del XIV Incontro di Studi Preistoria e Protostoria in Etruria (Valentano, Pitigliano, Manciano, 2018), vol. 1, Milano, Centro Studi di Preistoria e Archeologia, p. 247-256.

Tunzi Sisto *et al.* 2002 = Tunzi Sisto A. M., Imbasciani A., Baroni I., Minniti C., Recchia G. (2002) – Cerignola (FG) Loc. Madonna di Ripalta: analisi dell'uso dello spazio in relazione alla capanna appenninica, *in* C. Peretto (dir.), *Analisi informatizzata e trattamento dei dati delle strutture di abitato della preistoria e protostoria italiana*, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Origines, 1), p. 397-410.

Tusa 1999a = Tusa S. (1999) – *La Sicilia nella preistoria*, Palermo, Sellerio, 720 p.

Tusa 1999b = Tusa S. (1999) – Short-term Cultural Dynamics within the Mediterranean Cultural Landscape, *in* R.H. Tykot, J. Morter; J.E. Robb (dir.), *Social Dynamics of the Prehistoric Central Mediterranean*, London, Accordia, p. 149-184.

Tusa 2016 = Tusa S. (2016) – Il popolamento di Pantelleria e Lampedusa dalle prime frequentazioni neolitiche al villaggio di Mursia, *in* A. Cazzella, A. Guidi., F. Nomi (dir.), *Ubi minor… Le isole minori del Mediterraneo centrale dal Neolitico ai primi contatti coloniali,* Convegno di Studi in ricordo di Giorgio Buchner (Anacapri, Capri, Ischia/Lacco Ameno, ottobre 2014), Roma, Edizioni Quasar (Scienze dell'Antichità, 22.2), p. 363-386.

Tusa, Di Salvo 1988 = Tusa S., Di Salvo R. (1988-1989) –Dinamiche funzionali ed organizzazione territoriale dell'insediamento eneolitico in Sicilia : l'evidenza di Roccazzo (Mazara del Vallo, Trapani), *Origini*, 14, p. 101-129.

Tusa, Nicoletti 2000 = Tusa S., Nicoletti F. (2000) – L'epilogo sicano nella Sicilia Occidentale: il caso Mokarta - Capanna I, *Atti delle Terze giornate internazionali di studi sull'area Elima (Gibellina - Erice - Contessa Entellina, 1997)*, p. 963-984.

Tusa, Nicoletti 2012 = Tusa S., Nicoletti F. (2012) – L'insediamento del tardo Bronzo di Mokarta (strutture e scavi 1994–97), ***Dai Ciclopi agli Ecisti. Società e territorio nella Sicilia preistorica e protostorica,*** Atti della XLI Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (San Cipirello, 2006), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 905-916.

Tusa, Ursini 2012 = Tusa S., Ursini D. (2012) – Rinvenimenti eneolitici a Pantelleria - Lago di Venere, ***Dai Ciclopi agli Ecisti. Società e territorio nella Sicilia preistorica e protostorica,*** Atti della XLI Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (San Cipirello, 2006), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 623-636.

Tykot 2017 = Tykot R. (2017) – Obsidian Studies in the Prehistoric Central Mediterranean: After 50 Years, What Have We Learned and What Still Needs to Be Done?, *Open Archaeology 2017*, 3, De Gruyter Open, p. 264-278.

U

Usai 2001 = Usai M. R. (2001) – Textural Pedofeatures and Pre-Hadrian's Wall Ploughed Paleosols at Stanwix, Carlisle, Cumbria, U.K., *Journal of Archaeological Science*, 28, p. 541–553.

V

Vai 1988 = Vai G.B. (1988) – A field trip guide to the Romagna Apennine geology, The Lamone valley, *in* C. De Giuli, G.B. Vai (dir.), *Fossil vertebrates in the Lamone valley, Romagna Apennines*, International Workshop (Faenza, 1988), Faenza, p. 7-37

Valloni, Baio 2009 = Valloni R., Baio M. (2009) – Sedimentazione altoquaternaria nel tratto emiliano del tracciato Alta Velocità, *in* M. A. Bernabò Brea, R. Valloni (dir.), *Archeologia ad alta velocità in Emilia. Indagini geologiche e archeologiche lungo il tracciato ferroviario,* Atti del Convegno, Firenze, p. 21-39.

Vanzetti 1997 = Vanzetti A. (1997) – Lo "off-site": transetto di ricognizione tra Fondo Paviani e Fabbrica dei Soci, *in* M. Bernabò Brea, A. Cardarelli, M. Cremaschi (dir.), *Le Terramare. La più antica civiltà padana*, Milano, Electa, p.161-162

Vanzetti 2000 = (2000) – Broglio di Trebisacce nel quadro dell'Italia meridionale*, in* M. Harari, M. Paerce (dir.), *Il Protovillanoviano al di qua e al di là dell'Appennino*, Atti della tavola rotonda (Pavia, 1995), New Press (Biblioteca di athenaeum, 38), p. 133-171.

Vanzetti *et al.* 2013 = Vanzetti A., Castangia G., Depalmas A., Ialongo N., Leonelli V., Perra M., Usai A. (2013) – Complessi fortificati della Sardegna e delle isole del Mediterraneo occidentale nella protostoria, *Scienze dell'Antichità*, 19 (2/3), p. 83-123.

Vanzetti *et al.* 2019 = Vanzetti A., Marzocchella A., Saccoccio F. (2019) – The Campanian agrarian systems of the late Copper-Early Bronze Age (ca. 4550-3850 cal BP): A long-lasting agrarian management tradition before the Pomici di Avellino eruption, Quaternary International, 499 (Part B), p. 148-160.

Vaquer 2004 = Vaquer J. (2004) – Trèbes – Le Mourral-Millegrand, *ADLFI. Archéologie de la France – Informations, consultable en ligne.*

Vaquer, Gandelin 2014a = Vaquer J., Gandelin M. (2014) –Villages du Néolithique en Méditerranée occidentale. Sédentarisation et habitat groupé, *Archéopages*, 40, p. 6-15.

Vaquer, Gandelin 2014b = Vaquer J., Gandelin M. (2014) – La problématique des « villages ouverts », *Archéopages*, 40, p. 16-17.

Vella, Provansal 2002 = Vella C., Provansal M. (2002) – Relative sea-level rise and neotectonic events during the last 6500 year on the southern eastern Rhône delta, France, *Marine Geology*, 170, p. 27-39.

Vernet, Thiebault 1987 = Vernet, Thiebault J.-L. (1987) – An approach to northwestern Mediterranean recent prehistoric vegetation and ecologic implications, *Journal of Biogeography*, 14, p. 117-127.

Verrecchia 2002 = Verrecchia E. P. (2002) – Geodynamique du carbonate de calcium à la surface des continents, *in* Miskovsky J.-C. (dir.), *Géologie de la préhistoire*, Paris, Association pour l'étude de l'environnement géologique de la préhistoire, p.233-258.

Villa 1982 = Villa P. (1982) – Conjoignable pieces and site formation processes, *American Antiquity,* 47, p. 276-290.

Villagran *et al*. 2011 = Villagran X. S., Balbo A. L., Madella M., Vila A., Estevez J. (2011) – Stratigraphic and spatial variability in shell middens: Microfacies identification at the ethnohistoric site Tunel VII (Tierra del Fuego, Argentina), *Archaeological and Anthropological Sciences*, *3*(4), p. 357-378.

Villagran *et al.* 2017 = Villagran X. S., Huisman D. J., Mentzer S. M., Miller C. E., Jans M. M. (2017) – Bone and Other Skeletal Tissues, *in* C. Nicosia, G. Stoops (dir.), *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*, Hoboken, WileyBlackwell, p. 9-38.

Vita-Finzi 1969 = Vita-Finzi C. (1969) – *The Mediterranean Valleys*, Cambridge, Cambridge University Press, 148 p.

Vita-Finzi, Higgs 1970 = Vita-Finzi C., Higgs E.S (1970) – Prehistoric Economy in the Mount Carmel Area of Palestine: Site catchment analysis, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 36, p. 1-37.

Vital 2007 = Vital J. (2007) – Les fouilles 1981-1987 dans la grotte de la Chauve-Souris à Donzère (Drôme) : visées initiales, problématiques actuelles, premières caractérisations chrono-culturelles, implications pour le Sud-Est de la France et le domaine circum-alpin, in P. Fouéré, C. Chevillot, P. Courtaud, O. Ferullo, C. Leroyer (dir.), Paysages et peuplements. Aspects culturels et chronologiques en France méridionale. Actualité de la recherche, Actes des 6e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente (Périgueux, 2004), Chancelade : ADRAHP (Préhistoire du Sud-Ouest, supplément 11), p. 257-292.

Vittori Antisari *et al*. 2016 = Vittori Antisari L., Bianchini G., Cremonini S., Marchesini M., Marvelli S. (2016) – Multidisciplinary study of a Lateglacial-Holocene sedimentary sequence near Bologna (Italy): insights on natural and anthropogenic impacts on the landscape dynamics, *Journal of Soils and Sediments*, 16, p. 645–662.

W

Walicka *et al*. 2012 = Walicka H., () – Wattez J., Jarry M., Perrin T., Viarouge M. (2012) – Nouveaux témoins d'occupation néolithique à Saint-Michel-du-Touch (Toulouse, 31) : une unité d'habitation chasséenne avec des sols aménagés (site de la « Villa Ancely), *in* T. Perrin, I. Sénépart, J. Cauliez, E. Thirault, S. Bonnardin (dir.), *Dynamismes et rythmes évolutifs des sociétés de la Préhistoire récente*, Actes des 9e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente (Sain-Georges de Didonne/Royan, 2010), Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 215-230.

Walsh 2004 = Walsh K. (2004) – Caring about Sediments: The Role of Cultural Geoarchaeology in Mediterranean Landscapes, *Journal of Mediterranean Archaeology*, 17(2), p. 223-245.

Walsh *et al.* 2019 = Walsh K., Berger J.F., Neil Roberts C., Vannière B., Ghilardi M., Brown A., Woodbridge J., Lespez L., Estrany J, Lais A., Palmisano A., Finnè M., Verstraeten G. (2019) – Holocene demographic fluctuations, climate and erosion in the Mediterranean: A meta data-analysis, *The Holocene*, 29 (5), p.864-885.

Walter *et al.* 2015 = Walter C., Bispo A., Chenu C., Langlais A., Schwartz C. (2015) – Les services écosystémiques des sols : du concept à sa valorisation, *Cahiers Demeter*, p.53-68.

Washington 1909 = Washington H. S (1909) – Submarine eruptions of 1831 and 1891 near Pantelleria, *American Journal of Science*, 158, p. 131-150.

Washington 1913 = Washington H. S (1913) – The volcanoes and rocks of Pantelleria: II, *Journal of Geology*, 21 (8), p. 683–713

Waters 1992 = Waters M.R. (1992) – *Principles of geoarchaeology: a North American perspective*, Tucson, University of Arizona Press, 398 p.

Watson 1996 = Watson C. S. (1996) – The Vegetational History of the Northern Apennines, Italy: Information from Three New Sequences and a Review of Regional Vegetational Change, *Journal of Biogeography*, 23 (6), p. 805-841.

Watteaux 2003 = Watteaux M. (2003) – À propos de la « naissance du village au moyen âge » : la fin d'un paradigme ?, *Études rurales*, 167-168, p. 306-318.

Wattez 1988 = Wattez J. (1988) – Contribution à la connaissance des foyers préhistoriques par l'étude des cendres, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 85 (10-12), p. 352-366.

Wattez 1992 = Wattez J. (1992) – *Dynamique de formation des structures de combustion de la fin du Paléolithique au Néolithique moyen : approche méthodologique et implications culturelles*, thèse de doctorat, université Paris 1 Panthéon- Sorbonne, Paris, 442 p.

Wattez 1993 = Wattez J. (1993) – Bilan et perspectives, *in* J. Wattez, *ynamique de formation des structures de combustion de la fin du Paléolithique au Néolithique moyen : approche méthodologique et implications culturelles*, Addendum à la publication de la thèse en vue de la publication (document inédit dactylografié), p. 112-114

Wattez 1996 = Wattez J. (1996) – Modes de formation des structures de combustion : approche méthodologique et implications archéologiques, *in* O. Bar-Yosef (dir.), *The lower and Middle Paleolithic. The study of human behaviour in relation to fire in archaeology : New,data and methodologies for understanding Prehistoric Fire Structures*, Colloquium 9, XIII International Congress of Prehistoric Sciences (Forlì, 1996), vol. 5, Forlì, ABACO, p. 29-34.

Wattez 2003 = Wattez J. (2003) – Caractérisation micromorphologique des matériaux façonnés en terre crue dans les habitats néolithiques du Sud de la France : exemple des sites de Jacques Coeur (Montpellier, Hérault), du Jas del Biau (Miliau, Aveyron), la Capoulière (Mauguoi, Hérault), *in* C.-A. Chazelles, A. Klein (dir.), *Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue, 1,*

Terre modelée, découpée ou coffrée : matériaux et modes de mise en oeuvre, actes de la table ronde (Montpellier, novembre 2001), Montpellier, éd. Espérou, p. 21-31.

Wattez 2004a = Wattez J. (2004) – Enregistrement sédimentaire des structures de combustion et fonctionnement de l'espace dans les campements de la fin du Paléolithique : exemples des sites magdaléniens de Monruz (Neuchâtel, Suisse) et d'Étiolles (Soisy-sur- Seine, France) et du site azilien du Closeau (Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine, France), *in* P. Bodu, C. Constantin (dir.) *Approches fonctionnelles en préhistoire,* XXV[e] Congrès Préhistorique de France (Nanterre novembre 2000), Paris, Société préhistorique française (Congrès préhistorique de France, 25), p. 225-237.

Wattez 2004b = Wattez J. (2004) – Etude microstratigraphique : dynamique sédimentaire de l'occupation néolithique final, *in* Jallot L. (dir.), *Mas de Vignoles IV à Nîmes (Gard)*, Rapport de fouilles, volume 5, Géoarchéologie, les données environnementales te sédimentaires, Inrap Méditerranée, p. 35-70.

Wattez 2009 = Wattez J. (2009) – Enregistrement sédimentaire de l'usage de la terre crue dans les établissements néolithiques du sud de la France : le cas des sites du Néolithique Final de La Capoulière 2 et du Mas de Vignoles IV, *in* Beeching A., Sénépart I. (dir.), *De la maison au village. L'habitat néolithique dans le Sud de la France et le Nord-Ouest méditerranéen*, Actes de la table ronde (Marseille, 2003), Paris, Société Préhistorique Française, p. 199-218.

Wattez 2013 = Wattez J. (2013) – Histoire fonctionnelle de la fosse 316 de Luzancy : approche micro-morphologique, *in* Y. Lanchon, F. Bostyn (dir.), *Un hameau du Néolithique ancien, Le Pré des Bateaux à Luzancy (Seineet-Marne)*, Paris, INRAP-CNRS (Recherches archéologiques, 6), 239 p.

Wattez, Courty 1987 = Wattez J., Courty M.-A. (1987) – Morphology of ash of some plant materials, *in* N. Fedoroff, L.-M. Bresson, M.-A.Courty (dir.), *Micromorphologie des sols*, VII[e] Réunion internationale de micromorphologie des sols, Paris, Association Française pour l'Étude du Sol, p. 667-683.

Wattez, Courty 1996 = Wattez J., Courty M.A. (1996) – Modes et rythmes d'occupation à tell Halula. Approche géoarchéologique (premiers résultats), *in* M. Molist Montana (dir.), *Tell Halula (Siria): un yacimiento neolitico del valle medio del Euphrates. Campanas de 1991 y 1992*, Madrid, Ministerio de Educacion y Cultura, p. 53-67.

Wattez, Onfray 2014 = Wattez J., Onfray M. (2014) – La question des sols d'occupation néolithiques : apports de la géoarchéologie à leur identification et à leur interprétation, *in* I. Sénépart, C. Billard, F. Bostyn, I. Praud , É. Thirault (dir.), *Méthodologie des recherches de terrain sur la Préhistoire récente en France. Nouveaux acquis, nouveaux outils, 1987-2012*, Actes des premières rencontres Nord/Sud de Préhistoire récente (Marseille, 2012), Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 217-230.

Wattez *et al.* 1990 = Wattez J., Courty M.-A., Macphail R. I. (1990) – Burnt Organo-Mineral Deposits Related to Animal and Human Activities in Prehistoric Caves, *in* L. A. Douglas (dir.), *Soil Micro-Morphology: A Basic and Applied Science*, Proceedings of the VIIIth International Working

Meeting of Soil Micromorphology (San Antonio, 1988), Amsterdam, Elsevier, (Developments in Soil Science, 19), p. 431-439.

Wattez *et al.* 1998 = Wattez J., Cammas C., Courty M.-A. (1998) – Marqueurs spatio-temporels des ambiances pédo-climatiques dans les sols archéologiques. Spatio-temporal indicators of environmental settings in archaeological soils*, Symposium n°16 « Archivages dans les sols, des changements de leur environnement naturel ou anthropique »,* 16e Congrès Mondial de Science du Sol (Montpellier, 1998), 7 p., consultable en ligne [online].

Wattez *et al.* 2018 = Wattez J., Peinetti A., Onfray M., Mylona P., Eddargach W. (2018) – Le second-œuvre dans les habitats de Préhistoire récente : première synthèse géoarchéologique sur les sols construits, *in* C.-A. de Chazelles, É. Leal, A. Klein (dir.), *Terre crue : torchis, techniques de garnissage et de finition, mobilier façonné en terre. Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue*, 4, Actes de la table-ronde internationale (Lattes, 2016), Montpellier, éd. Espérou, p. 279-292.

White *et al*. 2009 = White J. C., Parker D. F., Ren M. (2009) – The origin of trachyte and pantellerite from Pantelleria, Italy: Insights from major element, trace element, and thermodynamic modelling, *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 179 (1–2), p. 33-55.

Wilk 1990 = Wilk R.R. (1990) – *The Household Economy. Reconsidering The Domestic Mode Of Production*, New York, Routledge, 266 p.

Wilk, Ratje 1982 = Wilk R.R., Rathje W.L. (1982) – Household archaeology, *American Behavioral Scientist*, 25 (6), p. 617–640.

Wilk, Netting 1984 = Wilk R.R., Netting, R. (1984) – Households: Changing Forms and Functions, *in* R. Netting, R.R. Wilk, E. J. Arnould (dir.), *Households,* Berkeley, University of California Press, p. 1-28.

Wilkens 1987 = Wilkens B. (1987) – La fauna dell'età del Bronzo di Mursia. Nota preliminare, *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali*, serie A, 94, p. 215-224.

Wolff 2014 = Wolff N. (2014) – *At Home in Prehistory: Critical Approaches to the Built Environment in the South Italian Bronze Age*, theèe de doctorat, Boston University, Boston, 413 p.

Wouters *et al.* 2017 = Wouters B., Devos Y., Milek K., Vrydaghs L., Bartholomieux B., Tys D., Moolhuizen C., Van Asch N. (2017) – Medieval markets: A soil micromorphological and archaeobotanical study of the urban stratigraphy of Lier (Belgium), *Quaternary International*, 460, p. 48-64.

Y

Yanagisako 2015 = Yanagisako S. (2015) – Household in Antropology, *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences,* New York, Elsevier, p. 228–232.

Z

Zamboni 2021 = Zamboni L. (2021) – The Urbanization of Northern Italy: Contextualizing Early Settlement Nucleation in the Po Valley, *Journal of Archaeological Research*, 29, p. 387–430.

Zanchetta *et al.* 2007 = Zanchetta G., Drysdale R.N., Hellstrom J.C., Fallick A.E., Isola I., Gagan, M., Pareschi M.T. (2007) – Enhanced rainfall in the western Mediterranean during deposition of Sapropel S1: stalagmite evidence from Corchia Cave (Central Italy), *Quaternary Science Review*, 26, p. 279-286.

TABLES DES MATIÈRES

Introduction ..... - 11 -

Première partie - Cadre théorique et contextuel

Chapitre 1 – Le sol villageois, produit du système socio-économique : une problématique de la géoarchéologie ..... - 21 -

1.1. Le village : un espace physique et un produit social aux formes variées ..... - 25 -

1.1.1. Variabilité de la morphologie des sites et de l'organisation de l'habitat à la fin du Néolithique et à l'âge du Bronze en France méditerranéenne et en Italie .... - 26 -

1.1.2. Le village comme espace géographique ..... - 51 -

1.1.3. Forme et fonction de l'espace villageois au croisement entre variables environnementales, sociales et culturelles ..... - 59 -

1.2. Le sol, archive culturelle ..... - 63 -

1.2.1. L'Homme, acteur de la pédogénèse ..... - 64 -

1.2.2. Les sols archéologiques, des documents culturels ..... - 66 -

1.3. Pour une géoarchéologie du village ..... - 69 -

1.3.1. La géoarchéologie entre archives environnementales et culturelles ..... - 69 -

1.3.2. La micromorphologie des sols et des sédiments archéologiques: de la caractérisation des activités humaines à l'organisation des systèmes d'activité ..... - 71 -

Chapitre 2 - Le contexte de l'étude : le cadre environnemental et culturel des trois fenêtres d'observation ..... - 79 -

2.1. Première fenêtre d'étude. Le Languedoc oriental et ses marges au Néolithique final - 83 -

2.1.1. Cadre paléogéographique et paléoenvironnemental ..... - 84 -

2.1.2. Cadre chrono-culturel ..... - 89 -

2.1.3. L'habitat, les modes d'occupation du sol et le système socio-économique ..... - 94 -

2.2. Deuxième fenêtre d'étude. L'Emilia-Romagna et ses marges à l'âge du Bronze..... - 117 -

2.2.1. Cadre paléogéographique et paléoenvironnemental ..... - 119 -

2.2.2. Cadre chrono-culturel..... - 126 -

2.2.3. L'habitat, les modes d'occupation du sol et le système socio-économique.... - 130 -

2.3. Troisième fenêtre d'étude. Pantelleria, un exemple de peuplement en milieu insulaire à l'âge du Bronze ..... - 153 -

2.3.1. Cadre paléogéographique et paléoenvironnemental ..... - 155 -

2.3.2 Cadre chrono-culturel..... - 160 -

2.3.3. L'habitat, les modes d'occupation du sol et le système socio-économique.... - 163 -

Chapitre 3- Le corpus de l'étude : des sites à stratification de forme variée ..... - 179 -

3.1. Les sites-laboratoires : cadre archéologique ..... - 183 -

3.1.1. La Capoulière (Hérault) : un site fontbuxien arasé à réseaux de fossés..... - 184 -

3.1.2. Via Ordiere-Solarolo (Ravenna) : un site à stratigraphie complexe proche des Terramare ..... - 198 -

3.1.3. Mursia (Pantelleria, Sicilia) : un site stratifié et aménagé en pierres sèches en milieu insulaire..... - 213 -

3.2. Les sites de référence..... - 228 -

3.2.1. Présentation de la base de données des sites de référence ..... - 228 -

3.2.2. Description des principaux sites de référence ..... - 231 -

Deuxième partie - Démarche de l'étude et élaboration du modèle

Chapitre 4 - Matériels et méthodes..... - 245 -

4.1. Modalités d'acquisition des données sur le terrain et stratégie d'échantillonnage. ... - 248 -

4.1.1. Modes d'intervention sur le terrain..... - 248 -

4.1.2. L'étude pédo-stratigraphique..... - 250 -

4.1.3. Stratégies de documentation des séquences et d'échantillonnage ..... - 252 -

4.2. Le matériel d'étude : données de terrain et échantillonnage..... - 256 -

4.2.1. La Capoulière (Mauguio, Hérault)..... - 256 -

4.2.2. Via Ordiere-Solarolo (Ravenna, Emilia-Romagna)..... - 272 -

4.2.3. Mursia (Pantelleria, Trapani, Sicilia) ..... - 288 -
4.2.4. Le matériel d'étude des principaux sites de référence ..... - 305 -
4.3. Démarche de l'étude micromorphologique en lame mince ..... - 317 -
4.3.1. Les concepts et les fondements de la micromorphologie des sols ..... - 317 -
4.3.2. La procédure d'analyse adoptée ..... - 319 -
4.3.3. Les principaux indicateurs pédo-sédimentaires retenus ..... - 321 -
Chapitre 5 - De la classification des micro-faciès à la proposition d'un modèle ..... - 331 -
5.1. Classification des micro-faciès selon les systèmes d'activité ..... - 334 -
5.1.1. Les micro-faciès liés à l'aménagement des sols (classe I) ..... - 334 -
5.1.2. Les micro-faciès des modes d'usage des sols (classe II) ..... - 356 -
5.1.3. Les micro-faciès post-fonctionnels (classe III) ..... - 383 -
5.1.4. Les micro-faciès liés à l'abandon (classe IV) ..... - 386 -
5.2. Un modèle qui décrit les modes d'occupation selon les activités et l'organisation de la trame villageoise ..... - 390 -
5.2.1. La classification des micro-faciès comme fondement du modèle ..... - 390 -
5.2.2. Un modèle théorique pour caractériser les constantes et les variables du mode d'occupation en contexte villageois ..... - 393 -

Troisième partie - Analyse contextuelle et discussion des résultats

Chapitre 6 - Modes d'occupation des sols et organisation villageoise : l'application du modèle aux sites-laboratoires ..... - 403 -
6.1. Les dynamiques d'occupation du sol du village de La Capoulière ..... - 406 -
6.1.1- Phase 1 – Les conversions d'une unité architecturale : d'un usage à vocation domestiques à un lieu de parcage ..... - 411 -
6.1.2. Phase 2 - Une unité domestique à vocation agricole : histoire fonctionnelle d'un ensemble architectural segmenté ..... - 424 -
6.1.3. Première image des modes d'usage du sol et des dynamiques d'occupation d'un secteur du village de La Capoulière ..... - 456 -
6.2. Les dynamiques d'occupation du sol du village de Via Ordiere (Solarolo) ..... - 473 -

6.2.1- Phase 1 – L'installation et l'occupation des maisons sur pilotis et des espaces proches à vocation agricole ..... - 477 -
6.2.2- Phases 2 et 3 – La construction de maisons sur plateforme en terre et les changements d'usage du sol villageois ..... - 498 -
6.2.3. L'enregistrement sédimentaire des modes d'usage du sol et des pratiques socio-économiques du village de Via Ordiere ..... - 531 -

6.3. Les dynamiques d'occupation du sol du village de Mursia ..... - 547 -

6.3.1- Les premières phases d'occupation : des unités et des ensembles fonctionnels à vocation domestique ..... - 551 -
6.3.2- La dernière phase d'occupation dans le secteur F : un ensemble fonctionnel à vocation domestique et artisanale ..... - 581 -
6.1.3. L'enregistrement sédimentaire des modes d'usage du sol et des pratiques socio-économiques du village de Mursia ..... - 604 -

Chapitre 7 - Modes d'occupation du village entre la fin du Néolithique et l'âge du Bronze : un premier bilan ..... - 617 -

7.1. Forme des sites et dynamiques de formation de la stratification ..... - 620 -

7.1.1. Stratification des sites et contexte géomorphologique et pédologique ..... - 620 -
7.1.2. Stratification des sites et systèmes d'activités ..... - 621 -
7.1.3. Forme et taphonomie des sites ..... - 624 -
7.1.4. Intensité *vs* durée de l'occupation comme facteurs de développement de la stratification ..... - 626 -

7.2. La fabrique du village : résultat d'un projet architectural ..... - 629 -

7.2.1. L'implantation du village : la fondation de l'habitat ..... - 629 -
7.2.2. L'implantation des bâtiments : le chantier de construction ..... - 631 -

7.3. L'usage de la terre crue dans la construction : un phénomène récurrent ..... - 634 -

7.3.1. Les ressources exploitées pour la construction en terre ..... - 634 -
7.3.2. Les techniques de réalisation du gros œuvre et des élévations en terre ..... - 634 -
7.3.3. Les techniques de réalisation du second œuvre ..... - 646 -
7.3.4. Les équipements en terre crue : ameublement de l'espace bâti et réalisation d'installations domestiques et artisanales ..... - 649 -

7.3.5. Vers une caractérisation des cultures constructives de la fin du Néolithique à l'âge du Bronze ..... - 652 -

7.4. Modes d'usage et dynamiques d'occupation du sol, témoins de l'organisation villageoise et des pratiques socio-économiques ..... - 659 -

7.4.1. La place des différentes activités dans l'organisation villageoise : traits communs et particularités ..... - 659 -

7.4.2. La Capoulière et les villages fontbuxiens des plaines : des établissements ruraux habités par une société segmentée ? ..... - 662 -

7.4.3. Le site du Planet (Fayet, Aveyron) : établissement spécialisé ou village « industriel» ? ..... - 668 -

7.4.4. Le site de Cà Nova (Minerbio, Bologna) : un « village diffus » témoignant d'activités pratiquées collectivement? ..... - 670 -

7.4.5. Le village de via Ordiere-Solarolo et les *terramare* : témoins d'une société paysanne fortement structurée ? ..... - 672 -

7.4.6. Mursia (Pantelleria): un village à caractère résidentiel, particulier à l'égard d'autres établissements insulaires ou fortifiés de l'âge du Bronze? ..... - 677 -

7.4.6. La trajectoire du village : ruptures et continuités entre la fin du Néolithique et l'âge du Bronze ..... - 681 -

7.5. Vers une meilleure compréhension de l'organisation villageoise à travers l'étude des archives sédimentaires d'habitat ..... - 686 -

Conclusion ..... - 691 -

Liste des illustrations ..... - 698 -

Bibliographie ..... - 728 -

Table des matières ..... - 840 -

Thèse pour obtenir le grade de Docteur

Délivré par l'Université Paul Valéry Montpellier 3

en co-tutelle avec l'Alma Mater Studiorum-Università di Bologna

Préparée au sein de l'école doctorale 60 Territoires, temps, sociétés et développement

Et de l'unité de recherche UMR 5140, Archéologie des sociétés méditerranéennes

Présentée par

Alessandro Peinetti

GÉOARCHÉOLOGIE DU VILLAGE :

Variabilité des modes d'occupation de la fin du Néolithique à l'âge du Bronze en Italie et en France méridionale. Implications culturelles.

Annexes

Soutenue le 26 novembre 2021 devant le jury composé de :

Mme Marie BESSE, Professeure, Université de Genève	Rapporteuse
M. Maurizio CATTANI, Professeur, Università di Bologna	Co-directeur
Mme Anna DEPALMAS, Professeure, Università di Sassari	Examinatrice
M. David LEFÈVRE, Professeur émérite, Université Paul Valéry	Directeur
M. Olivier LEMERCIER, Professeur, Université Paul Valéry	Examinateur
M. Cristiano NICOSIA, Professeur, Università di Padova	Rapporteur
Mme Giulia RECCHIA, Professeure, Università Sapienza di Roma	Examinatrice
Mme Julia WATTEZ, Docteure, Ingénieure de Recherches, INRAP	Tutrice

Ce travail a été réalisé dans le cadre d'un contrat doctoral financé par le Laboratoire d'Excellence ARCHIMEDE au titre du programme "Investir L'Avenir" ANR-11-LABX-0032-01
et avec le soutien de l'Université Franco-Italienne au titre du programme "Vinci"

ANNEXES

SOMMAIRE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Tableux de déscription des séquences microstratigraphiques des sites-laboratoires……. -849-

- La Capoulière (Mauguio, Hérault)…… -851-
- Via Ordiere (Solarolo, Ravenna)…….. -867
- Mursia (Pantelleria, Trapani)…… -887-

ANNEXE 2 : Résumés…….. -905-

- Résumé (FR)…… -907-
- Abstract (EN)…… -908-
- Riassunto esteso (IT)…… -909-

-ANNEXE 1-
TABLEAUX DE DÉSCRIPTION DES SÉQUENCES MICROSTRATIGRAPHIQUES DES SITES-LABORATOIRES

Cette partie des annexes est consacrée aux descriptions des principales séquences microstratigraphiques étudiées dans les trois sites-laboratoires et commentées dans le volume de texte. Pour chaque lame mince, plusieurs informations sont fournies : les numéros des unités microstratigraphiques (UMS) et les numéros des unités stratigraphiques correspondantes (US) ; l'épaisseur moyenne ou maximale (ép.) de chaque unité microstratigraphique exprimée en millimètre ; une sélection des principaux caractères micromorphologiques spécifiques de chaque UMS qui permettent d'en définir la nature ; le type de micro-faciès selon la classification élaborée dans le chapitre 5.

Les lames minces sont présentées pour chaque site-laboratoire, en ordre alphabétique selon le code du prélèvement auquel elles appartiennent. On renvoie au chapitre 4 pour la description des séquences de terrain et le positionnement des échantillons, ainsi qu'au chapitre 6 pour les tableaux comportant les scans des lames minces pourvus des limites des différentes unités microstratigraphiques et leur interprétation. En ce qui concerne les séquences microstratigraphiques des sites de référence, on renvoie aux différents articles et rapports d'étude cités en bibliographie.

LA CAPOULIÈRE (Mauguio, Hérault)

Tableau récapitulatif des principaux types de matériaux exploités pour l'aménagement sur le site de La Capoulière:

Faciès sédimentaires et pédologiques	Principales propriétés	Type
Fluvio/colluviosol calcaire (épandages polyphasés pléistocènes)	Limons calcitiques finement argileux brun-jaune ou jaune, à densité variable de sables fins et moyens quartzeux (2-10%) ; présence faible à modérée de sables moyens à grossiers travertineux (2-5%, rarement 10%). Hyporevêtements micritiques, revêtements calcitiques aciculaires plages de dissolution/reprécipitation des carbonates (occasionnels et hérités). Variante : limons calcitiques jaunes faiblement argileux.	LC
	Limons calcitiques micritisés (limons micritiques) gris à gris-brun clair ou gris-jaune, densité faible à modérée de sables très fins et fins quartzeux (1-5%), densité variable de sables travertineux (occasionnels à abondants 20%). Imprégnations ferrugineuses héritées.	LM
Horizon de subsurface de sol brun calcaire, faiblement anthropisé	Limons argilo-carbonatés brun-orangés à forte densité de limons calcitiques, masse fine poussiéreuse, présence faible à modérée de sables fins quartzeux (1-5%), rares phytolites et fins granules de fibres végétales humifiées.	AC
Marnes	Limons micritiques ou microsparitiques semi-cimentés à cimentés gris (boue micritique à microsparitique), parfois finement argileux, présence modérée de sables quartzeux fins (5-10%), sables travertineux occasionnels.	Carb
Horizons de surface modérément anthropisés / sols d'occupation	Limons calcitiques finement argileux de type « LC », brun-jaune, phytolites (2-10%), micro-agrégats bruns de végétaux humifiés (2%), micro-charbons mm (2%), test de limaces, coquilles de gastéropodes fragmentés, intégration occasionnelle de croûtes sédimentaires limoneuses oranges.	LCAn
	Limons calcitiques micritisés de type « LM », gris-brun, poussiéreux, présence faible à modérée de sables fins quartzeux (2-5%), hétérogènes, abondants phytolites (10%), particules charbonneuses (5%), granules mm de sédiments brûlés et esquilles d'os (1-2%), fragments de croûte de surface micritique.	LMAn

Séquences microstratigraphiques (lames minces) :

CAP00-06

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
2001	1	76	Assemblage de plages à fabrique grumeleuse dense à massive de limons micritiques légèrement poussiéreux (LMAn), organisés de manière concentrique autour d'un fragment de terre crue brûlée. Porosité vésiculaire à cavitaire fine convolutée. Traits de fluage qui se distribuent au contact entre les différentes plages.	**Classe I.B.2** Micro-faciès d'élément préformé (état boueux)
	2	33	Entassement dense et semi-coalescent de micro-agrégats de limons calcitiques finement argileux brun-jaune (LC). Porosité vésiculaire à polyconcave / cavitaire fine allongée. Intercalations argilo-limoneuses linéaires, redistribution des sables.	**Classe I.B.1.a** Microfaciès d'apports lités
2013	3	23	Porosité d'entassement fine, cavitaire, juxtaposition dense de débris et agrégats prismatiques à subarrondis (cm), en partie issus de matériaux de construction ; fissures, revêtements argilo-limoneux poussiéreux parfois lités ou intercalations massives, intercalations litées limono-sableuses.	**Classe I.A.2.b** micro-faciès de remblai hétérogène

CAP00-09

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
2002	1	90	Structure polyédrique modérément développée, superposée à un assemblage d'agrégats arrondis à sub-anguleux avec degré de séparation modéré à localement fort. Porosité polyconcave à fissurale sub-verticale et sub-horizontale large ; chenaux. Entassement ouvert et chaotique de mottes et débris cm à pluri-cm (débris cm, à masse fine argilo-carbonatée et à masse limoneuse carbonatée pauvre en sables ; débris d'enduits prismatiques mm de boue micritique grise). Abondantes intercalations fines et croutes texturales limono-argileuses brun orange. Base : cavités larges.	**Classe IV.A** Micro-faciès d'abandon et d'évolution de structures en terre crue.
	2	33	Entassement d'agrégats arrondis à prismatiques avec degré de séparation modéré à localement faible. Porosité cavitaire à polyconcave à tendance subhorizontale, entassement dense et chaotique (débris cm, à masse fine argilo-carbonatée ; débris lenticulaires cm à mm à entassement dense de phytolithes). Intercalations sableuses lavées ; rares intercalations fines et croutes texturales limono-argileuses brun orange.	**Classe IV.A** Micro-faciès d'abandon et d'évolution de structures en terre crue.

