



**HAL**  
open science

# Les vestiges de terre à bâtir du Barreau de la Devèze-Cabrials (Béziers, Hérault), témoins d'une construction de terre et de végétaux du Néolithique final

Muriel Gandelin, Ambre Di Pascale, Julia Watzetz, Pascal Verdin, Virginie  
Archimbeau

## ► To cite this version:

Muriel Gandelin, Ambre Di Pascale, Julia Watzetz, Pascal Verdin, Virginie Archimbeau. Les vestiges de terre à bâtir du Barreau de la Devèze-Cabrials (Béziers, Hérault), témoins d'une construction de terre et de végétaux du Néolithique final. Recherche archéologiques et historiques récentes en Languedoc central, Ghislain Bagan, Stéphane Mauné, Guilhem Beugnon dir., éditions des Arts Vailhan, pp.9-35, 2022, 978-2-95632-424-9. hal-04120712

**HAL Id: hal-04120712**

**<https://hal.science/hal-04120712>**

Submitted on 8 Jun 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# RECHERCHES ARCHÉOLOGIQUES ET HISTORIQUES RÉCENTES EN LANGUEDOC CENTRAL

sous la direction de

Ghislain Bagan, Stéphane Mauné, Guilhem Beugnon

LES ARTS VAILHAN

2022

« Les vestiges de terre à bâtir du Barreau de la Devèze-Cabrials (Béziers, Hérault), témoins d'une construction de terre et de végétaux du Néolithique final », in G. Bagan, St. Mauné, G. Beugnon (dir.), *Recherches archéologiques et historiques récentes en Languedoc central*, Actes de la table ronde de Vailhan, avril 2018, Les Arts Vailhan, 2022.

## Les vestiges de terre à bâtir du Barreau de la Devèze-Cabrials (Béziers, Hérault), témoins d'une construction de terre et de végétaux du Néolithique final

Muriel GANDELIN\*, Ambre DI PASCALE\*\*, Julia WATTEZ\*\*\*, Pascal VERDIN\*\*\*\*

avec la collaboration de Virginie ARCHIMBEAU \*\*\*\*\*

**Résumé :** Situé à l'est de Béziers (Hérault, France) sur un versant à faible pente de la plaine du bas Languedoc central, le site du Barreau de la Devèze-Cabrials a été fouillé lors de la construction des voies de raccordement de l'A75 et de l'A9. L'opération préventive a livré une vingtaine de structures préhistoriques réparties de façon assez lâche sur 9000 m<sup>2</sup> décapés. L'occupation principale se rattache au Néolithique final et comporte plusieurs fosses de grandes et très grandes dimensions. L'une d'elles (Amt 1003), d'une surface de 50 m<sup>2</sup>, était conservée sur 1,30 m de profondeur. Elle était presque entièrement comblée des vestiges d'un bâtiment incendié. Ces témoins consistent en plusieurs milliers de blocs de terre accidentellement cuits et correspondent à une construction essentiellement élaborée en terre et en végétaux souples ou semi-rigides. L'analyse de ces fragments démontre qu'ils proviennent d'une toiture mixte de végétaux assez fins et de terre, de murs construits selon la technique du torchis ou de la bauge et de torchis sur clayonnage. La relation entre la fosse 1003 et le bâtiment incendié se pose. Ces éléments brûlés constituent-ils les vestiges d'une construction excavée-bâtie dont l'architecture reste difficile à déterminer ? Même s'il n'est pas possible de valider de façon certaine le lien entre les éléments architecturaux et la fosse dans laquelle ils ont été rejetés, plusieurs points appuient cette hypothèse et permettent de postuler sur l'existence, au Néolithique final, d'un mode original de construction semi-enterrée essentiellement élaborée en terre et végétaux.

**Mots clés :** Languedoc, Néolithique final, habitat, construction en terre, structure excavée-bâtie, bâtiment

**Abstract :** Located east of Béziers (Hérault, France) on the low plain of central Languedoc, the site of the Barreau de la Devèze-Cabrials was discovered during the construction of the connection of the A75 and A9. The preventive operation provided about twenty prehistoric structures distributed over 9,000 m<sup>2</sup>. The main occupation is related to the final Neolithic and includes several large and very large pits. One of them (Amt 1003), with an area of 50 m<sup>2</sup>, was conserved to a depth of 1.30 m. She was almost completely filled with the remains of a burned building. These remains consist of several thousand pieces of clay accidentally burned and correspond to a construction consisting mainly of earth and soft or semi-rigid plant fibers. The analysis of these fragments shows that they come from a roof built of earth and vegetable fiber, walls built using the technique of mud or cob and daub on wood. The relationship between pit 1003 and the burned building arises. Are these burned elements the remains of a partially underground construction whose architecture remains difficult to determine? Although it is not possible to validate definitively the link between the architectural elements and the pit in which they were rejected, several points support this hypothesis and make it possible to postulate on the existence, in the final neolithic, of a mode of original construction with semi-buried pit and elevation in vegetable fibers.

**Mots clés :** Languedoc, Late Neolithic, houses, clay construction, excavated cellar, architecture

---

\* Inrap Midi-Méditerranée, UMR 5608 Traces

\*\* UMR 5140 Archéologie des Sociétés Méditerranéennes  
LabEx ARCHIMÈDE

\*\*\* Inrap Centre Ile de France,

UMR 5140 Archéologie des Sociétés Méditerranéennes

\*\*\*\* INRAP Midi-Méditerranée, UMR 7264, équipe GReNES du Cepam

\*\*\*\*\* Inrap Midi-Méditerranée, Nîmes

## Introduction

Si l'on connaît bien les maisons néolithiques en pierre sèche des garrigues languedociennes (Coularou *et al.* 2008, Roudil et Canet 1981, Jallot *et al.* 2016), les vestiges de bâtiments restent très rares en contexte de plaine. Les trous de poteaux pouvant renseigner de telles architectures sont, eux-mêmes, rares et ne permettent que de façon exceptionnelle de reconnaître des plans de bâtiment pouvant correspondre à des unités d'habitation (Gandelin et Vaquer 2009, Burens-Carozza *et al.* 2005). Pour le Néolithique final, les vestiges de torchis ou de terre crue brûlée sont, par contre, présents en abondance sur les sites du sud de la France ; dans les quelques bâtiments documentés comme aux Vautes ou à la Capoulière (Guilaine, Escallon 2003 ; Jallot 2003), l'utilisation de la terre crue semble récurrente et oriente vers des modèles d'architecture mixte associant terre, bois et végétaux souples. Le bois ne semble toutefois pas jouer un rôle structurant majeur dans ces constructions, ce qui suggère qu'un modèle d'architecture original, où la pierre des Garrigues serait remplacée par la terre des plaines, a pu exister. L'article proposé aborde, à travers un exemple très caractéristique issu du site du Barreau de la Devèze-Cabrials à Béziers, la question de ces architectures mixtes, de leur forme et de leurs fonctions potentielles.

Par une approche pluridisciplinaire combinant analyses macroscopiques et micromorphologiques des éléments de constructions en terre crue, étude des phytolithes et analyse fine de la stratigraphie, il est permis d'offrir une lecture approfondie de ces vestiges et d'ouvrir une réflexion sur un type d'aménagement encore mal connu qui vient compléter les connaissances sur le bâti en terre du Néolithique final méridional.

## 1. Contexte de découverte des vestiges

Au cours de la dernière section de construction de l'autoroute A75 tronçon Pézenas-Béziers, la découverte puis la fouille, en 2008, du site du Barreau de la Devèze-Cabrials sont venues renseigner l'activité humaine de cette plaine côtière drainée par les basses vallées de l'Orb et du Libron (Gandelin 2011). Ce secteur a fait l'objet de plusieurs occupations – certainement ponctuelles et peu

denses – dont la chronologie s'étage du Chasséen à l'âge du Bronze ancien. Au lieu-dit Cabrials, sur un terrain bordé de paléochenaux et affecté d'une légère pente nord-sud, la principale occupation est datée d'une phase médiane ou récente du Néolithique final, entre 2850 et 2450 av. n.-è. Les vestiges archéologiques sont apparus entre 44,90 m d'altitude au nord et 41 m au sud de l'emprise, sous 0,50 à 1,00 m de recouvrement.

### 1.1. Présentation générale du site

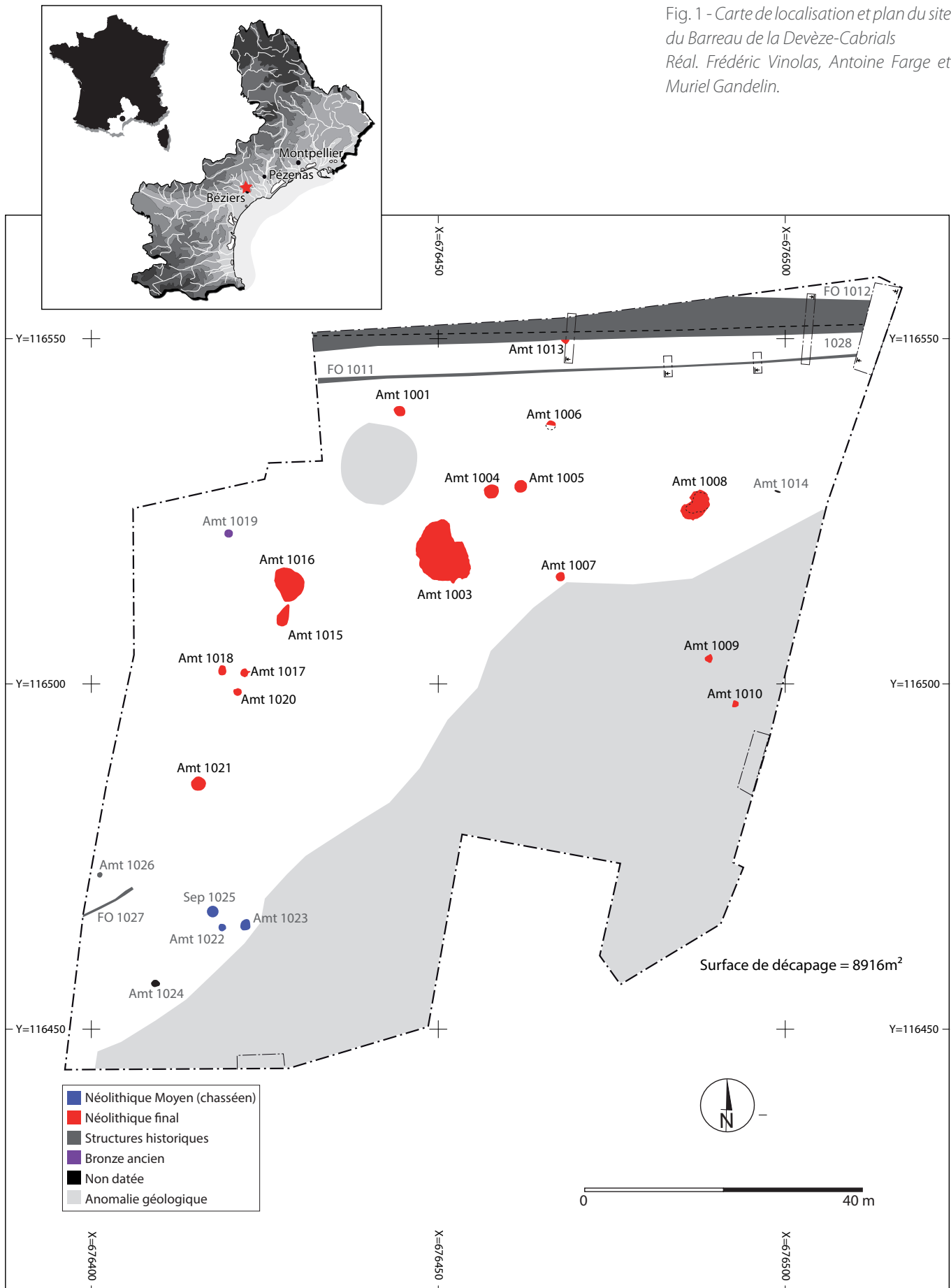
Les témoins du Néolithique final consistent en 16 structures en creux relativement dispersées (fig. 1). Ces fosses appartiennent à au moins 2 phases différentes du Néolithique final. Toutes les structures découvertes sont arasées. Certaines, notamment les moins profondes, ont probablement disparu. Ces témoins constituent donc un ensemble incomplet et tronqué qui ne peut rendre compte de l'aspect originel du site et de ses aménagements excavés et/ou bâtis.

La variété observée dans la morphologie des structures néolithiques est assez importante au regard du nombre réduit de fosses (fig. 2). On constate notamment une très grande variabilité dans la taille des aménagements qui vont de la petite cuvette de moins d'un mètre de diamètre à de très grandes fosses de plusieurs mètres carrés de surface.

Les structures de plan circulaire qui pourraient s'apparenter à des silos plus ou moins arasés sont les plus nombreuses (1001, 1004 à 1007). Aucun foyer n'est attesté sur le site, ce qui s'explique certainement par l'arasement général du secteur. Seul un aménagement profond (1008) contenait, au milieu de son comblement, les vestiges d'une sole foyère. Deux structures (1009 et 1010) contenaient de nombreux galets brûlés, mais elles ne portent pas la trace de combustion *in situ*, et n'évoquent pas les traditionnelles structures à pierres chauffées. Il s'agit plutôt de zones de rejet intégrant les pierres de foyers démantelés. Une fosse (1021) a également livré un nombre important de galets de petits et moyens modules, fragmentés par une chauffe intensive, qui proviennent certainement de la vidange d'un foyer à garniture de galets - type par ailleurs bien documenté régionalement.

Une structure (1015) de plan nettement piriforme avec un fond en pente portant de discrètes traces de chauffe est très caractéristique des fours excavés

Fig. 1 - Carte de localisation et plan du site du Barreau de la Devèze-Cabrials  
 Réal. Frédéric Vinolas, Antoine Farge et Muriel Gandelin.



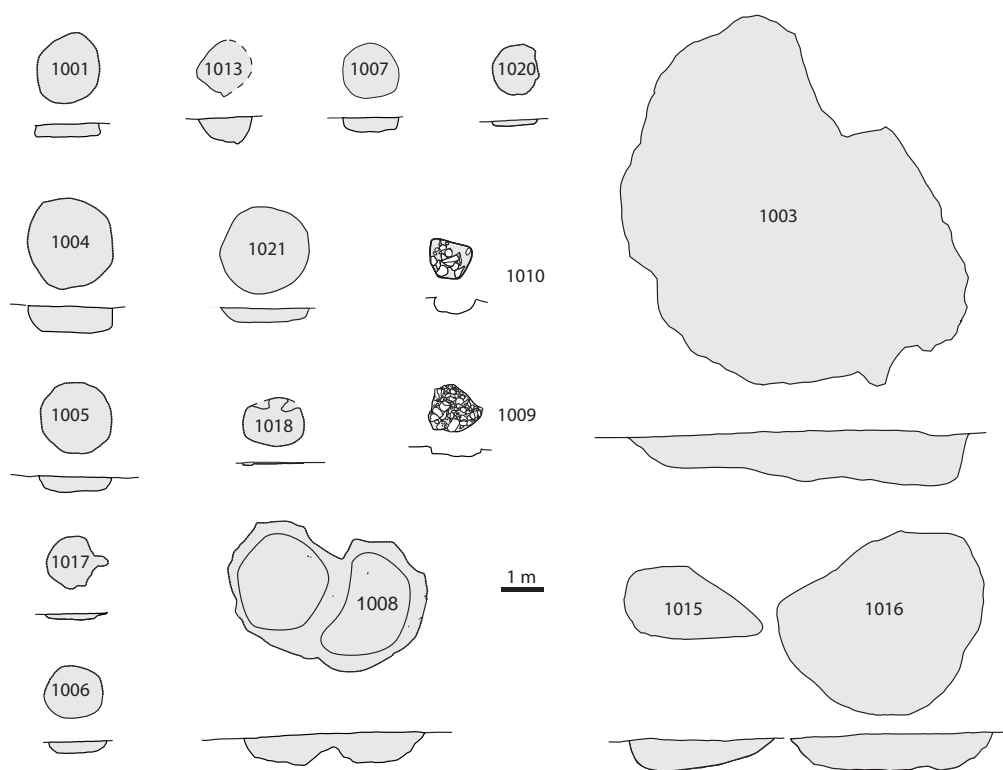


Fig. 2 - Plan et profil des structures néolithiques du Barreau de la Devèze-Cabrials. Réal. Muriel Gandelin et Frédéric Vinolas

découverts sur plusieurs sites du Néolithique final régional : sur l'Aire de Repos de Valros (Gandelin 2015), à Champ-Redon (Valros, Hérault ; Gandelin et Haurillon 2012) ou encore à Notre Dame de Marceille à Limoux, dans l'Aude (Vaquer *et al.* 2018). La fonction exacte de ces fours reste inconnue.

Deux aménagements (1008 et 1016) sont des « caves » ou resserres de stockage. Il s'agit de structures excavées au sein desquelles des denrées alimentaires ou des produits agricoles ou artisanaux étaient conservés, généralement dans des contenants (vases, paniers...). Ce type d'aménagement est fréquent et il commence à être bien documenté (Jallot 2011 ; Gandelin, Haurillon 2012).

Enfin, la très grande fosse 1003, qui est au centre de notre présentation, se distingue, par ses dimensions (50 m<sup>2</sup>), des caves excavées-bâties les plus courantes dont l'emprise au sol dépasse rarement 20 m<sup>2</sup> et elle pose un problème d'interprétation qui sera discuté ci-après. Elle a livré, dans son comblement, en position secondaire, les vestiges denses et très nombreux d'une importante construction incendiée en terre à laquelle étaient mêlés des tessons de céramique. Des restes de faune ainsi que des os humains provenant d'au moins trois individus différents se trouvaient à

la base du comblement. La forme polylobée de ce grand aménagement évoque une zone d'extraction de matière première (de la marne miocène) ; ceci étant, il est probable que cette fosse ait été également utilisée comme une grande cave ou une zone d'activité et il est possible que son creusement soit lié à l'édification du bâtiment incendié qui devait se trouver dans sa proximité directe.