CAP00-10

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
2002	1	58	Grumeleux micro-agrégé. Porosité cavitaire allongée fine à polyconcave subhorizontale ; succession de lits massifs à porosité vésiculaire composés d'agrégats arrondis coalescents. Vides végétaux. Masse limoneuse micritique gris-brun, à sables fins quartzeux, faiblement argileuse (LMAn) ; fibres et poussières végétales humifiées ; inclusion d'agrégats à entassement dense de phytolithes à distribution litée. Intercalations argilo-limoneuses linéaires et revêtements argilo-limoneux.	**Classe I.B.1.a** Microfaciès d'apports lités (élément de terre crue isolé)

CAP00-11

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
2002	3	45	Entassement d'agrégats arrondis à prismatiques de dimension centimétrique avec degré de séparation modéré à faible. Porosité cavitaire à polyconcave. Débris cm, à masse limoneuse calcitique, pauvre en sables, abondantes fibres et poussières végétales humifiées et phytolithes ; débris cm, à masse fine argilo-carbonatée brun jaune, à limons calcitiques jaunes. Revêtements limono-poussiéreux légèrement lités dans les vides cavitaires. Rares intercalations limoneuses. Base : cavités allongées	**Classe IV.A** Micro-faciès d'abandon et d'évolution de structures en terre crue.
2039	4	25	Entassement chaotique de débris de matériaux de construction à dominance végétale, avec degré de séparation faible. Porosité polyconcave à cavitaire ouverte. Débris lenticulaires ou sub-arrondis, cm à mm, à entassement dense de fibres végétales et phytolithes à distribution litée. Cristaux aciculaires dans les vides ; débris prismatiques cm à mm à entassement dense de phytolithes à distribution litée, pauvre en limons et en sables, fines fibres végétales humifiées ; débris sub-arrondis mm à cm à masse limoneuse calcitique, pauvre en sables, ou à masse fine argilo-carbonatée brun jaune, avec abondantes fibres et poussières végétales humifiées. *Base* : porosité en cavités larges et allongées.	**Classe IV.A** Micro-faciès d'abandon et d'évolution de structures en terre crue. (effondrement de toiture)
2040	5	55	Entassement chaotique de débris sub-arrondis ou prismatiques hétérogènes (fabriques similaires à matériaux des UMS 3 et 4). Agrégats localement coalescentes. Porosité cavitaire à polyconcave large, à bords arrondis. Plages à porosité spongieuse. Revêtements limono-argileux oranges lités dans les cavités.	**Classe IV.A** Micro-faciès d'abandon et d'évolution de structures en terre crue.

CAP00-12

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
2012	1	2	Croûte structurale lamellaire, à porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Agrégats basculés. Distribution linéaire des sables. Inclusion de sporadiques micro-charbons.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	2	42	Massif à localement agrégé, masse limoneuse carbonatée (LMAn); porosité curviligne et cavitaire, porosité cavitaire à fissurale subhorizontale. Rares agrégats résiduels de boue carbonatée malaxée. Hyporevêtements micritiques gris blanc, revêtements argilo-limoneux poussiéreux rouges. Intercalations limono-argileuse. Base : porosité cavitaire allongée.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape homogène)
1006	3	2	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Agrégats basculés. Distribution linéaire des sables. Inclusion de sporadiques micro-charbons, granules de sédiment chauffé et fragments d'enduits occasionnels. Lits discontinus riches en résidus végétaux (phytolites ou fibres humifiées). Fines croûtes texturales limono- poussiéreuses partiellement litées et fragments de croûtes de battance. Traits ferrugineux.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	4	5	Microstructure massive à entassement dense de limons micritiques à sables fins (LMAn), à porosité cavitaire fine	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	5	3	Croûte structurale lamellaire, à porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Agrégats basculés. Distribution linéaire des sables. Inclusion de sporadiques micro-charbons, esquilles d'os et éclats de silex. Fines croûtes texturales limono- poussiéreuses partiellement litées et fragments de croûtes de battance. Traits ferrugineux.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	6	8	Microstructure massive à entassement dense de limons micritiques à sables fins (LMAn), à porosité cavitaire fine à vésiculaire subhorizontale	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	7	2	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Distribution linéaire des sables. Inclusion de sporadiques micro-charbons, granules de sédiment chauffé et esquilles d'os. Lits discontinus riches en résidus végétaux (phytolites ou fibres humifiées).	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	8	26	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques à centimétriques, finement agrégée, continu, de limons micritiques à sables fins (LMAn). Inclusion de granules de boue carbonatée. Porosité fissurale et cavitaire à orientation curviligne, subhorizontale au sommet. Intercalations limono-argileuses, retriage des sables. Base : porosité cavitaire allongée.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape homogène)

CAP00-13

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
2013	1	20	Porosité cavitaire à polyconcave, entassement de densité modérée et chaotique de débris de matériaux de construction : débris prismatiques à subarrondis à masse limoneuse carbonatée pauvre en sables, à densité moyenne de phytolithes et fibres végétales humifiées ; débris arrondis cm épars à masse fine argilo-carbonatée brun jaune. Hyporevêtements micritiques brunifiés dans les assemblages à composante végétale, intercalations argilo-limoneuses, fissures. Base : cavités allongées	**Classe IV.A** Micro-faciès d'abandon et d'évolution de structures en terre crue.
	2	22	Porosité cavitaire à polyconcave, entassement de faible densité de débris cm de matériaux de construction : débris subarrondis cm à mm à forte inclusion de phytolithes et fines fibres végétales humifiées. Hyporevêtements micritiques brunifiés dans les assemblages à composante végétale, intercalations argilo-limoneuses ou limono-sableuses, grands vides canaliculaires allongés pluri-centimétriques à revêtements argilo-limoneux brun rouge lités.	**Classe II.G.1** Micro-faciès de « pied de mur »

	3	55	Porosité polyconcave bien développée, entassement de faible densité et chaotique de débris de matériaux de construction : débris prismatiques à subarrondis de limons micritiques faiblement argileux et d'assemblages de phytolithes distribués dans une masse à faible densité de limons carbonatés ; débris subarrondis à prismatiques mm à cm à masse limoneuse carbonatée pauvre en sables, à densité moyenne de phytolithes et fibres végétales humifiées. Hyporevêtements micritiques brunifiés dans les assemblages à composante végétale.	**Classe II.G.1** Micro-faciès de « pied de mur »

CAP00-14

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
2019	1	38	Porosité d'entassement fine, cavitaire, juxtaposition dense de débris et agrégats prismatiques à subarrondis (cm) de matériaux de construction et agrégats de sol d'occupation; fissures. Rares intercalations litées limono-sableuses.	**Classe I.A.2.b** micro-faciès de remblai hétérogène
	2	21	Entassement de micro-agrégats grumeleux, millimétriques, faiblement accommodés. Cavités fines et arrondies subhorizontales, vides polyconcaves. Intercalations limono-argileuses.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement
	3		Incisions en V (max 3 cm), surlignée par des zones compactées et des fissures parallèles sur les bords.	
	4	3	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Inclusion de rares micro-charbons et de cendres de petits ligneux et d'herbacées. Résidus de végétaux ferruginisés. Hyporevêtements micritiques gris brunifiés.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	5	14	Microstructure massive à entassement dense de limons, à porosité cavitaire fine subhorizontale. Empreintes de forme allongées aux bords ondulés, phytolithes.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage terre et végétaux)
	6	2	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Inclusion de rares micro-charbons, de cendres de petits ligneux et d'herbacées, de granules de sédiment chauffé, de débris de matériaux de construction et granules phosphatés. Résidus de végétaux ferruginisés. Résidus de végétaux ferruginisés. Hyporevêtements micritiques gris brunifiés.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	7	10	Microstructure massive à entassement dense de limons, à porosité cavitaire fine subhorizontale. Empreintes de forme allongées aux bords ondulés, phytolithes.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage terre et végétaux)
	8	2	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Inclusion de rares micro-charbons, de granules de sédiment chauffé et granules phosphatés. Résidus de végétaux ferruginisés. Hyporevêtements micritiques gris brunifiés. Résidus de végétaux ferruginisés. Hyporevêtements micritiques gris brunifiés.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	9	8	Microstructure massive à entassement dense de limons, à porosité cavitaire fine subhorizontale. Empreintes de forme allongées aux bords ondulés, phytolithes.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage terre et végétaux)

CAP02-06

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
2000	1	44	Massif à agrégé, porosité fissurale à curviligne ouverte, imbrication hétérogène de plages cm à mm subarrondies à prismatiques, à porosité curviligne à vésiculaire fine. Limons micritiques riches en particules végétales humifiées (LMAn) et plages argilo-carbonatées brun orangé, poussiéreuses (AC), à inclusion occasionnelle d'esquilles d'os brûlées. Lentilles de phytolithes. Chenaux, fissures, intercalations limono-sableuses litées, revêtements argilo-limoneux et limono-sableux poussiéreux brun gris, hyporevêtements micritiques brunifiés. Base : porosité fissurale associée à des revêtements micritiques	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes (évolution pédologique faible)
	2	65	Imbrication de mottes pluri-centimétriques arrondies, à microstructure massive à finement grumeleuse, formée d'une imbrication hétérogène de micro-agrégats et de plages en assemblages convolutés et coalescentes, à porosité fissurale curviligne et vésiculaire fine. Rides de compression. Limons micritiques riches en particules végétales humifiées (LMAn) et plages argilo-carbonatées brun orangé, poussiéreuses (AC). Lentilles de phytolithes. Inclusion occasionnelle de fragments mm à cm de matériaux malaxés. Traits de redistribution de la fraction grossière. Intercalations limoneuses et limono-sableuses.	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes

CAP02-07

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
2000	1	32	Microstructure massive à finement grumeleuse, formée d'une imbrication hétérogène de micro-agrégats et de plages en assemblages convolutés et coalescentes, à porosité fissurale curviligne et vésiculaire fine. Rides de compression. Limons micritiques riches en particules végétales humifiées (LMAn) et plages argilo-carbonatées brun orangé, poussiéreuses (AC). Lentilles de phytolithes. Traits de redistribution de la fraction grossière. Intercalations limoneuses et limono-sableuses.	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes
	2	72	Imbrication de mottes pluri-centimétriques arrondies, à microstructure massive à finement grumeleuse, formée d'une imbrication hétérogène de micro-agrégats et de plages en assemblages convolutés et coalescentes, à porosité cavitaire à vésiculaire fine. Limons micritiques riches en particules végétales humifiées (LMAn). Lentilles de phytolithes. Inclusion occasionnelle de fragments mm à cm de matériaux malaxés. Traits de redistribution de la fraction grossière. Intercalations limoneuses dans la porosité inter-motte.	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes
	3	19	Grumeleux micro-agrégé. Porosité cavitaire allongée fine à polyconcave subhorizontale. Limons micritiques riches en particules végétales humifiées (LMAn) et plages argilo-carbonatées brun orangé, poussiéreuses (AC). Abondants phytolithes et cavités aux bords arrondis. Intercalations argilo-limoneuses linéaires et revêtements argilo-limoneux.	**Classe I.B.1.a** Micro-faciès d'apports lités

CAP02-08

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
2001	1	35	Imbrication hétérogène de plages malaxées à fabrique grumeleuse dense et porosité vésiculaire fine qui constituent de fines couches lenticulaires, délimitées par une porosité fissurale à cavitaire convolutée. Rides de compression. Limons micritiques riches en particules végétales humifiées (LMAn), limons calcitiques brun jaunes (LC), parfois poussiéreux (LCAn) et plages argilo-carbonatées brun orangé, poussiéreuses (AC). Inclusion occasionnelle de granules de boue carbonatée et d'esquilles d'os brûlées. Base : cavités aplaties associées à des revêtements argilo-limoneux poussiéreux brun orange et intercalations sableuses.	**Classe I.B.2.a** Micro-faciès d'élément préformé à l'état plastique
	2	35	Massif, entassement dense et semi-coalescent de micro-agrégats à porosité vésiculaire et cavitaire fine allongée. Limons micritiques riches en particules végétales humifiées (LMAn). Intercalations argilo-limoneuses linéaires.	**Classe I.B.1.a** Micro-faciès d'apports lités
2014	3	55	Porosité d'entassement cavitaire fine à polyconcave, juxtaposition dense de débris et agrégats subarrondis (cm) de matériaux de construction et agrégats de sol d'occupation; fissures.	**Classe I.A.2.b** micro-faciès de remblai hétérogène

CAP02-09

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
2019	1	36	Porosité d'entassement polyconcave, juxtaposition dense de débris et agrégats subarrondis (mm à cm) de matériaux de construction et agrégats de sol d'occupation; fissures.	**Classe I.A.2.b** micro-faciès de remblai hétérogène
	2	3	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Inclusion de fibres ligneuses humifiées et fins débris millimétriques de matériaux de construction (fragments d'enduits prismatiques et d'agrégats travaillés subarrondis).	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent (sol de chantier)
	3	37	Porosité d'entassement polyconcave, juxtaposition dense de débris et agrégats subarrondis (mm à cm) de matériaux de construction et agrégats de sol d'occupation; fissures. Sommet : porosité fissurale subhorizontale fortement exprimée.	**Classe I.A.2.b** micro-faciès de remblai hétérogène
	4	15	Entassement de micro-agrégats grumeleux, millimétriques, faiblement accommodés. Porosité polyconcave. Intercalations limono-argileuses. Inclusion d'abondants débris millimétriques de terre crue brûlée.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement
	5		Série d'incisions en cuvette de faible profondeur (max 1 cm), surlignée par des zones compactées et des fissures parallèles sur les bords, alternant avec des zones désagrégées. Agrégats basculés et micro-incisions en V.	
	6	7	Microstructure massive à entassement dense de limons, à porosité cavitaire fine subhorizontale. Empreintes de forme allongées aux bords ondulés, phytolithes.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage terre et végétaux)
	7	22	Entassement de micro-agrégats grumeleux, millimétriques à centimétriques, faiblement accommodés. Porosité cavitaire à polyconcave bien exprimée.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement
	8		Incisions en V aux bords évasés (max 2 cm), surlignée par des zones compactées et des fissures parallèles sur les bords. Distribution linéaire des constituants grossiers.	
	9	19	Porosité d'entassement polyconcave, juxtaposition dense de débris et agrégats subarrondis (mm à cm) de matériaux de construction et agrégats de sol d'occupation; fissures.	**Classe I.A.2.b** micro-faciès de remblai hétérogène

CAP02-11

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
2002	1	56	Entassement d'agrégats arrondis à prismatiques avec degré de séparation modéré à localement faible. Porosité cavitaire à polyconcave à tendance subhorizontale, entassement dense et chaotique (débris cm, à masse fine argilo-carbonatée ; débris lenticulaires cm à mm à entassement dense de phytolithes). Intercalations sableuses lavées ; rares intercalations fines et croutes texturales limono-argileuses brun orange.	**Classe IV.A** Micro-faciès d'abandon et d'évolution de structures en terre crue.
2006	2	9	Entassement peu organisé de débris subarrondis mm à cm masse fine limoneuse carbonatée, pauvre en sables, à forte densité de phytolithes et fibres végétales humifiées (débris façonnés d'architectures en terre), de résidus cendreux et charbonneux, de fibres végétales humifiées et de rares fragments de déjection d'herbivore chauffés. Porosité vacuolaire.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
2008	3	44	Entassement d'agrégats arrondis à prismatiques de dimension centimétrique avec degré de séparation modéré à faible. Porosité cavitaire à polyconcave. Débris cm, à masse limoneuse calcitique, pauvre en sables, abondantes fibres et poussières végétales humifiées et phytolithes ; débris cm, à masse fine argilo-carbonatée brun jaune, à limons calcitiques jaunes. Revêtements limono-poussiéreux légèrement lités dans les vides cavitaires. Rares intercalations limoneuses. *Base* : cavités allongées	**Classe IV.A** Micro-faciès d'abandon et d'évolution de structures en terre crue.
2035	4	15	Entassement chaotique de débris de matériaux de construction à dominance végétale, avec degré de séparation faible. Porosité polyconcave à cavitaire ouverte. Débris lenticulaires ou sub-arrondis, cm à mm, à entassement dense de fibres végétales et phytolithes à distribution litée. Cristaux aciculaires dans les vides ; débris prismatiques cm à mm à entassement dense de phytolithes à distribution litée, pauvre en limons et en sables, fines fibres végétales humifiées ; débris sub-arrondis mm à cm à masse limoneuse calcitique, pauvre en sables, ou à masse fine argilo-carbonatée brun jaune, avec abondantes fibres et poussières végétales humifiées. *Base* : porosité en cavités larges et allongées.	**Classe IV.A** Micro-faciès d'abandon et d'évolution de structures en terre crue. (effondrement de toiture)

CAP02-12

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
2012	1	25	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques, finement agrégée, micro-grumeleux. Porosité fissurale et cavitaire à orientation curviligne. Masse à dominance limoneuse carbonatée (LM à LMAn). Inclusion de granules de boue carbonatée malaxée. Revêtements argilo-limoneux poussiéreux rouges. Intercalations limono-argileuse. Base : porosité cavitaire allongée.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape homogène)
1006	2	5	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Agrégats basculés. Distribution linéaire des sables. Inclusion de sporadiques micro-charbons, granules de sédiment chauffé et un fragment de quartzite.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	3	22	Assemblage imbriqué de plages subarrondies et lenticulaires hétérogènes, à porosité fissurale et cavitaire à orientation curviligne fortement exprimée. Limons micritiques riches en particules végétales humifiées (LMAn) et plages argilo-carbonatées brun orangé, poussiéreuses (AC). Abondants agrégats résiduels. Phytolites et cavités millimétriques allongées aux bords arrondis. Inclusion de micro-charbons et esquilles d'os.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape hétérogène)
	4	12	Porosité d'entassement polyconcave, juxtaposition dense de débris et agrégats subarrondis (mm à cm) de sol d'occupation; fissures.	**Classe I.A.2.b** micro-faciès de remblai hétérogène
2034	5	2	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Inclusion de rares micro-charbons d'herbacées, de granules de cendres de petits ligneux, de déjections d'herbivores et des fragments de litière calcinés et de granules de sédiment chauffé.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	6	2	Microstructure massive à entassement dense de limons, à porosité cavitaire fine subhorizontale. Empreintes de forme allongées aux bords ondulés, phytolithes.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage terre et végétaux)

CAP02-13

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
2031	1	23	Porosité d'entassement cavitaire à polyconcave fine, juxtaposition dense de débris et agrégats subarrondis (mm à cm) de matériaux de construction ; fissures.	**Classe I.A.2.b** Micro-faciès de remblai hétérogène
2012	2	6	Croûte structurale lamellaire, à porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Agrégats basculés. Distribution linéaire des sables. Inclusion de sporadiques micro-charbons.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	3	31	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques à centimétriques, finement agrégée, continu, de limons micritiques à sables fins (LMAn). Inclusion de granules de boue carbonatée. Porosité fissurale et cavitaire à orientation curviligne, subhorizontale au sommet. Intercalations limono-argileuses, retriage des sables. Base : porosité cavitaire allongée.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape homogène)
1006	4	13	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques à centimétriques, finement agrégée, continu, de limons micritiques à sables fins (LMAn). Inclusion de granules de boue carbonatée. Porosité fissurale et cavitaire à orientation curviligne. Intercalations limono-argileuses, retriage des sables.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape homogène)
	5	26	Porosité d'entassement cavitaire fine, juxtaposition dense de débris et agrégats subarrondis (mm à cm) de matériaux de construction ; fissures.	**Classe I.A.2.b** Micro-faciès de remblai hétérogène
2013	6	10	Porosité cavitaire à vésiculaire, entassement lâche de résidus de combustion cm à mm : cendres de petits ligneux, déjections d'herbivores calcinées, agrégats de litière végétale calcinés ou carbonisés, fragments de fibres végétales malaxées cendreux, débris d'enduits et de matériaux malaxés à limons carbonatés non brûlés. Hyporevêtements brûlés hérités ; revêtements limoneux poussiéreux gris orange, tests de limaces. Base : cavités vésiculaires allongées.	**Classe II.B.1** Surfaces liée aux activités de combustion domestique + **Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement (démolition ?)
	7	2	Porosité cavitaire fine et allongée, subhorizontale ; lit argileux à masse opacifiée recouvrant de fines cavités végétales à distribution subhorizontale et comblées de concrétons calcitiques ; hyporevêtements brûlés. Inclusions : esquilles d'os brûlées à haute température occasionnelles.	**Classe I.B.5.b** Enduit de finition (rechapage de sole)
	8	8	Massif à porosité fissurale fine subhorizontale, masse homogène argilo-carbonatée à forte densité de particules rouges litées, 2% de sables fins quartzeux, fissurations fines et courtes, imprégnation orange de la masse, opacification de la masse calcitique, rubéfaction des inclusions organiques.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape – sole de foyer aménagée)
	9	3	Microstructure massive à entassement dense de limons, à porosité cavitaire fine subhorizontale. Empreintes de forme allongées aux bords ondulés, phytolithes.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage terre et végétaux)

CAP02-14

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
1006	1	7	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques, finement agrégée, micro-grumeleux. Porosité fissurale et cavitaire à orientation curviligne. Masse à dominance limoneuse carbonatée (LM à LMAn). Inclusion de granules de boue carbonatée malaxée. Revêtements argilo-limoneux poussiéreux rouges. Intercalations limono-argileuse. Base : porosité cavitaire allongée.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape homogène)
2013 sup	2	4	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Inclusion de rares micro-charbons d'herbacées, de déjections d'herbivores et des fragments de litière calcinés. Lits discontinus riches phytolites.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	3	6	Microstructure massive à entassement dense de limons, à porosité cavitaire fine subhorizontale. Empreintes de forme allongées aux bords ondulés, phytolithes.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage terre et végétaux)
2013	4	32	Porosité cavitaire à fissurale subhorizontale, entassement dense de phytolithes lités dans une masse de limons carbonatés à faible densité de sables fins quartzeux; hyporevêtements micritiques brunifiés, revêtements limono-argileux poussiéreux brun jaune. Inclusions : granules malaxés à dominance de fibres végétales humifiées, esquilles d'os brûlées occasionnelles, débris de matériaux de construction épars, charbons d'herbacées épars (2-5%), granules de cendres de bois, fines plages de sphérolithes, agrégats de fibres végétales malaxées.	**Classe II.D.2** Surface d'activité liée au stockage des végétaux
	5	21	Porosité cavitaire à vésiculaire, juxtaposition lâche de débris de surfaces d'activités aménagées par des herbacées et de matériaux de construction mm à cm (boue micritique). Hyporevêtements micritiques brunifiés ; revêtements limono-argileux brun jaune en colmatage de la porosité ; fabriques biologiques héritées. Incisions anguleuses avec des zones de désagrégation. Inclusions : sables grossiers travertineux brûlés et agrégats de phytolithes brûlés occasionnels, esquilles d'os occasionnels, granules de cendres de bois, granules de fibres végétales malaxées humifiées, débris de torchis.	**Classe II.D.2** Surface d'activité liée au stockage des végétaux
2021	6	30	Assemblage imbriqué de plages subarrondies et lenticulaires hétérogènes, à porosité fissurale et cavitaire à orientation curviligne fortement exprimée. Limons calcitiques brun jaunes riches en particules végétales humifiées (LCAn). Inclusion de débris de matériaux malaxés sous forme d'agrégats résiduels. Phytolites et cavités millimétriques allongées aux bords arrondis. Inclusion de micro-charbons. Intercalations argilo-limoneuses.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape hétérogène)
2006	7	7	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Inclusion de fibres ligneuses humifiées et fins débris millimétriques de matériaux de construction (agrégats travaillés subarrondis).	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent (sol de chantier)
	8	18	Porosité d'entassement polyconcave, juxtaposition dense de débris et agrégats subarrondis (mm à cm) de matériaux de construction et agrégats de sol d'occupation; fissures. Sommet : porosité fissurale subhorizontale fortement exprimée.	**Classe I.A.2.b** micro-faciès de remblai hétérogène

CAP02-15

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
2001	1	60	Massif à porosité cavitaire aplatie à curvilignes ; imbrication convolutée et hétérogène de plages bien accommodées : plages de boue micritique, cimentée, finement argileuse rouge (Carb) ; plages de limons calcitiques jaunes, faiblement argileux, à imprégnations ferrugineuses oranges diffuses, comportant parfois des particules végétales humifiées (LC et LCAn). Intercalations limono-poussiéreuses massives, revêtements argilo-limoneux poussiéreux brun rouge. Base : cavités aplaties reliées par des fissures Inclusions : graviers calcaires brûlés, granules de végétaux humifiés finement malaxés, sables grossiers travertineux, agrégats résiduels issus de surfaces d'activité, esquilles d'os brûlées.	**Classe I.B.2.a** Micro-faciès d'élément préformé à l'état plastique
2013	2	3	Massif à porosité cavitaire à fissurale subhorizontale, masse limoneuse carbonatée, poussiéreuses, riche en phytolithes (5%) et en sables fins quartzeux (5-10 %). Sommet : lit de fibres végétales brunes et noires humifiées, discontinu, croûte de surface limono-argileuse poussiéreuse brun gris, litée et discontinue ; revêtements limono-argileux brun gris. Inclusions : granules de fibres végétales ferruginisées.	**Classe I.C.2** Surface d'activité aménagée avec nattes
	3	35	Porosité cavitaire, juxtaposition dense de plages de matériaux malaxés divers (limons micritiques riches en résidus végétaux humifiés et sables travertineux ; limons micritiques à forte densité de sables fins quartzeux et de phytolithes). Revêtements limono-sableux microlités, imprégnations ferrugineuses oranges autour des vides, revêtements limono-argileux poussiéreux brun orange. Base : vésicules allongées à revêtements limono-sableux microlités Inclusions : granules de matériaux malaxés rubéfiés, résidus végétaux humifiés, test de limaces.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape hétérogène)
2021	4	4	Porosité cavitaire à fissurale subhorizontale, entassement dense de phytolithes et de fibres végétales humifiées, localement cendreuses, subhorizontales, faible densité de limons carbonatés. Inclusions : abondantes particules charbonneuses ; fins granules de sédiments rubéfiés.	**Classe I.C.2** Surface d'activité aménagée avec nattes
	5	39	Porosité cavitaire à tendance subhorizontale au sommet, juxtaposition dense de plages de matériaux malaxés divers (boue carbonatée, limons calcitiques mêlés à des phytolithes) et de lentilles de phytolithes issues de surfaces d'activités. Revêtements limono-sableux microlités, hyporevêtements micritiques gris. Base : cavités allongées reliées par des fissures. Inclusions : débris cm de matériaux malaxés chauffés à empreintes végétales occasionnels.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape hétérogène)
2026	6	3	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Inclusion de fibres ligneuses humifiées et fins débris millimétriques de matériaux de construction (agrégats travaillés subarrondis et fragments d'enduit).	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent (sol de chantier)
	7	54	Porosité d'entassement polyconcave, juxtaposition dense de débris et agrégats subarrondis (mm à cm) de matériaux de construction et agrégats de sol d'occupation; fissures. Sommet : porosité fissurale subhorizontale fortement exprimée.	**Classe I.A.2.b** micro-faciès de remblai hétérogène

CAP02-17

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
1002	1	75	Massif à porosité vésiculaire à curviligne fine ; porosité cavitaire à fissurale subhorizontale, masse homogène continue à distribution préférentielle des sables, lités au sommet. Matrice limoneuse carbonatée, finement argileuse orange (AC), forte densité de sables moyens à grossiers travertineux. Intégration de fines plages à forte densité de sables fins (5-10%). Intercalations sableuses ; revêtements argilo-poussiéreux brun rouge ; revêtements limono-sableux microlités ; revêtements micritiques bien développés. Agrégats résiduels de boue carbonatée occasionnels.	**Classe I.B.2** Micro-faciès d'élément préformé (état boueux)
	2	21	Massif à porosité cavitaire subhorizontale, fissures curvilignes ; masse continue et homogène à distribution homogène des sables, matrice de limons calcitiques, à forte densité de sables fins quartzeux (LC), faible empoussièrement. Revêtements micritiques blancs, revêtements limono-argileux poussiéreux, fabriques biologiques, hyporevêtements micritiques blancs à imprégnations ferrugineuses, plages à ségrégations ferrugineuses noires à brun noir.	**Classe I.B.1.a** Microfaciès d'apports lités
	3	9	Porosité cavitaire subhorizontale, juxtaposition de densité modérée de débris divers : matériaux de construction, lentilles de phytolithes (dominantes), déjections d'herbivores occasionnelles, fibres végétales humifiées à distribution subhorizontale ; tests de limaces. Fines intercalations limono-sableuses, hyporevêtements micritiques blanc orangé, revêtements argileux oranges et limono-argileux microlités, poussiéreux	**Classe I.A.2.b** micro-faciès de remblai hétérogène

CAP02-18

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
1006	1	42	Massif à agrégé, porosité fissurale à cavitaire subverticale. Intercalation verticale de plages prismatiques finement malaxées de limons micritiques faiblement argileux (AC) et d'assemblages de phytolithes distribués dans une masse à faible densité de limons carbonatés et de sables fins quartzeux (2%). Revêtements limono-argileux.	**Classe I.B.5.a** Enduit de dressage
	2	23	Entassement dense à porosité vésiculaire d'agrégats travaillés, à cavités végétales arrondies homométriques à distribution subhorizontale, comblées de concrétions calcitiques d'origine biologique. Matrice à dominance de phytolithes, riche en particules végétales humifiées, faible densité de sables quartzeux fins et de limons calcitiques (2-5%). Intercalations argilo-limoneuses poussiéreuses et limono-sableuses litées. Base : porosité cavitaire allongée à revêtements limoneux microlités.	**Classe IV.A** Micro-faciès d'abandon et d'évolution de structures en terre crue. (démolition ?)
2013 sup	3	57	Porosité cavitaire à polyconcave, entassement lâche de fins débris mm à cm de fabriques végétales et de fins fragments de matériaux malaxés constitués de limons micritiques faiblement argileux de couleur orange (AC), certains comportant des empreintes végétales. Rares assemblages de concrétions calcitiques d'origine végétale. Revêtements argilo-limoneux ou limono-sableux. Fines particules végétales humifiées abondantes.	**Classe II.G.1** Micro-faciès de « pied de mur »

CAP02-19

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
2013	1	23	Porosité cavitaire à polyconcave subhorizontale, entassement lâche et chaotique de débris mm à infra-millimétriques de matériaux en terre malaxée juxtaposés à des lentilles de phytolithes et débris à forte densité de fibres végétales humifiées. Revêtements limono-argileux jaunes poussiéreux, lités. Inclusions : esquilles d'os mm brûlées occasionnelles. Base : porosité cavitaire allongée	**Classe II.G.1** Micro-faciès de « pied de mur »
	2	32	Porosité cavitaire à polyconcave subhorizontale, entassement lâche et chaotique de débris cm à infra-millimétriques de matériaux en terre malaxée juxtaposés à des lentilles de phytolithes et débris à forte densité de fibres végétales humifiées. Revêtements limono-argileux jaunes poussiéreux, lités. Base : porosité cavitaire allongée	**Classe II.G.1** Micro-faciès de « pied de mur »
2023	3	38	Porosité cavitaire à spongieuse, entassement lâche et chaotique de débris cm et de mottes >cm, arrondis à prismatiques, de matériaux en terre malaxée, distribués dans une masse grumeleuse composée de fins assemblages de phytolithes et d'agrégats de fibres végétales humifiées, malaxées. Revêtements argilo-limoneux lités brun orange à brun rouge.	**Classe II.G.1** Micro-faciès de « pied de mur »

CAP02-21

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
1002	1	30	Massif à agrégé, porosité cavitaire à curviligne ; imbrication hétérogène de plages malaxées : plages argilo-limoneuses carbonatées à 2-5% de sables fins quartzeux (LC) ; plages limoneuses carbonatées à 5-10% de sables fins quartzeux (), très poussiéreuse (LCAn). Sables travertineux, phytolithes, agrégats résiduels. Hyporevêtements micritiques inter-agrégats, fines intercalations sableuses, revêtements ferruginisés, fines intercalations argilo-poussiéreuses, fissures courtes.	**Classe I.B.2** Micro-faciès d'élément préformé (état plastique)
	2	65	Massif à porosité vésiculaire à curviligne fine ; porosité cavitaire à fissurale subhorizontale, masse homogène continue à distribution préférentielle des sables, lités au sommet. Matrice limoneuse carbonatée, finement argileuse orange (AC), forte densité de sables moyens à grossiers travertineux. Intégration de fines plages à forte densité de sables fins (5-10%). Intercalations sableuses ; revêtements argilo-poussiéreux brun rouge ; revêtements limono-sableux microlités ; revêtements micritiques bien développés. Agrégats résiduels de boue carbonatée occasionnels.	**Classe I.B.2** Micro-faciès d'élément préformé (état boueux)