Trois structures (1003, 1015 et 1016) présentent des remontages céramiques entre elles et sont donc probablement contemporaines. Elles ont toutes livré des vestiges de terre crue qui semblent provenir d'un seul et même épisode de rejet qui constitue le dernier évènement documenté avant l'abandon du site néolithique. Ils témoignent probablement d'un événement accidentel, de type incendie, dont l'origine est inconnue.

Toutes les structures du Néolithique final fouillées ne sont toutefois pas contemporaines. Trois fosses (1003, 1008 et 1016) ont donné des datations concordantes s'inscrivant dans le Vézazien classique ou récent, entre 2880 et 2460 av. n. è. Une structure (1010) a, quant à elle, livré une date beaucoup plus ancienne, avec un maximum de probabilité à 95 % situé entre 3498 et 3131 av. n. è., ce qui correspond

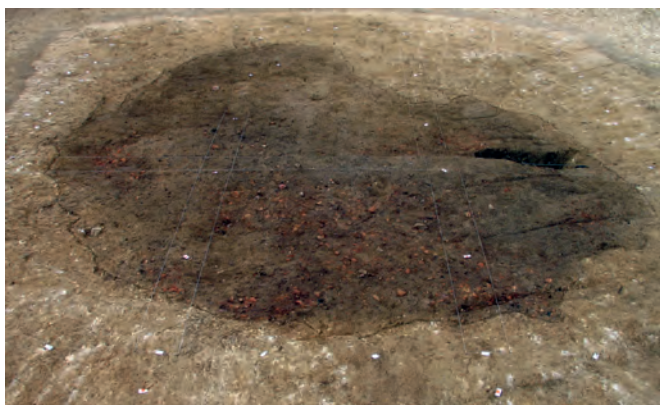


Fig. 3 - Vue cavalière de la fosse 1003. Cliché © Inrap.

à la première phase du Vérazien (Guilaine 1980). Au moins deux épisodes de fréquentation existent donc sur le site. Les installations humaines documentées semblent donc d'emprise plutôt modeste. Pour autant, les analyses paléoenvironnementales mettent en évidence l'intense impact anthropique qui marque ce secteur, avec une activité essentiellement orientée vers la production agricole (Martin 2011).

## 1.2. La grande fosse (1003)

### 1.2.1. Description

La structure 1003 avait été mise au jour durant le diagnostic et testée sur une petite surface (Écard *et al.* 2008). La présence, dans son comblement, des nombreux gros blocs de terre présentant les stigmates d'une exposition au feu avaient conduit l'équipe à interpréter cette découverte comme

les vestiges d'un probable bâtiment préhistorique incendié et c'est sur cette hypothèse que le Service Régional de l'Archéologie avait prescrit une fouille préventive.

Cette vaste excavation de forme assez irrégulière, aux limites très nettes, était creusée dans le substrat miocène (fig. 3). Ses dimensions maximales sont 8,80 m de longueur pour 7,80 m de largeur et 1,3 m de profondeur. Sa surface au sol est de 50 m<sup>2</sup> et son volume de 35 m<sup>3</sup>. Si l'on retient l'hypothèse que les structures circulaires documentées à proximité sont des bases de silo, il faut admettre que les destructions des parties supérieures des aménagements, liées aux mises en culture et à l'arasement du site sont, aux abords de la fosse 1003, d'au moins 0,80 m, ce qui correspond peu ou prou à l'épaisseur de la terre végétale éliminée au moment du décapage. Il est donc probable que cette fosse avait originellement des dimensions supérieures à celles documentées et notamment une profondeur qui pouvait dépasser les 2 m (fig. 4).

### 1.2.2. Méthode de l'intervention

Avant toute intervention destructrice, la fosse a été intégralement nettoyée puis carroyée et photographiée sur la base de rectangles de 2 m<sup>2</sup>. Les photographies zénithales obtenues ont permis, après un redressement correctif des perspectives inadéquates et des défauts d'optiques, d'obtenir la couverture photographique totale de ce grand aménagement. Une prise de vue par drone a également permis d'avoir une vision zénithale de la fosse en cours de fouille.

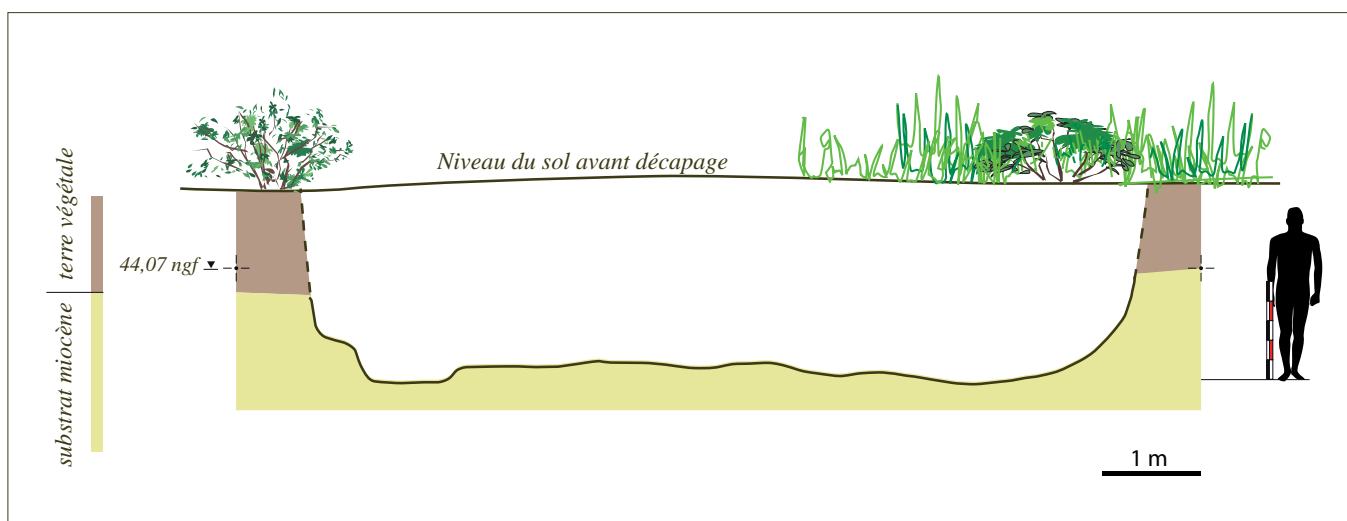


Fig. 4 - Hypothèse de restitution de la partie détruite de la fosse 1003. Réal. Muriel Gandelin.

La fouille a été menée par mètre carré et par US et l'ensemble du mobilier, exception faite de celui des bernes, est côté selon ces deux paramètres. La structure a été divisée en 6 secteurs séparés par des bernes et fouillés - soit manuellement, soit à la mini-pelle - par mètre carré (fig. 5). Les bernes ont été conservées jusqu'au stade ultime de la fouille de façon à permettre l'observation des coupes transversales et longitudinales. Elles ont été détruites manuellement en fin d'opération, avec tamisage intégral du sédiment afin de récupérer le mobilier archéologique qu'elles contenaient.

Il s'est avéré que la fouille du niveau compact de fragments de terre crue accidentellement cuite, essentiellement situé dans la moitié sud du creusement, était facilitée et, de surcroît, beaucoup moins destructrice lorsqu'elle était réalisée à l'aide d'une mini-pelle dotée d'un petit godet à dents. Cette technique a donc été largement utilisée pour les unités supérieures riches en fragments d'architecture en terre (fig. 5). Dès que les niveaux de comblements détritiques qui tapissaient le fond de la fosse sont apparus, la fouille a été menée manuellement. La très grande majorité du sédiment extrait du comblement a été tamisée à sec à la maille de 0,5 cm. La totalité des pierres a été prélevée puis triée en fonction des natures lithologiques, décomptée et pesée. Les éléments de macro-outillage ont été isolés pour étude. Les prélèvements destinés aux études paléo-environnementales ont été réalisés de façon quasi systématique à raison de 10 litres de sédiment par US. Près de 10 000 fragments (1300 kg) de terre crue, provenant principalement des US 2 et 4 ont été prélevés, conditionnés en caisse. Les niveaux supérieurs de la moitié sud de la fosse, très pauvres en vestiges anthropiques, ont également été fouillés à la mini-pelle, avec criblage des sédiments. La base du comblement qui recélait un dépôt d'os humain a été fouillée manuellement. Dans un secteur, localisé au sud du 1/6e nord-ouest (carrés A, B, C / 4, 5, 6) la face d'apparition des torchis a été marquée afin d'essayer de distinguer une organisation dans ce dépôt. Il s'est avéré que la disposition des fragments ne permet pas de distinguer une éventuelle logique architecturale. Après étude, il apparaît que les éléments sont disposés anarchiquement, les faces portant des empreintes de même nature pouvant se trouver aussi bien au-dessous qu'au-dessus de l'épandage. On peut en déduire que ces éléments ne correspondent pas à une construction écroulée « en place ».

### 1.2.3. Stratigraphie

Bien que la taille de la structure et la méthode de fouille soient à l'origine de la création d'une vingtaine d'unités stratigraphiques, le comblement de la fosse 1003 apparaît, à l'issue de l'opération, comme relativement simple (fig. 6). Nombre d'unités stratigraphiques individualisées correspondent à des épiphénomènes très localisés et il semble que l'ensemble des épisodes individualisés se rapporte à cinq phénomènes majeurs.

1 : Le premier niveau de comblement, de 10 à 20 cm d'épaisseur, tapisse une grande partie du fond de la fosse. Il correspond à un niveau très anthropisé plus ou moins riche en résidus de combustion. Il se caractérise par une matrice beige à brune incluant, en quantités variables, quelques pierres, des charbons, des cendres, de la céramique fragmentée ainsi que des os humains regroupés, parfois suivant la logique anatomique et des os de faune parfois en connexion. Il peut s'agir de portions de colonne vertébrale et de grill costal ou de portions de membres. Dans certains secteurs, ce niveau contient également quelques grands fragments de terre crue.

2 : Au-dessus de ce premier niveau, une importante couche, essentiellement constituée de terre à bâtir accidentellement cuite est localisée dans les 2/3 sud de la fosse. Son épaisseur maximale est de 0,60 m.

3 : Un niveau qui semble peu anthropisé s'intercale entre les couches 2 et 4. Il correspond probablement à un dépôt progressif de matériaux naturels. Il laisse penser que le comblement de la fosse s'est effectué en deux épisodes successifs.

4 : Un second niveau, d'épaisseur très variable, inclut une part importante de terre accidentellement cuite. La densité des éléments en terre brûlée est cependant plus faible et les modules des fragments sont plus petits que dans le niveau 2.

5 : Un niveau qui semble très peu anthropisé, localisé dans la moitié nord de la fosse, peut correspondre à une ou plusieurs phases de comblement naturelles, à moins qu'il ne s'agisse, pour partie, de terre non cuite désagrégée.

### 1.2.4. Étude micromorphologique de la dynamique de remplissage : enregistrement de l'histoire fonctionnelle de la structure

Une étude micromorphologique a été réalisée afin d'affiner la lecture stratigraphique du comblement de la fosse 1003. Elle avait pour objectif de déterminer





Fig. 5 - Vues de la fosse 1003 en cours de fouille. Cliché © Inrap.

les processus de formation du remplissage de la fosse afin de documenter son histoire fonctionnelle. Par ailleurs, la lecture en lames minces des quelques matériaux façonnés en terre crue pris dans les séquences échantillonnées a permis de comparer et compléter l'approche technologique macroscopique.

Deux séquences ont fait l'objet d'un échantillonnage en blocs orientés. Dans la coupe FF', deux prélèvements ont été effectués, le premier à la base du comblement, dans l'US 1, riche en mobilier, le second dans l'US 2 composée de débris de terre crue brûlés. Pour préciser les variations stratigraphiques, un prélèvement a été réalisé dans les US 2 et 5 (fig. 6). Quatre lames minces ont été réalisées à partir des trois prélèvements au laboratoire de micromorphologie de l'unité SOL d'Agro-Paris-Tech (Thiverval-Grignon, Yvelines). Elles ont été étudiées en microscopie optique selon les principes de détermination de la micromorphologie des sols archéologiques (Courty *et al.* 1989 ; Gé *et al.* 1993 ; Cammas et Wattez 2009 ; Stoops *et al.* 2010). Les interprétations reposent sur les modèles établis dans différents contextes (Wattez 1996 ; Cammas *et al.* 1996 ; Cammas 2003 ; Wattez 2009 ; Nicosia et Stoops 2017).

- La séquence de la coupe FF'

L'US 1 repose sur le fond du creusement. De texture limono-argileuse, elle comportait des matériaux brûlés, des charbons de bois et de nombreux fragments de céramique et de restes de faune. Seule la partie supérieure de cette couche a pu être étudiée en lame mince. La microstratigraphie met en évidence deux épisodes pouvant correspondre respectivement au nivellement du fond de la fosse puis à son aménagement (fig. 7a).

Le premier épisode se caractérise par une fine couche, observée sur un centimètre d'épaisseur, qui présente les caractéristiques d'un petit remblai structuré par les effets mécaniques du piétinement (fig. 7b). Elle est formée par la juxtaposition d'agrégats de différentes origines (marne, sol brun calcaire, sol brun en cours de décarbonatation), mêlés à quelques nodules carbonatés issus des formations encaissantes. Quelques rares débris millimétriques ou infra-millimétriques de matériaux façonnés brûlés sont distribués dans l'accumulation et témoignent de la proximité de structures aménagées (fig. 7c). La croûte structurale

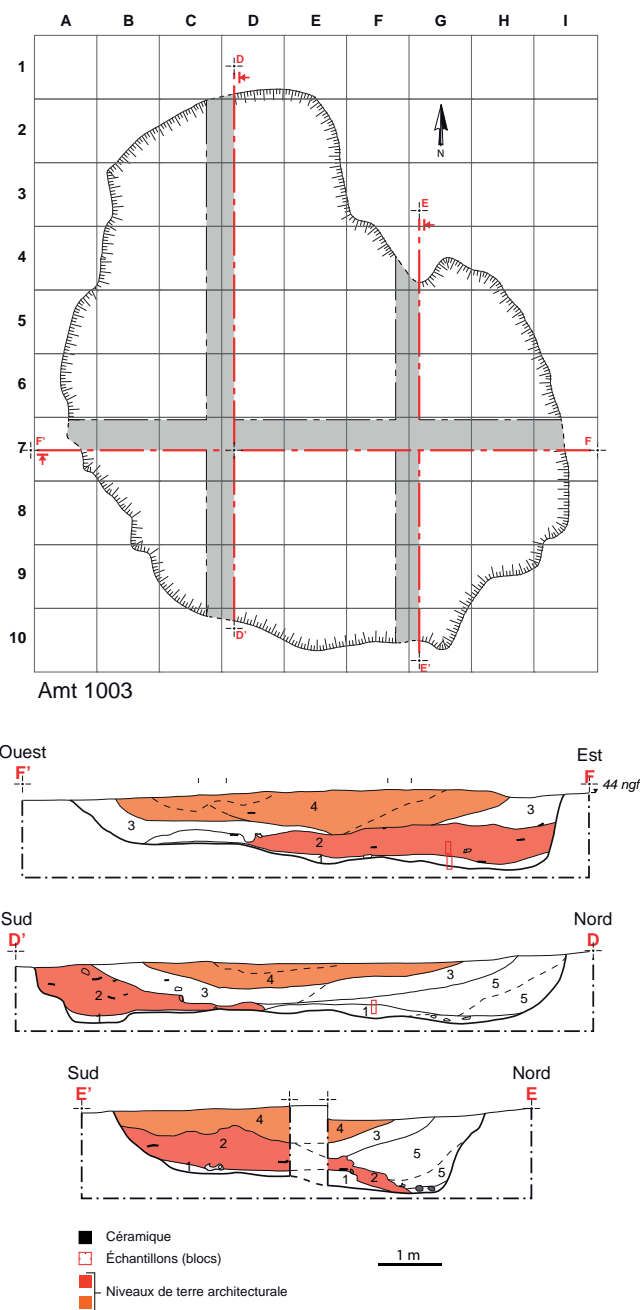


Fig. 6 - Plan et coupes de la fosse 1003. Réal. Muriel Gandelin et Frédéric Vinolas.

de surface, argilo-limoneuse, est localement démantelée par des remaniements mécaniques tels que le nivellement. Cette surface d'activité peut correspondre à une couche de préparation.

Le second épisode est un remblai qui se compose de débris de matériaux préparés en terre et mêlés à d'abondants sables grossiers et petits graviers calcaires (fig. 7d). Aucun rejet d'activité (os, céramique...) n'est observé dans l'échantillon. La porosité d'entassement, assez large, subhorizontale, indique un apport massif suivi d'une faible compaction.