CAP02-22

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
1001	1	17	Massif à localement agrégé. Masse à dominance de limons micritiques blancs (LM), porosité curviligne peu développée. Revêtements argilo-limoneux calcitiques brun gris. Sommet : porosité cavitaire à fissurale subhorizontale.	**Classe I.B.5.c** Enduit de sol
	2	30	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques à centimétriques, finement agrégée, micro-grumeleux de limons calcitiques jaunes, peu argileux, finement poussiéreux (LCAn). Porosité cavitaire aplatie subhorizontale, fines fissures curvilignes. Inclusions : débris de matériaux malaxés abondants et peu intégrés ; granules et agrégats de boue carbonatée (Carb) Base : cavités allongées localement interconnectées.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape homogène)
1003	3	13	Porosité cavitaire subhorizontale, entassement dense de lentilles cm à mm, de phytolithes interconnectés et lités, mêlés à des limons calcitiques en faible densité et à d'abondantes fibres végétales humifiées. Chenaux, intercalations limono-sableuses, hyporevêtements micritiques gris blanc, granules de matériaux malaxés à dominance de fibres végétales humifiées.	**Classe II.A.4** Surface d'activité d'espace réservé

	4	35	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques à centimétriques, finement agrégée, micro-grumeleux de limons calcitiques jaunes, peu argileux, finement poussiéreux (LCAn). Porosité cavitaire aplatie subhorizontale, fines fissures curvilignes. Inclusions : débris de matériaux malaxés abondants et peu intégrés ; granules et agrégats de boue carbonatée (Carb) Base : cavités allongées localement interconnectées.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape homogène)
1004	5	3	Croûte structurale à porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Agrégats basculés. Inclusion de sporadiques micro-charbons et d'esquilles d'os brûlées.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	6	25	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques à centimétriques, finement agrégée, micro-grumeleux de limons calcitiques jaunes, peu argileux, finement poussiéreux (LCAn). Porosité cavitaire aplatie subhorizontale, fines fissures curvilignes. Inclusions : débris de matériaux malaxés abondants et peu intégrés. Base : cavités allongées localement interconnectées.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape homogène)

CAP02-23

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
1003	1	15	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques à centimétriques, finement agrégée, micro-grumeleux de limons calcitiques jaunes, peu argileux, finement poussiéreux (LCAn). Porosité cavitaire aplatie subhorizontale, fines fissures curvilignes. Base : cavités allongées localement interconnectées.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape homogène)
1004	2	9	Croûte structurale lamellaire, à porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Agrégats basculés. Inclusion de sporadiques micro-charbons et d'esquilles d'os brûlées.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	3	59	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques à centimétriques, finement agrégée, micro-grumeleux de limons calcitiques jaunes, peu argileux, finement poussiéreux (LCAn). Porosité cavitaire aplatie subhorizontale, fines fissures curvilignes. Inclusions : débris de matériaux malaxés abondants et peu intégrés. Base : cavités allongées localement interconnectées.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape homogène)
1005	4	21	Porosité cavitaire subhorizontale, entassement dense de lentilles cm à mm, de phytolithes interconnectés et lités, mêlés à des limons calcitiques en faible densité et à d'abondantes fibres végétales humifiées. Intercalations limoneuses et limono-sableuses, hyporevêtements micritiques brunifiés. Inclusions : granules de matériaux malaxés (boue micritique, boue argileuse rouge à fibres végétales humifiées), fragments de déjections d'herbivores, esquilles d'os brûlées occasionnelles .	**Classe II.A.4** Surface d'activité d'espace réservé
	5	5	Lit semi-continu de fragments anguleux et de fibres pseudo-litées de bois humifié.	**Classe I.C.1** Surface d'activité aménagée par un plancher en bois
	6	15	Porosité cavitaire et vésiculaire subhorizontale, juxtaposition d'abondantes fibres ligneuses humifiées et de micro-résidus d'occupation de nature variée à organisation « pseudo-litée » : agrégats de cendres, micro-charbons, esquilles d'os, granules de terre cuite, agrégats de phytolithes, granules phosphatés, micro-débris de matériaux de construction en terre.	
1007	7	20	Porosité d'entassement polyconcave, juxtaposition dense de débris de matériaux de construction et d'agrégats subarrondis à subanguleux (mm à cm) de sol d'occupation; fissures.	**Classe I.A.2.b** micro-faciès de remblai hétérogène

CAP02-24

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
1008	1	27	Porosité d'entassement polyconcave, juxtaposition dense de débris et agrégats subarrondis (mm à cm) de matériaux de construction et agrégats de sol d'occupation; fissures. Sommet : porosité fissurale subhorizontale fortement exprimée.	**Classe I.A.2.b** micro-faciès de remblai hétérogène
1029	2	19	Entassement de micro-agrégats grumeleux, millimétriques, faiblement accommodés issus de sols d'occupation. Cavités fines subhorizontales, rares vides polyconcaves. Intercalations limono-argileuses.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement
1034	3	8	Croûte structurale lamellaire, à porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Agrégats basculés. Inclusion de micro-charbons et de granules phosphatées . Intercalations de sables lavées, fines croûtes texturales.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent (ou voie d'accès ?)
	4	9	Microstructure massive à entassement dense de limons, à porosité cavitaire fine subhorizontale. Empreintes de forme allongées aux bords ondulés, phytolithes.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage terre et végétaux)
	5	6	Croûte structurale lamellaire, à porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Agrégats basculés. Inclusion de micro-charbons, d'esquilles d'os brûlées et de granules phosphatées . Intercalations de sables lavées, fines croûtes texturales, croûtes de surfaces micritisées discontinues.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent (ou voie d'accès ?)
	6	11	Microstructure massive à entassement dense de limons, à porosité cavitaire fine subhorizontale. Empreintes de forme allongées aux bords ondulés, phytolithes.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage terre et végétaux)
	7	5	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Distribution linéaire des sables. Inclusion de micro-charbons épars, granules phosphatées. Lits discontinus riches en résidus végétaux (phytolites ou fibres humifiées). Intercalations de sables lavées, croûtes de surfaces micritisées discontinues.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	8	16	Microstructure massive à entassement dense de limons, à porosité cavitaire fine subhorizontale. Empreintes de forme allongées aux bords ondulés, phytolithes.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage terre et végétaux)
	9	23	Massif à localement agrégé, assemblage de plages malaxées mm à cm, subarrondies de limons carbonatés, finement sableux (2%), mêlés à des particules végétales humifiées (LCAn); porosité curviligne large. Abondants agrégats résiduels de matériaux malaxés. Revêtements limono-argileux oranges, hyporevêtements micritiques, fissures ; fines fibres végétales carbonisées éparses. Sommet : incision en cuvette peu profonde et aux bords évasés, associés à des fissures parallèles u bord. Base : fines cavités allongées reliées par des fissures.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape hétérogène)
6002	10	7	Porosité cavitaire à fissurale subhorizontale, assemblage lenticulaire de phytolithes lités et interconnectés, abondantes fibres végétales humifiées litées, limons calcitiques en faible densité (5-10%), abondants fragments de déjections d'herbivores à distribution subhorizontale ; intercalations sableuses ou limono-sableuses, revêtements limono-argileux oranges, fissures Inclusions : fins débris de matériaux malaxés à dominance de fibres végétales humifiées.	**Classe II.E.2.a** Surface d'activité liée au parcage d'ovicaprinés
	11	8	Microstructure massive à entassement dense de limons micritiques à sables fins (LMAn), à porosité cavitaire fine.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
6003	12	23	Porosité d'entassement polyconcave à cavitaire, juxtaposition dense de d'agrégats subarrondis de sol d'occupation, de fragments de déjections de petits herbivores et de fragments de litière. Inclusions : tesson occasionnel, fragment mm de dent, micro-charbons épars, fins débris de matériaux malaxés à dominance de fibres végétales humifiées.	**Classe I.A.2.b** micro-faciès de remblai hétérogène

CAP02-26

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
6016	1	4	Porosité vésiculaire à fissurale subhorizontale, matrice limoneuse carbonatée, faible densité de sables fins quartzeux (2%), phytolithes et fines particules végétales humifiées, agrégats lenticulaires composés de phytolithes et de fibres végétales humifiées ; revêtements limono-argileux oranges lités.	**Classe I.C.2** Surface d'activité aménagée avec nattes
	2	24	Massif à localement agrégé, assemblage de plages malaxées mm à cm, subarrondies de limons carbonatés, finement sableux (2%), mêlés à des particules végétales humifiées (LCAn); porosité curviligne large. Abondants agrégats résiduels de matériaux malaxés. Revêtements limono-argileux oranges, hyporevêtements micritiques, fissures ; fines fibres végétales carbonisées éparses. Base : fines cavités allongées reliées par des fissures.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape hétérogène)
6002	3	14	Porosité cavitaire à fissurale subhorizontale, assemblage lenticulaire de phytolithes lités et interconnectés, abondantes fibres végétales humifiées litées, limons calcitiques en faible densité (5-10%), abondants fragments de déjections d'herbivores à distribution subhorizontale ; intercalations sableuses ou limono-sableuses, revêtements limono-argileux oranges, fissures Inclusions : fins débris de matériaux malaxés à dominance de fibres végétales humifiées.	**Classe II.E.2.a** Surface d'activité liée au parcage d'ovicaprinés
	4	7	Microstructure massive à entassement dense de limons micritiques à sables fins (LMAn), à porosité cavitaire fine.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
6003	5	22	Porosité d'entassement polyconcave à cavitaire, juxtaposition dense de d'agrégats subarrondis de sol d'occupation, de fragments de déjections de petits herbivores et de fragments de litière. Inclusions : tesson occasionnel, fragment mm de dent, micro-charbons épars, fins débris de matériaux malaxés à dominance de fibres végétales humifiées.	**Classe I.A.2.b** micro-faciès de remblai hétérogène
	6	12	Porosité fissurale subhorizontale, entassement d'agrégats limono-poussiéreux issus de sol d'occupation (20-40%), de fragments arrondis de litière de parcage et de fragments de déjections de petits herbivores sertis dans une masse de limons calcitiques en faible densité. Revêtements limono-argileux oranges ou limono-sableux lités, fabriques biologiques. Inclusions : fins débris de matériaux malaxés à dominance de fibres végétales humifiées, granules de boue carbonatée.	**Classe II.E.2.a** Surface d'activité liée au parcage d'ovicaprinés
	7	13	Porosité fissurale subhorizontale, entassement d'agrégats limono-poussiéreux issus de sol d'occupation (20-40%), de fragments arrondis de litière de parcage et de fragments de déjections de petits herbivores sertis dans une masse de limons calcitiques en faible densité. Revêtements limono-argileux oranges ou limono-sableux lités, fabriques biologiques. Inclusions : fins débris de matériaux malaxés à dominance de fibres végétales humifiées.	**Classe II.E.2.a** Surface d'activité liée au parcage d'ovicaprinés
6014	8	23	Assemblage hétérogène de plages malaxées prismatiques et subarrondies : plages à limons calcitiques mêlés à des phytolithes (LCAn) ; plages de boue carbonatée (Carb). Porosité cavitaire et fissures curvilignes. Revêtements limono-argileux oranges ou limono-sableux lités. Inclusions : abondants agrégats de phytolithes et fragments de litière, fragments de déjections occasionnels, débris de torchis à forte densité de fibres végétales humifiées. Sommet : cavité arrondies mm à cm. Base : cavités reliées par des fissures	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape hétérogène)
6018	9	4	Croûte structurale lamellaire, à porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Agrégats basculés (fragments d'enduit carbonaté).	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	10	5	Massif à localement agrégé, assemblage hétérogène de plages malaxées prismatiques et subarrondies mm à cm : plages à limons micritiques mêlés à des sables fins quartzeux ; plages de boue carbonatée mêlée de phytolithes. Porosité cavitaire à polyconcave, fissures subverticales ; revêtements limono-argileux oranges, fissures.	**Classe I.B.5.c** Enduit de sol

	11	25	Assemblage micro-agrégé de plages malaxées mm à cm, subarrondies de limons carbonatés, finement sableux, mêlés à des particules végétales humifiées et micro-charbons (LCAn), et de plages de boue carbonatée (Carb). Porosité curviligne large. Abondants agrégats résiduels de matériaux malaxés. Abondantes vides arrondis. Revêtements limono-argileux oranges, intercalations limoneuses. Base : fines cavités allongées reliées par des fissures.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape hétérogène)

VIA ORDIERE (Solarolo, Ravenna)

Tableau récapitulatif des principaux types de matériaux exploités pour l'aménagement sur le site de via Ordiere :

Faciès sédimentaires et pédologiques	Principales propriétés	Type
Sols alluviaux calcaires de plaine inondable, peu évolués et faiblement anthropisés	Limons-argileux carbonatés très fins gris-jaune à gris-verdâtre, à 2-15% de sables fins à très fins quartzeuses et 5% de micas (biotite et muscovite). Diffuses particules micro-contrastées (2-5% de résidus végétaux humifiées). Sporadiques micro-charbons. Imprégnations rédoxiques nodulaires ou diffuses récurrentes. Micritisation des carbonates occasionnelle.	LA
Sols d'occupation / horizons de surface de sols alluviaux de plaine inondable, peu évolués et fortement anthropisés	Similaire à LA, mais fortement poussiéreux et présentant un taux d'anthropisation modéré à forte : 5-10 % de particules charbonneuses et de particules micro-contrastées, 1-2% de micro-résidus d'occupation.	LAAn
Dépôts alluviaux de levée peu évolués. Anthropisation faible ou absente.	Limons carbonatés calcitiques gris-jaune, finement argileux, à 20-30% de sables fins à très fins quartzeux et micacée (biotite et muscovite). Rares sables moyens quartzeuses. Microfossiles. Traits ferrugineux rares à diffus (nodules Fe et Fe/Mg, hyporevêtements et imprégnations diffuses de la masse basale).	L
Sols anthropiques formées sur dépôts de levée.	Similaire à L, mais fortement poussiéreux et présentant un taux d'anthropisation modéré : 2-5 % de microparticules charbonneuses et 1-2% de charbons millimétriques.	LAn
Dépôts sablo-limoneux d'origine alluviale, très peu évolués.	Limons carbonatés gris-jaune à 50% de sables quartzeux et calcaires fins et moyens. Microfossiles. Traits ferrugineux rares.	LS

Séquences microstratigraphiques (lames minces) :

ORD-concotto US 139

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
Fragment de terre crue	1	2	Encroûtement de cendres cryptocristallines et de cristaux cubiques de cendres de bois	**Classe II.B.1** Surface liée aux activités de combustion domestique
	2	42	Assemblage hétérogène d'agrégats subarrondis millimétriques à centimétriques limono-argileux carbonatés (L) sertis dans une masse limono-sableuse (LS). Porosité cavitaire fine à vésiculaire. Intercalations limoneuses à limono-sableuses, revêtements limoneux autour des agrégats. Sommet : porosité fissurale subhorizontale. Imprégnation phosphatée.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage humide grossier)

ORD09-233

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
244	1	9	Massif à porosité fissurale fine subhorizontale, masse homogène argilo-carbonatée de teinte brun-rouge à forte densité de particules rouges litées, 5% de sables fins quartzeux, opacification des argiles.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape – sole de foyer aménagée)
	2	45	Imbrication dense de micro-agrégats travaillés et plages bien accommodés, en assemblages convolutés, de limons carbonatés calcitiques jaune (L). Porosité cavitaire fine et fissurale curviligne. Redistribution des sables fins et intercalations limoneuses. Rares revêtements argilo-limoneux. Traits ferrugineux hérités.	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes
287	3	24	Entassement massif et pseudo-lité de cendres de bois cristallines à cryptocristallines. Porosité vésiculaire à localement cavitaire. Micro-charbons de bois et d'herbacés épars. Chenaux et fabriques biologiques.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	4	38	Entassement massif et pseudo-lité de cendres de bois cristallines à cryptocristallines. Porosité vésiculaire à localement cavitaire. Rares charbons de bois. Chenaux et fabriques biologiques. Revêtements argilo-poussiéreux sub-lités.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	5	21	Entassement massif et pseudo-lité de cendres de bois cristallines, charbons de bois et d'herbacées. Porosité vésiculaire à localement cavitaire. Granules de terre cuite occasionnels. Chenaux et fabriques biologiques.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	6	16	Entassement massif et pseudo-lité de cendres de bois cristallines à cryptocristallines. Porosité vésiculaire à localement cavitaire. Rares charbons de bois. Chenaux et fabriques biologiques. Revêtements argilo-poussiéreux sub-lités.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet

ORD11-364

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
273	1	11	Massif, masse homogène argilo-carbonatée de teinte rouge, 2% de sables fins quartzeux, opacification des argiles.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape – sole de foyer aménagée)
364	2	92	Imbrication dense de micro-agrégats travaillés et plages bien accommodés, en assemblages convolutés, de limons et limons-sableux carbonatés calcitiques jaunes (L et LS) et d'agrégats de limons argileux carbonatés gris-verdâtres (LA). Porosité cavitaire fine à vésiculaire. Redistribution des sables fins et intercalations limoneuses.	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes

ORD14-A3

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
2	1	30	Porosité d'entassement polyconcave, juxtaposition dense de débris et agrégats subarrondis (mm à cm) de matériaux de construction et agrégats de sol d'occupation. Fissures. Inclusions : tesson de céramique cm, charbons épars, granules de terre cuite.	**Classe I.A.2.b** micro-faciès de remblai hétérogène
	2	12	Massif à porosité cavitaire fine. Microstructure polyédrique anguleuse surimposée. Fragments micrométriques de croûtes texturales remaniées. Inclusions : particules charbonneuses et charbons épars, débris de matériaux de construction en terre épars, phytolithes fragmentés épars, rares granules de terre cuite, granules phosphatés.	**Classe II.A.2** Surface d'activité d'espace de type cour
	3	70	Porosité d'entassement cavitaire fine, juxtaposition d'agrégats limono-argileux carbonatés poussiéreux, à forte teneur de micro-charbons, bien accommodés (LAAn). Courtes fissures.	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai homogène

19	4	26	Porosité cavitaire aplatie. Cavités racinaires et rares fabriques biologiques. Croûtes texturales fines et lenticulaires, intercalations limono-argileuses poussiéreuses. Inclusions : fragments de déjections de bovinés et granules phosphatés épars, granules de boue carbonatée comportant d'abondantes ferruginisations, charbons épars.	**II.E.2.b** Surface d'activité liée à la fréquentation d'herbivores

ORD14-A4

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
19	1 à 6	110	Séquence d'unités microstratigraphiques caractérisées par une porosité cavitaire aplatie. Vésicules reliées par des fissures. Enfoncements en cuvette ou en V de faible profondeur (1 cm max.) comblés d'agrégats roulés. Cavités racinaires et rares fabriques biologiques. Croûtes texturales fines et lenticulaires, intercalations limono-argileuses poussiéreuses, revêtements argilo-poussiéreux. Inclusions : fragments de déjections de bovinés et granules phosphatés épars, fragments de matériaux de construction, parfois avec revêtements phosphatés, granules de boue carbonatée comportant d'abondantes ferruginisations, charbons épars et fragments de déjections d'herbivores brûlées. Sommet : Agrégats basculés et micro-incisions et V.	**II.E.2.b** Surface d'activité liée à la fréquentation d'herbivores
36	2	19	Masse poussiéreuse à matrice limono-argileuse carbonatée gris-vert, riche en matière humifiée, accompagnée d'une masse fine argileuse grise non biréfringente. Porosité vacuolaire à cavitaire reliée par des fissures, localement spongieuse, cavités allongées anguleuses. Enfoncements en cuvette évasée aux bords compactés, comblés de micro-agrégats roulés et aplatis. Fentes aux limites nettes sur les bords des enfoncements. Slaking crusts et revêtements argilo-poussiéreux, souvent fragmentés et remaniés. Inclusions : charbons émoussés ; granules de terre cuite ; fragments de déjections d'omnivores et d'herbivores et esquilles d'os brûlées.	**Classe II.E.1** Micro-faciès lié au travail du sol

ORD14-A5

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
36	1	118	Masse poussiéreuse à matrice limono-argileuse carbonatée gris-vert, riche en matière humifiée, accompagnée d'une masse fine argileuse grise non biréfringente. Porosité vacuolaire à cavitaire reliée par des fissures, localement spongieuse, cavités allongées anguleuses ; canaux. Enfoncements en cuvette évasée aux bords compactés, organisés de façon emboitée, comblés de micro-agrégats roulés et aplatis. Fentes aux limites nettes sur les bords des enfoncements. Slaking crusts et revêtements argilo-poussiéreux, parfois lités, souvent fragmentés et remaniés. Imprégnations ferrugineuses. Abondantes cavités racinaires et diffuses fabriques biologiques (géophages). Inclusions : agrégats cendreux et charbons émoussés ; fragments de céramique ; granules de terre cuite ; fragments de déjections d'omnivores et d'herbivores, parfois brûlés ; fragment de dent brûlé et esquilles d'os brûlées.	**Classe II.E.1** Micro-faciès lié au travail du sol

ORD14-C1

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
85	1	34	Imbrication dense de micro-agrégats travaillés et plages bien accommodés, en assemblages convolutés, de limons carbonatés calcitiques jaunes (L) et d'agrégats travaillés de limons argileux carbonatés gris-jaunes (LA). Porosité cavitaire fine à vésiculaire. Redistribution des sables fins et intercalations limoneuses.	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes
244	2	45	Porosité d'entassement polyconcave, juxtaposition dense de débris et agrégats subarrondis (mm à cm) de matériaux de construction et agrégats de sol d'occupation. Fissures. Inclusions : charbons épars.	**Classe I.A.2.b** Micro-faciès de remblai hétérogène
	3	15	Entassement de micro-agrégats grumeleux, millimétriques, faiblement accommodés. Cavités fines subhorizontales, rares vides polyconcaves. Intercalations limono-argileuses Base : série d'incisions ondulées de faible profondeur (max 0,5 cm) surlignée par des zones compactées et des fissures parallèles sur les bords, alternant avec des zones désagrégées. Agrégats basculés.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement
536 B/C	4	21	Lit semi-continu de fibres semi-carbonisées à localement mélanisées	**Classe I.B.3** Micro-faciès de construction en terre et végétaux
	5	16	Imbrication dense de plages micro-grumeleuses, limono-argileuses carbonatées légèrement brunifiées, fortement poussiéreuses (LAAn), à porosité cavitaire à localement fissurale curviligne. Restes végétaux micrométriques semi-carbonisés, cavités arrondies comblées par des calcitisation sparitiques grises, parfois micritisées. Intercalations argilo-limoneuses.	

ORD14-C2

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
244	1	28	Porosité d'entassement polyconcave, juxtaposition dense de débris et agrégats subarrondis (mm à cm) de matériaux de construction et agrégats de sol d'occupation. Fissures. Inclusions : charbons épars.	**Classe I.A.2.b** micro-faciès de remblai hétérogène
	2	19	Entassement de micro-agrégats grumeleux, millimétriques, faiblement accommodés. Cavités fines subhorizontales, rares vides polyconcaves. Intercalations limono-argileuses Base : série d'incisions ondulées de faible profondeur (max 0,5 cm) surlignée par des zones compactées et des fissures parallèles sur les bords, alternant avec des zones désagrégées. Agrégats basculés.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement
536 B/C	3	9	Assemblage de micro-agrégats grumeleux de limons-argileux carbonatés (LA). Redistribution des sables fines. Sommet : lit argileux massif présentant un léger granoclassement.	**Classe I.B.5** Micro-faciès de finition (enduits)
	4	27	Lit semi-continu de fibres semi-carbonisées à localement mélanisées.	**Classe I.B.3** Micro-faciès de construction en terre et végétaux
	5	35	Imbrication dense de plages micro-grumeleuses, limono-argileuses carbonatées légèrement brunifiées, fortement poussiéreuses (LAAn), à porosité cavitaire à fissurale curviligne bien exprimée. Restes végétaux micrométriques semi-carbonisés, cavités arrondies comblées par des calcitisation sparitiques grises, parfois micritisées. Intercalations argilo-limoneuses. Revêtements argilo-limoneux.	
	6	12	Lit semi-continu de fibres semi-carbonisées à localement mélanisées.	
	7	15	Imbrication dense de plages micro-grumeleuses, limono-argileuses carbonatées légèrement brunifiées, fortement poussiéreuses (LAAn), à porosité cavitaire. Restes végétaux micrométriques semi-carbonisés. Intercalations argilo-limoneuses.	
536 A	8	11	Porosité d'entassement cavitaire à polyconcave, juxtaposition de débris subanguleux à subarrondis mm à cm, modérément accommodés, de matériaux travaillés (limons argileux montrant une brunification de la fraction argileuse). Résidus végétaux semi-carbonisés.	**Classe III.A** Micro-faciès d'incendie du bâti

ORD14-C3

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
536 A	1	25	Porosité d'entassement cavitaire à polyconcave, juxtaposition de débris subanguleux à subarrondis mm à cm, modérément accommodés, de matériaux travaillés (agrégats LA montrant une brunification de la fraction argileuse, agrégats LA rouge pâle fissurés, agrégats LA ne montrant aucune altération). Granules de terre brûlée et de cendres occasionnels. Fragment d'os minéralisé isolé. Résidus végétaux semi-carbonisés.	**Classe III.A** Micro-faciès d'incendie du bâti
563	2	47	Entassement peu dense de débris de matériaux façonnés millimétriques, prismatiques à arrondis, distribués dans des plages finement grumeleuses. Porosité cavitaire à localement spongieuse. Intercalations limono-argileuses. Nodules et imprégnations ferrugineux. Cavités racinaires.	**Classe II.G.1** Micro-faciès de « pied de mur »
	3	6	Entassement de débris de matériaux façonnés micrométriques arrondis, distribués dans des plages finement grumeleuses. Porosité vacuolaire à localement spongieuse. Intercalations limono-argileuses et croûtes de battance, parfois fragmentées. Nodules et imprégnations ferrugineux. Cavités racinaires.	**Classe II.G.1** Micro-faciès de « pied de mur »
	4	6		
	5	3		
	6	35	Imbrication dense de micro-agrégats travaillés et plages bien accommodés, en assemblages convolutés, de limons carbonatés calcitiques jaunes (L) et d'agrégats travaillés de limons argileux carbonatés gris-jaunes (LA). Porosité cavitaire fine à vésiculaire. Redistribution des sables fins et intercalations limono-argileuses.	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes

ORD14-C4

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
563	1	85	Imbrication dense de micro-agrégats travaillés et plages bien accommodés, en assemblages convolutés, de limons carbonatés calcitiques jaunes (L) et d'agrégats travaillés de limons argileux carbonatés gris-jaunes (LA). Porosité cavitaire fine à vésiculaire. Redistribution des sables fins et intercalations limono-argileuses.	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes
	2	5	Entassement de micro-agrégats grumeleux, millimétriques, faiblement accommodés. Cavités fines à plages spongieuses, petits vides polyconcaves. Intercalations limono-argileuses, revêtements enrobant les agrégats Base : enfoncement à bords évasés, surlignée par des zones compactées et des fissures parallèles sur les bords. Agrégats basculés.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement
381	3	13	Entassement massif et pseudo-lité de cendres de bois cristallines à cryptocristallines. Porosité vésiculaire à localement cavitaire. Rares micro-charbons de bois.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	4	9	Entassement à porosité polyconcave d'abondants fragments subarrondis à anguleux de terre cuite, agrégats cendreux et charbons de bois. Base : incisions et des agrégats basculés.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	5	10	Entassement à porosité polyconcave d'agrégats de cendres de bois cristalline à cryptocristallines et de fibres d'herbacées semi-carbonisées. Scories siliceuses éparses.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	6	6	Entassement massif et pseudo-lité de cendres de bois cristallines et d'abondants charbons de bois mm. Granules de terre cuite épars, phytolites fondus et esquilles d'os brûlées occasionnelles.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	7	7	Entassement à porosité polyconcave d'agrégats de cendres de bois cristalline et de fibres d'herbacées semi-carbonisées.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet

ORD14-C5

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
381	1	3	Entassement massif et pseudo-lité de cendres de bois cristallines à cryptocristallines. Porosité vésiculaire à localement cavitaire. Rares micro-charbons de bois.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	2	12	Entassement à porosité polyconcave d'abondants fragments subarrondis à anguleux de terre cuite, agrégats cendreux et charbons de bois. Base : incisions et des agrégats basculés.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	3	7	Entassement à porosité polyconcave d'agrégats de cendres de bois cristalline à cryptocristallines et de fibres d'herbacées semi-carbonisées.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	4	15	Entassement massif et pseudo-lité de cendres de bois cristallines et d'abondants charbons de bois mm.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	5	13	Entassement à porosité polyconcave d'agrégats de cendres de bois cristalline et de fibres d'herbacées semi-carbonisées. Grain carbonisé.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	6	14	Entassement à porosité polyconcave de cendres de bois cristallines à cryptocristallines et d'abondants charbons de bois mm à cm. Granules de terre cuite et esquilles d'os brûlées occasionnelles. Revêtements argilo-poussiéreux. Fabriques biologiques.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
154	7	10	Massif à porosité cavitaire fine. Intercalations limono-argileuses. Imprégnations ferrugineuses diffuses. Cavités racinaires et fabriques biologiques (géophages). Inclusions : poussières charbonneuses, granules de terre cuite.	**Classe II.G.2.** Microfaciès de sol d'espaces peu fréquentés et peu entretenus
	8	15	Massif à porosité cavitaire fine. Intercalations limono-argileuses. Imprégnations ferrugineuses diffuses. Cavités racinaires et fabriques biologiques (géophages). Inclusions : poussières charbonneuses.	**Classe II.G.2.** Microfaciès de sol d'espaces peu fréquentés et peu entretenus
	9	30	Porosité d'entassement cavitaire à polyconcave, juxtaposition d'agrégats limono-argileux carbonatés poussiéreux, parfois à forte teneur de micro-charbons, bien accommodés (LA et LAAn). Courtes fissures.	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai homogène
	10	3	Croûte structurale à imprégnation ferrugineuse. Porosité fissurale subhorizontale bien exprimée.	**Classe I.C.1** Surface d'activité aménagée par un plancher en bois
	11	9	Entassement de micro-agrégats grumeleux millimétriques, modérément accommodés, cavités fines et arrondies à orientation subhorizontale, intercalations argilo-limoneuses. Base : série d'incisions ondulées de faible profondeur (max 0,5 cm) surlignée par des zones compactées et des fissures parallèles sur les bords, alternant avec des zones désagrégées.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement
54	12	14	Massif à fine porosité vésiculaire. Limons-argileux carbonatés très fins, à 2-5% de sables fins quartzeuses et micas et 5% de particules végétales micrométriques (AL). Intercalations argilo-limoneuses et de sables fins en bandes discontinues. Imprégnations ferrugineuses diffuses.	Substrat (sol alluvial)

ORD14-C20

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
231 C	1	38	Porosité d'entassement cavitaire à polyconcave, juxtaposition de débris subarrondis mm à cm, peu accommodés, de matériaux travaillés (limons argileux montrant une brunification de la fraction argileuse et fragments de terre malaxée rouge-orange à masse argileuse opacifiée).	**Classe III.A** Micro-faciès d'incendie du bâti
	2	26	Entassement de débris subarrondis mm de matériaux travaillés et de fragments anguleux de fibres de bois carbonisées. Porosité polyconcave à cavitaire.	**Classe III.A** Micro-faciès d'incendie du bâti
	3	20	Porosité d'entassement cavitaire à polyconcave, juxtaposition de débris subanguleux à subarrondis mm, modérément accommodés, de matériaux travaillés (limons argileux montrant une brunification de la fraction argileuse). Résidus végétaux semi-carbonisés.	**Classe III.A** Micro-faciès d'incendie du bâti
231 B	4	2	Croûte structurale massive à courtes fissures subhorizontales, présentant une imprégnation organo-phosphatées semi-continue. Agrégats basculés occasionnels. Micritisation de la masse basale adjacente. Inclusions : poussières charbonneuses, esquille d'os, vertèbre de poisson, cristaux d'hématite µm.	**Classe II.C.1** Surface d'activité liée au traitement des matières d'origine animale
	5	6	Microstructure massive à entassement dense de limons calcitiques jaunes (L), à porosité cavitaire fine	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	6	2	Croûte structurale massive à courtes fissures subhorizontales, présentant une imprégnation organo-phosphatées semi-continue. Micritisation de la masse basale adjacente. Agrégats basculés occasionnels. Inclusions : poussières charbonneuses, esquille d'os.	**Classe II.C.1** Surface d'activité liée au traitement des matières d'origine animale
	7	8	Microstructure massive à entassement dense de limons calcitiques jaunes (L), à porosité cavitaire fine	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	8	2	Croûte structurale massive à courtes fissures subhorizontales, présentant une imprégnation organo-phosphatées semi-continue. Micritisation de la masse basale adjacente. Inclusions : poussières charbonneuses, esquille d'os.	**Classe II.C.1** Surface d'activité liée au traitement des matières d'origine animale
	9	5	Microstructure massive à entassement dense de limons calcitiques jaunes (L), à porosité cavitaire fine	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	10	2	Croûte structurale massive à courtes fissures subhorizontales, présentant une imprégnation organo-phosphatées semi-continue. Micritisation de la masse basale adjacente. Agrégats basculés occasionnels. Inclusions : poussières charbonneuses.	**Classe II.C.1** Surface d'activité liée au traitement des matières d'origine animale
	11	7	Microstructure massive à entassement dense de limons calcitiques jaunes (L), à porosité cavitaire fine	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	12	2	Croûte structurale massive à courtes fissures subhorizontales, présentant une imprégnation organo-phosphatées semi-continue. Micritisation de la masse basale adjacente. Agrégats basculés occasionnels. Inclusions : poussières charbonneuses, esquille d'os.	**Classe II.C.1** Surface d'activité liée au traitement des matières d'origine animale
	13	8	Microstructure massive à entassement dense de limons calcitiques jaunes (L), à porosité cavitaire fine	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	14	37	Imbrication dense de plages bien accommodés en assemblages convolutés, de limons carbonatés calcitiques jaunes (L) et d'agrégats travaillés de limons argileux carbonatés gris-jaunes (LA). Porosité cavitaire fine à vésiculaire. Redistribution des sables fins et intercalations limono-argileuses. Traits ferrugineux occasionnels.	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes

ORD14-D1

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
80 A	1	35	Imbrication dense de plages bien accommodés en assemblages convolutés, de limons carbonatés calcitiques jaunes (L) et d'agrégats travaillés de limons argileux carbonatés gris-jaunes (LA). Porosité cavitaire fine. Redistribution des sables fins et intercalations limono-argileuses. Traits ferrugineux abondants.	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes
80 C	2	98	Imbrication dense de plages bien accommodés en assemblages convolutés, de limons carbonatés calcitiques jaunes (L) et d'agrégats travaillés de limons argileux carbonatés gris-jaunes (LA). Porosité cavitaire et fissures curvilignes. Redistribution des sables fins. Rares intercalations limono-argileuses. Traits ferrugineux occasionnels. Base : cavité reliée par des fissures.	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes
252	3	11	Porosité d'entassement polyconcave, juxtaposition dense de débris subarrondis (mm à cm) de matériaux de construction et agrégats de sol d'occupation. Fissures. Inclusions : abondants charbons.	**Classe I.A.2.b** micro-faciès de remblai hétérogène