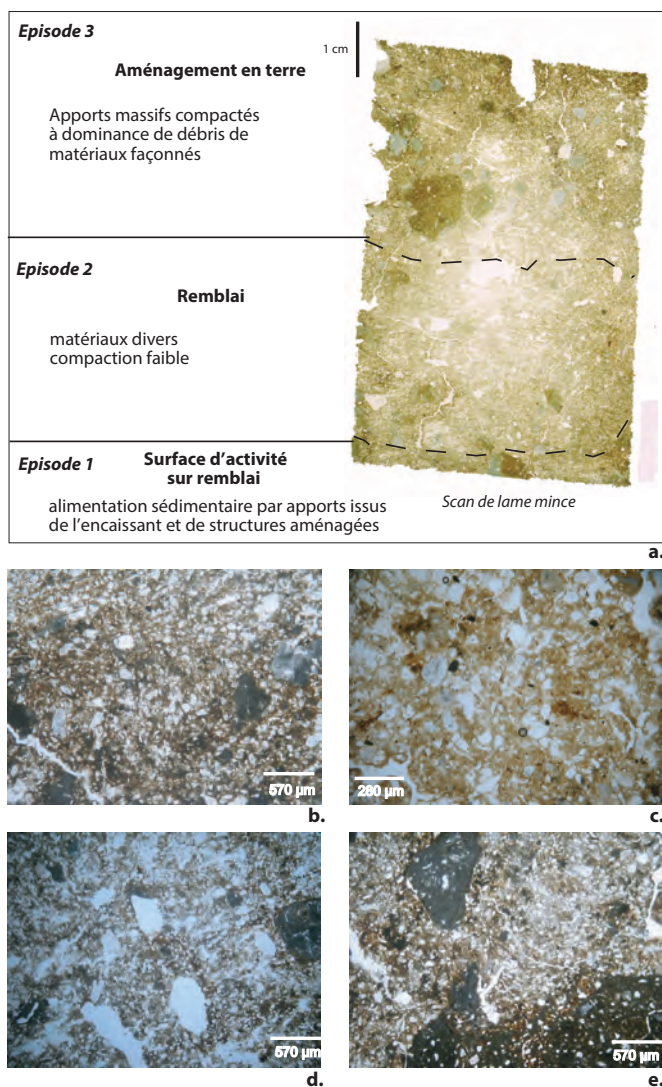


Fig. 7 - Caractères micromorphologiques de la partie supérieure de l'US 1 (PRL 1), coupe FF'

a - Microstratigraphie de la partie supérieure de l'US 1 (PRL 1), coupe FF'

b - Ums 3 - surface piétinée : fissures fines, entassement dense de micro-agrégats sableux fins et limoneux (MPol, LPNA)

c - Ums 3 - débris de matériaux façonnés à partir de limons calcaires (marne) (MPol, LPNA)

d - Ums 2 - entassement de débris façonnés limoneux et argilo-limoneux délimités par des cavités larges (en blanc) (MPol, LPNA)

e - Ums 1 - assemblage dense, imbriqué de plages façonnées limoneuses, de graviers et concrétions calcaires (en gris foncé) (MPol, LPNA).

Réal. Julia Wattez.

Le troisième épisode correspond à un aménagement en terre, installé sur ce remblai. Il est exprimé par une unité de 4 cm d'épaisseur, formée d'un assemblage homogène de plages de matériaux préparés (fig. 7e). La bonne accommodation des plages et le développement de fissures de compression

indiquent une mise en place par apports massifs fortement compactés. Ce type d'assemblage peut correspondre à un aménagement comme un sol construit, une banquette...

La transition avec l'US 2 n'est pas enregistrée dans le prélèvement. En coupe, l'US 2 se compose de blocs de terre cuits à des degrés divers et de nodules carbonatés pris dans une matrice limono-argileuse brune. L'examen en lame mince montre que la couche se caractérise par un assemblage dense et bien accommodé de débris de matériaux façonnés, centimétriques à pluricentimétriques, brûlés et non brûlés (fig. 8). La porosité d'entassement est fine et colmatée par des revêtements argileux qui résultent d'une légère hydratation lors de la mise en place. Elle présente une orientation subhorizontale acquise par une forte compaction lors du dépôt. Ce mode d'assemblage est spécifique d'un aménagement pouvant correspondre à un remblai.

- La séquence de la coupe DD'

L'US 1 se compose d'une séquence d'unités microstratigraphiques, de 1 à 4 cm d'épaisseur, présentant les caractéristiques de sols d'occupation (fig. 9a). La variabilité observée dans la nature de ces sols et dans leur mode de mise en place met en évidence trois épisodes de fonctionnement.

Le premier épisode se caractérise par une accrétion de surfaces d'activité, d'une épaisseur de 2 cm. Elles sont alimentées par des apports latéraux, synchrones du piétinement, et sont composées de sédiments issus de l'encaissant, de sols et de structures aménagées environnantes. La morphologie en micro-agrégats arrondis résulte des effets mécaniques du piétinement. Les rejets d'activité sont limités à quelques fragments de charbons de bois de taille millimétrique. La fin de l'épisode est matérialisée par une surface d'activité qui se distingue des précédentes par d'abondants débris de matériaux façonnés à partir de limons carbonatés (marne) ou de limons sableux (horizon brun calcaire), associés à des intercalations sableuses fines, signalant des ruissellements synchrones des apports. Cette séquence de surfaces d'activité peut correspondre à l'aménagement de la structure.

L'épisode 2 correspond à l'installation et à la réfection régulière d'un sol construit par épandage, de 3 cm d'épaisseur (Wattez *et al.* sous presse). Il se compose d'apports de matériaux triés, principalement

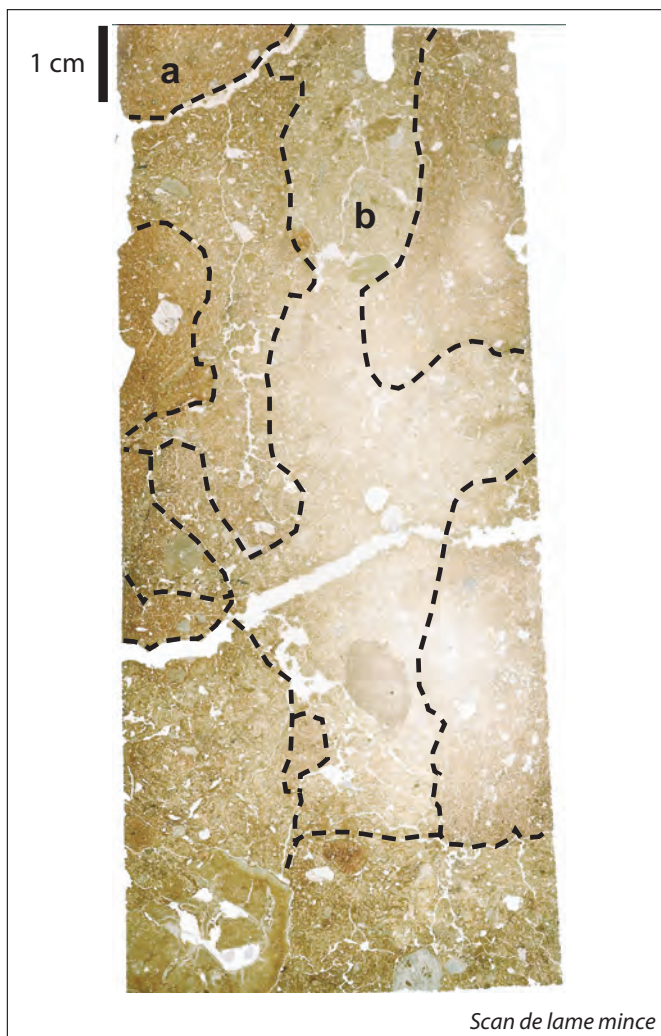


Fig. 8 - Séquence microstratigraphique de l'US 2 (PRL 2), coupe FF'. Imbrication de débris de matériaux façonnés en terre, à différents stades d'altération thermique : rubéfié (a) ; non brûlé (b). Réal. Julia Watzet.

composés de limons, incluant parfois des sables grossiers ou des gravillons, rythmés par des croûtes structurales microgrumeleuses, liées aux effets mécaniques du piétinement (fig. 9b). Ce sol matérialise un espace aménagé et entretenu.

L'épisode 3 reflète un espace similaire, avec une séquence de sols construits, structurés par le piétinement. Les sols sont, en revanche, de facture différente. Ils sont composés d'un mélange grossier de débris de matériaux façonnés (plages de marnes et plages de limons sableux), parfois brûlés (rubéfiés ou carbonisés), avec parfois des inclusions végétales, de fragments de croûtes de surface, de sables grossiers et de gravillons. Les intercalations sableuses fines sont abondantes et montrent que

ces matériaux ont été fortement hydratés lors de la préparation et de la mise en œuvre. Cette séquence résulte de la réfection régulière du sol. En surface, quelques fragments de charbons de bois et de rares débris de sol sous couverture végétale (imprégnations organo-phosphatées, abondantes particules végétales) sont observés.

L'US 5 témoigne d'un quatrième épisode dans l'histoire de l'utilisation de la structure. La transition avec l'US 1 est marquée par un petit remblai de 3 cm d'épaisseur. Il se compose de la juxtaposition de débris de matériaux façonnés parfois brûlés (fig. 9c). Les rejets d'activité sont exceptionnels : quelques charbons de bois centimétriques et une esquille d'os brûlée millimétrique.

La base de l'US 5 présente les caractéristiques d'un aménagement en terre. Elle se compose de petites mottes subarrondies, centimétriques, composées de limons sableux, finement homogénéisés, et incluant quelques gravillons calcaires (fig. 9a). Leur assemblage micro-grumeleux, continu, résulte d'un mélange fin à l'état boueux (fig. 9d). Ces mottes sont imbriquées les unes aux autres, conférant une organisation structurale reconnue pour les matériaux de construction de terre crue. Des fissures parallèles, pouvant correspondre à des rides de compression, témoignent d'une forte compaction lors de la mise en place. La fenêtre d'observation limitée par la lame mince ne permet pas de préciser s'il s'agit d'un aménagement en place ou en position secondaire, mais l'organisation générale de la couche plaide plutôt pour cette dernière hypothèse.

#### 1.2.5. Hypothèse fonctionnelle

La fouille complète de la fosse a montré que ce creusement adopte une forme quadrilobée avec un accès en pente douce qui pourrait correspondre à un escalier aménagé dans le substrat, comme cela est documenté sur d'autres sites de cette époque (Gandelin 2010). Les quatre creusements qui marquent le fond de la fosse sont régulièrement distribués dans l'espace et séparés par deux bandes de terre légèrement plus hautes qui traversent la fosse suivant deux axes d'orientations nord-est/sud-ouest et nord-ouest/sud-est (fig. 10). Il est évidemment possible que cette fosse ait pu, initialement, être utilisée comme carrière de terre. Il est également très probable que la terre extraite de son creusement ait été utilisée comme matière première lors de l'élaboration des architectures en terre documentées sur le site et,

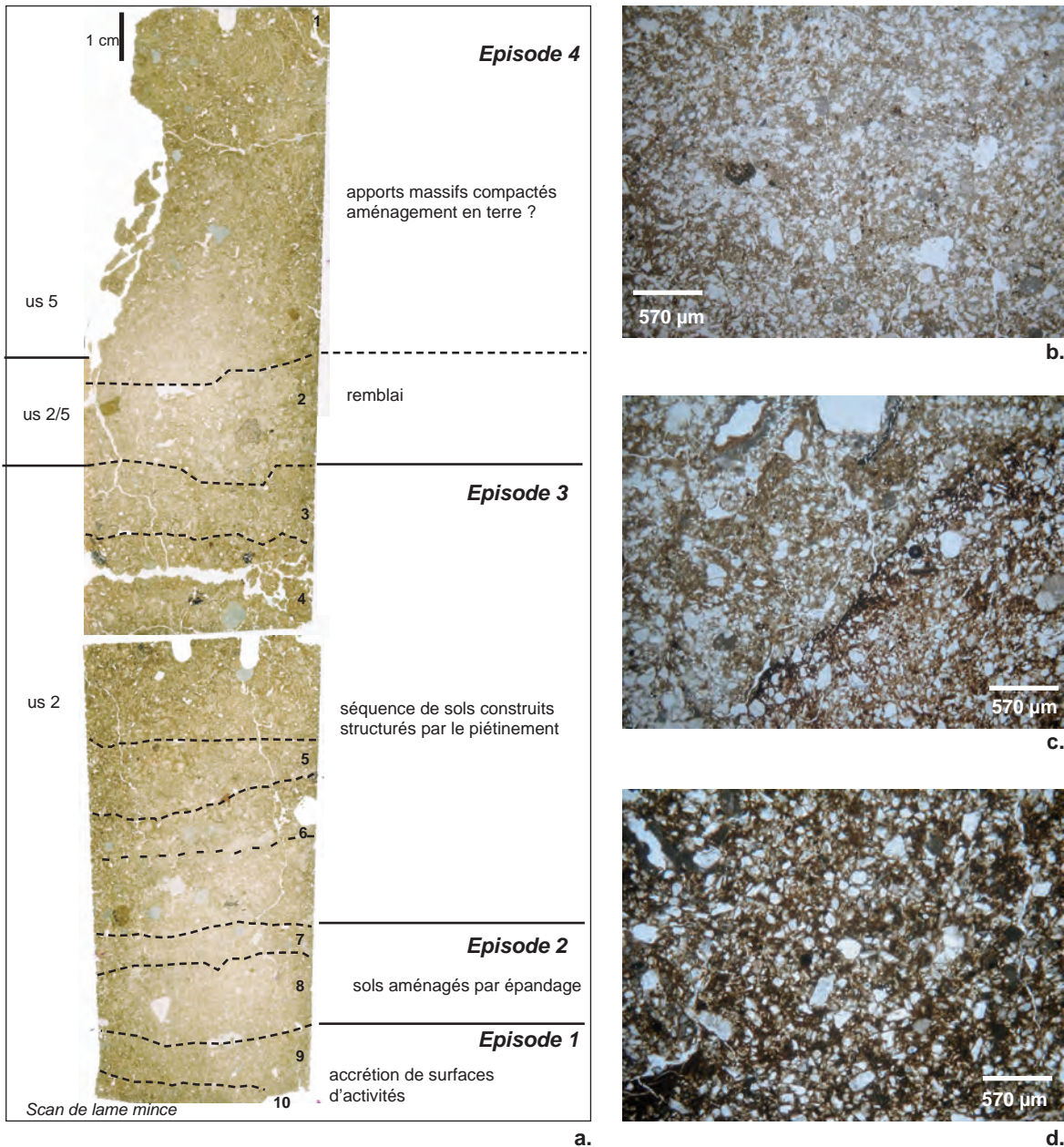


Fig. 9 - Caractères micromorphologiques des US 2 et 5, coupe DD'

a - Microstratigraphie des US 2 et 5 (PRL 3), coupe DD'

b - Ums 8 - épandages : alternance de lits limoneux (gris) et de lits micro-agrégés sableux, (MPol, LPNA)

c - Ums 2 - remblai : assemblage de débris de matériaux façonnés rubéfiés et non brûlés (MPol, LPNA)

d - Ums 1 - assemblage micro-grumeleux dense : matériaux de construction finement homogénéisés (MPol, LPNA).

Réal. Julia Wattez.

notamment, dans le comblement de cette structure. L'organisation particulière et régulière du creusement, qui présente un accès en pente ou en escalier et de possibles bandes de circulation disposées entre les lobes qui la composent, laisse également penser que la fosse a eu une autre fonction, à l'image des nombreuses caves ou resserres documentées dans le Néolithique final languedocien (Jallot 2011 ; Gandelin,

Haurillon 2012). Au regard de ses dimensions importantes, cette fosse se distingue des caves les plus courantes et la fonction du creusement 1003 paraît compatible avec celle d'une aire d'activité artisanale, voire d'une aire d'habitation excavée-bâtie. Ce grand aménagement est donc le témoin d'une structure probablement couverte d'un type jusqu'à présent peu documenté en Languedoc occidental.

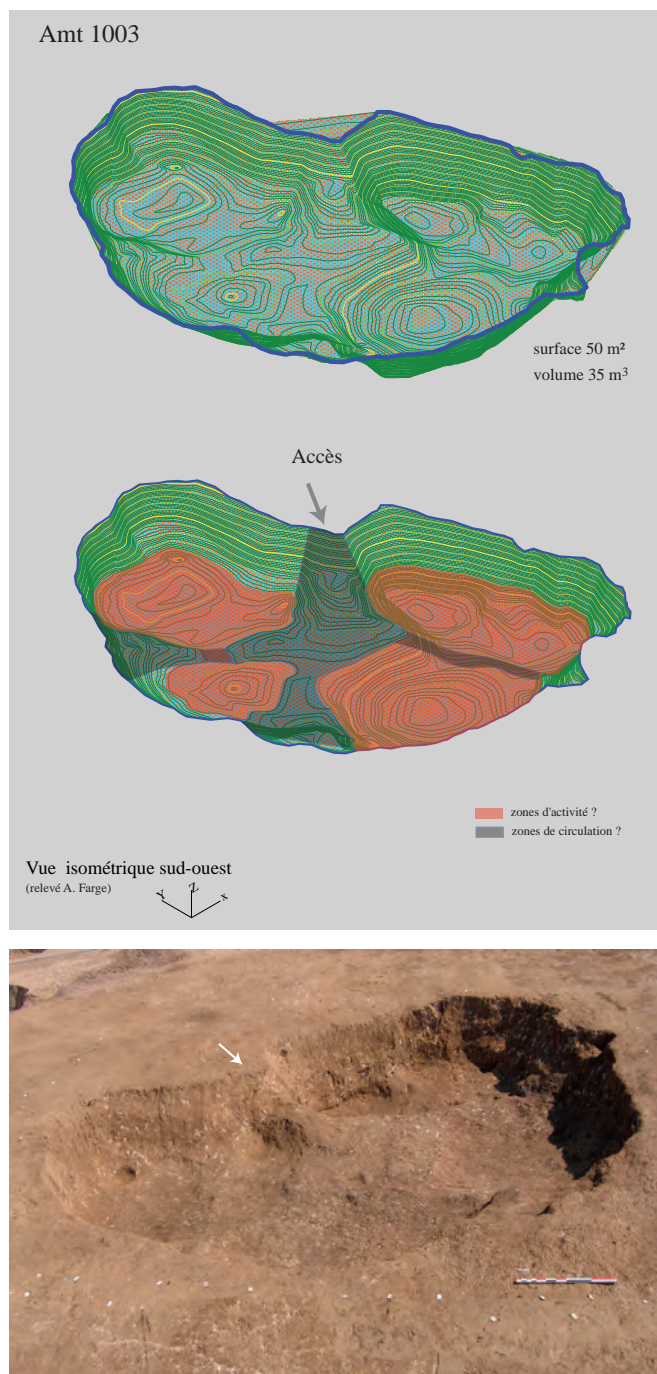


Fig. 10 - En haut : relevé micro-topographique de la fosse 1003 et, au-dessous, interprétation fonctionnelle des différents espaces. En bas : vue de la fosse en fin de fouille. Réal. Antoine Farge et Muriel Gandelin, cliché © Inrap.