ORD14-D2

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
80 C	1	13	Imbrication dense de plages bien accommodés en assemblages convolutés, de limons carbonatés calcitiques jaunes (L) et d'agrégats travaillés de limons argileux carbonatés gris-jaunes (LA). Porosité cavitaire et fissures curvilignes. Redistribution des sables fins. Rares intercalations limono-argileuses. Traits ferrugineux occasionnels.	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes
252B	2	16	Porosité d'entassement polyconcave, juxtaposition dense de débris subarrondis (mm à cm) de matériaux de construction et agrégats de sol d'occupation. Fissures. Inclusions : abondants charbons.	**Classe I.A.2.b** micro-faciès de remblai hétérogène
252	3	3	Croûte structurale à porosité fissurale subhorizontale, fortement poussiéreuse. Micro-incisions fines et anguleuses et agrégats basculés. Inclusions : micro-charbons de bois épars, granules de terre cuite occasionnels, esquilles d'os brûlées.	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments
	4	5	Microstructure massive à entassement dense de limons calcitiques jaunes (L), à porosité cavitaire fine	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	5	3	Croûte structurale à porosité fissurale subhorizontale, fortement poussiéreuse. Micro-incisions fines et anguleuses et agrégats basculés. Inclusions : micro-charbons de bois épars, esquilles d'os brûlées.	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments
	6	4	Microstructure massive à entassement dense de limons calcitiques jaunes (L), à porosité cavitaire fine	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	7	2	Croûte structurale à porosité fissurale subhorizontale, fortement poussiéreuse. Micro-incisions fines et anguleuses et agrégats basculés. Inclusions : micro-charbons de bois épars, granules de terre cuite épars, phytolithes chauffés.	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments
	8	11	Microstructure massive à entassement dense de limons calcitiques jaunes (L), à porosité cavitaire fine	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	9	3	Croûte structurale à porosité fissurale subhorizontale, fortement poussiéreuse. Micro-incisions fines et anguleuses et agrégats basculés. Inclusions : micro-charbons de bois, granules de terre cuite, esquilles d'os brûlées.	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments

	10	8	Microstructure massive à entassement dense de limons calcitiques jaunes (L), à porosité cavitaire fine	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	11	2	Croûte structurale à porosité fissurale subhorizontale, fortement poussiéreuse. Micro-incisions fines et anguleuses et agrégats basculés. Inclusions : micro-charbons de bois épars, esquilles d'os brûlées.	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments
	12	31	Assemblage hétérogène de plages malaxées subarrondies : plages à limons calcitiques brun-jaunes (L) ; plages argilo-limoneuses poussiéreuses (ALAn). Porosité cavitaire et fissures curvilignes. Revêtements et intercalations limono-argileuses. Inclusions : débris de matériaux malaxés. Base : cavités reliées par des fissures	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape hétérogène)
231	13	16	Imbrication dense de plages bien accommodés en assemblages convolutés, de limons carbonatés calcitiques jaunes (L) et d'agrégats travaillés de limons argileux carbonatés gris-jaunes (LA). Porosité cavitaire fine. Redistribution des sables fins et intercalations limono-argileuses.	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes

ORD14-D3

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
252	1	11	Assemblage hétérogène de plages malaxées subarrondies : plages à limons calcitiques brun-jaunes (L) ; plages argilo-limoneuses poussiéreuses (ALAn). Porosité cavitaire et fissures curvilignes. Revêtements et intercalations limono-argileuses. Inclusions : débris de matériaux malaxés. Base : cavités reliées par des fissures	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape hétérogène)
231	2	66	Imbrication dense de plages bien accommodés en assemblages convolutés, de limons carbonatés calcitiques jaunes (L) et d'agrégats travaillés de limons argileux carbonatés gris-jaunes (LA). Porosité cavitaire fine. Redistribution des sables fins et intercalations limono-argileuses.	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes
235 B	3	10	Entassement de micro-agrégats subanguleux à subarrondis mm à cm, faiblement accommodés (débris de matériaux malaxés et agrégats de sol d'occupation poussiéreux). Porosité cavitaire à polyconcave. Sommet : cavités et fissures à orientation subhorizontale. Base : série d'incisions ondulées de faible profondeur (max 0,5 cm) surlignée par des zones compactées et des fissures parallèles sur les bords, alternant avec des zones désagrégées. Agrégats basculés.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement
235 A	4	21	Entassement à porosité polyconcave de micro-rejets modérément accommodés et sertis dans une masse grumeleuse de limons argileux carbonatés. Micro-incisions et agrégats basculés. Abondants charbons ; agrégats cendreux épars ; micro-débris de matériaux de construction en terre ; agrégats limono-poussiéreux roulés riches en micro-charbons épars ; esquilles d'os éparses ; fragments de déjections d'omnivore épars. Intercalations argilo-limoneuses. Revêtements argilo-poussiéreux et hyporevêtements micritiques brunifiés. Fabriques biologiques.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet

ORD14-D4

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
235 A	1	12	Entassement à porosité polyconcave de micro-rejets modérément accommodés et sertis dans une masse grumeleuse de limons argileux carbonatés. Micro-incisions et agrégats basculés. Abondants charbons ; agrégats cendreux épars ; micro-débris de matériaux de construction en terre ; micro-débris de bois humifié/mélanisé ; agrégats limono-poussiéreux roulés riches en micro-charbons épars ; esquilles d'os éparses ; fragments de déjections d'omnivore épars. Intercalations argilo-limoneuses. Revêtements argilo-poussiéreux et hyporevêtements micritiques brunifiés. Cavités racinaires et fabriques biologiques.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	2	67	Entassement à porosité polyconcave de micro-rejets modérément accommodés et sertis dans une masse grumeleuse de limons argileux carbonatés. Micro-incisions et agrégats basculés. Abondants charbons ; abondants agrégats cendreux ; fragments de déjections d'herbivores brûlées ; grain de céréale carbonisé ; micro-débris de matériaux de construction en terre ; micro-débris de bois humifié/mélanisé ; agrégats limono-poussiéreux roulés riches en micro-charbons épars ; esquilles d'os éparses ; arrêtes de poisson occasionnelles ; fragments de déjections d'omnivore épars. Intercalations argilo-limoneuses. Revêtements argilo-poussiéreux et hyporevêtements micritiques brunifiés. Cavités racinaires et fabriques biologiques.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	3	42	Entassement à porosité polyconcave de micro-rejets modérément accommodés et sertis dans une masse grumeleuse de limons argileux carbonatés. Micro-incisions et agrégats basculés. Abondants charbons ; agrégats cendreux épars ; fragments de déjections d'herbivores brûlées ; micro-débris de matériaux de construction en terre ; micro-débris de bois humifié/mélanisé, esquilles d'os éparses ; fragments de déjections d'omnivore occasionnels. Croûtes texturales litées, intercalations argilo-limoneuses et hyporevêtements micritiques brunifiés. Revêtements argilo-poussiéreux. Cavités racinaires et fabriques biologiques.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
154	4	34	Entassement de micro-agrégats grumeleux de limons-argileux carbonatés très fins, millimétriques à centimétriques, faiblement accommodés. Porosité cavitaire à polyconcave bien exprimée. Base : Incisions en cuvelle aux bords évasés asymétriques, surlignée par des zones compactées et des fissures parallèles sur les bords.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement
	5	21	Polyédrique moyen. Fissures verticales. Limons-argileux carbonatés très fins, à 2-5% de sables fins quartzeuses et micas et 5% de particules végétales micrométriques (AL). Intercalations argilo-limoneuses et de sables fins en bandes discontinues. Imprégnations ferrugineuses diffuses. Cavités racinaires.	Substrat (sol alluvial) remanié

ORD14-D14

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
231	1	132	Imbrication dense de plages bien accommodés en assemblages convolutés, de limons et limons sableux carbonatés calcitiques jaunes (L et LS) et d'agrégats travaillés de limons argileux carbonatés gris-jaunes poussiéreux (LAAn). Porosité cavitaire fine. Redistribution des sables fins et intercalations limono-argileuses.	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes

ORD14-D15

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
231	1	45	Imbrication dense de plages bien accommodés en assemblages convolutés, de limons et limons sableux carbonatés calcitiques jaunes (L et LS) et d'agrégats travaillés de limons argileux carbonatés gris-jaunes poussiéreux (LAAn). Porosité cavitaire fine. Redistribution des sables fins et intercalations limono-argileuses.	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes
235 C	2	21	Porosité d'entassement polyconcave, juxtaposition dense d' agrégats de sol d'occupation (mm). Fissures. Inclusions : abondants charbons.	**Classe I.A.2.b** micro-faciès de remblai hétérogène
	3	12	Massif à porosité cavitaire fine. Limons-argileux carbonatés à fort empoussièrement. Micro-incisions et agrégats basculés. Inclusions : poussières charbonneuses et charbons mm, granules de terre cuite occasionnels, esquilles d'os sporadiques, débris de matériaux de construction en terre. Intercalations limono-argileuses. Abondantes cavités racinaires et fabriques biologiques (géophages).	**Classe II.G.2.** Microfaciès de sol d'espaces peu fréquentés et peu entretenus
	4	21	Massif à porosité cavitaire fine. Limons-argileux carbonatés à fort empoussièrement. Micro-incisions et agrégats basculés. Inclusions : poussières charbonneuses et charbons mm, granules de terre cuite épars, débris de matériaux de construction en terre. Intercalations limono-argileuses. Abondantes cavités racinaires et fabriques biologiques (géophages).	**Classe II.G.2.** Microfaciès de sol d'espaces peu fréquentés et peu entretenus
	5	13	Massif à porosité cavitaire fine. Limons-argileux carbonatés à fort empoussièrement. Micro-incisions et agrégats basculés. Inclusions : poussières charbonneuses et charbons mm, granules de terre cuite occasionnels, esquilles d'os occasionnelles, débris de matériaux de construction en terre. Intercalations limono-argileuses. Abondantes cavités racinaires et fabriques biologiques (géophages).	**Classe II.G.2.** Microfaciès de sol d'espaces peu fréquentés et peu entretenus
154	6	30	Entassement de micro-agrégats grumeleux de limons-argileux carbonatés très fins, millimétriques à centimétriques, faiblement accommodés. Porosité cavitaire à polyconcave bien exprimée. Base : série d'incisions en cuvette aux bords évasés, surlignées par des zones compactées et des fissures parallèles sur les bords.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement
	7	5	Polyédrique moyen. Fissures verticales. Limons-argileux carbonatés très fins, à 2-5% de sables fins quartzeuses et micas et 5% de particules végétales micrométriques (AL). Intercalations argilo-limoneuses et de sables fins en bandes discontinues. Imprégnations ferrugineuses diffuses. Cavités racinaires.	Substrat (sol alluvial) remanié

ORD15-02

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
536	1	13	Entassement de micro-agrégats limono argileux carbonatés et de micro-rejets pseudo-lités, à porosité cavitaire aplatie. Courtes fissures subhorizontales. Abondants charbons mm à cm, fragments de terre brûlée anguleux à subarrondis abondants, esquilles d'os, agrégats cendreux et fragments de déjections brulées occasionnels, fragment de peau chauffé isolé.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet (piétinés)
563	2	57	Imbrication dense de plages bien accommodés en assemblages convolutés, de limons argileux carbonatés jaunes-verts (LA) et de limons argileux carbonatés gris-jaunes poussiéreux (LAAn) Porosité cavitaire fine à vésiculaire. Redistribution des sables fins et intercalations limono-argileuses. Imprégnations ferrugineuses diffuses.	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes
381 B	3	14	Entassement de micro-agrégats et micro-rejets basculés à porosité polyconcave. Cendres de bois cristallines à cryptocristallines et charbons de bois mm à cm abondants. Phytolithes fondus, granules de terre cuite et esquilles d'os brûlées occasionnelles.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement
	4	22	Entassement massif et pseudo-lité de cendres de bois cristallines à cryptocristallines, à porosité vésiculaire à cavitaire fine. Fragments de déjection d'herbivores brûlés occasionnels. Porosité vésiculaire. Rares micro-charbons de bois.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet

	5	6	Entassement à porosité polyconcave d'abondants fragments subarrondis à anguleux de terre cuite, agrégats cendreux et charbons de bois.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	6	14	Entassement massif et pseudo-lité de cendres de bois cristallines. Phytolithes fondus. Porosité vésiculaire à localement cavitaire. Charbons de bois et d'herbacée épars.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	7	13	Entassement à porosité polyconcave de cendres de bois cristallines à cryptocristallines et d'abondants charbons de bois mm à cm et d'herbacée. Phytolithes fondus, fragments de déjection d'herbivores brûlés, granules de terre cuite et esquilles d'os brûlées occasionnelles. Revêtements argilo-poussiéreux. Fabriques biologiques.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet

ORD15-03

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
525 A	1	66	Imbrication dense de plages bien accommodés en assemblages convolutés, de limons et limons sableux carbonatés calcitiques jaunes (L et LS) et d'agrégats travaillés de limons argileux carbonatés jaunes (LA). Porosité cavitaire fine à vésiculaire. Redistribution des sables fins et intercalations limono-argileuses.	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes
536	2	3	Croûte structurale à porosité fissurale subhorizontale, fortement poussiéreuse. Micro-incisions fines et anguleuses et agrégats basculés. Inclusions : micro-charbons de bois épars, esquilles d'os brûlées.	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments
	3	10	Microstructure massive à entassement dense de limons calcitiques jaunes (L), à porosité cavitaire fine	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	4	5	Croûte structurale à porosité fissurale subhorizontale, fortement poussiéreuse. Micro-incisions fines et anguleuses et agrégats basculés. Inclusions : micro-charbons de bois épars, granules de terre cuite occasionnels, esquilles d'os brûlées.	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments
	5	6	Microstructure massive à entassement dense de limons calcitiques poussiéreux (LAn), à porosité cavitaire fine. Inclusions : micro-charbons et granules de terre cuite occasionnels.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	6	4	Croûte structurale à porosité fissurale subhorizontale, fortement poussiéreuse. Micro-incisions fines et anguleuses et agrégats basculés. Inclusions : micro-charbons de bois épars, granules de terre cuite épars, phytolithes chauffés.	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments
	7	7	Microstructure massive à entassement dense de limons calcitiques jaunes (L) et de limons argileux jaune verts (LA), à porosité cavitaire fine.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	8	15	Entassement de micro-agrégats limono argileux carbonatés et de micro-rejets pseudo-lités, à porosité cavitaire aplatie. Courtes fissures subhorizontales. Abondants charbons mm à cm, fragments de terre brûlée anguleux à subarrondis épars, esquilles d'os, agrégats cendreux et fragments de déjections brulées occasionnels, fragment de peau chauffé isolé. Sommet : micro-incisions en V associés à des agrégats basculés, alternant avec des zones désagrégés.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet (piétinés)
563	9	29	Imbrication dense de plages bien accommodés en assemblages convolutés, de limons argileux carbonatés jaunes-verts (LA) et de limons argileux carbonatés gris-jaunes poussiéreux (LAAn) Porosité cavitaire fine à vésiculaire. Redistribution des sables fins et intercalations limono-argileuses. Imprégnations ferrugineuses diffuses.	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes

ORD15-18

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
700	1	89	Imbrication dense de plages bien accommodés en assemblages convolutés, de limons calcitiques jaunes (LA) et de limons argileux carbonatés jaunes-verts (LA) Porosité cavitaire fine à vésiculaire. Fissures subparallèles verticales Redistribution des sables fins et intercalations limono-argileuses.	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes
	2	21	Entassement de micro-agrégats grumeleux, millimétriques, faiblement accommodés. Cavités fines subhorizontales, rares vides polyconcaves. Base : série d'incisions ondulées de faible profondeur (max 0,5 cm) surlignée par des zones compactées et des fissures parallèles sur les bords, alternant avec des zones désagrégées. Agrégats basculés.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement
702	3	31	Entassement à porosité polyconcave de micro-rejets modérément accommodés et sertis dans une masse grumeleuse de limons argileux carbonatés. Cavités à orientation subhorizontale. Micro-incisions et agrégats basculés. Abondants charbons ; agrégats cendreux épars ; micro-débris de matériaux de construction en terre ; micro-débris de bois humifié/mélanisé, esquilles d'os éparses, fragments mm de céramiques occasionnels. Intercalations argilo-limoneuses et hyporevêtements micritiques brunifiés. Revêtements argilo-poussiéreux. Fabriques biologiques.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
154	4	25	Massif à porosité cavitaire fine. Fragments micrométriques de croûtes texturales remaniées. Inclusions : particules charbonneuses et charbons épars, débris de matériaux de construction en terre épars, rares granules de terre cuite. Sommet : incision en V asymétrique (prof. 1,5 cm), comblée de micro-agrégats grumeleux et surlignée par des zones compactées et des fissures parallèles sur les bords.	**Classe II.A.2** Surface d'activité d'espace de type cour

ORD15-19

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
558	1	41	Entassement à porosité polyconcave et cavitaire subhorizontale de micro-rejets modérément accommodés et sertis dans une masse grumeleuse de limons argileux carbonatés. Abondants charbons ; agrégats cendreux épars ; micro-débris de matériaux de construction en terre ; micro-débris de bois humifié/mélanisé ; agrégats limono-poussiéreux roulés riches en micro-charbons épars ; ; fragments de déjections d'omnivore épars ; esquilles d'os éparses ; arrêtes de poisson occasionnelles; fragments mm de céramiques occasionnels. Intercalations argilo-limoneuses et revêtements argilo-poussiéreux. Cavités racinaires et fabriques biologiques.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
539	2	39	Entassement de micro-agrégats subanguleux à subarrondis mm à cm, faiblement accommodés, à porosité polyconcave ou cavitaire ouverte : charbons de bois micrométriques à centimétriques ; agrégats cendreux cristallins épars ; fibres végétales carbonisés ; fragments de matériaux limono-argileux malaxés à fabrique brunifiée, parfois présentant une opacification partielle de la fraction argileuse, ou non altérés ; abondants fragments de croûte de stabulation et de déjection de bovinés ou granules phosphatés, présentant parfois une altération thermique faible. Intercalations argilo-limoneuses et revêtements argilo-poussiéreux. Revêtements argilo-limoneux enrobant certains agrégats.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement / **Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	3	9	Entassement de micro-agrégats grumeleux à subanguleux de limons-argileux carbonatés très fins, millimétriques, faiblement accommodés. Porosité cavitaire à polyconcave bien exprimée. Base : série d'incisions en cuvette aux bords évasés, surlignées par des zones compactées et des fissures parallèles sur les bords.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement

698	4	28	Entassement à porosité polyconcave de micro-rejets modérément accommodés et sertis dans une masse grumeleuse de limons argileux carbonatés. Micro-incisions et agrégats basculés. Abondants charbons ; agrégats cendreux épars ; fragments de déjections d'herbivores brûlées ; micro-débris de matériaux de construction en terre ; micro-débris de bois humifié/mélanisé, esquilles d'os éparses ; fragments de déjections d'omnivore occasionnels. Croutes texturales, hyporevêtements micritiques brunifiés, revêtements argilo-poussiéreux. Fabriques biologiques.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	5	21	Entassement à porosité polyconcave de micro-rejets modérément accommodés et sertis dans une masse grumeleuse de limons argileux carbonatés. Micro-incisions et agrégats basculés. Abondants charbons ; abondants agrégats cendreux ; fragments de déjections d'herbivores brûlées ; grain de céréale carbonisé ; micro-débris de matériaux de construction en terre ; micro-débris de bois humifié/mélanisé ; fragments de terre cuite brûlée abondants ; agrégats limono-poussiéreux roulés riches en micro-charbons épars ; esquilles d'os éparses ; arrêtes de poisson occasionnelles ; fragments de déjections d'omnivore épars. Intercalations argilo-limoneuses. Revêtements argilo-poussiéreux. Fabriques biologiques.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet

ORD15-20

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
698	1	20	Entassement à porosité polyconcave de micro-rejets modérément accommodés et sertis dans une masse grumeleuse de limons argileux carbonatés. Micro-incisions et agrégats basculés. Abondants charbons ; agrégats cendreux épars ; micro-débris de matériaux de construction en terre ; esquilles d'os éparses. Croutes texturales, hyporevêtements micritiques brunifiés, revêtements argilo-poussiéreux. Fabriques biologiques.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	2	18	Entassement de micro-agrégats subanguleux de limons-argileux carbonatés poussiéreux et résidus d'activité, millimétriques, faiblement accommodés. Porosité cavitaire à polyconcave bien exprimée. Base : série d'incisions en cuvette aux bords évasés, surlignées par des zones compactées et des fissures parallèles sur les bords.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement
699	3	27	Entassement massif et pseudo-lité de cendres de bois cristallines à cryptocristallines et de fibres d'herbacées et balle de céréales semi-carbonisées. Porosité vésiculaire à cavitaire aplatie. Scories siliceuses occasionnelles. Revêtements argilo-poussiéreux.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
712	4	38	Entassement d'abondants charbons de bois mm et de charbons d'herbacées, de cendres de bois cristallines, granules de terre cuite épars et esquilles d'os brûlées occasionnelles. Porosité cavitaire aplatie à polyconcave.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	5	15	Entassement massif et pseudo-lité d'abondants charbons de bois mm et de charbons d'herbacées, de cendres de bois cristallines, granules de terre cuite épars, phytolites fondus et esquilles d'os brûlées occasionnelles. Porosité vésiculaire à cavitaire aplatie. Revêtements argilo-poussiéreux.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	6	13	Entassement d'abondants charbons de bois mm, de cendres de bois cristallines à cryptocristallines, granules de terre cuite épars et esquilles d'os brûlées occasionnelles. Porosité cavitaire aplatie à polyconcave. Revêtements argilo-poussiéreux.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	7	16	Entassement de résidus de combustion modérément accommodés et basculés. Cavités fines subhorizontales, rares vides polyconcaves. Base : incisions ondulées ou en V de faible profondeur (max 1,5 cm) surlignée par des zones compactées et des fissures parallèles sur les bords, alternant avec des zones désagrégées. Agrégats basculés.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement
713	8	31	Entassement massif et pseudo-lité de cendres de bois cristallines à cryptocristallines. Porosité vésiculaire à localement cavitaire. Rares micro-charbons de bois. Revêtements argilo-poussiéreux.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet

ORD15-21

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
698	1	4	Entassement de micro-agrégats subanguleux de limons-argileux carbonatés poussiéreux et résidus d'activité, millimétriques, faiblement accommodés. Porosité cavitaire à polyconcave bien exprimée. Base : série d'incisions en cuvette aux bords évasés, surlignées par des zones compactées et des fissures parallèles sur les bords.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement
699	2	9	Entassement massif et pseudo-lité de cendres de bois cristallines à cryptocristallines et de fibres d'herbacées et balle de céréales semi-carbonisées. Porosité vésiculaire à cavitaire aplatie. Scories siliceuses occasionnelles. Revêtements argilo-poussiéreux.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
712	3	11	Entassement d'abondants charbons de bois mm et de charbons d'herbacées, de cendres de bois cristallines, granules de terre cuite épars et esquilles d'os brûlées occasionnelles. Porosité cavitaire aplatie à polyconcave.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	4	13	Entassement massif et pseudo-lité d'abondants charbons de bois mm et de charbons d'herbacées, de cendres de bois cristallines, granules de terre cuite épars, phytolites fondus et esquilles d'os brûlées occasionnelles. Porosité vésiculaire à cavitaire aplatie. Revêtements argilo-poussiéreux.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	5	25	Entassement d'abondants charbons de bois mm, de cendres de bois cristallines à cryptocristallines, granules de terre cuite épars et esquilles d'os brûlées occasionnelles. Porosité cavitaire aplatie à polyconcave. Revêtements argilo-poussiéreux.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	6	8	Entassement de résidus de combustion modérément accommodés et basculés. Cavités fines subhorizontales, rares vides polyconcaves. Base : incisions ondulées ou en V de faible profondeur (max 1,5 cm) surlignée par des zones compactées et des fissures parallèles sur les bords, alternant avec des zones désagrégées. Agrégats basculés.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement
713	7	43	Entassement massif et pseudo-lité de cendres de bois cristallines à cryptocristallines. Porosité vésiculaire à localement cavitaire. Rares micro-charbons de bois. Revêtements argilo-poussiéreux.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
702	8	11	Croûte structurale massive à porosité cavitaire fine et courtes fissures subhorizontales, poussiéreuse, composée de limons calcitiques et de limons argileux carbonatés (L et LA), présentant des enfoncements ondulés soulignés par des fissures subhorizontales. Incisions en V (prof. 3 mm). Inclusions : poussières charbonneuses, fibres de bois humifiées, phytolithes fragmentés épars.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec) + **Classe II.D.1** Surface d'activité liée au rangement
	9	26	Entassement de micro-agrégats subanguleux à subarrondis mm à cm, faiblement accommodés (débris de matériaux malaxés et agrégats de sol d'occupation poussiéreux) et de micro-rejets. Porosité cavitaire à polyconcave. Sommet : cavités et fissures à orientation subhorizontale. Base : série d'incisions ondulées de faible profondeur (max 0,5 cm) surlignée par des zones compactées et des fissures parallèles sur les bords, alternant avec des zones désagrégées. Agrégats basculés.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement
	10	9	Entassement à porosité polyconcave de micro-rejets modérément accommodés et sertis dans une masse grumeleuse de limons argileux carbonatés. Micro-incisions et agrégats basculés. Courtes fissures subparallèles au sommet. Abondants charbons ; micro-débris de matériaux de construction en terre ; micro-débris de bois humifié/mélanisé ; fragments de terre cuite brûlée abondants. Intercalations argilo-limoneuses. Revêtements argilo-poussiéreux. Fabriques biologiques.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet

ORD15-22

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
359	1	58	Entassement de micro-agrégats subanguleux à subarrondis mm à cm, faiblement accommodés, à porosité polyconcave ou cavitaire ouverte : charbons de bois micrométriques à centimétriques ; agrégats cendreux cristallins épars ; fibres végétales carbonisés ; fragments de matériaux limono-argileux malaxés à fabrique brunifiée, parfois présentant une opacification partielle de la fraction argileuse, ou non altérés ; abondants fragments de croûte de stabulation et de déjection de bovinés ou granules phosphatés, présentant parfois une altération thermique faible. Intercalations argilo-limoneuses et revêtements argilo-poussiéreux. Revêtements argilo-limoneux enrobant certains agrégats.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement / **Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	2	19	Entassement de micro-agrégats grumeleux à subanguleux de limons-argileux carbonatés très fins, millimétriques, faiblement accommodés. Porosité cavitaire à polyconcave bien exprimée. Base : cuvette aux bords évasés, surlignées par des zones compactées et des fissures parallèles sur les bords, associée à des zones désagrégées.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement
698	3	39	Entassement à porosité polyconcave de micro-rejets modérément accommodés et sertis dans une masse grumeleuse de limons argileux carbonatés. Micro-incisions et agrégats basculés. Abondants charbons ; agrégats cendreux épars; fragments de déjections d'herbivores brûlées ; micro-débris de matériaux de construction en terre abondants ; fragments d'enduit prismatiques ; micro-débris de bois humifié ; fragments de terre cuite brûlée abondants épars ; esquilles d'os éparses ; arrêtes de poisson occasionnelles ; fragments de déjections d'omnivore épars. Intercalations argilo-limoneuses. Revêtements argilo-poussiéreux. Fabriques biologiques.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	4	6	Croûte structurale massive à grumeleuse et à porosité cavitaire fine fermée. Enfoncements et agrégat basculés. Fragments de croûtes texturales argilo-limoneuses fracturées. Inclusions : charbons roulés, débris subarrondis de matériaux malaxés.	**Classe II.F.1** Micro-faciès d'accès
	5	9	Microstructure massive à entassement dense de limons calcitiques et de limons argileux carbonatés (L et LA), à porosité cavitaire fine	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
702	6	28	Entassement à porosité polyconcave de micro-rejets modérément accommodés et sertis dans une masse grumeleuse de limons argileux carbonatés. Micro-incisions et agrégats basculés. Courtes fissures subparallèles au sommet. Abondants charbons ; micro-débris de matériaux de construction en terre ; micro-débris de bois humifié/mélanisé ; fragments de terre cuite brûlée épars ; esquilles d'os et arrêtes de poisson occasionnelles. Intercalations argilo-limoneuses. Revêtements argilo-poussiéreux. Fabriques biologiques.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet

ORD16-27

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
729	1	16	Entassement de micro-agrégats grumeleux à cavités fines et arrondies, plages spongieuses et petits vides polyconcaves. Intercalations argilo-limoneuses. Base : incisions en V et en cuvette aux bords évasés, surlignées par des zones compactées et des fissures parallèles sur les bords.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement
760	2	23	Juxtaposition à porosité d'entassement cavitaire et polyconcave de débris subanguleux à subarrondis mm à cm, non accommodés, présentant une brunification ou une rubefaction ou une partielle opacification de la fraction argileuse (débris limono-argileux à abondantes inclusions végétales, débris prismatiques d'enduits limono-argileux carbonatés, débris limoneux finement sableux). Inclusions : fragments de céramique mm et esquilles d'os occasionnels.	**Classe III.A** Micro-faciès d'incendie du bâti

	3	19	Juxtaposition de débris subanguleux, non accommodés, à porosité d'entassement cavitaire et polyconcave : agrégats prismatiques de phytolithes articulés et lités, aux bords fondus ; scories siliceuses ; charbons anguleux mm ; granules de cendres de bois, parfois légèrement micritisées.	**Classe III.A** Micro-faciès d'incendie du bâti
	4	11	Lit semi-continu de fibres de bois en connexion partielle, semi-carbonisées, torréfiées ou mélanisées.	**Classe III.A** Micro-faciès d'incendie du bâti
739	5	29	Entassement à porosité polyconcave à cavitaire de : débris subanguleux de matériaux malaxés limono argileux carbonatés mm, modérément accommodés et séparés par une porosité fissurale, présentant une brunification ou une rubefaction de la fraction argileuse et de fragments de céramique mm à cm ; rares esquilles d'os calcinés, charbons et fibres de bois torréfiées éparses, abondants agrégats phosphatés riches en particules micro-contrastées comportant des phytolithes de graminée fortement fragmentés, des particules végétales humifiées et des sphérolithes. Fissures.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	6	28	Entassement à porosité cavitaire fermée d'agrégats phosphatés jaunes et grises, riches en particules micro-contrastées, comportant des phytolithes de graminée fortement fragmentés, des particules végétales humifiées et des sphérolithes. Inclusions : tesson et fragment de terre cuite cm, occasionnels, micro-charbons occasionnels. Intercalations argilo-limoneuses. Cristaux de vivianite diffus. Cavités racinaires.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	7	9	Entassement à porosité cavitaire fermée d'agrégats phosphatés jaunes et grises, riches en particules micro-contrastées, comportant des phytolithes de graminée fortement fragmentés, des particules végétales humifiées et des sphérolithes. Inclusions : micro-charbons occasionnels. Intercalations argilo-limoneuses. Cristaux de vivianite abondants. Cavités racinaires. Sommet : croûte structurale massive présentant des fines incisions et des agrégats basculés.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet

ORD16-28

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
739	1	27	Entassement à porosité cavitaire fermée d'agrégats phosphatés jaunes et grises, riches en particules micro-contrastées, comportant des phytolithes de graminée fortement fragmentés, des particules végétales humifiées et des sphérolithes. Inclusions : micro-charbons et granules de terre cuite occasionnels. Intercalations argilo-limoneuses. Cristaux de vivianite abondants. Imprégnations ferrugineuses.Cavités racinaires.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
740	2	18	Grumeleux fin. Entassement à porosité cavitaire à polyconcave d'agrégats phosphatés jaunes et grises, riches en particules micro-contrastées, comportant des phytolithes de graminée fortement fragmentés, des particules végétales humifiées et des sphérolithes. Inclusions : micro-charbons. Intercalations argilo-limoneuses. Revêtements argilo-poussiéreux. Cristaux de vivianite abondants. Imprégnations ferrugineuses. Cavités racinaires. Sommet : croûte structurale massive à porosité cavitaire fine, poussiéreuse, présentant des fines incisions et des agrégats basculés.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	3	29	Grumeleux fin. Entassement à porosité cavitaire à polyconcave d'agrégats phosphatés jaunes et grises, riches en particules micro-contrastées, comportant des phytolithes de graminée fortement fragmentés, des particules végétales humifiées et des sphérolithes. Inclusions : charbons mm à cm diffus, esquilles d'os et arrêtes de poisson éparses, granules de terre cuite, agrégats roulés de limons poussiéreux. Intercalations argilo-limoneuses. Revêtements argilo-poussiéreux. Cristaux de vivianite abondants. Imprégnations ferrugineuses. Cavités racinaires. Sommet : croûte structurale massive à porosité cavitaire fine, poussiéreuse, présentant des fines incisions et des agrégats basculés.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet

	4	36	Grumeleux fin. Entassement à porosité cavitaire à polyconcave d'agrégats phosphatés jaunes et grises, riches en particules micro-contrastées, comportant des phytolithes de graminée fortement fragmentés, des particules végétales humifiées et des sphérolithes. Inclusions : charbons mm à cm diffus, esquilles et fragments cm d'os épars, granules de terre cuite, fragments de déjections d'herbivores brûlés occasionnels. Revêtements argilo-poussiéreux. Cristaux de vivianite abondants. Imprégnations ferrugineuses. Cavités racinaires. Sommet : croûte structurale massive à porosité cavitaire fine, poussiéreuse, présentant des fines incisions et des agrégats basculés.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	5	14	Grumeleux fin. Entassement à porosité cavitaire à polyconcave d'agrégats phosphatés jaunes et grises, riches en particules micro-contrastées, comportant des phytolithes de graminée fortement fragmentés, des particules végétales humifiées et des sphérolithes. Inclusions : micro-charbons. Intercalations argilo-limoneuses. Revêtements argilo-poussiéreux. Cristaux de vivianite diffus. Cavités racinaires. Sommet : croûte structurale massive à porosité cavitaire fine, poussiéreuse, présentant des fines incisions et des agrégats basculés.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
736	6	11	Massif à grumeleux très fin, à porosité cavitaire fine. Limons-argileux carbonatés jaune-gris à fort empoussièrement. Micro-incisions et agrégats basculés. Inclusions : poussières charbonneuses et charbons mm, débris de matériaux de construction en terre. Intercalations limono-argileuses. Diffuses cavités racinaires et fabriques biologiques (géophages).	**Classe II.G.2.** Microfaciès de sol d'espaces peu fréquentés et peu entretenus
	7	13	Massif à grumeleux très fin, à porosité cavitaire fine. Limons-argileux carbonatés jaune-gris à fort empoussièrement. Micro-incisions et agrégats basculés. Inclusions : poussières charbonneuses et charbons mm à cm, granules de terre cuite et fragments de céramique mm occasionnels, esquilles d'os occasionnelles, débris de matériaux de construction en terre. Intercalations limono-argileuses. Abondantes cavités racinaires et fabriques biologiques (géophages).	**Classe II.G.2.** Microfaciès de sol d'espaces peu fréquentés et peu entretenus