### 1.2.6. Chronologie relative et absolue

L'industrie lithique et le macro-outillage sont rares et ne permettent pas de préciser la datation de la fosse 1003. En revanche, l'abondant mobilier céramique découvert dans le comblement et sur le fond de

cette grande fosse se rapporte sans conteste au Néolithique final de tradition vérazienne (fig. 11). La fosse a livré 3288 tessons de céramique (77 kg) parmi lesquels on dénombre 260 éléments typiques. Des remontages existent avec les aménagements 1015 et 1016. L'assemblage céramique se caractérise par la présence d'écuellés à carènes anguleuses, basses ou médianes, des coupes en calotte de sphère, des vases profonds à parois convergentes, ovoïdes, tronconiques, sphériques ou sphéroïdaux, et des vases profonds à parois droites ou divergentes (cylindriques, tronconiques inverses) souvent ornés de préhensions simples, parfois superposées ou alignées. On note également la présence de petites anses en oreilles ou en boudin, de godrons, de boutons alignés ou superposés ou encore de quelques décors de cordons superposés, souvent relativement espacés sur la panse de grands vases de stockage. Cet assemblage, relativement proche de ceux de Champ-Redon et de Roquessols (Gandelin et Haurillon 2012, Gandelin 2010), bien qu'il s'en distingue par l'absence de pastilles au repoussé, évoque une phase classique du Vérazien héraultais.

Plusieurs datations ont été réalisées sur cette structure. L'une d'elles, réalisée sur un os de faune issue de l'US2 a donné une date que nous considérons comme aberrante. Celle-ci ( $3725 \pm 50$  BP) présente un résultat compris entre 2286 et 1977 av. n. è. (à 95 % de probabilité). Une seconde date réalisée sur un os de faune issu de l'US1 donne une date beaucoup plus ancienne ( $4074 \pm 50$  BP), située entre 2864 et 2476 av. n. è. (95 % de probabilité) ou, plus précisément, entre 2711 et 2476 à 72 % de probabilité. Une autre date réalisée sur un os humain situé sur le fond de la fosse ( $4025 \pm 49$  BP) donne un résultat très voisin, compris entre 2852 et 2460 avant notre ère (95 % de probabilité) ou entre 2617 et 2474 av. n. è. à 68 % de probabilité. Ces deux résultats sont totalement compatibles avec le mobilier récolté. La date obtenue sur l'os issu de l'US 2 laisserait donc supposer que plusieurs siècles se sont écoulés entre la mise en place de ce niveau et celui directement sous-jacent. Cette interprétation est irréaliste au regard des données de terrain et il faut en conclure que la mesure réalisée sur l'os issu de cette US n'est pas valable sans, pour autant, qu'il soit possible de déterminer la cause de cette erreur (intrusion, erreur de manipulation...).

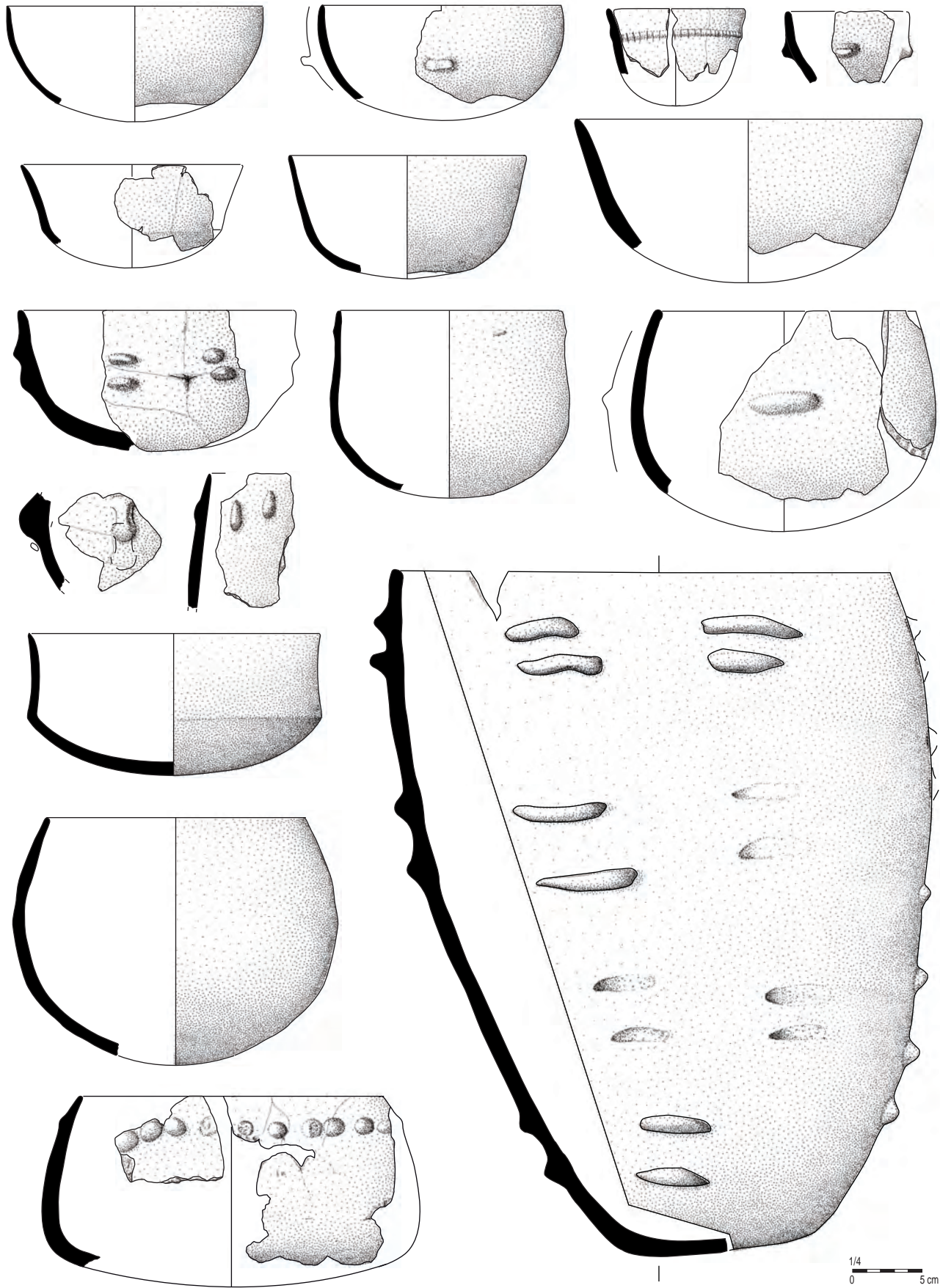


Fig. 11 - Mobilier céramique vérazien de la fosse 1003. Réal. Muriel Gandelin.

BDC	POACEAE			POACEAE festucoïdes				DICOTS
	Poils	Cellules bulliformes	Cellules longues	Cellules courtes	Cellules longues, épiderme	Squelettes siliceux, épiderme	Cellules longues, glumes	
Amt 1003 surface imprimée	5,5	12,5	25	47,3	6,2	1,4	1,4	0,7

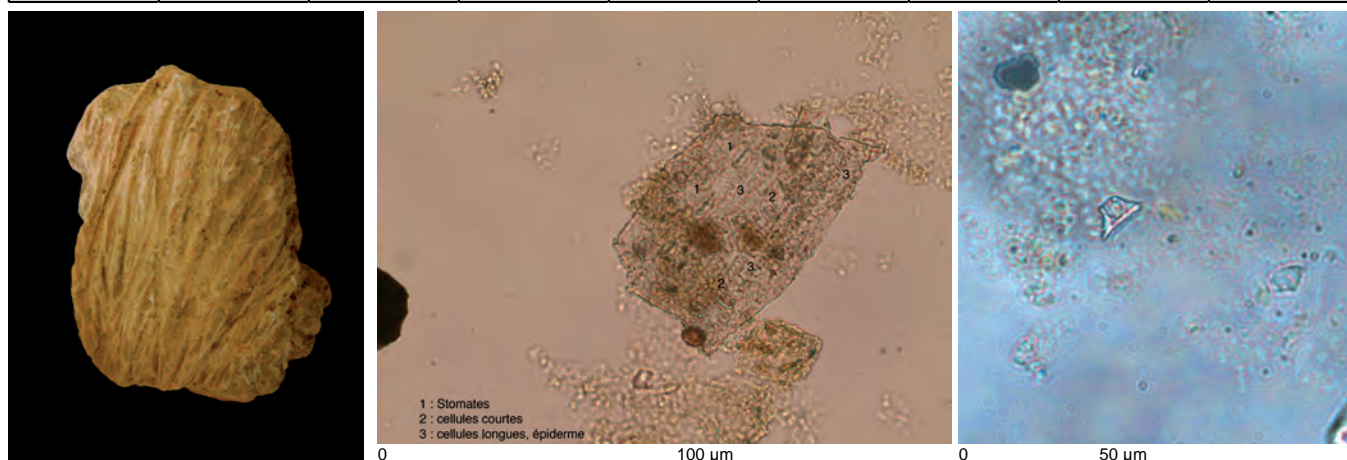


Fig. 12 - Analyse des phytolithes d'un fragment de terre architectural. En haut, tableau d'inventaire des phytolithes ; en bas, de gauche à droite : fragment analysé, squelette siliceux de feuille de graminée pooidée, cellule courte de graminée pooidée. Réal. et clichés Pascal Verdin.

## 2. Les vestiges de terre crue préservés par un incendie : méthodes d'intervention et d'analyse

### 2.1. Méthode de prélèvement

Au total, ce sont plus de 13 000 fragments de terre à bâtir accidentellement cuits qui ont été récoltés au sein des 3 structures 1003, 1015 et 1016. La structure 1003 a livré, à elle seule, plus de 10 000 fragments dont 8792 fragments d'un poids moyen de 150 g ont été prélevés (soit env. 1300 kg), conditionnés en caisse par m<sup>2</sup> et par unité stratigraphique, décomptés et pesés.

Les fragments de terre crue n'ont donc pas été prélevés en totalité, mais en très grande partie. Cette sélection n'a pas été réalisée « en aveugle » puisque les vestiges « entiers » ou peu fragmentés ont volontairement été préférés à ceux cassés et donc moins lisibles. De fait, les fragments les mieux cuits et les moins fragiles ont été privilégiés. Cette sélection a pu induire un biais d'échantillonnage, les éléments de petit module, associés à des structures ligneuses qui ont facilité leur cuisson, ayant pu être prélevés plus systématiquement que les éléments

de terre massive pouvant correspondre à de la bauge, dont la cuisson a pu être plus difficile et la conservation moins bonne.

### 2.2. Nettoyage et décompte des fragments récoltés

Ces éléments en terre, chauffés à des degrés divers, n'ont pas été lavés de façon à ne pas altérer leur état de surface. 2500 d'entre eux ont été nettoyés à la brosse à sec, ce qui a permis une observation fine des états de surface. Un premier inventaire de 2000 de ces fragments a été réalisé à partir d'une base de données et un échantillon d'une cinquantaine de fragments, représentatifs de la variabilité présente, a été isolé pour être photographié sur l'ensemble de ses faces. Cette première étude, intégrée au rapport de fouille de l'opération, a servi de base à l'élaboration d'un travail d'analyse plus approfondi réalisé par Ambre Di Pascale et présenté ci-après.

### 2.3. Analyse de phytolithes

Un des fragments de torchis issu de la fosse 1003 a été soumis à Pascal Verdin pour une analyse des phytolithes dans l'objectif d'obtenir des informations



sur la nature des végétaux qui y ont laissé leur empreinte visible. L'analyse macroscopique des fragments de torchis ne permettant pas de déterminer avec précision les taxons végétaux employés dans la construction, cette étude était susceptible de nous renseigner sur les choix des bâtisseurs et sur la sélection des matières premières. Trois échantillons ont été analysés. Deux ont été extraits du morceau de terre à bâtir : le premier provient de la surface portant les empreintes végétales, le second provient de la surface opposée, libre de toute empreinte. Le troisième échantillon provient du sédiment naturel de la fosse. Ce dernier et celui provenant de la face sans empreinte ont été traités dans le but de connaître, d'une part, la charge en phytolithes des sédiments naturels ayant pu contaminer le torchis, et, d'autre part, la charge en phytolithes du sédiment composant la terre à bâtir elle-même. Les deux se sont révélés négatifs, ce qui signifie que ni la matrice de ce fragment de torchis, ni la terre de comblement de la fosse n'incluent de résidus d'origine végétale. Seul le premier échantillon analysé contenait des phytolithes - plus de 150 ont été dénombrés - qui proviennent sans doute possible des empreintes végétales qui marquent la surface du bloc de terre architecturale. Cet échantillon présente un assemblage largement dominé par les poacées (graminées) - 99,3 % - ce qui est un taux rarement atteint, malgré la prédominance fréquente de ce taxon en analyse de phytolithes - en raison d'une production et conservation différentielles (fig. 12). Les phytolithes issus de cet échantillon proviennent, très probablement pour leur totalité, du végétal qui y a laissé son empreinte. En effet, l'échantillon provenant de la surface libre d'empreintes est totalement négatif. De plus, des squelettes siliceux de feuilles de graminées sont aussi présents. Ce sont des morphotypes que l'on observe presque uniquement dans des contextes de dépôts massifs de végétaux, d'origine anthropique : torchis, céramiques incluant des dégraissants végétaux, ou faces actives des meules (Anderson 1999 ; Khedair *et al.* 2003 ; Verdin 2005). Les empreintes des tiges de graminées observées sur l'échantillon ne permettent pas de proposer une espèce particulière comme candidate pour en être à l'origine. Cependant, les cellules courtes observées proviennent de graminées poacées. Cela exclut d'emblée, par exemple, la canne de Provence (*Arundo donax*, arundinoïdée) et le roseau (*Phragmites*

communis, arundinoïdée), ces dernières espèces fournissant des cellules courtes bien particulières. Des tiges de céréales sauvages ou domestiques ont donc probablement été utilisées pour confectionner cet élément architectural.

#### 2.4. Étude typotechnologique des fragments de terre crue : stratégie d'échantillonnage

Compte tenu de la densité de matériel, une stratégie d'échantillonnage a été mise en place afin de mener l'étude typotechnologique. Il a été décidé de traiter le plus de secteurs de la fosse, dans la perspective d'avoir une plus grande chance d'observer des fragments de diverse forme et d'origine architecturale différentes afin d'avoir une vision la plus globale possible de(s) construction(s) de terre. C'est pourquoi nous avons choisi de sélectionner les prélèvements selon le carroyage de la fosse (fig. 13), indifféremment des unités stratigraphiques dont le choix a été aléatoire. Les unités stratigraphiques traitées sont des US de comblement de la fosse, pouvant correspondre aux remblais d'un aménagement construit en terre crue. Ainsi au total plus de 1870 fragments ont été observés et enregistrés pour un poids d'environ 260 kg.

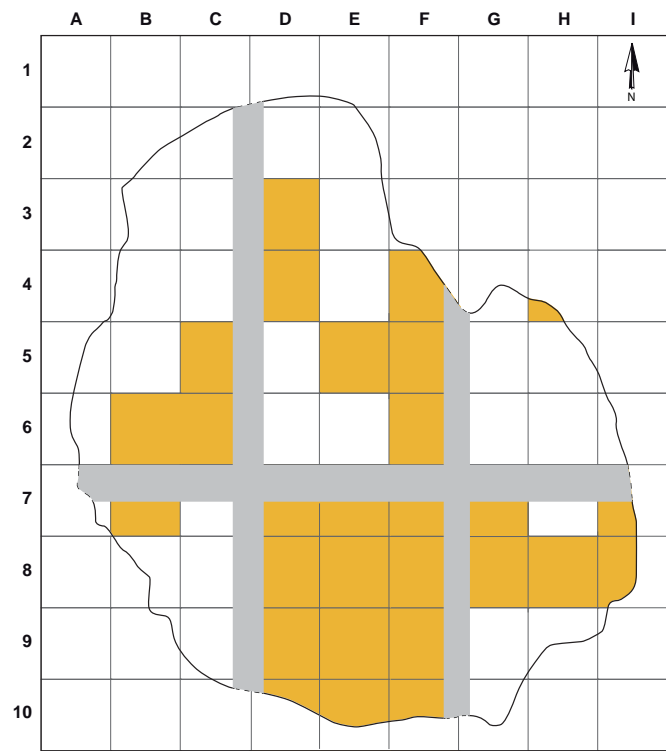


Fig. 13 - Zones de la structure Amt1003 sélectionnées pour échantillonner les prélèvements de fragments de terre crue. Réal. Ambre di Pascale.

## 2.5. Méthodes d'enregistrement et d'analyse

L'analyse macroscopique a été effectuée dans l'objectif de répondre aux différentes questions sur les techniques constructives, les modes préparatoires et la fonction des vestiges prélevés. Les fragments ont tous fait l'objet d'un examen individuel par observation à l'œil nu et à l'aide d'une loupe binoculaire (permettant un grossissement jusqu'à 34x). Les principaux caractères discriminants des modes de mises en œuvre et des modes de fonctionnement des structures de terre sont consignés dans des fiches d'enregistrement de données. Ces fiches descriptives réunissent, entre autres, les informations de terrain et celles liées à la nature du matériau et aux conditions taphonomiques. Ce type d'observation informe sur les traitements et choix opérés sur la matière première. Ainsi, les données intrinsèques du matériau peuvent être déduites de l'observation directe et peuvent conduire à l'interprétation et la restitution des structures en terre crue (fig. 14).

## 3. Résultats des analyses des fragments de terre crue

### 3.1. Présentation du corpus

Le corpus étudié montre la conservation notable de blocs de torchis massifs. L'ensemble des fragments a été réparti selon des classes de tailles : petits pour les

éléments inférieurs à 5 cm ; moyens pour ceux dont la longueur est comprise entre 5 et 10 cm ; grands pour ceux supérieurs à 10 cm. Environ 66 % des fragments montrent une taille moyenne, ce qui indique globalement des fragments conservés sur une longueur importante (fig. 15). Afin de permettre des comparaisons du taux de fragmentation d'éléments en terre crue sur plusieurs sites archéologiques, nous avons défini un coefficient basé sur le principe de division du nombre de fragments par le poids total (exprimé toujours en kg) :  $\text{taux de fragmentation} = \frac{\text{nbr de fragments}}{\text{poids total (kg)}}$ .