ORD16-29

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
729	1	29	Entassement de micro-agrégats grumeleux à cavités fines et arrondies, plages spongieuses et petits vides polyconcaves. Intercalations argilo-limoneuses. Base : incisions en U, surlignées par des zones compactées et des fissures parallèles sur les bords, alternant avec des zones désagrégées.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement
739	2	32	Entassement à porosité polyconcave à cavitaire de : débris subanguleux de matériaux malaxés limono argileux carbonatés mm, modérément accommodés et séparés par une porosité fissurale, présentant une brunification ou une rubefaction de la fraction argileuse et de fragments de céramique mm à cm ; rares esquilles d'os calcinés, tessons de céramique cm épars ; charbons et fibres de bois torréfiées éparses, abondants agrégats phosphatés riches en particules micro-contrastées comportant des phytolithes de graminée fortement fragmentés, des particules végétales humifiées et des sphérolithes. Fissures.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	3	49	Entassement à porosité cavitaire fermée d'agrégats phosphatés jaunes et grises, riches en particules micro-contrastées, comportant des phytolithes de graminée fortement fragmentés, des particules végétales humifiées et des sphérolithes. Inclusions : charbons cm et mm épars, esquilles d'os et granules de terre cuite occasionnels. Intercalations argilo-limoneuses. Cristaux de vivianite diffus. Cavités racinaires.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet
	4	17	Entassement à porosité cavitaire fermée d'agrégats phosphatés jaunes et grises, riches en particules micro-contrastées, comportant des phytolithes de graminée fortement fragmentés, des particules végétales humifiées et des sphérolithes. Inclusions : micro-charbons occasionnels. Intercalations argilo-limoneuses. Cristaux de vivianite abondants. Cavités racinaires. Sommet : croûte structurale massive présentant des fines incisions et des agrégats basculés.	**Classe II.A.5** Micro-faciès de rejet

ORD16-30

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
685	1	7	Massif à porosité cavitaire fine, poussiéreux. Fragments micrométriques de croûtes texturales remaniées. Inclusions : particules charbonneuses, débris de matériaux de construction en terre épars, phytolithes fragmentés épars, rares granules de terre cuite, granules phosphatés occasionnels.	**Classe II.A.2** Surface d'activité d'espace de type cour
	2	21	Porosité d'entassement polyconcave, juxtaposition de débris et agrégats subarrondis (mm à cm) de matériaux de construction et agrégats de sol d'occupation. Fissures. Inclusions : charbons, fragment de terre cuite cm.	**Classe I.A.2.b** micro-faciès de remblai hétérogène
	3	8	Massif à porosité cavitaire fine, poussiéreux. Fragments micrométriques de croûtes texturales remaniées. Inclusions : particules charbonneuses, débris de matériaux de construction en terre épars, phytolithes fragmentés formant des concentrations, rares granules de terre cuite, fragments de déjections d'herbivores et granules phosphatés occasionnels.	**Classe II.A.2** Surface d'activité d'espace de type cour
	4	35	Porosité d'entassement polyconcave, juxtaposition de débris et agrégats subarrondis (mm à cm) de matériaux de construction et agrégats de sol d'occupation. Fissures. Inclusions : abondants charbons, granules de terre cuite. Cavités racinaires abondantes, fabriques biologiques.	**Classe I.A.2.b** micro-faciès de remblai hétérogène
729	5	49	Entassement de micro-agrégats grumeleux (débris de matériaux de construction faiblement chauffés) à cavités fines et arrondies, plages spongieuses et vides polyconcaves. Intercalations argilo-limoneuses. Inclusions : abondants charbons mm. Sommet : coute porosité fissurale subhorizontale et cavités aplaties.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement

MURSIA (Pantelleria, Trapani)

Tableau récapitulatif des principaux types de matériaux exploités pour l'aménagement sur le site de Mursia :

Faciès sédimentaires et pédologiques	Principales propriétés	Type
Sols à propriétés andiques, jeunes et peu différenciés, formés sur dépôts pyroclastiques	Matrice de texture limoneuse, granulaire, brune à brun-jaune, poussiéreuse, riche en phytolites fragmentés, en matière colloïdale et en complexes organo-minéraux humifères. Inclusion de 20-40 % de cristaux (feldspaths alcalins, quartzs, plagioclases, pyroxènes, aenigmatite, aegyrine, olivines) et de clastes de roche volcanique (pierre ponce, roches rhyolithiques et plus rares roches basaltiques) de la taille des sables fins à grossiers ou des graviers.	SvA
	Similaire à SvA, mais à masse fine brun-rouge foncée, parfois dense.	SvB
Sols d'occupation	Similaire à SvA, brun, fortement poussiéreux, avec inclusion de résidus d'occupation : micro-charbons (100-500 µm, 5 %), sporadiques fragments de céramique et granules de terre cuite (500 µm-2 mm).	SvAN
Argiles d'altération hydrothermale de laves rhyolithiques et trachytiques	Masse fine argileuse rouge-orangée, modérément biréfringente, à inclusion de 15-30% de minéraux et fragments de roche volcanique de la taille des sables fins à grossier (feldspaths alcalins, quartz, clynopyroxènes, aenigmatite, aegyrine).	AR

Séquences microstratigraphiques (lames minces) :

MRS-B1-01

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
1179	1	45	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques à centimétriques, finement agrégée, de limons bruns (SvA). Porosité fissurale et cavitaire à orientation curviligne, subhorizontale au sommet. Cavités allongés aux bords arrondis ou de forme tubulaire ondulée. Intercalations limono-argileuses, retriage des sables. Base : porosité cavitaire allongée.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape homogène)
1189 A	2	2	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, fortement poussiéreuse. Inclusions : micro-charbons de bois épars, granules de terre cuite occasionnels, esquilles d'os brûlées. Concentration de particules micro-contrastées et accumulation litée de courts résidus de phytolithes articulés. Tri granulométrique des constituants.	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments

	3	1	Assemblage micro-grumeleux à porosité cavitaire fine à tendance subhorizontale de limons bruns (SvA) associés à des plages argileuses rouge-orange (AR). Fines intercalations linéaires limono-poussiéreuses.	**Classe I.B.5.c** Enduit de sol
	4	2	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, fortement poussiéreuse. Inclusions : micro-charbons de bois épars, arrête de poisson, éclat d'obsidienne. Accumulation litée de courts résidus de phytolithes articulés.	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments
	5	5	Assemblage micro-grumeleux à porosité cavitaire fine à tendance subhorizontale de limons brun-rouges (SvB). Rares cavités fines et allongées. Fines intercalations linéaires limono-poussiéreuses.	**Classe I.B.5.c** Enduit de sol
	6	3	Microstructure massive à micro-agrégée, porosité cavitaire fine. Limons bruns jaunes fortement poussiéreux (SvAN) présentant une masse colloïdale jaune abondante. Abondantes empreintes de végétaux forme allongées aux bords ondulés ou pointus, lités. Fibres végétales minéralisées. Sommet : résidu de croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, fortement poussiéreuse, à inclusion de phytolithes fragmentés et de granules à masse colloïdale.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage terre et végétaux)
	7	3	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, fortement poussiéreuse. Inclusions : micro-charbons de bois épars, esquilles d'os brûlées. Accumulation litée de courts résidus de phytolithes articulés. Tri granulométrique des constituants.	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments
	8	2	Microstructure massive à micro-agrégée, porosité cavitaire fine. Limons bruns jaunes poussiéreux (SvA) présentant une masse colloïdale jaune abondante. Abondantes empreintes de végétaux forme allongées aux bords ondulés ou pointus, lités. Fibres végétales minéralisées.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage terre et végétaux)
	9	4	Porosité d'entassement cavitaire à polyconcave, juxtaposition d'agrégats de limons brun-jaunes (SvA), bien accommodés. Fissures.	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai homogène
	10	8	Croûte structurale à porosité fissurale subhorizontale bien exprimée, fortement poussiéreuse. Inclusions : micro-charbons de bois épars lités, granules de terre cuite, esquilles d'os brûlées. Micro-incisions fines et anguleuses et agrégats basculés.	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments
	11	5	Assemblage micro-grumeleux à porosité cavitaire fine à tendance subhorizontale de limons bruns (SvA). Fines intercalations linéaires limono-poussiéreuses.	**Classe I.B.5.c** Enduit de sol
	12	5	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, fortement poussiéreuse. Inclusions : micro-charbons de bois épars, arrête de poisson. Concentration de particules micro-contrastées et accumulation litée de courts résidus de phytolithes articulés. Tri granulométrique des constituants.	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments
	13	2	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, fortement poussiéreuse, ferruginisée. Inclusions : micro-charbons de bois épars, esquilles d'os brûlées, cendres d'herbacées occasionnelles. Concentration de particules micro-contrastées et accumulation litée de courts résidus de phytolithes articulés.	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments
	14	1	Microstructure massive à micro-agrégée, porosité cavitaire fine. Limons bruns jaunes fortement poussiéreux (SvAN) présentant une masse colloïdale jaune abondante. Abondantes empreintes de végétaux forme allongées aux bords ondulés ou pointus, lités. Fibres végétales minéralisées.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage terre et végétaux)
	15	4	Croûte structurale à porosité fissurale subhorizontale bien exprimée, fortement poussiéreuse. Inclusions : micro-charbons de bois épars lités, granules de terre cuite, esquilles d'os brûlées, caryopse de céréale carbonisée. Micro-incisions fines et anguleuses et agrégats basculés.	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments
	16	5	Microstructure micro-agrégée à entassement dense de limons brun-jaunes (SvA), à porosité cavitaire fine. Fissures.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)

	17	3	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, fortement poussiéreuse, ferruginisée. Inclusions : micro-charbons de bois épars, esquilles d'os brûlées. Concentration de particules micro-contrastées et accumulation litée de courts résidus de phytolithes articulés.	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments
	18	3	Croûte structurale à porosité fissurale subhorizontale bien exprimée, fortement poussiéreuse. Inclusions : micro-charbons de bois épars lités, granules de terre cuite, esquilles d'os brûlées, éclat d'obsidienne, caryopse de céréale carbonisée. Micro-incisions fines et anguleuses et agrégats basculés.	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments
	19	4	Microstructure micro-agrégée à entassement dense de limons brun-jaunes (SvA), à porosité cavitaire fine. Fissures.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	20	2	Lit semi-continu de fibres de bois semi-carbonisées à fortement humifiées et charbons anguleux lités.	**Classe I.C.2** Surface d'activité aménagée avec natte
	21	3	Croûte structurale à porosité fissurale subhorizontale bien exprimée, fortement poussiéreuse. Inclusions : micro-charbons de bois épars lités, esquilles d'os brûlées. Tri granulométrique des constituants. Micro-incisions fines et anguleuses et agrégats basculés.	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments
	22	5	Microstructure micro-agrégée à entassement dense de limons brun-jaunes (SvA), à porosité cavitaire fine. Base : caryopse de céréale carbonisée	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	23	1	Lit semi-continu de fibres de bois semi-carbonisées à fortement humifiées.	**Classe I.C.2** Surface d'activité aménagée avec natte
	24	3	Croûte structurale à porosité fissurale subhorizontale bien exprimée, fortement poussiéreuse. Inclusions : micro-charbons de bois épars lités, esquilles d'os brûlées, granules de terre cuite, fragments mm de céramique. Micro-incisions fines et anguleuses et agrégats basculés.	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments
	25	1	Lit semi-continu de fibres de bois semi-carbonisées à fortement humifiées.	**Classe I.C.2** Surface d'activité aménagée avec natte
	26	3	Microstructure micro-agrégée à entassement dense de limons brun-jaunes (SvA), à porosité cavitaire fine.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
1189 B	27	4	Assemblage massif à micro-grumeleux, à porosité cavitaire fine à tendance subhorizontale, d'argiles rouge-orange (AR). Fines intercalations linéaires limono-argileuses.	**Classe I.B.5.c** Enduit de sol
	28	25	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques à centimétriques, finement agrégée, de limons bruns (SvA). Rares agrégats d'argiles rouge-orange (AR). Porosité fissurale et cavitaire à orientation curviligne, subhorizontale au sommet. Cavités allongés aux bords arrondis ou de forme tubulaire ondulée. Intercalations limono-argileuses, retriage des sables. Base : porosité cavitaire allongée.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape homogène)
	29	12	Porosité d'entassement cavitaire à polyconcave, juxtaposition d'agrégats de limons brun-jaunes (SvA), bien accommodés. Abondantes clastes de roches volcaniques (pierre ponce et scories issues de magmas basaltiques). Fissures.	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai homogène

MRS-B1-02

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
1189 B	1	12	Assemblage massif à micro-grumeleux, à porosité cavitaire fine à tendance subhorizontale, d'argiles rouge-orange (AR). Fines intercalations linéaires limono-argileuses.	**Classe I.B.5.c** Enduit de sol
	2	23	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques à centimétriques, finement agrégée, de limons bruns (SvA). Agrégats d'argiles rouge-orange (AR). Porosité fissurale et cavitaire à orientation curviligne, subhorizontale au sommet. Cavités allongés aux bords arrondis ou de forme tubulaire ondulée. Intercalations limono-argileuses, retriage des sables. Base : porosité cavitaire allongée.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape homogène)
	3	68	Porosité d'entassement cavitaire à polyconcave, juxtaposition d'agrégats de limons brun-jaunes (SvA), bien accommodés. Abondantes clastes de roches volcaniques (pierre ponce et scories issues de magmas basaltiques). Fissures.	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai homogène
1189 C	4	2	Croûte structurale massive à porosité cavitaire fine aplatie, poussiéreuse. Courtes fissures verticales. Enfoncements ondulés soulignés par des fissures subhorizontales. Incisions en V (prof. 1 mm). Inclusions : poussières charbonneuses.	**Classe II.D.1** Surface d'activité liée au rangement
	5	10	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques à centimétriques, finement agrégée, de limons bruns (SvA). Abondants agrégats d'argiles rouge-orange (AR). Clastes de roches volcaniques (pierre ponce et scories issues de magmas basaltiques). Porosité fissurale et cavitaire à orientation curviligne, subhorizontale au sommet. Cavités allongés aux bords arrondis. Intercalations limono-argileuses, retriage des sables. Base : porosité cavitaire allongée.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape hétérogène)
	6	3	Croûte structurale massive à porosité cavitaire fine aplatie, poussiéreuse. Courtes fissures verticales. Enfoncements ondulés soulignés par des fissures subhorizontales. Incisions en V (prof. 1 mm).	**Classe II.D.1** Surface d'activité liée au rangement
	7	13	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques à centimétriques, finement agrégée, de limons brun-jaunes(SvA). Abondantes clastes de roches volcaniques (scories issues de magmas basaltiques). Porosité fissurale et cavitaire à orientation curviligne, subhorizontale au sommet. Cavités allongés aux bords arrondis ou de forme tubulaire ondulée. Intercalations limono-argileuses, retriage des sables. Base : porosité cavitaire allongée.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape homogène)
	8	3	Croûte structurale massive à courtes fissures subhorizontales, poussiéreuse. Courtes fissures verticales. Enfoncements ondulés soulignés par des fissures subhorizontales. Incisions en V (prof. 2 mm). Inclusions : poussières charbonneuses, phytolites fragmentés épars.	**Classe II.D.1** Surface d'activité liée au rangement
	9	11	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques à centimétriques, finement agrégée, de limons brun-jaunes (SvA). Abondantes clastes de roches volcaniques (pierre ponce et scories issues de magmas basaltiques). Porosité fissurale et cavitaire à orientation curviligne, subhorizontale au sommet. Cavités de forme tubulaire ondulée. Intercalations limono-argileuses, retriage des sables. Base : porosité cavitaire allongée.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape homogène)
	10	35	Porosité d'entassement cavitaire à polyconcave, juxtaposition d'agrégats de limons brun-jaunes (SvA), bien accommodés. Abondantes clastes de roches volcaniques (rhyolithe, pierres ponces et scories issues de magmas basaltiques). Fissures.	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai homogène

MRS-B14-1226

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
1226	1	6	Assemblage micro-grumeleux à porosité cavitaire fine à tendance subhorizontale de limons bruns (SvA). Fines intercalations linéaires limono-poussiéreuses.	**Classe I.B.5.c** Enduit de sol
	2	3	Croûte structurale lamellaire à porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Inclusion de sporadiques micro-charbons. Micro-incisions fines et anguleuses et agrégats basculés.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	3	3	Microstructure massive à micro-agrégée, porosité cavitaire fine. Limons bruns jaunes poussiéreux (SvAN). Abondantes empreintes de végétaux forme allongées aux bords ondulés ou pointus, lités. Fibres végétales minéralisées. Sommet : Micro-incisions anguleuses.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage terre et végétaux)
	4	2	Croûte structurale lamellaire à porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Inclusion de sporadiques micro-charbons et phytolithes fragmentés. Micro-incisions fines et anguleuses et agrégats basculés.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	5	12	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques à centimétriques, finement agrégée, hétérogènes : limons brun-jaunes fortement poussièreux (SvAN) et limons brun-rouges (SvB). Abondantes clastes de roches volcaniques (scories issues de magmas basaltiques). Porosité fissurale et cavitaire à orientation curviligne, subhorizontale au sommet.. Intercalations limono-argileuses, retriage des sables. Base : porosité cavitaire allongée.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape hétérogène)
	6	10	Porosité d'entassement cavitaire à polyconcave, juxtaposition d'agrégats de sol d'occupation et d'agrégats malaxés limoneux bruns (SvA), modérément accommodés. Abondantes clastes de roches volcaniques (scories issues de magmas basaltiques). Fissures.	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai hétérogène
	7	15	Entassement d'agrégats mm arrondis à subanguleux de sol construit et d'agrégats limono-poussiéreux fortement poussiéreux et à concentration de particules charbonneuses, peu accommodés. Porosité polyconcave. Distribution pseudo-lité. Inclusions : charbons mm.	**Classe II.G.2.** Microfaciès de sol d'espace peu fréquenté et peu entretenu
	8	7	Assemblage massif à micro-grumeleux, à porosité cavitaire fine à tendance subhorizontale, de limons bruns (SvA) à forte teneur de sables fins à moyens. Fines intercalations linéaires argilo-sableuses. Fissures verticales.	**Classe I.B.5.c** Enduit de sol
	9	1	Accumulation composée de phytolithes de graminées très fragmentés ou faiblement articulés à distribution linéaire, distribués dans une masse colloïdale phosphatée. Fissures et cavités très fines aplaties	**Classe II.C.2** Surface d'activité liée au traitement des matières d'origine végétale
	10	3	Assemblage massif à micro-grumeleux, à porosité cavitaire fine à tendance subhorizontale, d'argiles rouge-orange (AR). Fines intercalations linéaires argilo-sableuses. Fissures verticales.	**Classe I.B.5.c** Enduit de sol
	11	2	Accumulation composée de phytolithes de graminées très fragmentés ou faiblement articulés à distribution linéaire, distribués dans une masse colloïdale phosphatée. Fissures et cavités très fines aplaties	**Classe II.C.2** Surface d'activité liée au traitement des matières d'origine végétale
	12	1	Croûte structurale lamellaire à porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Inclusion de sporadiques micro-charbons.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	13	2	Microstructure massive à micro-agrégée, porosité cavitaire fine. Limons bruns jaunes poussiéreux (SvA) présentant une masse colloïdale jaune abondante. Abondantes empreintes de végétaux forme allongées aux bords ondulés ou pointus et phytolithes lités. Fibres végétales minéralisées.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage terre et végétaux)
	14	1	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Inclusion de sporadiques micro-charbons et phytolithes fragmentés.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent

	15	60	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques à centimétriques, finement agrégée, hétérogènes : limons brun-jaunes (SvA) et limons brun-rouges (SvB). Abondantes clastes de roches volcaniques (scories issues de magmas basaltiques). Porosité fissurale et cavitaire à orientation curviligne, subhorizontale au sommet. Cavités de forme tubulaire ondulée. Intercalations limono-argileuses, retriage des sables. Base : porosité cavitaire allongée.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape hétérogène)
	16	20	Porosité d'entassement cavitaire à polyconcave, juxtaposition d'agrégats de limons brun-jaunes (SvA), bien accommodés. Abondantes clastes de roches volcaniques (scories issues de magmas basaltiques).	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai homogène

MRS-B1413

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
1396	1	41	Porosité d'entassement polyconcave, juxtaposition d'agrégats arrondis de matériaux de construction malaxés limoneux brun-jaunes et d'agrégats de sol d'occupation (SvAN), bien accommodés. Fissures. Inclusions : charbons mm, esquilles d'os. Sommet : porosité fissurale subhorizontale fortement exprimée.	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai hétérogène
1394	2	22	Granulaire fine à microstructure cavitaire ou fissurale bien exprimées. Croûtes structurales de surface poussiéreuses discontinues, présentant une microstructure massive à porosité cavitaire fine. Inclusions : clastes minéraux arrondis ou esquillés, micro-agrégats de sol d'occupation et débris de matériaux de construction en terre arrondis, granules de terre cuite et charbons émoussés, fragments de céramique. Fragments micrométriques de croûtes texturales remaniées. Cavités racinaires, fabriques biologiques (enchytréides) diffuses.	**Classe II.A.2** Surface d'activité d'espace de type cour
	3	20	Assemblage de sables fins à moyens à distribution homogène, sertis dans une masse composée de plages travaillées de limons bruns (SvA). Porosité cavitaire fine. Intercalations limono-argileuses.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape homogène)
	4	14	Porosité d'entassement cavitaire à polyconcave, juxtaposition d'agrégats de limons brun-jaunes (SvA), bien accommodés. Abondantes sables fins à moyens.	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai homogène
	5	8	Croûte structurale de surface poussiéreuse discontinue, présentant une microstructure massive à porosité fissurale subhorizontale. Localement granulaire fine. Inclusions : clastes minéraux arrondis ou esquillés, micro-agrégats de sol d'occupation et débris de matériaux de construction en terre arrondis, granules de terre cuite et charbons émoussés. Fragments micrométriques de croûtes texturales remaniées. Rares cavités racinaires et fabriques biologiques (enchytréides) diffuses.	**Classe II.A.2** Surface d'activité d'espace de type cour
	6	11	Croûte structurale de surface poussiéreuse discontinue, présentant une microstructure massive à porosité fissurale subhorizontale. Localement granulaire fine. Inclusions : clastes minéraux arrondis ou esquillés, micro-agrégats de sol d'occupation et débris de matériaux de construction en terre arrondis, granules de terre cuite et charbons émoussés, arrêtes de poisson. Fragments micrométriques de croûtes texturales remaniées. Rares cavités racinaires et fabriques biologiques (enchytréides) diffuses.	**Classe II.A.2** Surface d'activité d'espace de type cour
	7	10	Croûte structurale de surface poussiéreuse discontinue, présentant une microstructure massive à porosité fissurale subhorizontale. Localement granulaire fine. Inclusions : clastes minéraux arrondis ou esquillés, micro-agrégats de sol d'occupation et débris de matériaux de construction en terre arrondis, granules de terre cuite et charbons émoussés, test d'oursin. Fragments micrométriques de croûtes texturales remaniées. Rares cavités racinaires et fabriques biologiques (enchytréides) diffuses.	**Classe II.A.2** Surface d'activité d'espace de type cour

	8	15	Porosité d'entassement polyconcave à cavitaire, juxtaposition d'agrégats arrondis de matériaux de construction malaxés limoneux brun-jaunes et d'agrégats de sol d'occupation (SvAN), bien accommodés. Abondantes clastes de roches volcaniques (pierre ponce, scories issues de magmas basaltiques). Fissures. Inclusions : charbons mm. Sommet : porosité fissurale subhorizontale fortement exprimée.	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai hétérogène

MRS-B1444

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
1427 A	1	41	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques à centimétriques, finement agrégée, hétérogènes : limons brun-jaunes (SvA), limons bruns fortement poussiéreux (SvAN). Agrégats résiduels de matériaux de construction malaxés. Clastes de roches volcaniques (pierre ponce, rhyolithe). Porosité fissurale et cavitaire à orientation curviligne, subhorizontale au sommet. Intercalations limono-argileuses, retriage des sables. Base : porosité cavitaire allongée.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape hétérogène)
1427 B	2	29	Porosité d'entassement polyconcave à cavitaire, juxtaposition d'agrégats arrondis de matériaux de construction malaxés limoneux brun-jaunes et d'agrégats de sol d'occupation (SvAN), bien accommodés. Clastes de roches volcaniques (pierre ponce, rhyolithe). Fissures. Inclusions : charbons mm. Sommet : porosité fissurale subhorizontale fortement exprimée.	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai hétérogène
	3	19	Entassement de micro-agrégats grumeleux à subanguleux de sol d'occupation, millimétriques, faiblement accommodés. Porosité cavitaire à polyconcave bien exprimée. Base : série d'incisions en cuvette aux bords évasés, surlignées par des zones compactées et des fissures parallèles sur les bords.	**Classe I.A.1** Micro-faciès de terrassement
	4	21	Granulaire fine à microstructure cavitaire ou fissurale bien exprimées. Croûtes structurales de surface poussiéreuses discontinues, présentant une microstructure massive à porosité cavitaire fine. Inclusions : clastes minéraux arrondis ou esquillés, micro-agrégats de sol d'occupation et débris de matériaux de construction en terre arrondis, granules de terre cuite et charbons émoussés, fragments de céramique. Fragments micrométriques de croûtes texturales remaniées. Cavités racinaires, fabriques biologiques (enchytréides) diffuses.	**Classe II.A.2** Surface d'activité d'espace de type cour

MRS-B1503

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
1038	1	16	Porosité d'entassement polyconcave à cavitaire, juxtaposition d'agrégats arrondis limono-sableux bruns (SvA) et limoneux bruns poussiéreux (SvAN), bien accommodés. Clastes de roches volcaniques (scories issues de magmas basaltiques). Fissures. Sommet : porosité fissurale subhorizontale fortement exprimée.	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai hétérogène
	2	19	Microstructure massive à porosité cavitaire subhorizontale, localement fissurale fine. Intercalations limono-sableuses Croûtes texturales finement fragmentées. Rares cavités racinaires. Inclusions : micro-charbons. Lits discontinus à microstructure granulaire présentant l'inclusion de micro-charbons et de matériaux de construction malaxés occasionnels.	**Classe II.F.2** Micro-faciès de voie de circulation
	3	22	Porosité d'entassement polyconcave à cavitaire, juxtaposition d'agrégats arrondis limono-sableux bruns (SvA) et limoneux bruns poussiéreux (SvAN), bien accommodés. Fissures. Sommet : porosité fissurale subhorizontale fortement exprimée.	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai hétérogène

	4	18	Microstructure massive à porosité cavitaire subhorizontale, localement fissurale fine. Intercalations limono-sableuses Croûtes texturales finement fragmentées. Rares cavités racinaires. Lits discontinus à microstructure granulaire présentant l'inclusion de micro-charbons et de matériaux de construction malaxés, occasionnels.	**Classe II.F.2** Micro-faciès de voie de circulation
	5	27	Porosité d'entassement polyconcave à cavitaire, juxtaposition d'agrégats arrondis limono-sableux bruns (SvA) et limoneux bruns poussiéreux (SvAN), bien accommodés. Clastes de roches volcaniques (scories issues de magmas basaltiques). Fissures. Sommet : porosité fissurale subhorizontale fortement exprimée.	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai hétérogène
1376	6	9	Croûte structurale à microstructure grumeleuse dense et porosité cavitaire fermée. Enfoncements et incisions associés à des agrégats basculés. Rares croûtes texturales argilo-limoneuses fracturées. Inclusions : charbons émoussés, fragments de céramique.	**Classe II.F.2** Micro-faciès de voie d'accès
	7	25	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques à centimétriques, finement agrégée, de limons bruns (SvA). Clastes de roches volcaniques (pierre ponce et scories issues de magmas basaltiques) épars. Porosité fissurale et cavitaire à orientation curviligne, subhorizontale au sommet. Intercalations limono-argileuses, retriage des sables. Base : porosité cavitaire allongée.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape homogène)
1384 B	8	10	Croûte structurale à microstructure massive et porosité cavitaire fermée. Enfoncements et incisions associés à des agrégats basculés. Rares croûtes texturales argilo-limoneuses fracturées. Inclusions : charbons émoussés, granules de terre cuite, éclat d'obsidienne.	**Classe II.F.2** Micro-faciès de voie d'accès
	9	8	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques à centimétriques, finement agrégée, hétérogènes : limons brun-jaunes (SvA), limons bruns-rouges (SvB). Clastes de roches volcaniques (scories issues de magmas basaltiques). Porosité fissurale et cavitaire à orientation curviligne, subhorizontale au sommet. Intercalations limono-argileuses, retriage des sables. Base : porosité cavitaire allongée.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape hétérogène)

MRS-B1505

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
1376	1	21	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques à centimétriques, finement agrégée, de limons bruns (SvA). Porosité fissurale et cavitaire à orientation curviligne, subhorizontale au sommet. Intercalations limono-argileuses, retriage des sables. Base : porosité cavitaire allongée.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape homogène)
1384 B	2	29	Entassement peu dense de débris de matériaux façonnés prismatiques à arrondis limoneux bruns (SvA), de taille variable (µm et mm), et plages finement grumeleuses. Porosité cavitaire. Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe II.G.1** Micro-faciès de « pied de mur »
	3	27	Assemblage continu et massif de limons bruns (SvA), porosité vésiculaire aplatie à fissurale à orientation verticale. Retriage des sables et fines intercalations limono-sableuses verticales.	**Classe I.B.5.a** Enduit de dressage
	4	39	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques à centimétriques, finement agrégée, hétérogènes : limons brun-jaunes (SvA), limons bruns-rouges (SvB). Clastes de roches volcaniques (scories issues de magmas basaltiques). Cavités allongés aux bords arrondis ou de forme tubulaire ondulée. Porosité fissurale et cavitaire à orientation curviligne, subhorizontale au sommet. Intercalations limono-argileuses, retriage des sables. Base : porosité cavitaire allongée.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape hétérogène)
1384 A	5	11	Croûte structurale lamellaire à porosité fissurale subhorizontale et cavitaire aplatie. Enfoncements et incisions associés à des agrégats basculés. Distribution linéaire des sables. Inclusions : charbons émoussés, granules de terre cuite et fragments de céramique occasionnels.	**Classe II.F.2** Micro-faciès de voie d'accès
	6	9	Croûte structurale lamellaire à porosité fissurale subhorizontale. Enfoncements et incisions associés à des agrégats basculés. Distribution linéaire des sables. Inclusions : charbons émoussés et granules de terre cuite occasionnels.	**Classe II.F.2** Micro-faciès de voie d'accès

	7	42	Assemblage imbriqué de plages subarrondies millimétriques à centimétriques, finement agrégée, hétérogènes : limons brun-jaunes (SvA), limons bruns-rouges (SvB). Clastes de roches volcaniques (scories issues de magmas basaltiques). Cavités allongés aux bords arrondis ou de forme tubulaire ondulée. Porosité fissurale et cavitaire à orientation curviligne, subhorizontale au sommet. Intercalations limono-argileuses, retriage des sables. Base : porosité cavitaire allongée.	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (chape hétérogène)

MRS-B1506

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
1460 A	1	8	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Inclusion de sporadiques micro-charbons et débris de matériaux de construction mm. Orientation linéaire des sables grossiers.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
1460 B	2	43	Porosité d'entassement polyconcave à cavitaire, juxtaposition d'agrégats arrondis de matériaux de construction malaxés limoneux brun-jaunes et d'agrégats de sol d'occupation (SvAN), bien accommodés. Abondants clastes de roches volcaniques (pierre ponce, scories issues de magmas basaltiques). Fissures. Inclusions : charbons mm. Sommet : porosité fissurale subhorizontale fortement exprimée.	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai hétérogène
1410 A	3	7	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Inclusion de sporadiques micro-charbons et granules de terre cuite. Orientation linéaire des sables grossiers et des graviers fins.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	4	47	Porosité d'entassement cavitaire à polyconcave, juxtaposition d'agrégats de limons brun-jaunes (SvA), bien accommodés. Abondants clastes de roches volcaniques (scories issues de magmas basaltiques). Fissures.	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai homogène
1410 B	5	38	Porosité d'entassement polyconcave à cavitaire, juxtaposition d'agrégats arrondis de matériaux de construction malaxés limoneux brun-jaunes et d'agrégats de limons bruns (SvA), bien accommodés. Fissures. Sommet : porosité fissurale subhorizontale fortement exprimée.	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai hétérogène

MRS-B1510

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
1406 A	1	11	Entassement à porosité polyconcave de débris arrondis et anguleux de terre façonnée cm. Opacification partielle et aspect « laiteux » de la fraction colloïdale, oxydation de la masse fine. Fissures verticales.	**Classe II.B.1** Surfaces liée aux activités de combustion domestique
1406 B	2	32	Entassement à porosité polyconcave de débris arrondis et anguleux de terre façonnée cm, présentant une altération thermique modérée à faible, faiblement à modérément accommodés. Fissures. Inclusions : rares esquilles d'os brulées cm à mm et charbons mm. Sommet : porosité fissurale subhorizontale.	**Classe IV.A** Micro-faciès d'abandon et d'évolution de structures en terre crue. (démolition ?)
	3	10	Entassement dense à porosité cavitaire à polyconcave fermée de débris modérément chauffés de terre façonnée et d'agrégats limoneux chargés en particules charbonneuses. Incisions anguleuses et agrégats basculés. Inclusions : micro-charbons abondants, cendres d'herbacées, esquilles d'os brulées.	**Classe II.B.1** Surfaces liée aux activités de combustion domestique (surface active)

	4	13	Entassement dense à porosité cavitaire à polyconcave fermée de débris modérément chauffés de terre façonnée et d'agrégats limoneux chargés en particules charbonneuses. Incisions anguleuses et agrégats basculés. Inclusions : micro-charbons diffus, cendres d'herbacées, esquilles d'os brulées.	**Classe II.B.1** Surfaces liée aux activités de combustion domestique (surface active)
	5	12	Imbrication dense de plages bien accommodés en assemblages convolutés, de limons brun-jaunes fortement poussiéreux (SvAN). Porosité cavitaire fine et courtes fissures subhorizontales au sommet. Redistribution des sables fins et intercalations limono-argileuses. Opacification partielle et aspect « laiteux » de la fraction colloïdale, brunissement de la masse fine. Fissures verticales. Sommet : micro-incisions anguleuses.	**Classe II.B.1** Surfaces liée aux activités de combustion domestique (sole bâtie)
	6	29	Imbrication dense de plages bien accommodés en assemblages convolutés, de limons brun-jaunes fortement poussièreux (SvAN). Porosité cavitaire fine à curviligne. Redistribution des sables fins et intercalations limono-argileuses. Inclusion : tesson cm, esquilles d'os occasionnelles	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes

MRS-F1-03

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
52 A	1	2	Croûte structurale lamellaire à porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Micro-incisions et agrégats basculés. Orientation linéaire des sables grossiers. Inclusions : micro-charbons émoussés occasionnels, fragment de céramique mm.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	2	4	Microstructure micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	3	4	Croûte structurale lamellaire à porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Micro-incisions et agrégats basculés. Orientation linéaire des sables grossiers. Inclusions : micro-charbons émoussés occasionnels, granules de terre cuite.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	4	4	Microstructure micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	5	5	Croûte structurale lamellaire à porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Micro-incisions et agrégats basculés. Orientation linéaire des sables grossiers. Inclusions : micro-charbons émoussés occasionnels, éclat d'obsidienne.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	6	16	Microstructure granulaire à micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
52 B	7	26	Porosité d'entassement polyconcave à cavitaire, juxtaposition d'agrégats arrondis de matériaux de construction malaxés limoneux brun-jaunes et d'agrégats de limons bruns fortement poussiéreux (SvAN), modérément accommodés. Fissures. Inclusions : fragments de céramique, esquilles d'os, arrêtes de poisson, éclats d'obsidienne et de pierre ponce. Clastes de roches volcaniques (rhyolithe, basalte, pierre ponce, scories issues de magmas basaltiques). Sommet : porosité fissurale subhorizontale fortement exprimée.	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai hétérogène