Cette expression mathématique n'a en soi aucune valeur si elle est utilisée individuellement, mais montre tout son intérêt à partir du moment où elle est utilisée comme moyen de comparaison. Ainsi d'après ce calcul indicatif, plus le coefficient obtenu est faible et plus les fragments d'architecture sont globalement d'un poids important et donc potentiellement moins fragmentés. À titre comparatif, les données collectées sur les sites de La Capoulière (Mauguio Hérault), ZAC Mitra 3 (Garons, Gard) et La Monédière (Bessan, Hérault) indiquent un taux de fragmentation largement supérieur (fig. 16, Di Pascale 2021). La conservation de ces fragments d'architecture est également due à leur exposition à de fortes chaleurs. En effet, il semblerait qu'un incendie violent ait marqué

Caractères descriptifs	Données intrinsèques	Interprétation
Structure générale du fragment : poids / morphologie / taille / épaisseur	Taux de fragmentation / Fonction architecturale / Technique constructive	Restitution du bâti / Biais taphonomique
Structure interne de la pâte : texture / porosité / inclusions minérales et végétales	Degré de malaxage / Ajouts volontaires / Degré hydrique / Technique constructive / Provenance de la matière première	Savoir-faire / Adaptation des bâtisseurs / Modes de mise en œuvre / Déterminisme environnemental et social
Altérations thermiques : couleur, degré d'exposition au feu / dureté / formations bulleuses	Modes d'effondrement / Taphonomie / Conservation des vestiges	Biais taphonomique / Destruction volontaire ou accidentelle
Empreintes ligneuses : orientation / nature / diamètre / morphologie	Type de clayonnage / Fonction porteuse / Fonction architecturale / Sélection des essences	Restitution du bâti / Modes de mise en œuvre / Déterminisme environnemental et social
Surfaces : aspect / traitements / morphologie / stratification	Réfections / Techniques constructives / Fonction architecturale	Modes de mise en œuvre / Entretien de la structure / Recherche esthétique
Empreintes autres : digitales / modes de ligatures du clayonnage	Techniques constructives	Modes de mise en œuvre / Effort collectif

Fig. 14 - Tableau synthétique de l'apport de l'enregistrement des caractères descriptifs pour l'interprétation fonctionnelle des restes de structure en terre crue. Réal. Ambre di Pascale.

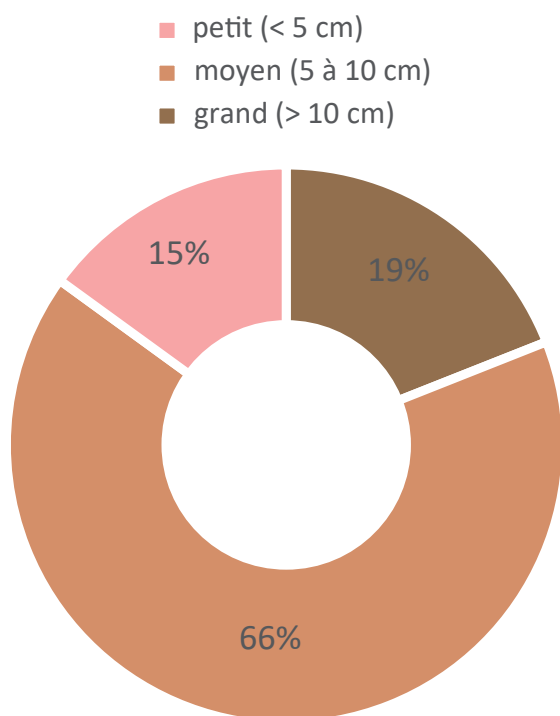


Fig. 15 - : Répartition des fragments du corpus par catégorie de taille. Réal. Ambre di Pascale.

la destruction et l'abandon de l'occupation. La totalité des fragments du corpus étudié montre des traces de rubéfaction et dans l'ensemble les fragments présentent un taux de chauffe faible à moyen. Les transformations structurelles des matériaux en terre crue au contact du feu se manifestent notamment par le durcissement de la pâte dû au renforcement de la cohésion des argiles et minéraux avec la chaleur et dépendent fortement de leur composition minéralogique (Échallier 1984). Les variations colorimétriques de la pâte dépendent également du degré et des modes d'exposition à la chaleur. La rubéfaction des fragments indique une « cuisson » oxydante. Toutefois, quelques éléments sont noircis avec des teintes grisâtres ; cela est probablement imputable aux effets de l'effondrement sur elle-même de la structure construite, favorisant la mise en place d'une atmosphère réductrice pour ces quelques fragments et empêchant leur réoxydation au contact de l'air. L'action du feu sur le matériau terre augmente donc sa résistance et assure une meilleure conservation dans les milieux archéologiques. Si la conservation des restes de cette structure construite est donc assurée en partie

Nom du site	Nombre de fragments	Poids (kg)	Coefficient du taux de fragmentation
La Capoulière	620	13,8	44,9
ZAC Mitra	149	10,5	14,2
La Monédière	2779	35,1	79,2
Barreau de la Devèze	1871	260	7,2

Fig. 16 - Comparaison du taux de fragmentation des vestiges architecturaux entre plusieurs sites archéologiques. Réal. Ambre di Pascale.

grâce à son exposition au feu, on peut se poser la question de la représentativité de ces restes. Sans entrer dans toutes les considérations relatives aux questions taphonomiques, peu d'informations sur la ou les structure(s) construite(s) nous parviennent réellement. Dans le cas présent, si environ 10 000 fragments rubéfiés ont pu être prélevés au cours de la fouille, combien de fragments non exposés à l'action du feu se sont désagrégés ? La représentation des matériaux étudiés et la réalité de l'occupation sont donc deux principes corollaires, mais distincts. L'analyse technologique a permis de distinguer 11 groupes typologiques. Ainsi, la diversité importante des types de fragments étudiés laisse supposer, malgré un échantillonnage parfois aléatoire et les biais taphonomiques, que nous avons pu observer une palette diversifiée et probablement assez représentative des différents modes de construction en terre crue ayant pu exister durant cette occupation.

### 3.2. Origine, préparation des matériaux et altération thermique : caractérisation micromorphologique

Dans la zone échantillonnée de l'US2, deux types de fragments façonnés sont distingués selon la nature de la terre à bâtir et selon les modes de façonnage (fig. 17). Les fragments homogènes sont à dominance de limons carbonatés, à forte densité de sables très fins quartzueux (20 %), légèrement argileux et mêlés à des sables grossiers et à de petits graviers calcaires. Ces matériaux sont issus d'un horizon supérieur de sol brun calcaire. La microstructure, formée de grumeaux inframillimétriques semi-coalescents, présente un assemblage continu. Elle résulte d'un malaxage homogène à l'état boueux. Ces débris

comportent parfois de fines cavités d'origine végétale témoignant de l'inclusion de végétaux dans la préparation (fig. 17, a et b). Ces débris sont généralement de forme anguleuse ; aucune empreinte de clayonnage ou d'armature végétale fine n'est observée sur les bords. Les fragments hétérogènes sont composés d'un mélange de matériaux d'origine différente (fig. 17, c) : agrégats grumeleux sableux ou argilo-sableux issus de surface d'activité, de débris de matériaux façonnés homogènes, variablement transformés par le feu, d'agrégats de sol sous couverture végétale organo-phosphatée (fig. 17, d), agrégats de phytolithes issus d'un aménagement végétal indéterminé (litière, natte, toiture), de sables grossiers et de graviers à dominance calcaire. Ces différents constituants sont bien accommodés, mais peu homogénéisés, indiquant un malaxage grossier de débris issus des sols d'occupation et de différents éléments architecturaux.

Ces fragments sont issus du démantèlement de constructions en terre crue. Ils peuvent provenir de structure édifiée en terre massive par façonnage direct (bauge), de pains de terre (construction en éléments modulaires) ou de mottes de bourrage qui composent également les structures édifiées en terre et bois.

Les débris de matériaux de construction présentent des couleurs diverses qui résultent de différents degrés d'altération thermique. Les gradients de couleur vont de l'orange clair au rouge foncé ; ils correspondent à différents stades de transformation du fer présent dans la masse carbonatée et dans la fraction argileuse, lors d'une combustion en conditions oxydantes. Dans l'échantillon étudié, les débris soumis à une combustion de très forte intensité sont occasionnels (débris rouge foncé, caractérisés par une opacification des argiles notamment) (fig. 17, a). Les débris de teinte brune (fig. 17, b), correspondant aux limons argileux bruns identifiés sur le terrain comme la matrice des fragments brûlés, n'ont pas subi l'action du feu.

### 3.3. Approche technologique : analyse macroscopique

Les éléments étudiés ont montré des caractères répétitifs qui ont permis de distinguer différents types de vestiges de structure en terre crue. L'analyse de ces différents groupes nous permet une approche technologique de ce corpus ; ceux-ci renvoient à des

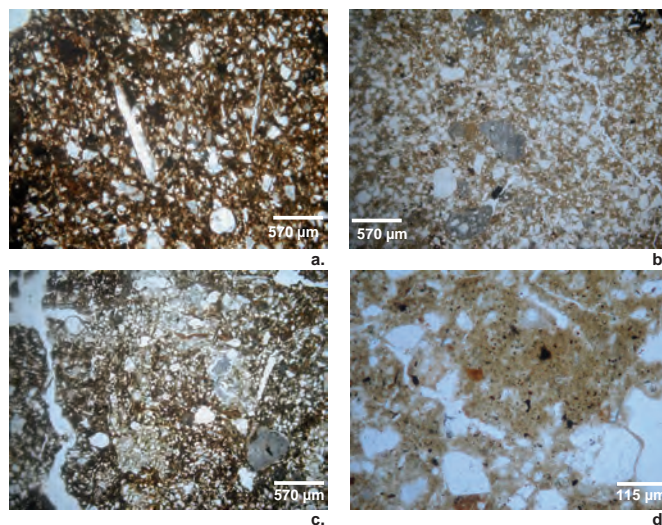


Fig. 17 - Caractères micromorphologiques : types de matériaux de construction et altération thermique (US 2, PRL 2)

a - fragment à mélange homogène (limons argilo-sableux) à empreinte végétale fine et appointée, matrice rubéfiée (MPol, LPNA)

b - fragment à mélange homogène à inclusion de sables calcaires (brun), absence d'altération thermique (MPol, LPNA)

c - détail d'une motte grossièrement malaxée, hétérogène (MPol, LPNA)

d - agrégat limoneux carbonatés à particules végétales, à imprégnation phosphatée (MPol, LPNA)

Réal. Julia Wattez.

variantes dans les techniques constructives ou dans les modes de conservation modifiant leurs caractères morphotechniques et leur donnant donc des aspects différents. Le corpus étudié montre des fragments dont la pâte présente des caractères relativement homogènes. Pour cet assemblage, la chaîne opératoire de la construction est donc très similaire depuis l'acquisition de matière première jusqu'à la préparation du mélange. Les groupes typologiques sont ensuite décrits individuellement en fonction de leurs particularités et éléments distinctifs.

#### 3.3.1. Caractérisation de la matière première

Les recherches actuelles menées sur la terre crue comme matériau de construction (on pense notamment aux travaux présentés par les chercheurs de CRATerre) ont permis d'établir des critères de convenance des terres à bâtir. Ainsi, il serait préférable d'employer une terre sablo-argileuse, ou constituée d'argiles et de limon peu plastiques (Houben, Guillaud 1989). Toutefois la réalité archéologique entre bien souvent en contradiction avec ces référentiels actuels. En effet, les observations menées sur les sites archéologiques

tendent plutôt à démontrer que la terre employée pour bâtir est souvent puisée directement à proximité de l'installation (Acetta 2003). C'est le cas entre autres sur le site néolithique de La Capoulière (Mauguio, Hérault) (Wattez 2009). La raison principalement évoquée est l'économie d'énergie et du temps de travail bien sûr. Cependant, il est difficile d'affirmer que ces choix résultent strictement du déterminisme environnemental ; d'autres raisons culturelles ou techniques sont peut-être à prendre en considération. Néanmoins, l'adaptation des bâtisseurs à la matière première directement disponible démontre un certain savoir-faire empirique.

Dans le cas du site de Barreau de la Devèze, les observations macroscopiques montrent l'emploi d'une terre de nature limoneuse donc de granulométrie assez fine. Mais seules des observations micromorphologiques sur une sélection de ces fragments permettraient d'approfondir l'analyse sur la détermination de la nature du matériau. Toutefois, les analyses en lames minces menées par Julia Wattez sur quelques prélèvements de l'Amt 1003 donnent une vision plus nette du type de matière première employée (cf. *infra*) et révèlent effectivement l'utilisation de terre provenant des faciès sédimentaires locaux. Ces résultats peuvent sans doute être mis en corrélation avec l'échantillon étudié macroscopiquement.

### 3.3.2 L'inclusion des éléments non plastiques

Lorsqu'elle est employée dans la construction, la terre crue nécessite souvent l'adjonction d'éléments non plastiques afin d'assurer une meilleure cohésion du matériau, renforcer ses propriétés architecturales et pérenniser la structure. Les inclusions de ces « dégraissants » sont le plus souvent minérales ou végétales. Ce procédé de stabilisation mécanique consiste à augmenter les forces de frottement afin de diminuer les effets du retrait au moment du séchage, et la formation de fissures (Aurenche 1981). Dans le cas présent, la présence de minéraux a été observée dans la pâte (grossissement 34x), il s'agit essentiellement de minéraux microscopiques de type sable quartzueux, comme cela a également été mis en avant sur les matériaux observés en lames minces (cf. *supra*). On note également la présence d'éléments blanchâtres de fraction plus importante correspondant probablement à des carbonates qui sont présents en abondance dans le substrat.

Enfin, de façon récurrente, des petits graviers aux formes arrondies, visibles à l'œil nu, sont observés. La détermination précise des minéraux ne sera possible qu'avec une analyse pétrographique. La difficulté réside dans le fait de savoir s'il s'agit d'un apport volontaire ou si ces minéraux étaient déjà naturellement présents dans la terre. Il est possible, dans le cas présent, d'affirmer que ces minéraux ne présentent pas de traces de manipulation ou de transformation avant leur emploi, comme cela peut être le cas de la calcite pilée ou des quartz étonnés utilisés parfois pour la fabrication de céramique (Échallier 1984). De plus, leur taille microscopique ne laisse pas penser qu'il y aurait pu avoir une sélection ou un calibrage particulier. En réalité, dans ce genre de cas, le seul moyen de déterminer avec fiabilité l'ajout volontaire ou non est de mener une étude comparative des compositions minéralogiques des terres environnantes et du corpus. Il apparaît ici que les inclusions minérales présentes dans les éléments architecturaux sont également présentes dans la marne miocène qui constitue le substrat du site.

En revanche, l'ajout volontaire de végétaux est plus facile à déterminer. Le calcul du nombre de fragments présentant des traces d'ajout de végétaux révèle leur emploi récurrent sur les différents groupes typologiques (fig. 18). Dans l'ensemble, nous avons observé des tiges fines dont le diamètre est inférieur à 1 mm. Ces empreintes sont orientées en tous sens et dispersées aléatoirement, ce qui est le résultat d'ajout dans le mélange à l'état humide, et indique l'emploi de tiges courtes (Onfray 2012). Parfois, les moulages des nervures de la tige sont conservés, ce qui peut permettre par la suite leur identification taxonomique (Bonnaire 2006). Nous pouvons donc attester l'ajout de végétaux au cours de la chaîne opératoire pour au moins une partie de la construction. Cela ne signifie pas pour autant leur emploi systématique, comme l'a montré l'analyse des phytolithes sur un fragment de torchis (cf. *supra*).