MRS-F1-05

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
52 A	1	3	Croûte structurale lamellaire à porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Micro-incisions et agrégats basculés. Orientation linéaire des sables grossiers. Inclusions : micro-charbons de bois épars, granules de terre cuite occasionnels, esquilles d'os brûlées, fragment de céramique..	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments
	2	8	Microstructure micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	3	2	Croûte structurale lamellaire à porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Micro-incisions et agrégats basculés. Orientation linéaire des sables grossiers. Inclusions : micro-charbons de bois épars, granules de terre cuite occasionnels, esquilles d'os brûlées, fragment d'arrête de poisson.	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments
	4	9	Microstructure micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	5	2	Croûte structurale lamellaire à porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Micro-incisions et agrégats basculés. Orientation linéaire des sables grossiers. Inclusions : micro-charbons de bois épars, granules de terre cuite occasionnels, esquilles d'os brûlées, fragment de vertèbre de poisson chauffée, fragment de céramique.	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments
	6	14	Microstructure micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	7	3	Croûte structurale lamellaire à porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Micro-incisions et agrégats basculés. Orientation linéaire des sables grossiers. Inclusions : micro-charbons de bois épars, granules de terre cuite occasionnels, esquilles d'os brûlées.	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments
	8	12	Microstructure granulaire à micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
52 B	9	22	Porosité d'entassement polyconcave à cavitaire, juxtaposition d'agrégats arrondis de matériaux de construction malaxés limoneux brun-jaunes et d'agrégats de limons bruns fortement poussiéreux (SvAN), modérément accommodés. Fissures. Inclusions : fragments de céramique, esquilles d'os, arrêtes de poisson, éclats d'obsidienne et de pierre ponce. Clastes de roches volcaniques (rhyolithe, pierre ponce, scories issues de magmas basaltiques). Sommet : porosité fissurale subhorizontale fortement exprimée.	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai hétérogène

MRS-F1-07

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
52 A	1	4	Microstructure micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	2	2	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Inclusions : abondantes sables grossiers à moyens arrondis, fragment prismatique de pierre ponce, fragments anguleux de trachyte et de basalte. Concentration de particules micro-contrastée. Tri des constituants. Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe II.C.3** Surface d'activité liée au traitement de matières d'origine minérale
	3	5	Microstructure massive à micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	4	4	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Inclusions : abondantes sables grossiers à moyens arrondis, fragment prismatique de pierre ponce. Concentration de particules micro-contrastée. Tri des constituants. Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe II.C.3** Surface d'activité liée au traitement de matières d'origine minérale
	5	5	Microstructure micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	6	3	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Inclusions : abondantes sables grossiers à moyens arrondis, fragment prismatique de pierre ponce et tuf volcanique, fragment anguleux de trachyte. Concentration de particules micro-contrastée. Tri des constituants. Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe II.C.3** Surface d'activité liée au traitement de matières d'origine minérale
	7	6	Microstructure micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	8	5	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Inclusions : abondantes sables grossiers à moyens arrondis, fragment prismatique de tuf volcanique, fragments anguleux de trachyte et de pierre ponce. Concentration de particules micro-contrastée. Tri des constituants. Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe II.C.3** Surface d'activité liée au traitement de matières d'origine minérale
	9	3	Microstructure massive à micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	10	3	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Inclusions : abondantes sables grossiers à moyens arrondis, fragment prismatique de pierre ponce, fragments anguleux de trachyte. Concentration de particules micro-contrastée. Tri des constituants. Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe II.C.3** Surface d'activité liée au traitement de matières d'origine minérale
	11	4	Assemblage massif à micro-grumeleux, à porosité cavitaire fine à tendance subhorizontale, d'argiles rouge-orange (AR). Fines intercalations linéaires limono-argileuses. Sommet : micro-incisions.	**Classe I.B.5.c** Enduit de sol
	12	22	Microstructure granulaire à micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)

52 B	13	25	Porosité d'entassement polyconcave à cavitaire, juxtaposition d'agrégats arrondis de matériaux de construction malaxés limoneux brun-jaunes et d'agrégats de limons bruns fortement poussiéreux (SvAN), modérément accommodés. Fissures. Inclusions : fragments de céramique, esquilles d'os, arrêtes de poisson, éclats d'obsidienne et de pierre ponce. Clastes de roches volcaniques (rhyolithe, pierre ponce, scories issues de magmas basaltiques). Sommet : porosité fissurale subhorizontale fortement exprimée.	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai hétérogène

MRS-F1-09

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
55	1	59	Juxtaposition à orientation aléatoire de constituants hétérogènes : agrégats subanguleux à subarrondis de sol construit (épandage sec) ; agrégats de surface d'activité fortement poussiéreuse ; agrégats de surface d'activité à forte inclusion de poussières charbonneuses et montrant une altération thermique de forte intensité ; abondants charbons anguleux ; granules de terre cuite et esquilles d'os brulées occasionnelles. Porosité cavitaire ouverte à polyconcave.	Non classé (comblement d'un vide structurel)
52 A	2	5	Croûte structurale lamellaire à porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Agrégats basculés et zones désagrégées. Fissures verticales Inclusions : micro-charbons de bois épars, granules de terre cuite occasionnels, esquille d'os brûlée.	**Classe II.A.3** Surface d'activité liée aux activités de préparation et de consommation d'aliments
	3	6	Assemblage massif à micro-grumeleux, à porosité cavitaire fine à tendance subhorizontale, d'argiles rouge-orange (AR). Fines intercalations linéaires limono-argileuses. Agrégats basculés et zones désagrégées.	**Classe I.B.5.c** Enduit de sol
	4	26	Microstructure granulaire à micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
52 B	5	17	Porosité d'entassement polyconcave à cavitaire, juxtaposition d'agrégats arrondis de matériaux de construction malaxés limoneux brun-jaunes et d'agrégats de limons bruns fortement poussiéreux (SvAN), modérément accommodés. Fissures. Inclusions : fragments de céramique, esquilles d'os, arrêtes de poisson, éclats d'obsidienne et de pierre ponce. Clastes de roches volcaniques (rhyolithe, pierre ponce, scories issues de magmas basaltiques). Sommet : porosité fissurale subhorizontale fortement exprimée.	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai hétérogène

MRS-F1-10

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
10	1	37	Entassement d'agrégats arrondis à prismatiques mm à cm (débris de matériaux malaxés de type SvA). Revêtements limono-poussiéreux légèrement lités dans les vides cavitaires. Intercalations limoneuses et revêtements argileux hyalins. Cavités racinaires associées à des plages de déjections d'enchytréides.	**Classe IV.A** Micro-faciès d'abandon et d'évolution de structures en terre crue.
52 A	2	2	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Micro-incisions et agrégats basculés. Orientation linéaire des sables grossiers. Inclusions : micro-charbons émoussés occasionnels, fragment de céramique mm, fragment prismatique de tuf volcanique.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent

	3	9	Microstructure micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	4	11	Entassement peu dense de débris de matériaux façonnés prismatiques à arrondis limoneux bruns (SvA), de taille variable (µm et mm), et plages finement grumeleuses. Porosité cavitaire. Fabriques biologiques (enchytréides). Inclusions : micro-charbons, fragment de céramique mm.	**Classe II.G.1** Micro-faciès de « pied de mur »
	5	3	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Micro-incisions et agrégats basculés. Orientation linéaire des sables grossiers. Inclusions : micro-charbons émoussés occasionnels, fragments prismatiques de tuf volcanique et de pierre ponce.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	6	6	Microstructure micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	7	7	Entassement peu dense de débris de matériaux façonnés prismatiques à arrondis limoneux bruns (SvA), de taille variable (µm et mm), et plages finement grumeleuses. Porosité cavitaire. Fabriques biologiques (enchytréides). Inclusions : micro-charbons, fragment anguleux de trachyte.	**Classe II.G.1** Micro-faciès de « pied de mur »
	8	5	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Micro-incisions et agrégats basculés. Orientation linéaire des sables grossiers. Inclusions : micro-charbons émoussés occasionnels.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	9	15	Microstructure granulaire à micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
52 B	10	8	Porosité d'entassement polyconcave à cavitaire, juxtaposition d'agrégats arrondis de matériaux de construction malaxés limoneux brun-jaunes et d'agrégats de limons bruns fortement poussiéreux (SvAN), modérément accommodés. Fissures. Inclusions : fragments de céramique, esquilles d'os, arrêtes de poisson, éclats d'obsidienne et de pierre ponce. Clastes de roches volcaniques (rhyolithe, pierre ponce, scories issues de magmas basaltiques).	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai hétérogène

MRS-F1-14

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
49	1	42	Imbrication dense de plages bien accommodés en assemblages convolutés, de limons brun-rouges (SvB) et brun-jaunes (SvA). Inclusion d'abondants clastes de scories issues de magmas basaltiques, de la taille des graviers. Porosité cavitaire fine à curviligne. Rides de compression. Redistribution des sables fins et intercalations limono-argileuses.	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes
52 B	2	85	Porosité d'entassement polyconcave à cavitaire, juxtaposition d'agrégats arrondis de matériaux de construction malaxés limoneux brun-jaunes et d'agrégats de limons bruns fortement poussiéreux (SvAN), modérément accommodés. Fissures. Inclusions : fragments de céramique, esquilles d'os, arrêtes de poisson, éclats d'obsidienne et de pierre ponce. Clastes de roches volcaniques (pierre ponce, scories issues de magmas basaltiques).	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai hétérogène

MRS-F1-34

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
34	1	18	Massif à courte porosité fissurale subhorizontale, assemblage imbriqué de plages lenticulaires d'argiles rouge-orange (AR). Fines intercalations linéaires argilo-sableuses. Opacification des argiles, de teinte brun gris à rouge / brun-rouge.	**Classe II.B.1** Surfaces liée aux activités de combustion domestique (sole bâtie)

MRS-F1509

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
98	1	6	Croûte structurale lamellaire à porosité fissurale subhorizontale. Enfoncements et incisions associés à des agrégats basculés. Distribution linéaire des sables. Inclusions : charbons émoussés occasionnels.	**Classe II.F.2** Micro-faciès de voie d'accès
	2	47	Juxtaposition de mottes de forme subanguleuse, séparées de cavités verticales continues comblées de sables orientés verticalement. Assemblage imbriqué de plages micro-grumeleuses de limons brun-rouge (SvB), à porosité fissurale curviligne et cavitaire. Cavités aux bords arrondies ou en baguette. Traits de retriage des sables, intercalations limoneuses. Rides de compression. Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.b** Micro-faciès de sol pavé

MRS-F1510

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
25	1	19	Entassement d'agrégats arrondis à prismatiques mm à cm (débris de matériaux malaxés de type SvA). Revêtements limono-poussiéreux légèrement lités dans les vides cavitaires. Intercalations limoneuses et revêtements argileux hyalins. Cavités racinaires associées à des plages de déjections d'enchytréides.	**Classe IV.A** Micro-faciès d'abandon et d'évolution de structures en terre crue.
72	2	4	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Inclusion de sporadiques micro-charbons émoussés et débris de matériaux de construction mm. Orientation linéaire des sables grossiers.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	3	45	Juxtaposition de mottes de forme subanguleuse, séparées de cavités verticales continues comblées de sables orientés verticalement. Assemblage imbriqué de plages micro-grumeleuses de limons brun-rouge (SvB), à porosité fissurale curviligne et cavitaire. Cavités aux bords arrondies ou en baguette. Traits de retriage des sables, intercalations limoneuses. Rides de compression. Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.b** Micro-faciès de sol pavé
98	4	5	Croûte structurale à courte porosité fissurale subhorizontale, poussiéreuse. Inclusion de sporadiques micro-charbons émoussés. Orientation linéaire des sables grossiers.	**Classe II.A.1** Surface d'activité à caractère polyvalent
	5	38	Juxtaposition de mottes de forme subanguleuse, séparées de cavités verticales continues comblées de sables orientés verticalement. Assemblage imbriqué de plages micro-grumeleuses de limons brun-rouge (SvB), à porosité fissurale curviligne et cavitaire. Cavités aux bords arrondies ou en baguette. Traits de retriage des sables, intercalations limoneuses. Rides de compression. Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.b** Micro-faciès de sol pavé
	6	19	Porosité d'entassement polyconcave à cavitaire, juxtaposition d'agrégats arrondis de matériaux de construction malaxés limoneux brun-jaunes et d'agrégats de limons bruns fortement poussiéreux (SvAN), modérément accommodés. Fissures. Inclusions : clastes de roches volcaniques (pierre ponce, scories issues de magmas basaltiques).	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai hétérogène

MRS-F1511

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
37	1	27	Microstructure granulaire fine. Entassement d'agrégats arrondis mm (débris de matériaux malaxés de type SvA). Revêtements limono-poussiéreux légèrement lités dans les vides cavitaires. Revêtements argileux hyalins. Cavités racinaires associées à des abondantes plages de déjections d'enchytréides.	**Classe IV** Micro-faciès d'abandon
52 A	2	13	Série de croûtes structurales lamellaires à porosité fissurale subhorizontale déstructurées par l'activité biologique. Enfoncements et incisions associés à des agrégats basculés. Distribution linéaire des sables. Inclusions : charbons émoussés occasionnels.	**Classe II.F.2** Micro-faciès de voie d'accès
	3	20	Microstructure granulaire à micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	4	11	Série de croûtes structurales lamellaires à porosité fissurale subhorizontale déstructurées par l'activité biologique. Enfoncements et incisions associés à des agrégats basculés. Distribution linéaire des sables. Inclusions : charbons émoussés occasionnels, fragment de céramique mm.	**Classe II.F.2** Micro-faciès de voie d'accès
	5	21	Microstructure granulaire à micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
52 B	6	12	Porosité d'entassement polyconcave à cavitaire, juxtaposition d'agrégats arrondis de matériaux de construction malaxés limoneux brun-jaunes et d'agrégats de limons bruns fortement poussiéreux (SvAN), modérément accommodés. Fissures. Fabriques biologiques (enchytréides). Inclusions : clastes de roches volcaniques (pierre ponce, scories issues de magmas basaltiques).	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai hétérogène

MRS-F1513

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
80	1	27	Porosité d'entassement polyconcave à cavitaire, juxtaposition d'agrégats arrondis mm (débris de matériaux malaxés de type SvA) et d'agrégats de sol d'occupation (SvAN). Revêtements argileux hyalins. Cavités racinaires associées à des plages de déjections d'enchytréides.	**Classe IV.B** Micro-faciès d'abandon des surfaces d'activité (sur remblai hétérogène)
	2	12	Croûte structurale fortement poussiéreuse à porosité cavitaire fine. Intercalations limono-sableuses et revêtements argileux hyalins. Cavités racinaires associées à des plages de déjections d'enchytréides. Inclusions : poussières charbonneuses et charbons roulés, fragment de céramique.	**Classe II.G.2.** Microfaciès de sol d'espace peu fréquenté et peu entretenu
	3	54	Porosité d'entassement polyconcave à cavitaire, juxtaposition d'agrégats arrondis de limons bruns fortement poussiéreux (SvAN), modérément accommodés. Fissures. Inclusions : fragments de céramique, éclats d'obsidienne. Sommet : porosité fissurale subhorizontale fortement exprimée.	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai hétérogène

MRS-F2-05

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
75	1	27	Porosité d'entassement polyconcave à cavitaire, juxtaposition d'agrégats arrondis mm (débris de matériaux malaxés de type SvA) et d'agrégats de sol d'occupation (SvAN). Revêtements argileux hyalins. Cavités racinaires associées à des plages de déjections d'enchytréides.	**Classe IV.B** Micro-faciès d'abandon des surfaces d'activité (sur remblai hétérogène)
	2	12	Porosité cavitaire et fissurale subhorizontale. Agrégats basculés. Intercalations limono-sableuses Croûtes texturales finement fragmentées. Cavités racinaires. Inclusions : micro-charbons émoussés, esquilles d'os mm. Lits discontinus à microstructure granulaire présentant l'inclusion de micro-charbons émoussés.	**Classe II.F.2** Micro-faciès de voie de circulation
	3	18	Porosité d'entassement polyconcave à cavitaire, juxtaposition d'agrégats arrondis limoneux bruns poussiéreux (SvAN) et débris de matériaux de construction malaxés, bien accommodés. Fissures. Sommet : porosité fissurale subhorizontale fortement exprimée.	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai hétérogène
79	4	5	Croûte structurale massive à porosité cavitaire fine aplatie, poussiéreuse. Courtes fissures verticales. Enfoncements ondulés soulignés par des fissures subhorizontales. Incisions en V (prof. 2 mm). Inclusions : poussières charbonneuses, granules de terre cuite occasionnels.	**Classe II.D.1** Surface d'activité liée au rangement
84	5	22	Microstructure granulaire à micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
85	6	65	Juxtaposition à orientation aléatoire d'agrégats poussiéreux de surface d'activité, de courtes fibres de bois humifiées et de rares débris arrondis mm de matériaux de construction malaxés. Porosité cavitaire ouverte à polyconcave. Zones présentant un tassement sur les bords (microstructure massive et courtes fissures)	Non classé (comblement d'un vide structurel)
	7	8	Microstructure micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	8	4	Croûte structurale massive à porosité cavitaire fine aplatie, poussiéreuse. Courtes fissures verticales. Enfoncements ondulés soulignés par des fissures subhorizontales. Incisions en V (prof. 2 mm).	**Classe II.D.1** Surface d'activité liée au rangement
	9	11	Microstructure micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	10	3	Croûte structurale massive à porosité cavitaire fine aplatie, poussiéreuse. Courtes fissures verticales. Enfoncements ondulés soulignés par des fissures subhorizontales. Incisions en V (prof. 2 mm). Inclusions : poussières charbonneuses, granules de terre cuite occasionnels.	**Classe II.D.1** Surface d'activité liée au rangement
	11	14	Microstructure micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
	12	4	Croûte structurale massive à porosité cavitaire fine aplatie, poussiéreuse. Courtes fissures verticales. Enfoncements ondulés soulignés par des fissures subhorizontales. Incisions en V (prof. 1 mm). Inclusions : poussières charbonneuses.	**Classe II.D.1** Surface d'activité liée au rangement
	13	19	Microstructure micro-agrégée à porosité cavitaire fine. Fissures. Limons brun-jaunes (SvA). Fabriques biologiques (enchytréides).	**Classe I.B.4.a** Micro-faciès de sol monolithique (épandage sec)
52 B	14	22	Porosité d'entassement polyconcave à cavitaire, juxtaposition d'agrégats arrondis de matériaux de construction malaxés limoneux brun-jaunes et d'agrégats de limons bruns fortement poussiéreux (SvAN), modérément accommodés. Fissures. Inclusions : fragments de céramique. Clastes de roches volcaniques (scories issues de magmas basaltiques).	**Classe I.A.2.a** Micro-faciès de remblai hétérogène

MRS-F6-45

US	UMS	Ép. (mm)	Caractères micromorphologiques spécifiques	Type de micro-faciès
45	1	9	Imbrication dense de plages bien accommodés en assemblages lenticulaires, de limons brun-jaunes présentant une masse colloïdale jaune abondante (SvA). Opacification partielle et aspect « laiteux » de la fraction colloïdale, oxydation de la masse fine. Fissures verticales.	**Classe II.B.1** Surfaces liée aux activités de combustion domestique (sole bâtie)
	2	8	Massif à courte porosité fissurale subhorizontale, assemblage imbriqué de plages lenticulaires d'argiles rouge-orange (AR). Fines intercalations linéaires argilo-sableuses. Fissures verticales. Perte de biréfringence des argiles, de teinte rouge. Sommet : micro-incisions ondulées et en V.	**Classe II.B.1** Surfaces liée aux activités de combustion domestique (sole bâtie)
	3	45	Imbrication dense de plages bien accommodés en assemblages convolutés, de limons brun-jaunes présentant une masse colloïdale jaune abondante (SvA). Inclusion d'abondants clastes de scories issues de magmas basaltiques et d'ignimbrite, de la taille des graviers. Porosité vésiculaire à cavitaire fine curviligne. Rides de compression. Redistribution des sables fins et intercalations limono-argileuses.	**Classe I.B.1.b** Micro-faciès d'apports en mottes

-ANNEXE 2-

RÉSUMÉS

Résumé (FR)

GÉOARCHÉOLOGIE DU VILLAGE: Variabilité des modes d'occupation de la fin du Néolithique à l'âge du Bronze en Italie et en France méridionale. Implications culturelles.

Entre la fin du Néolithique et l'âge du Bronze, la présence d'habitats groupés de type village est un phénomène diffus, tant en Italie qu'en France méridionale. Néanmoins, la prise en compte de la variabilité des formes de la stratification des sites interroge. En quoi l'enregistrement sédimentaire des sols d'habitat permet-il d'appréhender la question de l'organisation villageoise et de sa variabilité entre la fin du Néolithique et l'âge du Bronze ? Quelle image cet enregistrement sédimentaire donne-t-il de l'organisation sociale et économique du village ?

Afin d'aborder ces questions, nous avons choisi de mener une étude géoarchéologique sur des sites de formes différentes, issus de contextes chrono-culturels et environnementaux variés. La démarche, fondée sur l'emploi de la micromorphologie des sols en tant qu'outil analytique, vise à caractériser l'organisation spatio-temporelle des sols d'occupation à l'échelle du site, selon une approche spatiale des processus de formation de la stratification archéologique.

L'élaboration d'un modèle, qui repose sur une classification des micro-faciès sédimentaires selon le système d'activité, et son application à des sites-laboratoires permettent de qualifier les techniques de construction en terre, l'usage du sol et les dynamiques d'occupation propres à chaque site, dans le but de déterminer les comportements socio-économiques et les spécificités du mode de vie villageois enregistrées par les sols. Cette approche permet d'évaluer les constantes et les variables qui qualifient les différents types d'occupation. Le sol, conçu comme matérialité de l'espace villageois, devient ainsi un témoignage direct de la variabilité culturelle et des différentes formes d'organisation des communautés de la fin du Néolithique et de l'âge du Bronze.

Mots-clés : Géoarchéologie, Micromorphologie des sols, Village, Processus de formation de la stratification archéologique, Néolithique, âge du Bronze, Italie, France méridionale.

Abstract (EN)

VILLAGE GEOARCHEOLOGY: Variability of occupation patterns from the Late Neolithic to the Bronze Age in Italy and southern France. Cultural implications.

Between the Late Neolithic and the Bronze Age, the presence of grouped village-type settlements is a diffuse phenomenon, both in Italy and in southern France. Nevertheless, taking into account the variability of the forms of the stratification of the sites leads to the question of how the sedimentary record of occupation surfaces allows us to understand the village organization and its variability and what image it gives of the social and economic organization of the village.

In order to address this question, we have chosen to conduct a geoarchaeological study on sites of different shapes, from various chrono-cultural and environmental contexts. The approach, based on the use of soil micromorphology as an analytical tool, aims to characterize the spatio-temporal organization of the archaeological soils at the site scale, according to a spatial approach of the formation processes of the archaeological stratification.

The development of a model, based on a classification of sedimentary micro-facies according to the activity system, and its application to "laboratory sites", allow the qualification of earthen construction techniques, the use of space and the occupation dynamics specific to each site, with the aim of determining the socio-economic behaviors and specificities of the village lifestyle recorded by the soils. This approach makes it possible to evaluate the constants and variables that qualify the different types of occupation. The soil, conceived as the materiality of village space, thus becomes a direct testimony to the cultural variability and different forms of organization of Late Neolithic and Bronze Age communities.

Keywords: Geoarchaeology, Soil Micromorphology, Village, Formation processes of the archaeological stratification, Neolithic, Bronze Age, Italy, Southern France.

Riassunto esteso (IT)

GEOARCHEOLOGIA DEL VILLAGGIO. Variabilità delle modalità d'occupazione dei suoli d'abitato tra la fine del Neolitico e l'età del Bronzo in Italia e in Francia meridionale. Implicazioni culturali.

Il villaggio è un elemento caratteristico del paesaggio culturale delle società sedentarie. Nel Mediterraneo occidentale, esso costituisce la principale forma d'insediamento a partire dal Neolitico e fino alla nascita delle prime forme di urbanesimo nel corso dell'età del Ferro, sebbene altri tipi d'insediamento maggiormente disperso siano conosciute nelle stesse regioni in quest'arco cronologico.

Per qualificare il lungo periodo che ha visto lo sviluppo di queste società agro-pastorali pre-urbane, sarà usato il termine "Protostoria" nel suo senso più ampio, come proposto da J. Guilaine (2017), esteso quindi alle società neolitiche e non solo limitato alle età dei Metalli. Questo suggerimento mira a sottolineare le caratteristiche comuni che distinguono tali società, dalla sedentarizzazione alla nascita della città, dal punto di vista del loro modo di produzione e del loro stile di vita. Evoca anche uno dei principali "tempi" che caratterizzano l'evoluzione delle relazioni società-ambiente e società-suolo sul lungo periodo: quello delle "interazioni", segnato da una crescente influenza dell'uomo sul suo ambiente. La caratterizzazione della traiettoria di sviluppo del villaggio è quindi un modo per comprendere l'evoluzione delle società protostoriche e la variabilità delle modalità di occupazione del territorio.

La transizione tra la fine del Neolitico e l'età del Bronzo è considerata come uno dei momenti chiave nei processi di trasformazione di queste società. I cambiamenti climatici, lo sviluppo della metallurgia, l'intensificazione dello sfruttamento dei prodotti secondari e l'introduzione dell'aratro, i cambiamenti che riguardano la sfera sociale sia in termini di organizzazione che di ideologie, o una più forte connettività che si sviluppa durante l'Età del Bronzo intorno al commercio mediterraneo, sono tutti fenomeni che si intrecciano e vengono evocati per descrivere le trasformazioni che caratterizzano queste comunità. Fenomeni di continuità e di rottura sono osservati sia nella produzione della cultura materiale che nelle modalità di occupazione del territorio.

Nell'area di studio scelta, in Italia e in Francia mediterranea, si possono osservare diversi tipi di siti d'abitato in questo periodo. Questa diversità si esprime in termini di

dimensioni dei siti, del contesto topografico e geomorfologico d'installazione, nel modo in cui lo spazio abitato è stato strutturato e nelle le forme degli edifici. Si manifesta anche tramite diversi gradi di sviluppo ed espressione della stratificazione archeologica. Se questa diversità di forme della stratificazione può essere in parte dovuta a processi tafonomici, essa può anche essere la conseguenza di diverse modalità di occupazione e riflette dunque l'organizzazione socio-economica delle società protostoriche. Il villaggio diventa così, attraverso la sua forma e la sua organizzazione, una testimonianza diretta del modo di vivere e delle pratiche socio-economiche ad esso associate.

La relazione tra l'uso dello spazio all'interno del villaggio, i sistemi di attività e l'organizzazione socio-economica è stata esplorata dall'archeologia attraverso lo studio della distribuzione dei resti (strutture, manufatti, ecofatti) o la lettura delle planimetrie e delle forme degli edifici. Tuttavia, in alcuni casi, l'approccio funzionale dello spazio d'abitato si urta ai problemi di conservazione dei suoli d'abitato o a problematiche d'identificazione e di lettura quando la stratificazione presenta caratteri omogenei e scarsamente differenziati, avendo certi tipi di strutture o certe attività lasciato solo tracce discrete, difficili da interpretare durante lo scavo.

La ricerca geoarcheologica ha ormai dimostrato che i sedimenti archeologici sono un archivio ambientale e culturale delle società del passato e non semplicemente un "contenitore" di reperti. La micromorfologia è diventata uno strumento privilegiato della geoarcheologia e ha dimostrato che i suoli d'occupazione sono il risultato di processi legati alle attività umane e alle condizioni ambientali sincrone del loro sviluppo. Insieme a tutte le componenti della stratificazione, queste paleosuperfici possono documentare i sistemi di attività e i comportamenti socio-economici che ne derivano.

Lo scopo della presente ricerca si colloca quindi in une prospettiva antropologica dell'analisi degli archivi sedimentari d'abiatato. La diversità delle forme delle stratificazioni è caratterizzata attraverso lo studio di diversi elementi strutturanti del villaggio, come i suoli di occupazione e le strutture in terra cruda che possono essere associate ad essi, considerati come testimoni materiali dei modi di strutturare e abitare lo spazio del villaggio protostorico. L'obiettivo è quello di capire in che modo il registro sedimentario dei suoli d'occupazione può essere utilizzato per comprendere la questione dell'organizzazione del villaggio e la sua variabilità tra la fine del Neolitico e l'età del Bronzo, nell'area di studio scelta, attraverso la caratterizzazione dei sistemi di attività e delle pratiche socio-economiche adottate da queste società. L'obiettivo di questa ricerca è quindi di gettare le basi per una geoarcheologia del villaggio, permettendo di documentare l'uso del suolo e i comportamenti socio-economici

registrati dagli archivi sedimentari archeologici in contesto d'abitato. Di conseguenza, il villaggio si colloca al centro della problematica geaorcheologica che si interessa all'evoluzione delle relazioni società-suolo.

A tal fine, si intende sviluppare un modello teorico, replicabile su diversi tipi di siti, basato su una classificazione funzionale dei suoli d'occupazione. Questo modello sarà applicato a tre diversi siti-laboratorio, provenienti da vari contesti crono-culturali e ambientali in Italia e nel sud della Francia, al fine di delimitare le variabili dei modi d'uso e le dinamiche dell'uso del suolo del villaggio. Un tale approccio é destinato a identificare le implicazioni culturali e sociali espresse tramite l'organizzazione e la strutturazione dell'uso del suolo, sia a livello delle unità insediative elementari, ad esempio le abitazioni, che a livello del villaggio.

CAPITOLO 1 - Il suolo del villaggio come prodotto del sistema socioeconomico: una problematica della geoarcheologia

L'abitato è classicamente definito come un insieme d'installazioni, strutture e spazi in cui si realizza un sistema di attività. È anche descritto come un insieme funzionale che comprende almeno un'unità abitativa e le strutture di articolazione con l'ambiente. In geografia ed etnologia, è invece definito come il modo di distribuzione delle unità abitative su un territorio. In questo modo, se l'abitazione è una delle unità elementari dello spazio costruito, l'abitato è ciò che struttura queste unità. Le unità d'abitazione disperse sul territorio e le agglomerazioni di unità abitative sono dunque due modalità alternative di organizzazione dell'abitato, ma in realtà rappresentano due estremi di un *continuum* di articolazioni spaziali possibili. Questa distribuzione evoca anche l'instaurazione di diverse modalità di sfruttamento del territorio e materializza una diversità nell'organizzazione delle strutture sociali ed economiche. Il villaggio può quindi essere considerato come un tipo di agglomerazione insediativa, differente rispetto alle agglomerazioni urbane o proto-urbane e rispetto agli insediamenti costituiti da unità abitative disperse, per esempio le fattorie isolate. La definizione del villaggio trasmette anche un particolare insieme di valori e significati, che deve essere esplorato per essere adattato ai contesti preurbani "protostorici" del Neolitico e dell'età del Bronzo, al fine di identificare la variabilità delle sue configurazioni.

Innanzitutto, il villaggio potrebbe essere considerato come un'agglomerazione stabile, abitata nel corso di una o più generazioni, organizzata sulla base di attività che richiedono una certa stabilità dell'insediamento. A questo si può aggiungere un "modo di produzione domestico" largamente autarchico e un forte coinvolgimento degli abitanti nelle attività agro-

pastorali. L'organizzazione del villaggio evoca anche lo sviluppo di un senso di comunità, di meccanismi di solidarietà e di attività di cooperazione, che si aggiungono ai legami di parentela, di vicinato e di alleanza esistenti tra i suoi abitanti. Questo crea un senso di appartenenza ad una comunità di villaggio. Il forte attaccamento al luogo di vita, che è allo stesso tempo un luogo di abitazione, un luogo di lavoro e un luogo di socializzazione, appare come un'ulteriore dimensione per definire il villaggio. Infine, il villaggio si esprime anche attraverso il suo legame con il suo territorio, sfruttato e organizzato ai fini della produzione. Questo partecipa alla costruzione di un paesaggio culturale organizzato, vissuto, sfruttato e trasformato dall'uomo.

Per quanto riguarda le vestigia del villaggio protostorico, si possono riconoscere diversi tipi di forma di sito sulla base della loro anatomia, espressa in particolare tramite l'organizzazione degli strati e delle strutture archeologiche e dalla loro conservazione. Questa diversità morfologica può essere espressa secondo un gradiente che si riferisce al grado di sviluppo e alla differenziazione della stratificazione archeologica e degli strati che la compongono. Altri criteri, come la dimensione del sito, la sua posizione topografica e il suo contesto pedologico e geomorfologico di installazione, o la natura e l'organizzazione degli edifici, così come i materiali utilizzati per la loro costruzione, giocano un ruolo maggiore nell'espressione della variabilità delle forme dell'insediamento. Tuttavia, in seno a questa estrema variabilità, un certo numero di forme comunemente riscontrate emergono: dei siti a stratificazione troncata dai lavori agricoli, di cui si conservano le sole strutture negative; dei siti a trama diffusa, caratterizzati da una stratificazione poco sviluppata o che, in casi più rari, presentano un stratificazione sviluppata e differenziata; dei siti d'altura o su promontorio, i cui suoli d'occupazione sono spesso erosi o poco sviluppati; dei siti terrazzati installati in pozione di versante e che possono conservare delle stratificazioni dilatate; dei siti fortemente stratificati e strutturai con materiali diversi, quali la pietra, il legno o la terra. Infine, esistono dei siti rurali i cui suoli d'occupazione sono scarsamente sviluppati e che rientrano nella categoria dei villaggi dispersi, caratterizzati da unità d'abitazione distanti tra loro e distribuite sul territorio.

Il sito, traccia materiale del modo in cui il villaggio era abitato, può essere quindi percepito come un contenitore e un contenuto. È prima di tutto un contenitore a causa del suo 'involucro' materiale: le forme del paesaggio in cui è inscritto e le forme dello spazio abitato e strutturato. Da questo punto di vista, il sito può essere considerato come un micro-paesaggio: un'entità fisica percepita e trasformata dagli abitanti in modo dinamico. Per questo motivo, il sito è anche un contenuto, composto da strati e strutture legati all'occupazione umana che

sono l'espressione più diretta della funzione del sito: un riflesso, parzialmente distorto dai processi tafonomici, delle molteplici logiche sottostanti le dinamiche di occupazione dello spazio insediativo. Il risultato è una stratificazione e un mosaico di suoli che esprimono l'organizzazione e raccontano la storia del villaggio. Questa osservazione conduce a chiedersi fino a che punto la comprensione della dinamica della formazione dei suoli d'abitato possa contribuire a documentare la variabilità e i cambiamenti nell'organizzazione delle società. Questa problematica geoarcheologica riconduce direttamente alla questione dei processi di formazione della stratificazione dei siti archeologici.