### 3.3.3 Préparation de la terre

Si on excepte la technique du pisé, toutes les terres à bâtir font l'objet d'un malaxage avant application. Cette étape de la chaîne opératoire a pour objectif de rendre le mélange plastique en incorporant de l'eau, qui va s'infiltrer entre les feuillettes d'argile et modifier sa structure. Généralement c'est au moment du gâchage qu'a lieu l'adjonction des éléments non plastiques. À l'échelle macroscopique,

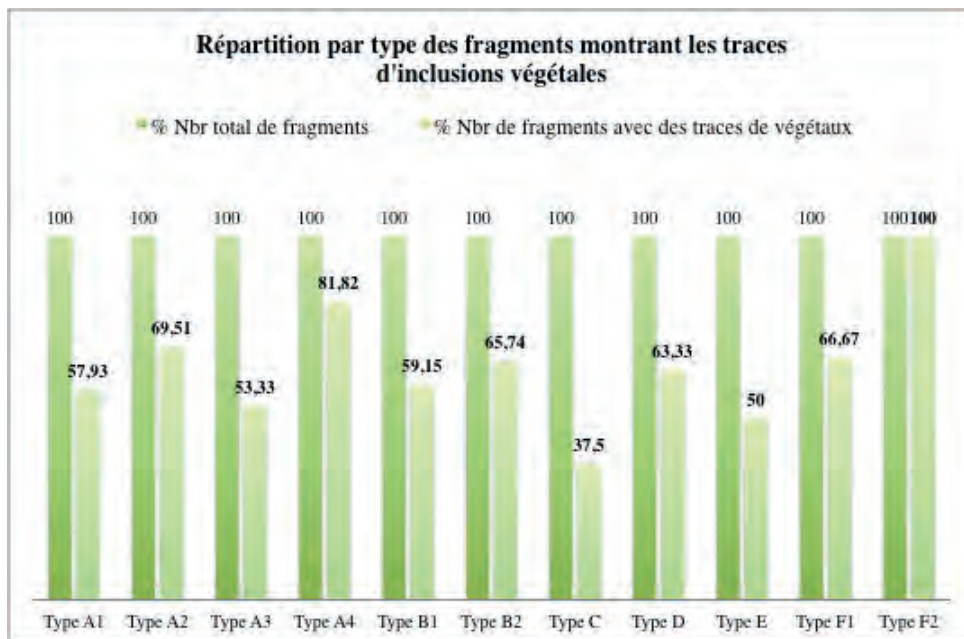


Fig. 18 - Répartition des fragments montrant les traces d'inclusions végétales par groupe typologique. Réal. Ambre di Pascale

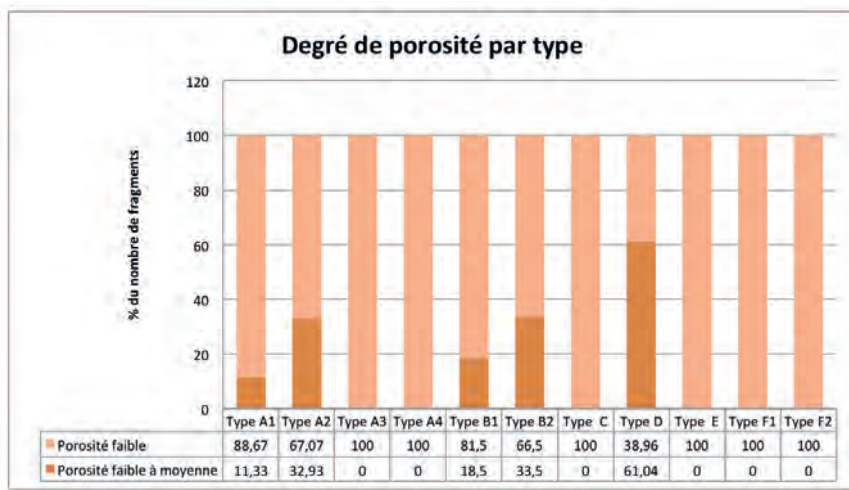


Fig. 19 - Évaluation du degré de porosité des matériaux en terre crue et répartition par groupe typologique. Réal. Ambre di Pascale.

il est difficile de déterminer le degré de malaxage. L'importance des porosités peut toutefois être relevée. Les cavités visibles à l'œil sont dues pour la plupart à des bulles d'air (Échallier, 1984) et peuvent donc être des indices d'un malaxage plutôt fin si elles sont peu nombreuses ou plutôt grossier si on en compte beaucoup (Cammass 2003). Les éléments de cette étude montrent un degré de porosité majoritairement faible et plus minoritairement une porosité faible à moyenne (fig. 19), ce qui indique *a priori* un malaxage fin à l'état humide. Les quelques éléments qui ont fait l'objet d'une analyse micromorphologique révèlent aussi un malaxage fin à un état hydrique visiblement plus important.

L'importance accordée au malaxage peut varier en fonction des besoins des bâtisseurs, en sachant que plus le mélange sera homogène, plus la cohésion et la résistance du matériau seront fortes. Par ailleurs, la répartition et la morphologie des grains de porosité ont été relevées sur ces fragments. L'agencement de ces « vides » dans la pâte semble aléatoire, et ils sont la plupart du temps de forme vésiculaire, ou légèrement allongée. À savoir : plus ces formes ont tendance à être aplaties, plus cela suppose une application à l'état humide (Labille *et al.* 2014). Nous pouvons en déduire que le degré de plasticité au moment de la mise en œuvre était moyen, donc avec une teneur en eau moyenne. Enfin, un autre indice



Fig. 20 - Fragment de type A1 recto et verso.  
Réal. Ambre di Pascale.

nous permet d'affiner l'analyse technologique et préciser la chaîne opératoire : la présence, bien que sporadique, de quelques fines fissures. Elles ont été repérées en association avec ces « vides porositaires » et toutes orientées dans le même sens. Elles peuvent ainsi être le signe d'une compaction assez forte à l'état humide (Cammass 2003).

### 3.3.4. Les modes de mises en œuvre

#### - Groupe A1

Le groupe A1 se définit essentiellement par les traces de structures végétales équivalentes sur les faces recto et verso du fragment (fig. 20). Sur les deux faces, les végétaux sont orientés dans le même sens sans être strictement organisés parallèlement entre eux, et se chevauchent souvent (fig. 21). Ils sont plutôt fins et la partie végétale employée semble correspondre à des tiges plus ou moins rigides. Les végétaux devaient être disposés en lits ou liés en botte, mais nous pouvons exclure la possibilité d'un entrelacement classique d'un clayonnage de branchage. Par ailleurs, nous avons observé des empreintes ligneuses sur les faces hautes et basses de certains éléments (soit sur 6,5 % des fragments) de ce groupe. Les végétaux présentent les mêmes caractères et s'organisent en continuité avec les empreintes de tiges des faces recto et verso. Les fragments ont dans l'ensemble des profils en ovale dont au moins un des bords est aminci. Cette morphologie peut être l'indicateur de la technique par placage ou projection de boule de terre crue à l'état plastique, que l'on retrouve souvent dans le montage de paroi en torchis (Roux, Cammass 2010).

La moyenne corrigée des épaisseurs de fragment (établie à partir des minimum et maximum) est de 37,4 mm. Les fragments ont donc une épaisseur relativement habituelle si on se réfère à la technique du torchis.

#### - Groupe A2

Comme l'ensemble des éléments appartenant aux groupes de type A, l'ensemble A2 montre des empreintes de structure végétale sur les faces recto et verso des fragments. Celles-ci sont équivalentes sur les deux faces mais présentent cette fois des diamètres plus importants. Le moulage des tiges montre quasi systématiquement un profil en demi-cercle ; il s'agit donc de tiges rigides ou de fins branchages, résistants à la pression mécanique du poids de la terre. Les végétaux sont alignés parallèlement et plutôt serrés entre eux, ce qui suppose donc une organisation régulière (fig. 22). Si on excepte quatre fragments, les végétaux sont orientés selon le même axe sur les faces recto et verso. Par ailleurs, un seul fragment montre sur son côté gauche une empreinte unique, de largeur assez importante (16,7 mm). Il pourrait s'agir d'un petit piquet ou branche marquant le croisement du « clayonnage ». La morphologie des profils est surtout en ovale avec les bords amincis, ce qui pourrait correspondre à l'apport en boule de terre. À moindre mesure, plusieurs profils droits et réguliers ont aussi été enregistrés (fig. 21). Cela pourrait correspondre à la technique classique d'application du torchis avec une phase d'aplanissement qui vise

Groupe Type logique	Morphologie et épaisseur des profils	Armature végétale = face 1 : recto / face 2 : verso / face 3 : haut / face 4 : bas / face 5 : côté gauche / face 6 : côté droit	Techniques constructives	Taille des fragments	% dans le corpus
Type A1	Morphologie en ovale, bords amincis ou au moins un des bords est aminci ; moy. 37,4 mm	Faces 1 et 2 (équivalentes) : tiges fines (Ø moy. 3 mm) ; section en demi-cercle, triangulaire ou aplatie ; orientées dans le même sens mais se chevauchant Faces 3 et 4 : empreintes similaires aux faces 1 et 2 ; (visibles sur 6,5% des figmts) Faces 5 et 6 : pas d'empreintes	Technique du torchis par placage ou projection de boules de terre crue à l'état plastique.		16,5 %
Type A2	Morphologie en ovale, bords amincis ; plusieurs profils droits et réguliers ; profils assez épais ; moy. 45,7 mm	Faces 1 et 2 (équivalentes) : tiges moyennes (Ø moy. 8,2 mm) ; section en demi-cercle, alignées parallèlement et plutôt serrées entre elles Face 3 : empreintes similaires aux faces 1 et 2 ; (visibles sur 19,5% des figmts) Face 4 : empreintes similaires aux faces 1 et 2 ; (visibles sur 17 % des figmts) Face 5 : une empreinte unique, tige ou branche de largeur assez importante (16,7 mm) ; (visible sur 1 figmt) Face 6 : pas d'empreintes	Technique du torchis par placage ou projection de boules de terre crue à l'état plastique, de tailles moyennes		4,4 %
Type A3	Morphologie régulière avec deux surfaces planes ; quelques profils en ovale, bords amincis ; moy. 38,0 mm	Face 1 : tiges fines (Ø moy. 4,8 mm) ; section en demi-cercle, triangulaire, ou aplatie ; orientées dans le même sens mais se chevauchant Face 2 : tiges moyennes et rigides (Ø moy. 10,4 mm) ; section en demi-cercle ; parallèles entre-elles ; 1 Fragment avec des empreintes digitales associées à un élément ligneux plat. Face 3 : tiges fines ; section en demi-cercle, triangulaire, ou aplatie ; orientées dans le même sens mais se chevauchant ; (visibles sur 13% des figmts) Face 4 : tiges fines ; section en demi-cercle, triangulaire, ou aplatie ; orientées dans le même sens mais se chevauchant ; (visibles sur 20% des figmts) Faces 5 et 6 : pas d'empreintes	Technique du torchis par placage ; et répartition de la matière sur une surface ou structure		0,8%
Type A4	Morphologie irrégulière et informe ; profils plutôt massifs ; moy. 50,7 mm (max 64,4 mm)	Face 1 : tiges assez larges (Ø moy. 9 mm) ; section en demi-cercle ; organisées parallèlement, assez serrées entre elles Face 2 : empreintes diverses, soit orientées dans le même sens soit orientées en tous sens ; empreintes souvent érodées et peu lisibles ; (Ø moy. 10,5 mm) Face 3 : empreintes assez larges ; section en demi-cercle ; organisées parallèlement ; (visibles sur 18,2% des figmts) Faces 4, 5 et 6 : pas d'empreintes	Technique du torchis ; probablement clayonnage de type « classique »		0,6%
Type B1	Plusieurs types de morphologie profils droits et réguliers ; quelques profils en ovale, bords amincis ; moy. 39,4 mm (min 14,5 mm-max 81,1 mm)	Face 1 : tiges fines (Ø moy. 3,9 mm) ; section en demi-cercle, triangulaire ou aplatie ; orientées dans le même sens, mais se chevauchant Face 2 : pas d'empreintes ; surface régulière, plane ou légèrement convexe Face 3 : tiges fines (Ø moy. 2,6 mm) ; section en demi-cercle, triangulaire ou aplatie ; orientées dans le même sens, mais se chevauchant ; (sur 2% des figmts) Face 4 : tiges fines (Ø moy. 2,6 mm) ; section en demi-cercle, triangulaire ou aplatie ; orientées dans le même sens, mais se chevauchant ; (sur 3% des figmts) Face 5 : tiges moyennes (Ø moy. 6,3 mm) ; section en demi-cercle, triangulaire ou aplatie ; orientées dans le même sens, mais se chevauchant ; (sur 0,8% des figmts) Face 6 : tiges moyennes (Ø moy. 8,2 mm) ; section en demi-cercle ; orientées plutôt parallèlement ; (visibles sur 5% des figmts)	Technique du torchis par projection de boules de terre crue directement sur structure ligneuse ou par placage et lissage de matière sur la structure		27,7%
Type B2	Morphologie elliptique ou plus allongée, en ovale, bords amincis ; profils assez massifs et quelques profils plus fins, droits et réguliers ; moy. 49,7 mm	Face 1 : tiges larges et rigides (Ø moy. 10,0 mm) ; section en demi-cercle ; organisées parallèlement et serrées Face 2 : pas d'empreintes ; surface régulière, plane Face 3 : tiges larges et rigides ; section en demi-cercle ; organisées parallèlement et serrées ; (visibles sur 1,3% des figmts) Face 4 : tiges larges et rigides ; section en demi-cercle ; organisées parallèlement et serrées ; (visibles sur 2% des figmts) Faces 5 et 6 : tiges ou branchages larges et rigides ; (Ø moy. 18,2 mm) ; (visibles sur 0,7% des figmts)	Technique du torchis par projection de boules de terre crue à l'état plastique		21,2%
Type C	Morphologie en ovale, bords amincis ou au moins un des bords est aminci ; profils assez épais, parfois irréguliers ; moy. 44,8 mm	Face 1 : tiges fines (Ø moy. 8,9 mm) ; section en demi-cercle, triangulaire ou aplatie ; orientées dans le même sens mais se chevauchant ; 1 seule empreinte ligneuse large et de section plate (Ø 36,2 mm) Faces 2, 3, 4, 5 et 6 : pas d'empreintes	Technique du torchis par projection de boules de terre crue à l'état plastique		0,4%
Type D	Profils irréguliers et érodés ; moy. 38,6 mm	Faces 1, 2, 3, 4, 5 et 6 : pas d'empreintes			27,6%
Type E	Morphologie rectangulaire ; profils fins et très réguliers ; (min 10,4 mm-max 29,1 mm)	Faces 1 et 2 : surface lisse sans empreintes Faces 3, 4, 5 et 6 : pas d'empreintes	Enduit de dressage ou de finition		0,1%
Type F1	Morphologie massive en ovale, bords amincis ; moy. 71,1 (min 55,1 mm-max 86,4 mm)	Faces 1, 2, 3, 4 et 6 : pas d'empreintes ; surfaces régulières Face 5 : sur 1 Fragment une empreinte digitale unique (larg. 17,8 mm)	Technique de la bauge : motte de terre, sans doute préparée sous forme de boules		0,2%
Type F2	Morphologie sphérique ; moy. 39,9 mm	Faces 1, 2, 3, 4 et 5 : pas d'empreintes, surfaces régulières Face 6 : sur 1 Fragment une empreinte digitale unique (larg. 21,3 mm)	Boules de terre crue préformées ou façonnées directement		0,2%

Fig. 21 : Tableau synthétique des données typotechniques par groupe. Réal. Ambre di Pascale.





Fig. 22 - Fragment de type A2 recto et verso  
Réal. Ambre di Pascale.

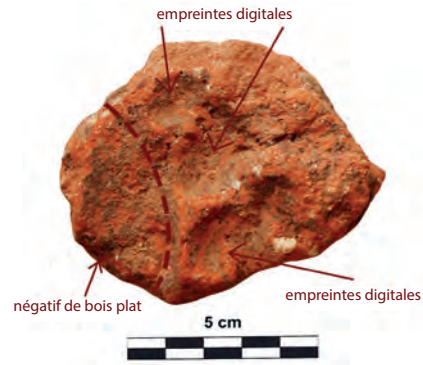


Fig. 24 - Fragment de type A3 montrant des empreintes digitales et une empreinte d'un élément ligneux plat. Réal. Ambre di Pascale.



Fig. 23 - Fragment de type A3 recto et verso. Réal. Ambre di Pascale.

à régulariser et pousser les bulles d'air. Enfin, si la fonction de structure végétale porteuse était plutôt exclue pour les traces observées sur le groupe A1, il est possible que la structure ou « clayonnage » végétal imprimé sur les éléments du groupe A2 puisse en avoir la fonction.

#### - Groupe A3

Le groupe A3 est composé de fragments qui possèdent des empreintes ligneuses sur les deux faces (fig. 23). Tandis que le recto montre des empreintes fines et orientées dans le même sens, mais se chevauchant, le verso montre des empreintes plus larges et rigides, parallèles entre elles (fig. 21). Par ailleurs, un fragment montre sur sa face verso des empreintes digitées de trois doigts ayant exercé une pression ou une action de placage du matériau

à l'état plastique, qui semble venir s'appuyer sur un élément rigide et plat (fig. 24) qui pourrait correspondre à un piquet refendu ou une sorte de lattis ou planche, dont la largeur est de 22,8 mm. Nous supposons ici la technique par placage du mélange à l'état plastique avec une forme d'égalisation et de répartition de la matière sur une surface, qui donne cet aspect régulier. Les éléments de ce groupe, bien que peu représentatif de l'assemblage, pourraient-ils faire le lien avec les éléments des groupes A1 et A2 en montrant l'association des deux types d'organisations ligneuses ?

#### - Groupe A4

Le groupe A4 réunit les fragments montrant des empreintes dont la face recto présente à chaque fois des empreintes ligneuses de taille plutôt



Fig. 25 - Fragment de type A4 recto et verso. Réal. Ambre di Pascale.



Fig. 26 - Fragment de type B1 recto et verso. Réal. Ambre di Pascale



Fig. 27 - Fragment de type B2 recto et verso. Réal. Ambre di Pascale

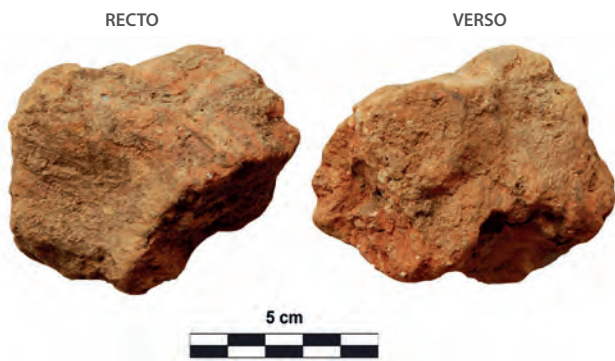


Fig. 28 - Fragment de type C recto et verso. Réal. Ambre di Pascale

importante, organisées parallèlement et assez rapprochées les unes des autres (fig. 25). Le type de structure végétale mis en évidence sur la face recto semble suffisamment robuste pour supporter le poids de la terre sur une paroi verticale et pourrait correspondre à un clayonnage de type « classique ». La face verso montre des empreintes diverses, soit orientées dans le même sens soit orientées en

tous sens, dont les largeurs sont très variables. Sur cette face, les empreintes sont souvent érodées et peu lisibles. Les fragments ont des profils plutôt massifs, irréguliers et informes (fig. 21) peut-être dus à l'érosion ? Ils présentent plusieurs caractères similaires au groupe A2 et il n'est pas à exclure que ces éléments puissent correspondre au même mode de mise en œuvre.

- Groupe B1

Le groupe B1 est composé de fragments dont la face recto montre des tiges fines orientées dans le même sens (mais se chevauchant et de rigidité variable) et dont la face verso est sans empreinte, lisse et régulière (fig. 26). Sur quelques fragments, des empreintes ligneuses ont aussi été relevées sur les faces hautes, basses, latérales droites et latérales gauches (fig. 21). Sur un fragment, une empreinte est visible sur la face latérale gauche ; il s'agit d'une tige ou d'une branche rigide de taille un peu plus importante (22,3 mm) qui pourrait correspondre à l'élément vertical d'un clayonnage. Les fragments de ce groupe montrent plusieurs types de profil, d'épaisseur variable, soit droits et réguliers, soit en ellipse ou en ovale aplati, ce qui peut être un indice de la technique de montage par projection de boule de terre crue directement sur structure ligneuse. La face verso lisse et régulière, est un indice pour une mise en œuvre par placage et lissage de torchis sur clayonnage.

- Groupe B2

Les fragments de type B2 se caractérisent par la présence sur la face recto d'empreintes ligneuses rigides, organisées parallèlement, serrées et assez larges (fig. 27). Il est possible que ce type de structure ligneuse puisse avoir la fonction de clayonnage porteur. La face verso est sans empreintes, régulière et lisse. Les empreintes ligneuses qui ont été enregistrées sur les faces latérales des fragments de ce groupe sont des éléments rigides de type branchage - voire piquet - dont les diamètres sont assez importants. Elles sont disposées perpendiculairement à la structure ligneuse observée de la face recto, elles pourraient donc tout à fait correspondre aux éléments verticaux des tressages d'un clayonnage. Les fragments de ce groupe sont plutôt conservés sur de grandes dimensions. De plus, l'épaisseur des fragments est en moyenne assez supérieure aux autres types de la collection (fig. 21).

- Groupe C

Ce groupe réunit les fragments dont les empreintes sont présentes uniquement sur la face recto, mais sont peu lisibles et difficilement identifiables tandis que la face verso est irrégulière et érodée (fig. 28). Les tiges de la face recto sont fines et orientées dans le même sens, mais elles se chevauchent. On observe

une seule empreinte ligneuse large (36,2 mm), de section plate, qui pourrait correspondre à l'emploi d'un élément de bois refendu, de type lattis, contre lequel la terre a été plaquée à l'état plastique. Le mode de mise en œuvre est assez difficile à définir compte tenu de leur état de conservation, mais nous pouvons envisager, pour certains, la technique par apport de matériau sous forme de boule. En soi, ce groupe est difficile à définir, car la face verso est complètement érodée et il pourrait tout aussi bien s'agir d'éléments attribuables aux groupes A1 ou B1.

- Groupe D

Ce type réunit tous les fragments ne présentant aucune empreinte ligneuse ou digitale, ni aucune mise en œuvre identifiable. Ce phénomène peut être dû aux problèmes de conservation tels que de nombreux lessivages qui auraient effacé les traces ligneuses ou de façonnage. Dans l'ensemble, ces fragments présentent des caractères d'érosion ; ils sont de morphologie plutôt informe et les surfaces sont irrégulières (fig. 29). C'est le groupe dont les éléments sont le plus fragmentés (fig. 21).

- Groupe E

Ce groupe montre très peu d'éléments, mais réunit les fragments d'enduit de dressage ou de finition en terre crue. Les faces recto et verso sont lisses, régulières et sans empreintes (fig. 30). Ils se présentent en plaques d'enduit qui se seraient désolidarisées d'une paroi ou d'un autre type de support en terre crue. L'interface mur/enduit est une zone plus sensible aux variations hygrométriques dues aux différences de perméabilité des matériaux. Ainsi, la condensation est favorisée dans les murs d'un habitat inoccupé et conduit à la fissuration et au cloquage de l'enduit qui se décolle et s'effondre en fragments aux cassures franches (Badey 2001). Les enduits ne semblent pas résulter d'une préparation particulière ou différente des autres vestiges de terre crue, si ce n'est peut-être une texture un peu plus fine et un très faible taux de porosité pour les deux fragments de ce groupe, indiquant soit un malaxage plus minutieux, soit un état plus liquide au moment de l'application. Par ailleurs, aucune trace de lissage ou d'un traitement de surface particulier n'a été observée.

- Groupe F1

Les fragments de ce groupe ne présentent aucune trace ligneuse. Nous avons noté cependant une



Fig. 29 - Fragment de type D. Réal. Ambre di Pascale.



Fig. 30 - Fragment de type E recto, verso et profil. Réal. Ambre di Pascale.



Fig. 31 - Fragment de type F1 profil. Réal. Ambre di Pascale.



Fig. 32 - Fragment de type F2 et empreinte digitale. Réal. Ambre di Pascale.

empreinte digitale unique de 17,8 mm de largeur. Cela indique un mouvement de compression manuelle lorsque la pâte était molle, soit au moment où l'on modèle la motte de terre pour lui donner la forme d'une boule, soit directement en disposant la motte pour le montage de la structure. Les fragments ont une morphologie massive en ovale aplati dont les bords sont amincis (fig. 31) ce qui indique l'utilisation de motte de terre, sans doute préformée sous forme de boule. De plus, les différentes faces des fragments sont régulières et lisses ce qui corrobore l'hypothèse de fabrication de préforme (fig. 21). Dans tous les cas, ce type renvoie aux techniques de la bauge.

#### - Groupe F2

Les fragments de ce groupe présentent globalement les mêmes caractéristiques que le groupe F1, mais sont beaucoup moins massifs. On note également sur un fragment une empreinte digitale de 21,3 mm

de large, placée sur le côté du fragment (fig. 32). On peut supposer que cela est dû à un mouvement de compression du bâtisseur au moment du montage du matériau. Les fragments montrent un profil sphérique et les surfaces sont régulières et plutôt lisses. On peut sans doute rattacher ce groupe à la technique des boules de terre crue préformées (ou peut-être façonnées directement) et employées comme comblement dans un mur ou un aménagement construit. Ce procédé est souvent complémentaire de constructions en terre crue afin d'égaliser la construction ou peut être le signe d'entretien périodique de la bâtisse. Cette technique est attestée au Néolithique sur le site de la Capoulière (Mauguio, Hérault ; Guthertz, Jallot 2008). De plus, selon J.-C. Roux « la boule de terre, matériau d'un volume tenant entre les mains, a été de tout temps utilisée ponctuellement pour de menus travaux (bouchage, réfection...) » (Roux, Cammas 2010, p. 222).

### 3.4. Interprétations fonctionnelles

#### 3.4.1. Les vestiges d'une toiture (types A1 / A2 / A3 / A4 / B1 / C)

L'ensemble des observations et des données intrinsèques spécifiques aux types A1, A2, A3, A4, renvoie à un mélange de terre et végétaux malaxé et appliqué à l'état humide sur un lit de végétaux de type paille ou tiges de graminées puis recouvert de la même façon. Pour le groupe B1 et peut-être pour le groupe C la terre est appliquée sur un lit végétal puis la surface est lissée directement. Les indices morphologiques et métriques observés sur l'ensemble de ces groupes invitent à chercher des solutions de restitutions parmi les différentes techniques et applications du torchis. En effet, la technique de compaction de la terre crue sur une armature végétale peut aussi bien se rapporter à la mise en œuvre de toiture ou de clayonnage vertical (Wattez, 2009). Le site de Boussargues (Argelliers, Hérault) a livré les vestiges d'une toiture de torchis et végétaux (Chazelles 2008), tout comme le site des Vautes (Saint-Gély-du-Fesc, Hérault) (Chazelles 2003). Leur analyse macroscopique a montré des caractères similaires à ceux que nous avons observés sur le site de Barreau de la Devèze. De même, l'étude d'éléments construits en terre crue prélevés sur le site de La Capoulière (Mauguio, Hérault) a révélé la présence d'un modèle de toiture en torchis où la terre est employée à l'état plastique entre deux trames végétales pour jouer un rôle de fixation des bottes de chaume et renforcer l'isolation thermique (Di Pascale 2019). Les fragments montrent des empreintes ligneuses sur leurs deux faces très comparables au type A1, A2 et A3 du corpus de Barreau de la Devèze. Ainsi, l'ensemble des caractères structurels et morphologiques, identifiés d'après une analyse macroscopique des fragments de vestiges architecturaux en terre crue sur ces différents sites datés du Néolithique, montre de grandes similarités avec ceux des groupes A1, A2, A3, B1 et C déterminés sur le site de Barreau de la Devèze. La morphologie des fragments renvoie vers la technique de placage ou par projection de la terre crue sur une trame végétale serrée et dont les tiges sont plus ou moins épaisses et rigides. De plus, la spécificité de voir les empreintes ligneuses sur leurs deux faces associées à une faible épaisseur des fragments sont des caractéristiques encore peu connues dans la littérature, mais dont les analyses menées sur les quelques sites néolithiques

mentionnés tendent vers l'interprétation d'une couverture mixte de végétaux et couches de terre crue. Pour conclure, une proposition fidèle de restitution nous est impossible, mais nous pouvons tout de même avancer l'hypothèse que les éléments décrits pourraient correspondre aux restes d'une toiture mixte.

#### 3.4.2. Les vestiges d'une paroi en torchis (types B1 / B2 / C)

Les fragments des groupes B1, B2 et C présentent une seule face comportant des empreintes ligneuses tandis que le revers montre une surface lisse ; il s'agit là de caractéristiques qui peuvent se rapprocher d'une paroi en torchis. C'est le cas par exemple sur l'occupation néolithique du site de Puech Haut (Paulhan, Hérault), où le clayonnage est constitué de branches peu épaisses dont les diamètres varient entre 1 et 2 cm, l'épaisseur des fragments ne dépassant pas 7,5 cm (Chazelles 2005). La maison en torchis mise au jour sur le site de l'âge du Fer de Lattara (Lattes, Hérault) a également livré des fragments de parois en torchis dont l'une des faces montre des empreintes de clayonnage de diamètre rarement supérieur à 1 cm et dont l'autre face était plane et lissée. Les fragments ne dépassaient pas 6 cm d'épaisseur (Roux, Chabal 1996). De même sur le site protohistorique de Ville-Saint-Jacques (Varrenes-sur-Seine, Seine et Marne), les éléments comportant les négatifs de clayonnage sur une face et un lissage sur l'envers ont été interprétés comme vestiges de parois en torchis. Dans ce cas, l'épaisseur des fragments est inférieure à 5 cm et les diamètres des éléments ligneux sont compris entre 0,3 cm et 3 cm, mais le plus fréquemment entre 0,5 cm et 1 cm (Duvernay 2003). Les éléments du groupe B2 montrent donc plusieurs caractères similaires à ceux définis pour déterminer la construction d'une paroi. Certaines empreintes latérales observées sur quelques fragments pourraient correspondre aux éléments perpendiculaires et rigides de la trame qui assure la résistance mécanique du clayonnage. La détermination fonctionnelle du groupe C est difficile compte tenu de la dégradation des fragments. Pour les éléments du groupe B1, il serait possible d'envisager qu'il s'agisse d'une paroi en torchis. Toutefois, le diamètre moyen des empreintes ligneuses est de 0,4 cm et leur organisation est plus désordonnée. C'est pourquoi, si du moins le groupe B1 ne représente pas les vestiges d'une couverture,

il pourrait s'agir éventuellement d'un aménagement interne de type cloison, mais la possibilité d'appartenance à un mur porteur paraît peu viable. L'ensemble de ces éléments nous conduit à penser que la fosse 1003 contenait également les vestiges d'une paroi en torchis, voire éventuellement d'un aménagement interne de type cloison.

### **3.4.3. Les vestiges d'un mur en bauge (types F1 / F2)**

Les éléments de type F1 et F2 renvoient à la technique de la bauge. Toutefois les fragments de type F2, qui sont de petite taille, peuvent jouer le rôle de bouchage ou d'égalisation d'une construction et peuvent tout aussi bien être rattachés à une construction en torchis ou en terre massive, et ne sont donc pas discriminants de l'une des techniques. Sur l'étude de ce corpus, le nombre de fragments référents à une construction en terre massive est faible (fig. 21). Toujours est-il que les éléments de type F1 témoignent de la présence de quelques mottes de terre malaxées qui sont généralement employées pour la construction de mur.

### **3.4.4. Les vestiges d'enduits (type E)**

Le groupe E réunit les fragments dont seul l'enduit est conservé en plaque. Aucun traitement de surface n'a pu être observé sur ces éléments. Les faces verso sont dépourvues d'empreintes et sont généralement planes et régulières. Il est donc impossible de savoir s'il y a eu une préparation d'accroche, de type rainurage ou piquetage sur la surface d'application. Afin d'assurer une meilleure adhérence sur cette dernière, l'enduit a dû être préparé et appliqué à l'état très humide (Chazelles, Poupet 1984) ce qui explique leur faible degré de porosité et leur texture plus fine, bien que leurs caractères structurels présentent de grandes similitudes avec l'ensemble des matériaux préparés et malaxés de ce corpus. Les enduits de finition peuvent être appliqués entre autres sur des cloisons internes, des murs porteurs, des sols construits, des plafonds ; il est donc difficile de déterminer leur appartenance à un corps construit précis.

### **3.4.5. Les éléments indéterminés (type D)**

Les éléments du groupe D ont subi de fortes modifications structurelles et leur lecture est rendue difficile. Ce sont des fragments de morphologie informes et érodés. Déterminer leur fonction au sein de l'architecture à partir des seules observations

macroscopiques n'est pas aisé ; il est seulement possible d'affirmer qu'il s'agit d'éléments de terre crue malaxés, associés dans la stratigraphie à des vestiges architecturaux.

### **3.4.6. Conclusion**

Pour résumer, l'analyse macroscopique de cet échantillonnage a révélé des éléments d'architecture en terre crue que l'on peut rattacher à différentes parties d'une construction. Il est impossible d'affirmer que ces différents éléments appartiennent à la même et unique bâtisse. Toutefois, si on combine les données, nous pouvons restituer l'image d'un bâtiment comprenant une toiture mixte de végétaux assez fins et organisés, où la terre crue intercalée entre les différents éléments de la toiture joue un rôle d'isolant et de fixateur. Les murs peuvent être construits selon la technique seule du torchis sur piquets porteurs ou bien allier la technique de la bauge et du torchis sur clayonnage. Le site de la Capoulière par exemple a livré le modèle de murs où des parois de torchis surmontaient la base de murs élevés avec des pains de terre (Gutherz, Jallot 2007). Un aménagement de type cloison interne légère peut éventuellement être envisagé. Enfin, un enduit de finition qui peut avoir une fonction de protection - voire esthétique - a pu être dressé sans que l'on puisse déterminer à quelle(s) partie(s) le rattacher. La question soulevée est de savoir si la structure 1003 fait partie du bâtiment et présente donc un modèle d'un habitat semi-enterré ou si ces vestiges proviennent d'installations alentour qui ont été rejetées dans la fosse après leur destruction par un incendie. Ce qui est certain, c'est que la fosse 1003 n'était pas comblée au moment où l'incendie a eu lieu.

## **4. Synthèse**

La fosse 1003 compte, du point de vue de ces dimensions, peu d'équivalents régionaux. Seule la structure 5 de la Croix-Vieille de 9,60 m de long pour 5 m de large pourrait lui être comparée (Espérou 2010). Dans une phase initiale, la fosse du Barreau de la Devèze-Cabrials a très certainement servi de zone d'extraction de matière première pour la réalisation d'un bâtiment en terre crue. Toutefois, il est peu probable qu'à l'issue de cette première utilisation comme carrière, la fosse ait été directement abandonnée, laissée en l'état. La quantité de terre à bâtir découverte dans son comblement, bien qu'en position secondaire, laisse penser qu'un bâtiment

en terre crue se trouvait à proximité directe de la structure et qu'il a été détruit alors que cette dernière n'était pas comblée. La morphologie de la fosse met clairement en évidence la présence de quatre creusements coalescents, régulièrement distribués dans l'espace et séparés par des petites « banquettes » de substrat. Des « réserves » de substrat, nettement visibles sur les parois, évoquent des accès en pente douce ou en escaliers. Cette morphologie très particulière pourrait être le fruit de l'organisation du travail au moment de l'extraction de la matière première. Néanmoins, il paraît plus probable qu'elle soit la résultante de l'aménagement volontaire d'un espace destiné à être utilisé comme une zone d'activités ou, moins probablement, comme une zone d'habitation. On sait, grâce à l'analyse micro-morphologique, que son sol était aménagé et entretenu. De plus, d'importants quartiers de viande de bœuf ont été entreposés (ou rejetés ?) dans cette structure avant son comblement, ce qui est compatible avec une fonction de resserre. L'élévation de cet aménagement est difficilement restituable, mais nous l'interprétons, au regard des vestiges de construction en terre récoltés dans son comblement, comme une structure associant terre et végétaux fins, souples et semi-rigides. Le bois semble, quant à lui, rare. Les techniques de construction documentées témoignent de murs en bauge, de parois en torchis et d'une toiture associant terre et végétaux. On note que les éléments de toiture sont très largement dominants dans l'assemblage. Plusieurs raisons peuvent expliquer cela : la toiture, riche en végétaux, a pu brûler et se conserver de façon préférentielle alors que les murs en bauge ne se sont pas totalement consumés et la collecte (au moment du rejet et/ou au moment de la fouille) a pu favoriser les éléments les plus cuits. Toutefois, le niveau de blocs de terre brûlée était très dense et n'incluait pas d'éléments non brûlés et le ramassage, au moment de la fouille, a concerné 8000 fragments sur environ 10000, ce qui constitue un échantillonnage très important qui laisse peu de place à un biais. Une autre hypothèse serait de considérer que la part des murs était limitée dans cette construction, ce qui semble très possible si l'on considère que la partie excavée de la fosse 1003 constituait la majeure partie des « murs/parois » de l'édifice. Même s'il n'est pas possible de valider de façon certaine le lien entre les éléments architecturaux et la fosse dans laquelle ils ont été

rejetés, plusieurs points appuient finalement cette hypothèse : la fosse 1003 a été utilisée comme resserre et présentait un sol aménagé, elle devait donc disposer d'un système de couverture ; elle était vide au moment où l'incendie s'est produit et elle a servi de zone de rejets pour des éléments architecturaux dont l'essentiel provient d'une toiture.