In effetti, i suoli e i sedimenti archeologici sono una vera e propria fonte di documentazione sulla storia dell'occupazione umana. All'interno dell'abitato, le modalità di formazione dei suoli d'occupazione sono distinti da particolari dinamiche pedosedimentarie, che permettono di specificare la funzione e i ritmi d'occupazione dei diversi spazi. In questo modo, il suolo del villaggio è paragonabile a un manufatto artificiale. Alla scala del sito, la strutturazione dei suoli d'abitato si presenta come un riflesso dell'organizzazione del villaggio. Dunque, attraverso la sua capacità di registrare gli effetti delle attività umane e delle condizioni ambientali, il suolo si configura così come un oggetto di studio che può apportare delle informazioni culturali e ambientali. Lo sviluppo di questa concezione del sedimento come "artefatto" e "documento culturale" è strettamente legato alla nascita della micromorfologia applicata alle formazioni archeologiche.

La micromorfologia é nata come disciplina della pedologia, ma i suoi concetti e principi interpretativi sono stati adattati alle sequenze archeologiche, diventando così uno strumento privilegiato della geoarcheologia, in particolare per comprendere il problema delle relazioni società-suolo. La procedura analitica, basata sullo studio della natura dei costituenti e della loro organizzazione tridimensionale, permette di determinare la natura dei processi naturali e antropici e di identificare il loro modo di interazione nella formazione del segnale sedimentario archeologico. Le ricerche fondamentali condotte negli anni '80 si sono concentrate sulla creazione di sistemi di riferimento per caratterizzare i costituenti e le organizzazioni sedimentarie specifiche delle attività umane, sviluppando inoltre dei modelli pedo-sedimentari qualitativi che descrivono i processi di formazione della stratificazione a seconda delle modalità di occupazione. Questo approccio è concepito come un'analisi microstratigrafica, che permette di mettere in sequenza i processi, con l'obiettivo di determinare i ritmi di occupazione alla scala di un suolo d'abitato, ma anche di una singola struttura archeologica.

Al giorno d'oggi, abbiamo dunque a disposizione le chiavi di determinazione necessarie per qualificare la funzione e lo status dei suoli d'occupazione in funzione della natura delle attività, della loro organizzazione spaziale e della loro evoluzione temporale. Tuttavia, questi aspetti sono stati per lo più affrontati analizzando singole sequenze, strutture o aree di attività specifiche e spazialmente limitate. Gli approcci che hanno preso in considerazione la variabilità spazio-temporale dei suoli d'abitato in modo estensivo, con l'obiettivo di ricostruire il sistema di attività e l'organizzazione degli spazi funzionalmente collegati all'interno di un insediamento protostorico, sono stati molto più rari. D'altro canto, per la tarda antichità e il Medioevo, la micromorfologia ha permesso una migliore comprensione del fenomeno delle terre nere in Francia, Italia e Belgio. Questi strati materializzano, a seconda dei casi, diversi spazi funzionali all'interno o in periferia delle città. Questa ricerca ha portato alla costituzione di una geoarcheologia delle stratificazioni urbane. Seguendo l'esempio dei contesti urbani, dove si pratica una geoarcheologia dell'urbano, possiamo quindi considerare l'utilità di una geoarcheologia del villaggio, che può affrontare i problemi legati all'organizzazione del tessuto del villaggio e alla sua evoluzione nel tempo. Ispirandosi degli approcci che si occupano dell'organizzazione spazio-temporale dei suoli d'abitato, si intende dunque in questa sede affrontare la questione della variabilità dell'abitato protostorico tra la fine del Neolitico e l'età del Bronzo, sulla base della caratterizzazione del registro sedimentario che documenta le modalità d'uso e d'occupazione dei suoli all'interno delle diverse componenti del villaggio. Per tentare di caratterizzare questa variabilità, sono stati selezionati tre siti-laboratorio, in Francia e in Italia, che permettono di far variare tre parametri: i contesti geomorfologici e pedologici d'installazione, la forma del sito e il quadro crono-culturale dell'occupazione umana.

CAPITOLO 2 – Il contesto dello studio: quadro ambientale e culturale delle tre finestre d'analisi

Per poter sviluppare un primo modello geoarcheologico sulla variabilità dell'organizzazione dei villaggi tra la fine del Neolitico e l'età del Bronzo, é stato scelto di lavorare su diversi contesti crono-culturali e ambientali. I tre "siti-laboratorio" selezionati (La Capoulière, Solarolo-via Ordiere e Mursia) rientrano in altrettante finestre di osservazione geograficamente o cronologicamente distanti: il Neolitico finale del Languedoc orientale (Francia meridionale), con particolare attenzione allo sviluppo della cultura di Fontbouisse durante i secoli centrali del III millennio (2700/2600-2300/2200 a.C.); l'età del Bronzo in

Emilia-Romagna (Italia settentrionale), con particolare attenzione allo sviluppo delle Terramare nel corso dell'età del Bronzo medio e recente (1650-1150 a.C.) ; l'età del Bronzo a Pantelleria (Italia meridionale), che è un esempio di occupazione in un ambiente insulare e si contraddistingue per le sue dinamiche di nucleazione dell'abitato durante la prima metà del II millennio (1800-1450 a.C. circa).

Per quanto riguarda il Languedoc orientale, due principali forme di sito caratterizzano il Neolitico finale ed in particolare la cultura di Fontbouisse datata al Neolitico Finale 3. Nell'entroterra, caratterizzato da colline calcaree, si osservano dei siti d'abitato edificati in pietra a secco. La stratificazione dei suoli d'occupazione di questi siti è scarsamente sviluppata a causa della scarsa sedimentazione che caratterizza questo ambiente calcareo. L'erosione e l'asportazione delle pietre, che hanno avuto luogo nel corso del tempo, hanno fortemente impattato la conservazione dei resti archeologici. Nella pianura litorale si osservano invece dei siti la cui stratificazione è troncata dai lavori agricoli. Questi siti possono esere materializzati da raggruppamenti di fosse distribuite con densità variabili durante il Neolitico finale 2, mentre i siti della cultura di Fontbouisse del Neolitico finale 3 sono strutturati attraverso un complesso reticolo di fossati che corrispondono a più fasi di sviluppo dell'abitato. La mancanza di conservazione dei suoli d'abitato rende difficile la percezione dell'organizzazione interna del villaggio. L'analisi delle strutture negative (fosse e fossati) e dei loro riempimenti è l'unica via percorribile per ottenere informazioni circa l'organizzazione socio-economica di queste comunità. Il Neolitico final corrisponde ad una fase di forte espansione dell'abitato in tutto il Languedoc orientale. Durante l'età del Bronzo si assiste invece a una rarefazione e maggiore dispersione degli insediamenti.

In Emilia-Romagna, le modalità d'uso dei suoli mostrano un forte contrasto tra le fasi eneolitiche e di Bronzo antico da un lato e gli sviluppi che caratterizzano il territorio tra Bronzo medio e recente. Durante l'Eneolitico e il Bronzo antico, tranne in rari casi, si osservano di siti d'abitato con suoli d'occupazione scarsamente differenziati e sviluppati, o troncati dalle arature. Il modello d'abitato maggiormente documentato sembra quello del villaggio di tipo diffuso, organizzato in piccoli nuclei sparsi sul territorio, con eccezioni che sembrano richiamare episodi di maggiore nucleazione, come nel caso di Parma-via Guidorossi. Dalla media età del bronzo in poi, il numero di siti nel settore della pianura alluvionale aumenta in maniera esponenziale e le stratificazioni, nonostante le troncature e l'erosione dovute alle attività agricole moderne, risultano moderatamente o fortemente sviluppate. Nei diversi siti, o talvolta all'interno di uno stesso sito, si possono osservare situazioni finemente stratificate o accumulazioni dai caratteri sedimentari più omogenei e

indifferenziati. Se questo tipo di stratificazioni si osserva nelle terramare emiliane "classiche", con uno sviluppo a volte molto importante, si osserva anche in siti romagnoli o della parte centrale della regione, che costituisce una sorta di zona di transizione tra questi due "mondi". Minori informazioni sono invece disponibili per l'area appenninica. Per quanto riguarda le forme della stratificazione, alcune somiglianze, ma anche une certa variabilità, sono dunque osservabili tra i siti dell'età del Bronzo medio-recente su scala regionale, È probabile che esprimano, da un lato, possibili affinità tra il settore occidentale e orientale della regione, ma anche aspetti di differenziazione nei modi di occupazione e sviluppo dello spazio d'abitato, che possono riflettere una variabilità nelle pratiche e nell'organizzazione di queste comunità.

Infine, sull'isola vulcanica di Pantelleria, il paesaggio culturale dell'età del Bronzo è contraddistinto dall'installazione del villaggio di Mursia tra la fine del Bronzo antico e l'inizio del Bronzo medio. Strutturato in pietra a secco e localizzato lungo la costa, questo villaggio sembra essere l'unica agglomerazione abitata sull'isola a quest'epoca. A parte il villaggio di Mursia, ci sono poche informazioni sulla forma - e quindi sulla funzione precisa - degli altri siti contemporanei, o anche degli insediamenti umani che li hanno preceduti. La documentazione si limita ad indagini di superficie o a paleosuperfici identificate in aree di scavo limitate. D'altra parte, la buona conservazione del sito di Mursia, le sue strutture e la sua stratificazione molto sviluppata forniscono una ricca massa di dati, che possono essere confrontati con altri insediamenti nelle isole del Mediterraneo centro-occidentale o in Italia peninsulare. La caratterizzazione della stratificazione di Mursia può dunque portare maggiori informazioni per qualificare in che modo le modalità di occupazione di Pantelleria durante l'età del Bronzo presentino delle caratteristiche originali e come queste si inseriscono nelle dinamiche d'occupazione osservabili in contesti contemporanei geograficamente vicini.

La scelta di lavorare su finestre di studio diverse permette di far variare un certo numero di fattori ambientali e culturali che possono influenzare il rapporto tra forma e funzione dei siti e condurre all'elaborazione di particolari modalità d'uso dei suoli. Oltre ai siti-laboratorio, altri siti di riferimento sono inoltre presi in considerazione. Questi siti si trovano all'interno o al margine delle tre finestre di studio identificate. Questi siti di riferimento completano lo studio, permettendo di far variare ulteriormente il criterio relativo alla forma della stratificazione del sito.

CAPITOLO 3 – La base documentaria: dei siti di forma diversa situati in contesti crono-culturali e ambientali variegati

La base documentaria di questo lavoro, destinata ad affrontare la variabilità dell'organizzazione dei villaggi sulla base del registro sedimentario dei suoli di occupazione, è dunque costituita da siti che appartengono ad un ampio quadro cronologico e geografico. I siti-laboratorio, che occupano un posto centrale in questo lavoro e sono stati studiati in modo particolarmente approfondito, hanno forme particolari, caratteristiche del loro contesto crono-culturale.

Il sito de La Capoulière (Mauguio, Hérault) é stato oggetto di scavi preventivi (Afan/Inrap) e di scavi organizzati dall'Université Paul Valéry Montpellier 3. Situato nelle pianure costiere del Languedoc orientale, è uno degli esempi più tipici dei siti del Neolitico finale della cultura di Fontbouisse. La stratificazione del sito è troncata dalle arature. I resti dell'occupazione Fontbouisse datati tra il 2600 e il 2200 a.C. sulla base della cronotipologia ceramica. Il nucleo principale dell'insediamento di questa fase è concentrato su un'area compresa tra 1,3 e 1,8 ettari. Una rete piuttosto complessa di grandi fossati che si intersecano, delimitando delle aree di superficie compresa tra i 1200 mq e i 200 mq o spazi più piccoli di poche decine di metri quadrati, segnala la presenza di diversi nuclei d'abitato adiacenti. I vari fossati che si intersecano e si tagliano tra di loro attestano un'espansione e una modifica ripetuta dell'organizzazione dell'insediamento nel corso delle sue fasi di vita successive, caratterizzate di volta in volta dallo scavo di nuovi fossati che si innestano l'uno sull'altro e si susseguono sovrapponendosi. I resti di alcuni edifici semi-interrati, realizzati in terra massiva, sono stati rinvenuti durante gli scavi preventivi e programmati del sito. Questi si localizzano in particolare nelle fasi superiori del riempimento dei fossati. L'identificazione di queste architetture ha permesso di documentare, per la prima volta nel sud della Francia, le planimetrie di edifici neolitici in terra cruda.

Il sito di Via Ordiere (Solarolo, Ravenna), scavato dall'università di Bologna, é localizzato nella pianura alluvionale romagnola. É un esempio di sito con una sequenza stratificata sviluppata e complessa, tipica del Bronzo medio-recente dell'Emilia-Romagna e simile a quanto documentato per le terramare emiliane. Gli scavi e le indagini geoarcheologiche hanno mostrato che il villaggio si articolava in tre nuclei principali, occupati tra il Bronzo medio 2 e il Bronzo recente. Questi nuclei erano separati da spazi larghi 20-40 m, non occupati da strutture d'abitato, ma attraversati da corsi d'acqua o che costituivano delle aree morfologicamente basse. Un quarto nucleo, che sembra essere stato

occupato solo nel Bronzo recente, è presente un centinaio di metri a sud-est ed è noto solo grazie a prospezioni ed una trincea diagnostica. Così, il villaggio sembra essere composto da diversi nuclei giustapposti, che occupano una superficie totale di 7 ettari. Gli scavi condotti nel settore 1 hanno identificato una stratificazione conservata del Bronzo medio 2 (1550-1450 a.C.). In questo settore, la stratificazione databile al Bronzo medio 2 e al Bronzo recente é per lo più troncata dalle arature moderne. Gli edifici della prima fase di occupazione sono rappresentati da raggruppamenti di buche di palo allineate più o meno regolarmente, chiaramente visibili quando lo scavo raggiunge il substrato. Le loro caratteristiche ricordano edifici su impalcato delle terramare. Tali resti sono associati a una stratificazione più o meno differenziata e caratterizzata dall'abbondanza di reperti e da sedimenti di colore scuro. La seconda e la terza fase di occupazione sono invece caratterizzate da apporti successivi di sedimenti limosi, massivi e spessore decimetrico. Questi riporti sono situati esclusivamente nella parte orientale e settentrionale del settore 1 e materializzano delle piattaforme. I resti di edifici installati su queste piattaforme limose sono stati talvolta reperiti in fase di scavo.

Il sito di Mursia, scavato dall'Università di Bologna e dall'Università Suor Orsola Benincasa di Napoli, è invece situato lungo la costa occidentale di Pantelleria. In particolare, l'abitato occupa un promontorio delimitato da alte scogliere rocciose e la colata lavica che forma il versante dell'isola situata a ridosso del promontorio. L'area è occupata da una densa trama di edifici costruiti in pietra a secco ed è delimitata verso l'entroterra da un alto muro di cinta, anch'esso costruito in pietra a secco, conservato su un'altezza di 8 m. L'occupazione è datata tra il 1750 e il 1450 a.C. circa. Si tratta di un sito fortemente stratificato. La prima fase d'occupazione è caratterizzata da edifici rettangolari absidati o ovali semi-interrati, i cui piani pavimentali sono regolarmente rifatti e costituiscono delle sequenze finemente stratificate. In seguito, le strutture della prima fase subiscono una riorganizzazione più o meno profonda ed evolvono verso forme più articolate, a volte con un frazionamento degli spazi che porta ad un'organizzazione pluri-cellulare delle abitazioni, oppure formando degli edifici dotati di un solo abside le cui superfici possono raggiungere i 50 mq. Queste trasformazioni, che avvengono durante le tre principali fasi d'occupazione dell'abitato, sono continue e possono non essere strettamente contemporanee se rapportate all'intera vita dell'abitato.

L'integrazione di altri siti nella base documentaria (siti "di riferimento" o "complementari"), contribuisce a far variare maggiormente alcuni parametri. In particolare, questo permette di prendere in considerazione altri tipi di forma del sito secondo lo sviluppo e la differenziazione della stratificazione o delle forme architettoniche, oltre ad ampliare il campo d'osservazione in termini crono-culturali e della varietà dei contesti insediativi. Tra i

siti di riferimento, cinque occupano un posto di rilievo nella base documentaria: il sito eneolitico di Cà Nova (Minerbio, Bologna), i siti del Neolitico finale del Planet (Fayet, Aveyron) e di Peirouse Ouest (Marguerittes, Hérault), il sito dell'età del Bronzo antico-medio di Castellu di Coscia (Sartène, Corse-du-Sud) e il sito del Bronzo medio di Quattrocase (Casalbellotto, Cremona).

La costruzione della base documentaria si basa quindi sulle osservazioni raccolte attraverso l'analisi delle dinamiche di formazione dei suoli d'abitato e delle strutture archeologiche di vari siti e sul loro confronto. La presa in considerazione di questi siti, che variano per forma e provengono da contesti crono-culturali e ambientali diversi, è quindi suscettibile di delimitare un certo numero di costanti e di variabili pedo-sedimentarie legate alle attività, alle pratiche e ai comportamenti umani che contribuiscono alla formazione del suolo del villaggio.

CAPITOLO 4 – Materiali e metodi

L'approccio utilizzato si basa sulla caratterizzazione dei processi sedimentari e pedologici (naturali e antropici) dei vari elementi della stratificazione archeologica. Per fare questo, lo strumento analitico scelto è la micromorfologia del suolo adattata allo studio dei contesti archeologici, che permette un continuum di osservazioni, dall'occhio nudo (caratteristiche morfo-sedimentarie delle unità stratigrafiche sul campo e caratteristiche microstratigrafiche su un vetrino sottile) alle scale microscopiche (proprietà pedo-sedimentarie osservate in sezione sottile al microscopio polarizzatore). Lo studio geoarcheologico può quindi essere definito come un approccio multiscalare realizzato in due fasi: un'analisi stratigrafica sul campo e l'analisi in sezione sottile.

Il primo passo consiste in una descrizione delle proprietà degli strati. Le proprietà morfo-sedimentarie osservate durante lo studio pedo-stratigrafico permettono di proporre una prima ipotesi riguardante i processi di formazione degli strati e delle strutture di terra cruda e definire così la strategia di campionamento più appropriata. Queste prime osservazioni vengono poi testate, approfondite e completate e completato dallo studio micromorfologico di sezioni sottili, fabbricate a partire da campioni di sedimento orientati, poi consolidati da resine sintetiche per conservare la struttura originale degli strati. Questa tecnica di campionamento permette di analizzare la natura e la disposizione tridimensionale dei costituenti, che è la base per determinare i processi di formazione in micromorfologia.

La strategia di campionamento dipende dalle problematiche della ricerca. L'approccio spaziale ai modi di formazione dei suoli d'abitato implica, per qualificare le loro variazioni spazio-temporali, una moltiplicazione delle finestre di osservazione all'interno di uno spazio e di un sito. A tal fine, la procedura adottata è stata quella di posizionare dei testimoni stratigrafici durante lo scavo e di rilevare e campionare le sezioni di bordo scavo, di sondaggi e di trincee. Per comprendere le variazioni spazio-temporali dei suoli d'abitato, sono stati effettuati due tipi di campionamento: delle colonne continue di prelievi, per caratterizzare la temporalità delle attività praticate in uno stesso spazio e definire il tipo di evoluzione funzionale di questo; un campionamento spaziale, effettuato in planigrafia o in sezione, per identificare le relazioni funzionali tra due o più spazi e stabilire la ripartizione delle attività registrate dai suoli e dunque l'uso dello spazio d'abitato.

Una selezione di campioni è stata dunque presa in considerazione per realizzare le analisi micromorfologiche. Per quanto riguarda il sito de La Capoulière (Mauguio), si è deciso di analizzare nel dettaglio la sequenza di riempimento di un singolo fossato (FO018), prendendo anche in considerazione due edifici in terra cruda e i loro spazi interni (edifici 1A e 1B), costruiti alla sommità della sequenza di riempimento del fossato. Una selezione ristretta di altri campioni proviene dalle strutture in terra massiva che compongono un edificio vicino (edificio 2), articolato in più fasi architettoniche. Nel caso del sito di Via Ordiere (Solarolo) sono invece state selezionate diverse colonne di campionamento distribuite a distanze regolari all'interno del settore 1, permettendo di documentare la stratificazione alla periferia così come al centro del nucleo d'abitato in corso di scavo. Infine, a Mursia (Pantelleria), l'avanzamento dello scavo in diversi settori dell'abitato (settori B e F) ha condotto a selezionare diverse sequenze situate in edifici e spazi architettonici differenti, appartenenti a diverse fasi d'occupazione del villaggio, in particolare gli edifici B1, B13, B14 e F1. Alcuni di questi spazi sono stati oggetto di un vero e proprio campionamento spaziale, mentre in altri spazi d'abitato sono stati presi in considerazione solo alcuni campioni micromorfologici isolati. Il materiale di studio è completato dalla selezione di alcune sequenze appartenenti ai siti di riferimento integrati nella base documentaria.

Una o due sezioni sottili sono state fabbricate a partire da ogni campione, in base alla dimensione del campione stesso. Lo studio micromorfologico ha inizialmente coinvolto un totale di 140 sezioni sottili, realizzate a partire dal campionamento effettuato nei tre siti-laboratorio (100 sezioni sottili) e nei cinque siti complementari di riferimento (40 sezioni sottili). A partire da questo primo studio, sono stati ulteriormente selezionate 115 sezioni sottili, al fine di presentare i risultati della loro analisi in modo completo. Questa selezione

ristretta è rappresentativa della variabilità delle organizzazioni sedimentarie riscontrate durante la prima fase di lavoro e delle diverse modalità d'occupazione dei siti integrati nella base documentaria.

La procedura di analisi adottata si basa quindi sui principi di determinazione sviluppati dalle ricerche in micromorfologia condotte in contesto archeologico. Essa prende in considerazione una serie di criteri descrittivi relativi all'assemblaggio, alla microstruttura, ai costituenti e ai tratti sedimentari e pedologici, così come definiti in micromorfologia del suolo. La caratterizzazione di tutti questi criteri porta al riconoscimento di organizzazioni sedimentarie diagnostiche (micro-facies naturali o culturali), espresse da unità microstratigrafiche di spessore millimetrico o centimetrico. Queste micro-facies sono definite da una serie di caratteri sedimentari, che sono il risultato di una combinazione di meccanismi elementari (accumulo, perdita, ridistribuzione, trasformazione). In contesto archeologico, questi meccanismi sembrano essere controllati dall'interazione tra fattori naturali e antropici. La loro gerarchia, che riflette la temporalità dei processi di formazione del suolo, si basa sui principi della cronologia relativa (sovrapposizione, embricatura, giustapposizione) utilizzati in micromorfologia dei suoli. Dunque, l'approccio utilizzato non si basa sull'identificazione di caratteri sedimentari isolati, ma sul riconoscimento di specifiche organizzazioni sedimentarie chiamate micro-facies. Queste micro-facies sono definite da una catena di caratteri e da una combinazione di caratteristiche che permettono di qualificare la natura del suolo d'abitato.

Lo studio micromorfologico può essere suddiviso in diversi tipi di analisi che portano alla restituzione della storia funzionale dei suoli d'abitato o dell'uso della terra cruda nella costruzione. L'analisi funzionale si concentra sulla caratterizzazione delle modalità di formazione dei piani d'occupazione e mira a caratterizzare la natura e la funzione dei suoli d'abitato, nonché la loro collocazione nello spazio (interno, esterno, zona marginale...). L'analisi tecnologica intende caratterizzare i processi legati alle diverse fasi della catena operativa di realizzazione delle architetture in terra, a partire dalla scelta dei materiali e della loro lavorazione fino alla loro messa in opera. Essa mira a individuare le variabili tecnologiche e funzionali delle strutture in terra cruda. L'analisi tafonomica considera la natura e l'intensità delle trasformazioni naturali post-deposizionali e dei disturbi subiti dai suoli e dalle strutture antropiche dopo il loro abbandono, permettendo di valutare il loro grado di conservazione. L'analisi microstratigrafica permette di mettere in fase le micro-facies riconosciute all'interno di uno stesso strato e di una stessa sequenza e quindi di ricostruire i ritmi di occupazione secondo le variazioni nella natura delle attività o il grado di frequentazione. Essa permette inoltre di stabilire correlazioni spaziali tra le aree campionate.

Il suo scopo è di caratterizzare l'organizzazione e la storia spazio-temporale dei suoli d'abitato secondo le attività praticate, le condizioni ambientali, il grado di frequentazione e le modalità di strutturazione dello spazio. L'analisi sequenziale permette dunque di caratterizzare la temporalità dell'occupazione.

I diversi indicatori osservati permettono dunque di identificare specifiche organizzazioni sedimentarie relative all'attività umana (microfacies culturali), che caratterizzano la natura e la funzione dei suoli d'abitato, ma anche i tipi di tecniche di costruzione con terra cruda.

CAPITOLO 5 – Dalla classificazione delle micro-facies alla proposta di un modello

Nel quadro del presente lavoro, ogni tipo di micro-facies è stato ricondotto ad una specifica classe che ne qualifica il registro funzionale: facies di installazione/costruzione; facies legate all'uso del suolo, facies post-funzionali e facies di abbandono. Le 637 unità microstratigrafiche riconosciute attraverso lo studio dei siti della base documentaria è stato dunque classificato di conseguenza. L'obiettivo di questa classificazione è quello di delimitare le costanti per evidenziare le variabili culturali specifiche di ogni tipo di occupazione e proporre così un modello sedimentario descrittivo delle dinamiche d'uso del suolo dei villaggi, sulla base dei sistemi di attività e dell'uso dello spazio, permettendo di aprire una prospettiva più ampia sulla comprensione dei comportamenti socio-economici delle società protostoriche.

Le micro-facies di installazione/costruzione raggruppano dunque diverse sottoclassi relative all'installazione dell'abitato (terrazzamento, riporto), alla costruzione (terra massiva, costruzione in terra e vegetali, realizzazione dei piani pavimentali in terra e intonaci) e al rivestimento delle superfici dei piani pavimentali (pavimenti in legno e stuoie).

Le micro-facies legate all'uso del suolo comprendono invece una serie di micro-facies legate all'uso dello spazio domestico (superfici polivalenti, di cortile, legate alla produzione e al consumo di alimenti, di spazi riservati e di accumulo di rifiuti), alle attività di combustione (domestiche e artigianali), al trattamento di materie di varia origine (animale, vegetale, minerale), alle attività di stoccaggio (conservazione e stoccaggio di vegetali), alle attività agro-pastorali (suoli coltivati, superfici legate alla gestione delle greggi e frequentate da animali domestici), all'uso dello spazio per la circolazione e il passaggio e, infine, delle micro-facies che materializzano degli spazi marginali all'interno delle abitazioni e del villaggio.

Le micro-facies post-funzionali raggruppano essenzialmente gli accumuli legati a episodi d'incendio. Le micro-facies d'abbandono considerano invece gli accumuli legati all'abbandono e all'evoluzione delle architetture in terra, oppure l'evoluzione dei suoli d'abitato abbandonati.

La classificazione delle micro-facies definisce in tal modo le costanti pedo-sedimentarie delle modalità di formazione dei suoli e delle strutture archeologiche in un contesto di villaggio, a seconda della natura delle attività praticate e delle modalità di occupazione. Sembra che i processi antropici siano dominanti e che allo stesso tempo l'attività umana orienti o prenda il sopravvento sui processi naturali, a seconda della natura e del ritmo di utilizzo dello spazio.

Le micro-facies di installazione/costruzione fornisco così un'immagine delle pratiche adottate per creare lo spazio d'abitato e "modellare" l'ambiente costruito (*built environment*). La diversità tipologica delle micro-facies legate all'uso del suolo permette di classificarle secondo variabili di natura funzionale, relative alla natura delle attività e alla gestione dello spazio abitato. Esse qualificano specifiche aree di attività e gli spazi che si trovano alla loro periferia. Infine, le micro-facies post-funzionali e di abbandono contribuiscono a descrivere i ritmi dell'occupazione. La loro formazione è governata o da processi antropici o da processi naturali che operano su un supporto sedimentario modellato e trasformato dall'attività umana. Queste micro-facies, messe in sinergia secondo le loro relazioni spazio-temporali, permettono di descrivere l'organizzazione e la storia delle unità abitative secondo le attività praticate, e poi di affrontare le relazioni che esse intrattengono a livello del villaggio, per descriverne l'organizzazione.

La seriazione spazio-temporale delle micro-facies conduce dunque a sviluppare un modello teorico applicabile a diversi contesti. Il suo scopo è di descrivere le modalità d'uso del suolo e la loro evoluzione, dall'unità domestica al villaggio nell sua interezza. L'applicazione del modello ad un singolo sito offre la possibilità di qualificare alcuni aspetti del modo di vivere di un villaggio: le pratiche di pianificazione e di costruzione degli spazi architettonici, la natura e il ritmo delle attività praticate, l'uso dei diversi spazi d'abitato e le relazioni che questi intrattengono. L'applicazione del modello si basa in particolare sull'osservazione che il sito può essere percepito come un "mosaico di suoli" e strutture archeologiche e che il suolo d'abitato può quindi essere scomposto in unità morfo-funzionali discrete. Ognuna di queste costituisce un'entità finita, caratterizzata da specifici processi di formazione del suolo, e può essere ricondotta ad una specifica classe di micro-facies,

esprimendo dunque l'uso e il tipo di frequentazione di una porzione di spazio in un dato momento.

La configurazione spaziale di queste unità morfo-funzionali fornisce una visione della ripartizione spaziale e delle modalità di uso del suolo all'interno del sito in maniera sincrona, descrivendo così la sua organizzazione. Può essere percepita a diverse scale d'osservazione, attraverso l'identificazione di particolari entità funzionali: l'unità funzionale (un micro-bacino sedimentario spazialmente limitato costituito da una o più unità morfo-funzionali di suolo); l'insieme funzionale (raggruppamento di diverse unità funzionali con un valore significativo in termini di uso dello spazio); la trama del villaggio (raggruppamento di diverse unità e insiemi funzionali, che peremtte di caratterizzare l'organizzazione del villaggio nel suo insieme).

Per caratterizzare invece la temporalità dell'uso dello spazio, è stato preso in considerazione il grado di stabilità dell'uso del suolo, ispirandosi dei lavori di geografi, ecologi e pedologi sull'evoluzione delle modalità di uso e occupazione del suolo. Differenti casi sono stati identificati. Da un lato, le sequenze senza cambiamento di uso del suolo sono composte da una sequenza temporale di micro-facies equivalenti. Attestano la ripetizione della stessa attività nel tempo e nello stesso luogo. Esprimono quindi una stabilità dell'uso del suolo. D'altra parte, le sequenze caratterizzate da un cambiamento dell'uso del suolo consistono in una serie di micro-facies con caratteristiche diverse. Riflettono un cambiamento di attività, delle condizioni ambientali o della funzione dello spazio. La dinamica del cambiamento può essere classificata in due categorie: la "modifica" d'uso esprime i cambiamenti che avvengono all'interno della stessa categoria di uso del suolo (un registro funzionale simile, ad esempio la successione di diverse micro-facies legate ad un uso domestico dello spazio, ma legate ad attività domestiche differenti); la "conversione" d'uso esprime un cambiamento più radicale, con il passaggio tra diverse categorie di uso del suolo che appartengono a diverse sfere funzionali (ad esempio un uso domestico seguito da un uso legato ad attività agro-pastorali).

La stabilità o i cambiamenti d'uso possono essere espressi su diverse scale temporali: a breve termine, durante una stessa fase di occupazione, o a medio e lungo termine, nel corso di diverse fasi d'occupazione. La temporalità e l'estensione del cambiamento hanno un significato in termini di pratiche e scelte legate alle variabili socio-economiche, tecnologiche e culturali e alla loro relazione con l'ambiente.

La correlazione delle due dimensioni (spaziale e temporale) permette di comprendere l'organizzazione del sistema di attività e le dinamiche di occupazione all'interno del villaggio,

a partire dalla caratterizzazione delle sue unità elementari. Il modello deve essere dunque considerato come uno strumento per ricostruire le dinamiche di occupazione di un sito. Ha per vocazione di essere applicabile alle sequenze stratigrafiche di siti di diversa forma o cronologia, per affrontare la questione delle costanti o variabili di natura sociale e culturale testimoniate dall'uso del suolo del villaggio. Per verificare la pertinenza di questo modello teorico, il modello è stato applicato ai tre siti-laboratorio della base documentaria, al fine di caratterizzare le diverse modalità d'occupazione che questi comportano.

CAPITOLO 6 – Modalità d'occupazione del suolo e organizzazione del villaggio: l'applicazione del modello ai tre siti-laboratorio.

Analizzando i tre siti-laboratorio sulla base del modello teorico precedentemente elaborato, tre tipi d'occupazione diversa sono state riscontrate.

L'analisi geoarcheologica di un settore del villaggio de La Capoulière si è concentrata sulla sequenze di riempimento di un fossato (FO018). Nelle fasi avanzate del riempimento è possibile d'identificare l'installazione di un ovile e caratterizzare la sua organizzazione interna, nonché la sua evoluzione nel tempo. Nello specifico, si tratta di uno spazio costruito, che prende il posto di un precedente spazio domestico, segnalando dunque una conversione d'uso del suolo. L'ovile é in seguito sostituito con la realizzazione di nuovi spazi a carattere domestico e, in un secondo tempo, da una radicale riorganizzazione dell'area che prevede la costruzione di due edifici affiancati, realizzati in terra massiva secondo la tecnica della bauge e dell'impilamento di moduli in terra preformati a mano. L'edificio orientale (edificio 1A) mantiene una funzione domestica durante l'intero arco della sua vita. Delle riorganizzazioni interne dello spazio sono però osservabili. Nel lato occidentale, dove sono stati realizzati i campionamenti per l'analisi micromorfologica essendo qua i suoli d'abitato conservati, é possibile osservare un'alternanza tra superfici domestiche a carattere polivalente e superfici che attestano dell'esistenza di spazi riservati, ricoperte da un letto di materia vegetale (paglia o fieno?), probabilmete destinati al riposo.

L'edificio occidentale (edificio 1B) si presenta invece in una prima fase come una costruzione a carattere più leggero, costruita con muretti in terra massiva e pareti in torchis. I caratteri sedimenti dei livelli d'occupazione suggeriscono un uso dello spazio, in questa prima fase, per lo stoccaggio di vegetali. Alcuni residui attestano anche una possibile attività di trasformazione di materie vegetali. Un'area limitata dell'edificio presenta inoltre le tracce di

stuoie posate sul piano pavimentale e di rari micro-residui relativi al consumo di alimenti. La funzione dell'edifico è stata dunque associata a quella di una sorta di fienile, spazio polivalente destinato *in primis* allo stoccaggio di vegetali. In seguito, questo stesso spazio é riorganizzato più volte, per essere poi ristrutturato costruendo un nuovo muro perimetrale in terra massiva. La sua funzione cambia e diviene un annesso dello spazio domestico adiacente. L'abbandono dei due edifici 1A e 1B si caratterizza per una serie di micro-facies che documentano il crollo dei tetti, seguito dalla degradazione delle elevazioni in terra.