Il semble nécessaire, au regard des découvertes du Champ-Redon, du Pirou (fouilles inédites) ou encore à la Croix-Vieille (Espérou 2010), de revisiter les modèles d'architectures néolithiques et de s'interroger sur la possible existence d'unités architecturales semi-enterrées de grande dimension essentiellement bâties en terre crue et en végétaux souples ou semi-rigides sur le modèle des petites caves et resserres de stockage qui abondent à cette époque (Jallot 2011 par ex.). La structure de la Croix-Vieille, anciennement fouillée et publiée en 2010, offre un exemple intéressant puisque cette grande fosse de près de 40 m<sup>2</sup>, conservée sur presque 1 m de profondeur, a livré une quantité importante de fragments de terre crue remobilisés dans le comblement. Dans un des coins, au fond de la fosse, un silo de près de 2,20 m de diamètre maximal pour 2,50 m de profondeur a été creusé. Cet aménagement évoque donc une zone de stockage et d'activité d'un modèle et d'une taille proche de la fosse 1003 du Barreau de la Devèze-Cabrials. Par ses dimensions, cette dernière constitue le plus imposant témoin de ce type d'aménagement encore mal connu. Comme à la Croix-Vieille, l'étude des vestiges céramiques récoltés au Barreau de la Devèze-Cabrials montre que l'assemblage est totalement compatible avec celui d'une unité domestique néolithique. Dans des contextes plus orientaux, à la Capoulière notamment (Gutherz *et al.* 2011), l'existence d'une architecture en terre crue - au sein de laquelle l'utilisation du bois en tant que support structurel est, tout au plus, anecdotique - paraît démontrée. Aussi, il semble, même si à ce jour les indices sont ténus, qu'un modèle très voisin ait pu exister dans les habitats néolithiques de plaine du Biterrois et du Piscénois. Il pourrait s'agir de structures excavées-bâties, creusées dans le sol sur près de deux mètres de profondeur et dont les parties aériennes pouvaient être construites essentiellement en terre et végétaux souples, transposant ainsi, en matériaux altérables, les constructions en pierre sèche des Garrigues.

## Références bibliographiques

### Publications, thèses

**Acetta 2003** : André Acetta, « Étude d'adobes issus de sites archéologiques au regard des critères contemporains de convenance des terres », in C.-A. de Chazelles, A. Klein (dir.), *Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue 1: Actes de la table-ronde de Montpellier*, 17-18 novembre 2001, Montpellier, Éditions de l'Espérou, 2003, p. 11-20.

**Anderson 1999** : Patricia C. Anderson, « Postscript. Experimental cultivation, harvest and threshing of wild cereals », in P. Anderson (éds.), *Prehistory of Agriculture. New Experimental and Ethnographic approaches*, Monograph 40, Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles, 1999, p. 119-144.

**Aurenche 1981** : Olivier Aurenche, *La Maison orientale: l'architecture du Proche-Orient ancien, des origines au milieu du quatrième millénaire*, Paris, P. Geuthner, 1981, 307 p.

**Burens-Carozza et al. 2005** : Albane Burens-Carozza, Laurent Carozza, Claire-Anne de Chazelles, « Les maisons en Languedoc de la fin du Néolithique à l'âge du Fer », in *Architectures protohistoriques en Europe occidentale du Néolithique final à l'âge du Fer*, Actes du colloque CTHS de Nancy, 15-20 avril 2002, éditions du CTHS, 2005, p. 429-461.

**Cammas et al. 1996** : Cécilia Cammas, Julia Wattez, Marie-Agnès Courty, « L'enregistrement sédimentaire des modes d'occupation de l'espace », *Palaeoecology*, 3, p. 81-86.

**Cammas, Wattez 2009** : Cécilia Cammas, Julia Wattez, « L'approche micromorphologique : méthode et application aux stratigraphies archéologiques », in *La géologie : les sciences de la Terre appliquées à l'archéologie*, Paris, Errance, p. 181-216.

**Cammas 2003** : Cécilia Cammas, « 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 œuvre », in C.-A. de Chazelles, A. Klein (éds.), *Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue, vol. 1, Terre modelée, découpée ou coffrée : matériaux et modes de mise en œuvre*, Actes de la Table-Ronde de Montpellier, 17-18 novembre 2001, Éditions de l'Espérou, Montpellier, 2003, p. 38-53.

**Chazelles 2003** : Claire-Anne de Chazelles, « Les torchis, la toiture en chaume, terre et lauzes », in J. Guilaine, G. Escallon (dir.), *Les Vautes (Saint-Gély-du-Fesc, Hérault) et la fin du Néolithique en Languedoc oriental*, Toulouse, Archives d'Écologie Préhistorique, 2003, p. 47-53.

**Chazelles 2005** : Claire-Anne de Chazelles, « Éléments architecturaux et mobilier domestique en terre crue », 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*, Centre d'Anthropologie, Toulouse, 2005, p. 237-265.

**Chazelles 2008** : Claire-Anne de Chazelles, « Interprétation des données : les vestiges de couverture de la cabane 2 », in J. Coularou, F. Jallet, A. Colomer, J. Balbure (dir.), *Boussargues : une enceinte chalcolithique des garrigues du sud de la France*, Archives d'Écologie préhistorique, Toulouse, 2008, p. 161-68.

**Chazelles, Poupet 1984** : Claire-Anne de Chazelles, Pierre Poupet, « L'emploi de la terre crue dans l'habitat gallo-romain en milieu urbain, Nîmes », *Revue archéologique de Narbonnaise*, t. 17, 1984, p. 71-101.

**Coularou et al. 2008** : Jacques Coularou, Frédéric Jallet, Albert Colomer, Jean Balbure, *Boussargues: une enceinte chalcolithique des garrigues du Sud de la France*, Toulouse, AEP, Archives d'écologie préhistorique, 2008.

**Courty et al. 1989** : Marie-Agnès Courty, Paul Goldberg, Richard MacPhail, *Soils and micromorphology in archaeology*, Cambridge, New York, Cambridge University Press, 344 p.

**Di Pascale 2019** : Ambre Di Pascale, « 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 (dir.), *Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue, vol. 4. Constructions en torchis et autres techniques de garnissage et de finition*, Actes de la table-ronde internationale de Lattes, 23-25 novembre 2016, Éditions de l'Espérou, 2019, p. 207-214.

**Di Pascale 2021** : Ambre Di Pascale, *La maison en terre du Néolithique final dans le Languedoc (IV<sup>e</sup>- III<sup>e</sup> millénaire). La place du torchis dans le bâti : méthodologie, techniques et fonctions*, Thèse de doctorat en Archéologie, spécialité Préhistoire, Protohistoire Paléoenvironnement Méditerranée-Afrique, Montpellier 3.

**Duvernay 2003** : Thésia Duvernay, « La construction en terre crue : potentiel des restes en position secondaire : le cas d'un site rural du Bassin Parisien (opérations d'archéologie préventive de Ville Saint Jacques - Varennes sur Seine -77-) », in C.-A. de Chazelles, A. Klein (dir.), *Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue, vol. 1, Terre modelée, découpée ou coffrée : matériaux et modes de mise en œuvre*, Actes de la Table-Ronde de Montpellier, 17-18 novembre 2001, Éditions de l'Espérou, Montpellier, 2003, p. 55-71.

**Échallier 1984** : Jean-Claude Échallier, « Éléments de technologie céramique et d'analyse des terres cuites archéologiques », *Documents d'Archéologie Méridionale*, t. 7, Association pour la Diffusion de l'Archéologie Méridionale, 1984, 48 p.

**Espérou 2010** : Jean-Luc Espérou, *La préhistoire récente en Biterrois. L'occupation de la plaine du biterrois oriental du Néolithique aux âges des métaux*, Éditions Pro Bæteris, 2010, 255 p., 496 fig.

**Gandelin, Vaquer 2009** : Muriel Gandelin, Jean Vaquer, « Le Mourral, Trèbes (Aude), les témoins d'architecture à ossature en bois du Néolithique final », in *De la maison au village, l'habitat néolithique dans le Sud de la France et le Nord-Ouest méditerranéen*, actes de la table ronde des 23 et 24 mai 2003, Marseille, mémoire n° 48, Société préhistorique française, p. 183-197.

**Gé et al. 1993** : Thierry Gé, Marie-Agnès Courty, Wendy Matthews, Julia Wattez, « Sedimentary formation processes of occupation surfaces », in P. Goldberg, D. T. Nash, M. D. Petraglia (éds.), *Formation processes in archaeological context*, Madison, Prehistory press (Monographs in world archaeology, 17), p. 149-163.

**Guilaine 1980** : Jean Guilaine (dir.), *Le Groupe de Véraza et la fin des temps néolithiques dans le sud de la France et la Catalogne*,



actes du colloque de Narbonne, 3 et 4 juin 1977, Éditions du C.N.R.S, Paris, 1980.

**Guilaine, Escallon 2003** : Jean Guilaine, Gilles Escallon (dir.), *Les Vautes (Saint-Gély du Fesc, Hérault) et la fin du Néolithique en Languedoc oriental*, Toulouse, Archives d'Écologie Préhistorique (Recherche en Archéologie Préventive, II), 346 p.

**Gutherz et al. 2011** : Xavier Gutherz, Luc Jallot, Julia Watzte, Christophe Borgnon, Jean-Claude Roux, Yoann Thouvenot, Maxime Orgeval, « 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, transgressions*, Actes des VIII<sup>e</sup> Rencontres Méridionales de Préhistoire récente, 7-8 novembre 2008 de Marseille, Toulouse, Archives d'Écologie Préhistorique, 2011, p. 417-442.

**Houben, Guillaud 1989** : Hugo Houben, Hubert Guillaud, *Traité de construction en terre, L'Encyclopédie de la construction en terre, vol.1.*, Parenthèses, Marseille, 1989, 355 p.

**Jallot 2003** : Luc Jallot, « 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, vol. 1, Terre modelée, découpée ou coffrée : matériaux et modes de mise en œuvre*, Actes de la Table-Ronde de Montpellier, 17-18 novembre 2001, Éditions de l'Espérou, Montpellier, 2003, p. 169-183.

**Jallot 2011** : Luc Jallot, *Milieux, sociétés et peuplement au Néolithique final en Languedoc méditerranéen*, Thèse de doctorat nouveau régime dirigée par Gutherz (X.), Université Paul Valéry, Montpellier III, 2011, 3 vol., 525 p., 147 fig.

**Jallot et al. 2016** : Luc Jallot, Ylis Guerrero, Maxime Orgeval, Johanna Recchia, « Nouvelles données sur l'architecture du village néolithique final de Cambous (Viols-en-Laval, Languedoc). Premiers résultats », in J. Cauliez, I. Sénépart, L. Jallot, P.-A. de Labriffe, C. Gilabert, X. Gutherz et coll. A. Hasler et V. Ard (dir.), *De la tombe au territoire, actualités de la recherche*, Actes des X<sup>e</sup> Rencontres méridionales de Préhistoire, Montpellier, 25-27 septembre 2014, p. 419-430.

**Khedhaier et al. 2003** : Rym Khedaier, Pascal Verdin, Robin Furestier, Olivier Lemercier, André Müller, « Dépiquage au tribulum au Néolithique final dans le Sud-Est de la France. Indices convergents de la tracéologie et de l'analyse de phytolithes. Le cas du site de Forcalquier-La Fare (Alpes-de-Haute-Provence) », in P.-C. Anderson, T.-K. Schippers et B. Simonel (dir.), *Le traitement des récoltes : un regard sur la diversité, du Néolithique au Présent*, XXIII<sup>e</sup> rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Éditions APDCA, Antibes, 2003, p. 477-492.

**Labille et al. 2014** : Magali Labille, Christophe Gilabert, Marylise Onfray, « 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.), *Méthodologies 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 23-25 mai 2012, Archives d'Écologie Préhistorique, Toulouse, 2014, p. 305-316.

**Nicosia, Stoops 2017** : Cristiano Nicosia, Georges Stoops (éds.), *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*, Wiley, 496 p.

**Onfray 2012** : Marylise Onfray, « Étude des vestiges de terre crue brûlée de Champ-Durand (Vendée) », in R. Joussaume (dir.), *L'enceinte néolithique de Champ-Durand à Nieul-sur-l'Autise (Vendée)*, Association des Publications Chauvinoises, Mémoire XLIV, Chauvigny, 2012, p. 599-619.

**Roudil, Canet 1981** : Jean-Louis Roudil, Henri Canet, *Cambous : village préhistorique*, Société languedocienne de Préhistoire, 1981, 34 p.

**Roux, Cammas 2010** : Jean-Claude Roux, Cécilia Cammas, « Les techniques constructives en bauge dans l'architecture proto-historique de Lattara (milieu V<sup>e</sup> - milieu IV<sup>e</sup> s. av. n. è.) », *Lattara*, t. 21, 2010, Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon, 2010, p. 219-288.

**Roux, Chabal 1996** : Jean-Claude Roux, Lucie Chabal, « Une maison en torchis de Lattes au deuxième quart du IV<sup>e</sup> s. av. n. è. », *Lattara*, n° 9, Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon, 1996, p. 337-362.

**Stoops et al. 2010** : Georges Stoops, Vera Marcelino, Florias Mees, *Interpretation of micromorphological features of soils and regoliths*, Amsterdam, Oxford, Elsevier, 720 p.

**Vaquier et al. 2018** : Jean Vaquier, Muriel Gandelin, Philippe Marinval, Christine Heinz, Isabelle Carrère, « Un four à chambre de combustion souterraine du Néolithique final à Notre-Dame de Marceille, Limoux, Aude », *Préhistoire du Sud-Ouest*, Association Préhistoire quercinoise et du Sud-Ouest, 2018, p. 33-56.

**Verdin 2005** : Pascal Verdin, « Les meules du Puech-Haut : multifonctionnalité et techniques agricoles d'après l'analyse de phytolithes », 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*, Centre d'Anthropologie, Toulouse, 2005, p. 525-531.

**Watzte 1996** : Julia Watzte, « Modes de formation des structures de combustion : approche méthodologique et implications archéologiques », in O. Bar-Yosef (éds.), *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*, XIII<sup>th</sup> International Congress of Prehistoric Sciences, Forli, Italia, Colloquium IX, sept. 96, ABACO Edizioni, Forli, vol. 5, p. 29-34.

**Watzte 2009** : Julia Watzte, « 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 A. Beeching et 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 de Marseille, 23 et 24 mai 2003, Musée d'Histoire de la Ville de Marseille, Société Préhistorique Française, Mémoire 48, 2009, p. 199-218.

**Watzte et al. 2018** : Julia Watzte, Alessandro Peinetti, Marylise Onfray, Pantelitsa Mylona, Wassel Eddargach, « Le second-œuvre dans les habitats de Préhistoire récente : première synthèse géoarchéologique sur les sols construits », in C.-A. de Chazelles, E. Leal, A. Klein (dir.), *Construire en terre. Torchis, techniques de garnissage et de finition. Architecture et mobilier*, actes de la table ronde de Lattes, 23-25 novembre 2016, Montpellier, Éditions de l'Espérou, Montpellier, 2018, p. 279-292.

## Rapports inédits, mémoires

**Badey 2001** : Sylvain Badey, *Protocole d'approche archéologique de la dégradation d'un habitat en terre crue: la concession du chef de village de Tiakané (Burkina Fasso)*, Mémoire de Maîtrise, vol. 1, sous la direction de J. Polet. Université Paris I - Panthéon Sorbonne, 2001, 129 p.

**Bonnaire 2006** : Emmanuelle Bonnaire, *Étude des empreintes et des phytolithes des céréales utilisées comme dégraissant. Applications sur du torchis de Kovačevo (Bulgarie)*, Mémoire de Master II, sous la direction de Université de J. Burnouf, Paris I - Panthéon Sorbonne, 2006, 65 p.

**Écard et al. 2008** : Philippe Écard, Éric Henry, Céline Pallier, avec la participation de Laurent Fabre et Sarah Laurent et les contrib. de Gilles Loison et Pierre Rascalou, *Autoroute A75, Section Béziers-Pézenas, Phase II - Volume 16, Béziers (Hérault), Barreau de la Devèze : rapport de diagnostic*, Nîmes, Inrap, 2008, 1 vol., 123 p.

**Gandelin 2010** : Muriel Gandelin (dir.), *Autoroute A75. Section Pézenas-Béziers, Hérault, Secteur 2, Roquessols, Un habitat ouvert du Néolithique final*, rapport final d'opération de fouille archéologique préventive, Inrap, 2010, Nîmes, 239 p.

**Gandelin 2011** : Muriel Gandelin (dir.), *Manipulations d'os humains et témoins énigmatiques dans les fosses Néolithiques*

*du Barreau de la Devèze-Cabrials (Béziers, Hérault). Autoroute A75 – Section Béziers – Pézenas*, rapport final d'opération de fouille archéologique préventive, Inrap, 2011, Nîmes, 395 p.

**Gandelin 2015** : Muriel Gandelin (dir.), *Autoroute A75. Section Béziers-Pézenas (Hérault), Montblanc et Valros, Aire de Repos de Valros, Les occupations du Néolithique et du Bronze ancien*, rapport final d'opération de fouille archéologique préventive, 4 vol. : 502 p (1)., 181 p. (2), 336 p. (3), 320 p. (4), 765 fig., 94 tab.

**Gandelin, Haurillon 2012** : Muriel Gandelin, Roland Haurillon, *Autoroute A75. Section Pézenas-Béziers, Hérault, Secteur 4, Le Champ-Redon, une occupation du Néolithique final*, rapport final d'opération de fouille archéologique préventive, Inrap, Nîmes, 2012, 470 p.

**Gutherz, Jallot 2007** : Xavier Gutherz, Luc Jallot, *Rapports de fouilles du site de la Capoulière*, inédit, 2007, 214 p.

**Gutherz, Jallot 2008** : Xavier Gutherz, Luc Jallot, *Rapports de synthèse des fouilles du site de la Capoulière*, inédit, 2008, 515 p.

**Martin 2011** : Sophie Martin, « Résultats de l'analyse malacologique », in M. Gandelin (dir.), *Manipulations d'os humains et témoins énigmatiques dans les fosses Néolithiques du Barreau de la Devèze-Cabrials (Béziers, Hérault). Autoroute A75 – Section Béziers – Pézenas*, rapport final d'opération de fouille archéologique préventive, Inrap, 2011, Nîmes.