Comparando i dati ottenuti grazie allo studio di un settore del sito de La Capoulière è possibile effettuare diverse osservazioni circa le modalità di realizzazione e d'organizzazione dell'abitato. Il prelievo dei materiali per la costruzione in terra è strettamente locale. I sedimenti provengono dalle formazioni pedologiche e sedimentarie sulle quali il sito è installato. La costruzione in terra massiva presenta una forte variabilità, che è possibile caratterizzare partendo dall'analisi delle strutture in terra degli edifici 1A e 1B, ma anche dell'edifico 2. Questa variabilità riguarda non solo i materiali utilizzati, che sono eterogenei e assemblati in maniera differente, ma anche le tecniche di lavorazione e messa in opera della terra cruda. L'eterogeneità e le differenze tra i diversi apporti di terra cruda all'interno dello stesso muro potrebbero essere in parte spiegate dalla preparazione dei sedimenti in piccole quantità, man mano che questi venivano utilizzati. Alcune pratiche diffuse, come la messa in forma di moduli in terra cruda mediante arrotolamento di sedimenti lavorati, indicano tuttavia l'esistenza di gesti condivisi dai costruttori. La varietà delle catene operative impiegate mette così in evidenza l'esistenza di un *savoir-faire* certamente condiviso ma poco standardizzato, che ricorda piuttosto delle pratiche di autocostruzione realizzate su scala domestica. Un bagaglio tecnico comune sembra dunque essere usato e riadattato ogni volta, portando i costruttori ad assemblare e lavorare risorse sedimentarie eterogenee in modi diversi, adattando le qualità dei materiali alle necessità del progetto architettonico. Diversi tipi di tecniche di costruzione dei pavimenti in terra sono stati inoltre messi in evidenza. Mettendo in relazione la tecnica di realizzazione del pavimento con la funzione dei vari spazi, è possibile riconoscere alcune ricorrenze. In particolare, le tecniche di messa in opera più semplici o che utilizzano degli impasti di materiali eterogenei grossolanamente omogeneizzati sono riservate agli annessi funzionali. Negli spazi propriamente domestici che fungono da abitazione i pavimenti sono invece realizzati con maggiore cura.

Dal punto di vista dell'organizzazione dello spazio d'abitato e dell'uso del suolo, lo studio condotto a La Capoulière permette di documentare l'articolazione dell'abitazione in senso largo, intesa come nucleo domestico e produttivo. Questa si presenta come un insieme

funzionale segmentato, formato da diversi spazi: l'unità d'abitazione, alcuni annessi domestici, un fienile e un ovile. Questo tipo d'organizzazione materializza un'abitazione a carattere fortemente rurale e che potrebbe risultare largamente autonoma da un punto di vista della produzione. Tuttavia, l'assenza di conservazione dei suoli d'abitato nei settori adiacenti non permette di constatare come le diverse abitazioni e i vari edifici si distribuiscono e si correlano tra di loro. Da un punto di vista delle dinamiche d'occupazione, le sequenze de La Capoulière testimoniano di un'occupazione stabile, ma caratterizzata da cambiamenti d'uso dello spazio continui, mettendo in evidenza una certa fluidità nella gestione degli spazi. Tale dinamica evoca continui cambiamenti e ristrutturazioni di un settore del villaggio, abitato da una o più unità residenziali e produttive nel tempo. Suggerisce anche una probabile evoluzione nella composizione di queste unità e dei loro bisogni.

L'analisi geoarcheologica del villaggio di Via Ordiere permette invece di caratterizzare la storia funzionale di diversi spazi d'abitato. Nella prima fase d'occupazione le dinamiche sedimentarie sono dominate dall'accumulo di rifiuti al di sotto degli edifici costruiti su impalcato. Questi accumuli presentano delle variazioni spaziali della loro composizione, mostrando una gestione differenziata dei vari tipi di rifiuto, che sono accumulati in spazi distinti. In effetti, è possibile distinguere degli accumuli riservati ai residui di combustione, tra cui figurano dei possibili accumuli di scarti del trattamento dei cerali tramite l'uso del calore (tostatura, grigliatura), attività che sembra tra l'altro effettuata su scala domestica. Altri accumuli si compongono invece di residui eterogenei, che provengono delle attività di consumo e di pulizia dei vari edifici, ma anche di residui esclusivamente composti da materia vegetale. L'analisi degli accumuli di rifiuto permette di caratterizzare la vita degli spazi domestici del villaggio.

Ai margini del villaggio, in uno spazio compreso tra le abitazioni e un paleocanale ormai senescente durante l'occupazione dell'età del Bronzo, è invece possibile osservare la presenza di un suolo coltivato, che materializza un piccolo appezzamento di terra destinato all'agricoltura. La particolarità di questo suolo coltivato risiede nell'integrazione di rifiuti domestici, probabilmente usati per fertilizzare e migliorare le qualità del suolo. Queste pratiche materializzano una gestione circolare dei rifiuti.

Nella seconda e terza fase d'occupazione del villaggio di Via Ordiere, delle piattaforme in terra sono costruite nella parte orientale e settentrionale del settore 1. Queste piattaforme sono realizzate in terra massiva, impilando delle masse d'impasto di sedimenti limosi lavorati. I piani d'occupazione situati su queste piattaforme attestano dell'esistenza di

abitazioni e spazi domestici. Uno spazio riservato al trattamento di prodotti carnei è stato inoltre riconosciuto. Le superfici di questo spazio, che si inserisce all'interno di un edificio, sono caratterizzate da impregnazioni organo-fosfatiche derivate dal trattamento di materie d'origine animale. La presenza di frammenti di ittiofauna e in particolare di una vertebra di pesce sembra materializzare l'esistenza di uno spazio riservato al trattamento di questi prodotti. Nelle vicinanze degli spazi domestici e abitativi, ai bordi delle piattaforme, si trova inoltre una fossa che attesta di varie funzioni nel tempo: una fossa destinata allo scarico dei rifiuti, ma anche un'uso della fossa come spazio semi-interrato destinato alla conservazione e allo stoccaggio. In questa fase, la fossa è munita di un paramento in terra e le superfici d'uso interne attestano che si tratta di uno spazio coperto. Durante la seconda fase d'occupazione è possibile osservare delle abitazioni costruite in torchis sulle piattaforme della parte orientale del sito, ma anche degli edifici su impalcato costruiti in torchis che continuano a essere utilizzati nella parte occidentale. I resti di tali edifici sono tra l'altro caratterizzabili attraverso gli starti d'incendio che chiudono la seconda fase d'occupazione.

Ai margini del villaggio, lo spazio occupato dalla parcella coltivata subisce invece una conversione d'uso progressiva. In un primo tempo si tratta di uno spazio aperto regolarmente frequentato da erbivori, in particolare bovini, e il cui registro sedimentario attesta della vicinanza di un'area di stabulazione. In seguito, questo stesso spazio viene utilizzato come area di cortile.

Per quanto riguarda le modalità di costruzione del sito di Via Ordiere, i materiali usati sono i sedimenti che provengono dalle formazioni alluvionali del sito, impiegati in stretta associazione con il legno e altre materie vegetali. Il cambiamento del modello architettonico, con il passaggio graduale dalle case su impalcato verso edifici costruiti su piattaforme in terra, è probabilmente da riconnettere con una graduale bonifica del sito d'abitato e a una progressiva diminuzione dell'umidità del substrato, tramite l'accumulo di sedimenti legato alla continuità dell'occupazione. La realizzazione delle piattaforme sembra testimoniare di una pianificazione collettiva da parte delle comunità.

L'occupazione del villaggio sembra fortemente incentrata sulla casa. In effetti il villaggio si compone di una giustapposizione di abitazioni che comportano un'unità abitativa affiancata da ristretti spazi funzionali alla vita domestica e alla produzione agro-pastorale. L'uso del suolo si caratterizza per una certa stabilità nel corso dei cento anni documentati dalla stratificazione conservata. L'applicazione del modello permette dunque di seguire e caratterizzare l'evoluzione della trama del villaggio attraverso le tre fasi di occupazione riconosciute nel settore 1. Dopo le attività di terrazzamento del sito, si può notare un'aritmia

nell'evoluzione delle diverse unità abitative. Il registro sedimentario, dominato da micro-facies connesse ad attività di tipo domestico, fornisce un'immagine dell'economia domestica delle abitazioni. I marcatori delle attività di produzione e di trasformazione legate al ciclo agro-pastorale aiutano comunque a qualificare i tratti principali dell'economia e dell'organizzazione di una comunità di villaggio contadino. La forte stabilità dell'organizzazione dell'abitato, espressa da sequenze sedimentarie senza cambiamenti di uso del suolo o segnate da semplici modifiche d'uso, conferma la forte strutturazione del villaggio già percepita in fase di scavo. Si intravedono le caratteristiche di una comunità organizzata in modo solidale attraverso relazioni economiche e sociali, ma la cui unità di base rimane l'unità domestica, che pratica un'economia familiare. La stabilità della comunità si riflette nella dinamica di occupazione delle diverse case del villaggio.

L'analisi geoarcheologica del villaggio di Mursia permette invece di caratterizzare le dinamiche d'occupazione di diversi edifici durante le tre principali fasi d'occupazione del sito. La sequenza analizzata nell'edificio B1 mostra l'esistenza di spazi di conservazione all'interno delle abitazioni delle prime fasi. In seguito, lo steso spazio è ristrutturato più volte, tramite fini rifacimento dei piani pavimentali. In questa seconda fase di vita dell'edificio, il registro sedimentario attesta di spazi di preparazione e consumo di alimenti, regolarmente dotati di stuoie posate sul pavimento. Tale spazio si configura come uno spazio di cucina posto al centro dell'abitazione, con una destinazione d'uso rivolta anche verso il riposo e la riunione del nucleo familiare. Nel caso dell'edifico B14, contemporaneo dell'edificio B1, é possibile caratterizzare la presenza di una piccola fosse e distinguerne la funzione. In un primo tempo, questa fossa ricavata nel piano pavimentale in terra è destinata al trattamento di materie d'origine vegetale, probabilmente la macinazione o la pestatura di cereali. In seguito, la fossa è convertita e diventa uno spazio marginale. Una delle ipotesi è che la struttura sia usata come sostegno per vasi.

L'analisi dei suoli d'abitato dello spazio B13 permette invece di caratterizzare l'evoluzione di una serie di edifici tra la fine della prima fase d'occupazione e l'inizio della seconda. Grazie alla correlazione tra diverse sequenze microstratigrafiche, è possibile riconoscere uno spazio di cortile in parte coperto, forse da una tettoia. Tale spazio, che ospita attività di consumo domestico, è affiancato da un piccolo edificio le cui superfici d'uso e le strutture attestano di attività domestiche e in particolare di cucina. Il registro sedimentario dello spazio di soglia che conduce dal cortile alla cucina permette invece di seguire in maniera più fine l'evoluzione architettonica di tali spazi nel tempo.

Infine, le analisi condotte nel settore F e in particolare nella stanza F1, permettono di caratterizzare l'uso dello spazio interno ed esterno agli edifici nella terza fase d'occupazione. La stanza F1, con il suo annesso F2, si configura come un'unità polifunzionale, che associa attività di trasformazione e consumo di alimenti ad attività di conservazione e attività di trasformazione di materia d'origine minerale. In particolare, in quest'ultimo caso, l'attività sembra destinata alla produzione di matrici in tufo vulcanico per la fusione di oggetti in bronzo. Uno spazio d'accesso dal pavimento in terra accuratamente realizzato con moduli in terra conduce alla stanza F1, mentre nello spazio esterno si osserva uno spazio di cucina ai margini di un'area di cortile.

Anche nel caso di Mursia, i sedimenti utilizzati per la costruzione, in particolare dei pavimenti, sono di origine locale. Questi risultano estratti nei suoli vulcanici intorno al villaggio o recuperando materiali nel villaggio stesso. Solo alcuni intonaci pavimentali di colore rosso-arancione e le piastre di cottura sono fabbricati a partire da argille estratte a diversi chilometri dal sito, attestando di una ricerca estetica o funzionale per tali realizzazioni. Una certa variabilità nelle tecniche di realizzazione dei piani pavimentali in funzione della natura degli edifici e delle aree d'attività è inoltre osservabile.

L'applicazione del modello allo studio di diversi spazi costruiti appartenenti a diverse fasi di occupazione ci permette di riconoscere continuità e rotture nella modalità di occupazione del villaggio di Mursia durante i tre secoli della sua vita. Una caratteristica che segna una certa continuità nel modo in cui il villaggio era abitato è il carattere profondamente domestico delle unità abitative, che potrebbero essere definite "residenziali". Le abitazioni concentrano attività di consumo, a volte associate ad attività manifatturiere, mentre gli spazi direttamente legati alle attività agro-pastorali sembrano essere assenti. È quest'ultimo aspetto che qualifica maggiormente il carattere esclusivamente residenziale delle abitazioni del villaggio. Tuttavia, le rotture sono visibili nel modo in cui le diverse abitazioni sono organizzate spazialmente, secondo schemi di unità abitative semplici o abitazioni con una trama complessa. Questi aspetti suggeriscono la presenza di famiglie che si evolvono in modi diversi e si riorganizzano nel corso dell'occupazione.

Sia nei siti stratificati di Via Ordiere e Mursia che nel sito de La Capoulière, per il quale la percezione dello spazio d'abitato rimane più complicata a causa della troncatura della stratificazione da parte dei lavori agricoli, il registro sedimentario descrive dei veri e propri villaggi, occupati in modo durevole e strutturati intorno a unità domestiche che vivono in comunità. Tuttavia, l'applicazione del modello a questi tre siti-laboratorio qualifica tre

modalità particolari di occupazione, che esprimono modi diversi di gestire lo spazio del villaggio e una specifica organizzazione socio-economica.

Due parametri sembrano emergere per specificare meglio le caratteristiche di queste diverse modalità di occupazione. Il primo parametro può essere descritto come il "grado di ruralità" dell'occupazione. La sua determinazione si basa sulla natura e la distribuzione delle micro-facies che qualificano il sistema di attività e il modo di produzione/consumo adottato dalla comunità del villaggio. Sebbene in tutti e tre i casi le comunità praticassero un'economia essenzialmente agro-pastorale, si è notato che il carattere dell'occupazione a La Capoulière é fortemente rurale, almeno nella finestra di osservazione considerata dallo studio geoarcheologico. Questa connotazione rurale e "contadina" è anche ben espressa nel sito di Via Ordiere. Tuttavia, la connotazione rurale è qua controbilanciata dal forte segnale sedimentario legato alle attività di consumo, che descrive l'economia domestica delle case, e da una strutturazione piuttosto forte dello spazio che si esprime a livello di villaggio. Al contrario, il sito di Mursia sembra avere un carattere eminentemente residenziale.

L'altro parametro è il "grado di stabilità" della trama del villaggio e del tessuto domestico. Questo è espresso dalla sequenzialità delle micro-facies e dai ritmi e dalla natura dei cambiamenti architettonici e di uso del suolo. La relativa stabilità del tessuto del villaggio di Via Ordiere sembra quindi essere in contrasto con i continui cambiamenti evidenziati in un settore del sito di La Capoulière. Le dinamiche del cambiamento sono indubbiamente legate al tipo di organizzazione sociale ed economica della comunità e delle sue unità domestiche. D'altra parte, il caso di Mursia è più originale e difficile da definire, poiché mostra sia una moderata stabilità nell'uso dello spazio domestico, ma anche frequenti riorganizzazioni all'interno delle abitazioni sul lungo periodo.

La correlazione di questi due parametri fa così emergere le differenze e definisce la variabilità delle dinamiche di occupazione dei tre villaggi. Tuttavia, questa rimane una valutazione qualitativa della dinamica dell'occupazione e delle variabili socioculturali, senza poter veramente "quantificare" i gradi di ruralità e stabilità dell'occupazione. La possibilità di comprendere meglio e formalizzare la loro variabilità attraverso l'analisi degli archivi sedimentari mostra tuttavia la validità del modello.

La ricontestualizzazione dei dati dello studio geoarcheologico e il confronto dei dati ottenuti tramite l’analisi di altri siti di riferimento è quindi destinata a identificare quali possono essere le costanti e le variabili dell'occupazione del villaggio, in modo da stabilire come le variabili culturali e ambientali locali si esprimono a livello morfo-sedimentario prendendo in considerazione la stratificazione dei vari siti.

CAPITOLO 7 –Modalità d'occupazione del villaggio tra la fine del Neolitico e l'età del Bronzo: un primo bilancio

La classificazione delle micro-facies riconosciute attesta della grande diversità delle modalità d'uso del suolo tra i siti della base documentaria e quindi dei sistemi di attività che probabilmente riflettono. Essa mostra che i suoli di occupazione sono ben conservati e arricchisce la percezione delle attività praticate nel villaggio rispetto alla percezione iniziale ottenuta dallo scavo. Sulla base di questa classificazione, il modello applicato ai tre siti-laboratorio specifica la storia funzionale di questi villaggi, nei limiti delle aree studiate. Fornisce le basi per comprendere la loro organizzazione spaziale e dunque del sistema socioeconomico che caratterizzava le comunità che vi abitavano. Così, il modello evidenzia un insieme di caratteristiche comuni dell'occupazione dello spazio del villaggio, ma queste caratteristiche sono associate a delle specificità che riflettono comportamenti particolari. Si tratta allora di capire se le variazioni osservate assumono un valore culturale e documentano pratiche sociali ed economiche originali, dovute a un periodo o a un contesto specifico.

La buona conservazione e il buon grado di leggibilità offerto dalla stratificazione dei siti della base documentaria testimoniano la perennità dei marcatori sedimentari antropici e il modo in cui l'attività umana, all'interno dell'abitato e nei suoi dintorni, ha trasformato irreversibilmente il suolo, anche nel caso di siti debolmente stratificati. La forma del sito - espressa dalla natura e dall'organizzazione delle strutture archeologiche e dei suoli di occupazione variamente sviluppati, differenziati e conservati - rimane la testimonianza residua dell'occupazione umana e del suo rapporto con l'ambiente. È il risultato dell'interazione tra diverse variabili interdipendenti: il contesto geomorfologico e pedologico; i comportamenti socio-economici che includono la temporalità delle attività e dell'occupazione; la tafonomia del sito.

Attraverso l'analisi della base documentaria, risulta che né il contesto geomorfologico e pedologico, né i processi tafonomici possono essere considerati isolatamente per rendere conto della forma del sito archeologico in termini di stratificazione, mentre i fattori antropici e la loro partecipazione nella genesi della stratificazione sono centrali. Questa osservazione riafferma i forti legami che intercorrono tra le caratteristiche della stratificazione e la funzione del sito in relazione all'ambiente locale.

Tra i fattori che influenzano la forma del sito, l'analisi della base documentaria mostra che il contesto geomorfologico e pedologico gioca un ruolo diretto sulla forma dello spazio costruito e sulla scelta dei materiali utilizzati per la costruzione, che si esprimono in termini di

adattamento all'ambiente locale. D'altra parte, non sembrano essere decisivi per spiegare il grado di sviluppo della stratificazione, che è più direttamente legato alla storia del sito durante e dopo la sua occupazione. Il comportamento socioeconomico e la sua variabilità trovano espressione nel registro sedimentario dello spazio del villaggio attraverso la strutturazione dei sistemi di attività, l'intensità e la temporalità dell'occupazione. Di conseguenza, modellano la forma del sito e testimoniano la sua funzione. Si possono riconoscere sia attività ad alta che a bassa produzione di sedimenti. Tra queste attività, la realizzazione delle architetture in terra, ma anche il loro degrado, impattano fortemente le dinamiche sedimentarie all'interno dei siti e sono il primo fattore responsabile nella formazione della stratificazione in termini di sedimenti accumulati. Altre attività, come quelle relative allo scarico di rifiuti, forniscono un apporto variabile, che è particolarmente evidente nel solo caso di Via Ordiere. Inoltre, poiché la dinamica della sedimentazione è orientata dai sistemi di attività in atto, lo sviluppo della stratificazione non è solo una funzione della durata dell'occupazione, ma anche della sua intensità, espressa dalla natura, dai ritmi e dalla stabilità delle diverse attività praticate. L'applicazione del modello mostra chiaramente che, tra le possibili dinamiche di occupazione, la sovrapposizione di aree edificate successive e la stabilità dell'organizzazione della trama del villaggio si oppongono a modalità di occupazione che favoriscono frequenti cambiamenti nell'uso del suolo. In quest'ultimo caso, si osserva piuttosto uno spostamento laterale delle aree di attività e degli edifici, o la creazione di spazi d'abitato a trama diffusa. L'intensità e la natura delle attività devono quindi essere prese in considerazione così come la durata dell'occupazione e i processi tafonomici per affrontare le questioni relative alla forma della stratificazione. La valutazione del rapporto forma-funzione del sito da un punto di vista geoarcheologico apre quindi la porta a considerazioni su come era organizzato lo spazio del villaggio. Ci permette di affrontare la questione della sua relazione con l'organizzazione del sistema socioeconomico e la sua variabilità, caratterizzata attraverso lo studio delle dinamiche di formazione della stratificazione.

Una delle caratteristiche comuni identificate attraverso l'analisi del registro sedimentario delle diverse occupazioni dei siti della base documentaria riguarda in particolare il modo in cui si è sviluppato lo spazio costruito del villaggio. Una sequenza di operazioni, che evidenziano l'esistenza di un progetto architettonico le cui fasi di realizzazione sono ricorrenti, è regolarmente identificata. Questo progetto include attività che si svolgono sia al momento dell'installazione del villaggio che durante le fasi di costruzione. Esso testimonia di un'artificializzazione del sito, ma anche il desiderio di stabilire il villaggio e i suoi edifici in

modo stabile. In effetti, dei terrazzamenti diffusi all'inizio dell'occupazione sono sistematicamente osservati. Si può sottolineare il probabile carattere transcronologico, ma anche transculturale, di queste operazioni di terrazzamento. Questi estesi lavori di livellamento evocano, attraverso l'investimento di lavoro e lo spostamento di grandi quantità di terra e di materiali sedimentari, il desiderio di installare il villaggio in modo perenne. Queste attività implicano anche, per la loro estensione, la realizzazione di un lavoro di gruppo e probabilmente una consultazione collettiva a livello comunitario. Per quanto riguarda il loro impatto sull'ambiente, essi comportano una trasformazione profonda e irreversibile della copertura pedologica locale. Anche l'organizzazione delle varie fasi del cantiere di costruzione degli edifici sembra seguire uno schema costante, al di là dei materiali impiegati: prima la costruzione del *gros oeuvre*, che prevede la creazione di una superficie livellata e preparata per ospitare le fondazioni, i muri e altri tipi di struttura portante, poi il completamento dei lavori di finitura (*second oeuvre*), con la posa dei pavimenti, delle installazioni domestiche - la cui ubicazione è pianificata in anticipo - o degli intonaci. Così, lo studio geoarcheologico dei siti della base documentaria rivela comportamenti comuni che riguardano sia l'installazione di strutture insediative che l'organizzazione del cantiere di costruzione, qualunque sia il contesto d'installazione del sito, la sua forma o la sua appartenenza crono-culturale. Queste operazioni concretizzano una delle caratteristiche principali del villaggio: un'occupazione stabile che richiede una certa permanenza. Riflettono l'intenzione della comunità di occupare lo spazio in vista di un insediamento a lungo termine, per una o più generazioni, o addirittura secoli. Mostrano anche che il villaggio, per la sua forma, è il risultato di un'accumulazione di progetti di costruzione, che si esprimono sia alla scala dell'abitato che delle abitazioni.

Un'altra caratteristica comune individuata attraverso lo studio della base documentaria è legata alla presenza di architettura di terra, che prendono varie forme. Le risorse sedimentarie sono mobilizzate ovunque per la costruzione di diverse opere, la cui natura ed estensione variano a seconda del sito: dalla costruzione di muri o l'uso della terra come rivestimento per l'architettura a trama vegetale, fino alla costruzione di pavimenti e installazioni domestiche o artigianali. L'analisi tecnologica, basata sui principi della micromorfologia, ha permesso d'identificare e qualificare le varie fasi del processo di costruzione, dall'estrazione e la preparazione dei materiali fino al loro utilizzo. Questo approccio, volto a qualificare le scelte, i gesti utilizzati e i tempi della catena operativa, rivela un certo numero di costanti, che descrivono una serie di tendenze al di là del contesto in cui le

varie tecniche sono impiegate, ma anche la variabilità delle pratiche costruttive. La principale costante riguarda l'origine dei materiali di partenza utilizzati, che é locale in quasi tutti i casi osservati. La scelta dei materiali è fatta tra quelli disponibili sul sito stesso o nelle vicinanze. Così, le variazioni osservate nella composizione dei materiali da costruzione dipendono essenzialmente dalla natura delle formazioni pedo-sedimentarie presenti attorno al villaggio e dalla loro storia geomorfologica e pedologica. Le variabili si situano a livello della selezione e dei processi di trasformazione e messa in opera di questa risorse.

Sembra quindi che l'uso della terra come materiale da costruzione sia diffuso e sistematico, indipendentemente dall'ubicazione del sito e anche in siti caratterizzati da un'architettura in pietra a secco. Questo ampio uso della terra per l'edilizia dimostra la sua versatilità come materiale da costruzione. D'altra parte, sono la scelta dei materiali, i metodi di realizzazione e i tipi di strutture costruite che variano a causa dello specifico contesto culturale e ambientale. L'approccio tecnologico volto a ricostruire le catene operative della costruzione in terra ha permesso di precisare le scelte, i gesti e i comportamenti degli antichi costruttori, qualificando così il loro *savoir-faire* e la dimensione socio-economica e culturale delle tecniche di costruzione. Questo approccio, basato sulle chiavi di determinazione della micromorfologia dei suoli, diventa quindi uno strumento per documentare i molteplici aspetti delle culture costruttive locali. L'applicazione del modello allo studio di siti di vari contesti, supportato da un approccio tecnologico delle costruzioni in terra, permette di documentare il carattere contestuale, dinamico e vernacolare delle culture edilizie della terra cruda tra la fine del Neolitico e l'età del Bronzo.

Il registro sedimentario legato alla costruzione in terra, esplorato attraverso l'analisi tecnologica dei processi di preparazione e utilizzo della terra per la costruzione, conferma così il suo valore di archivio ambientale, socioeconomico e culturale. Fornisce informazioni sulle caratteristiche dei suoli antichi e sulle trasformazioni del paesaggio pedologico che lo sfruttamento delle risorse pedo-sedimentarie implica. In quanto attività di consumo, la costruzione in terra fornisce anche informazioni sulle pratiche e le scelte dei costruttori, permettendo di caratterizzare le relazioni sociali che sottendono all'atto di costruzione e le culture costruttive di una regione o di un villaggio, per caratterizzare infine l'evoluzione delle relazioni società-suolo attraverso le pratiche costruttive.

L'applicazione del modello allo studio del registro sedimentario di siti che presentano diverse forme di stratificazione fornisce anche un quadro sulla variabilità dell'organizzazione dei villaggi in vari contesti, datati tra la fine del Neolitico e l'età del Bronzo. Delle tendenze

nell'uso del suolo e nell'organizzazione della vita quotidiana all'interno del villaggio sono così messe in evidenza. Tuttavia, l'applicazione del modello permette anche di caratterizzare delle particolarità che riflettono modi specifici di occupazione e organizzazione del villaggio, prodotto di una società e della sua storia, delle sue strutture tecno-economiche e socio-politiche.

Nel caso de La Capoulière e di altri siti di tradizione Fontbouisse, come Peirouse Ouest, le sequenze microstratigrafiche che esprimono una continua conversione per quanto riguarda l''uso dello spazio. L'ipotesi che si può avanzare è che queste conversioni testimoniano una costante rinegoziazione dei modi di occupazione del suolo del villaggio a diverse scale: della comunità, del segmento di lignaggio e delle famiglie che lo compongono. La fluidità della gestione dello spazio potrebbe così esprimere la fluidità di questi gruppi sociali, accompagnata da una riformulazione (espansione, contrazione, scissione) dell'organizzazione dello spazio abitato. Tutte queste ipotesi dovranno essere verificate alla luce dell'analisi microstratigrafica di altri edifici e di altre sequenze di riempimento di fossati del sito di La Capoulière, con il limite imposto dalla cattiva conservazione dei suoli di occupazione del sito, che impedisce di comprendere l'organizzazione interna del villaggio in maniera estensiva.

Altri siti della fine del Neolitico mostrano organizzazioni e funzioni diverse. Per esempio, nel sito eneolitico di Cà Nova (Minerbio, Bologna), lo studio di un edificio caratterizzato dalla presenza di numerose strutture di combustione contemporanee che si distribuiscono attorno a esso permette d'ipotizzare che si tratti di un'area d'attività utilizzata collettivamente. La stratificazione del sito mostra una dinamica d'occupazione a bassa intensità, non in termini di attività praticate, ma piuttosto in termini di persistenza dell'occupazione nello stesso luogo. Questa situazione porta a domandarsi se si tratti di un sito occupato brevemente o se si tratti di un villaggio "diffuso", caratterizzato da una trama rada e da una certa mobilità delle strutture insediative, che implicano delle conversioni d'uso del suolo su scala locale. Il sito del Planet (Fayet, Aveyron) presenta invece una stratificazione fortemente sviluppata. La problematica del sito riguarda piuttosto la sua funzione, dal momento che diverse strutture legate alla riduzione del minerale di rame mostrano una specializzazione di questo insediamento nelle attività metallurgiche. La progressione dello studio geoarcheologico potrà fornire nuovi dati per stabilire se si tratti di un villaggio nel vero senso della parola, ma con una forte specializzazione nella metallurgia, o se si tratti di un sito esclusivamente artigianale. Le caratteristiche micromorfologiche delle sequenze analizzate mostrano un'occupazione continua, apparentemente non stagionale, e altamente strutturata sia

nella distribuzione delle attività (sequenze senza cambiamenti o con cambiamenti nell'uso del suolo) che nella disposizione dello spazio costruito (terrazze e strutture costruite in terra cruda). Queste caratteristiche suggeriscono la presenza di un gruppo umano stabilito in modo stabile nel sito, che potrebbe essere un luogo di residenza e non solo di lavoro. Si riferiscono anche all'organizzazione politico-economica delle comunità che praticano una metallurgia di tipo calcolitico, che integra l'estrazione del minerale e una produzione metallurgica autonoma alla produzione domestica, con fenomeni di cooperazione a scala supra-familiare.

Il villaggio di Solarolo ha un carattere misto, sia rurale che altamente strutturato. Tutto converge per identificare la casa come la sede di un piccolo gruppo domestico piuttosto autonomo dal punto di vista produttivo, probabilmente assimilabile a una famiglia nucleare, come è già stato sottolineato per l'area delle Terramare. D'altra parte, la stabilità e l'ordine della trama del villaggio suggeriscono la presenza di una comunità coesa e di organi decisionali, persone di rango o con qualche forma di autorità. Tuttavia, la variabilità dei modelli di uso del suolo dei villaggi dell'età del Bronzo in Emilia-Romagna dovrà essere caratterizzata, in modo più ampio, confrontando diversi siti nella regione. Si tratta di verificare quali caratteristiche comuni o soluzioni originali si possono osservare su scala microregionale e quali possono essere le differenze che intercorrono, per esempio, tra le terramare emiliane e i villaggi contemporanei della Romagna.

Il villaggio di Mursia mostra forti cambiamenti nell'organizzazione delle abitazioni e, di conseguenza, nelle modalità di uso del suolo d'abitato durante i tre secoli di occupazione. Il modello mostra che gli edifici assomigliano inizialmente a unità funzionali costituite da un unico spazio debolmente segmentato, dedicato alle attività di abitazione e consumo domestico, senza una forte specializzazione degli spazi. Queste abitazioni potrebbero ospitare gruppi familiari di modeste dimensioni, vicini per composizione a quella di una famiglia nucleare. La trame del villaggio sembra essere formata da una giustapposizione di edifici autonomi e, per la maggior parte, di uso simile. Le trasformazioni del tessuto domestico e del villaggio avvengono nel corso dell'occupazione, con temporalità e dinamiche che variano per ogni abitazione. Queste portano alla formazione d'insiemi funzionali composti da gruppi di spazi interni ed esterni, che servono come abitazioni. La distribuzione delle attività è più differenziata, creando sia spazi e stanze monofunzionali che spazi multiuso e multifunzionali. Nelle fasi tarde dell'occupazione sono inoltre identificati spazi specificamente destinati alla produzione artigianale. L'evoluzione verso abitazioni organizzate in maniera più complessa sembra piuttosto graduale e sembra essere il risultato di dinamiche interne all'insediamento. Questi cambiamenti sono stati legati all'evoluzione delle diverse famiglie che compongono il

villaggio, forse basate su legami di parentela e alleanza già esistenti, ma in precedenza meno leggibili in termini di organizzazione dell'insediamento. L'occupazione di queste aree edificate potrebbe suggerire la presenza di unità familiari estese e famiglie che condividono spazi di vita comuni, oltre a collaborare nelle attività del ciclo di produzione/consumo.
Sembra quindi difficile descrivere la dinamica dell'uso del suolo dei villaggi inserendola in un modello di sviluppo lineare, che prevede una traiettoria univoca di sviluppo della storia dei villaggi tra la fine del Neolitico e l'età del Bronzo, sia per l'Italia che per la Francia meridionale. D'altra parte, sembra più utile ragionare in termini di possibili dinamiche oscillatorie e aritmiche, talvolta contrastanti su scala micro o macroregionale, caratterizzate da una variabilità sia spaziale che temporale.

Nel quadro di questo lavoro, è stato scelto di concentrarsi sul villaggio come elemento polarizzante del territorio, caratterizzabile come un'unità del paesaggio a sé stante. La stratificazione del villaggio, costituita da suoli d'abitato e da strutture archeologiche, tra cui le architettura di terra, formano un mosaico di suoli e strutture che compongono un micro-spazio geografico, prodotto di fenomeni sociali. Il binomio composto dai suoli d'abitato e dalle strutture in terra si presenta come un oggetto di studio che fornisce informazioni culturali.
La creazione di un modello replicabile per comprendere la stratificazione dei villaggi protostorici fornisce i mezzi e un quadro per formalizzare i dati provenienti da diversi contesti in una prospettiva comparativa. Questo modello dovrà essere testato su altri siti per essere migliorato e completato. La stratificazione archeologica, attraverso le ricerche effettuate in geoarcheologia, appare quindi come un archivio culturale del modo di vivere e gestire lo spazio, sia alla scala del territorio che dell'abitato. Essa costituisce una testimonianza materiale dei sistemi di attività e delle forme del villaggio. La forma e la funzione del sito rappresentano quindi la proiezione al suolo di una storia delle realtà sociali ed economiche di una comunità.

Il villaggio, in quanto elemento polarizzante del territorio, costituisce così un oggetto di studio privilegiato per caratterizzare il rapporto tra società e territorio. Situare l'analisi geoarcheologica al livello del villaggio sembra appropriato per comprendere le variabili socioculturali delle società protostoriche e descrivere le modalità di antropizzazione del suolo. Lo spazio del villaggio e le abitazioni che lo compongono sono, infatti, il luogo per eccellenza della trasmissione della cultura, di comportamenti e di pratiche di gruppi sociali che vivono in comunità. In questi stessi luoghi si svolgono gran parte delle attività di produzione e consumo. La variabilità dell'organizzazione del villaggio dovrebbe quindi materializzare delle

scelte particolari, che danno un'immagine del villaggio come un'entità autonoma, portatrice di una storia particolare, che si inserisce in dinamiche socioculturali più ampie e specifiche di ogni periodo. Gli archivi sedimentari del villaggio permettono così di descrivere gli stili di vita e di definire il paesaggio culturale in cui vivevano le comunità protostoriche.