L'usage de la terre à bâtir

en France
non méditerranéenne
durant la Protohistoire :

du petit mobilier à l'architecture

ACTES DE LA JOURNÉE D'ÉTUDE DE L'APRAB
ACTES DE LA JOURNÉE D'ÉTUDE DE L'APRAB

Musée d'Archéologie Nationale, 1er mars 2013

Supplément n° 2 - 2016
Bulletin de l'APRAB

L'usage de la terre à bâtir en France non méditerranéenne durant la Protohistoire : du petit mobilier à l'architecture

Actes de la journée d'étude de l'APRAB

1er mars 2013, Musée d'Archéologie Nationale

Bulletin de l'Association pour la Promotion des Recherches sur l'Age du Bronze

Supplément n° 2

Sous la direction de :
Régis Issenmann
Théophane Nicolas

Introduction

La thématique retenue pour cette journée d'étude est celle de l'usage de la terre à bâtir en France non méditerranéenne durant la Protohistoire : du petit mobilier à l'architecture. Lors de cette journée, nous avons cherché à prendre en considération différents usages de la terre à bâtir et examiner comment ils sont identifiés, compris et interprétés par les archéologues.

À travers des approches variées et complémentaires, cette journée d'étude a permis de mobiliser les données les plus récentes afin de dresser une première synthèse des connaissances pour la France septentrionale, où l'état de la Recherche sur le sujet souffre de la comparaison avec les régions plus méridionales. L'objectif était de repérer des processus d'aide à la reconnaissance et à l'interprétation des artefacts, à la reconstitution des techniques et des savoir-faire, mais également d'identifier les approches et outils d'analyses mises en œuvre.

Cette journée a été, d'un point de vue global, l'occasion d'échanger sur la manière d'appréhender ce mobilier trop souvent négligé et de sensibiliser la communauté archéologique à l'intérêt de sa prise en compte dans l'interprétation fonctionnelle des structures, notamment d'habitat.

Nous avons donc tenté de discuter de ces usages au travers d'études de cas et / ou d'approches variées et bien documentées afin d'offrir un panorama le plus exhaustif, propice à la réflexion et à la mise en perspective. De fait, une place significative a été réservée à l'approche méthodologique.

La première contribution est consacrée aux problématiques et méthodes de recherches sur les vestiges de constructions et mobiliers en terre crue. Claire-Anne DE CHAZELLES, après un état de l'art des recherches menées sur les constructions en terre crue, montre tous les enjeux actuels de ces études sur les constructions mais également sur l'identification d'aménagements et de mobiliers façonnés en terre. En sus, elle porte un regard averti sur les différentes analyses scientifiques qui permettent la caractérisation du matériau et sa mise en œuvre.

Le deuxième article s'intéresse à l'étude d'éléments architecturaux issus de l'effondrement de bâtiment du site de Choisy-au-Bac (Oise), village protohistorique du Bronze final/premier âge du Fer. Les auteurs, Caroline RICHE, Anne-Charlotte BAUDRY et Cécilia CAMMAS, présentent les premières observations de terrain sur les structures en terre découvertes sur le site. Elles évoquent les différentes modalités d'études et exposent les implications que l'approche croisée des données archéologiques et micromorphologiques suppose.

Dans le troisième article, Antoine FERRIER et Sébastien TORON s'interrogent sur l'approche méthodologique et interprétative de différents lots de mobiliers en terre issues des sites d'Entzheim-Geispolsheim en Alsace et Loisy-sur-Marne en Champagne-ardenne datés du début du premier âge du Fer. Après avoir abordé les questions d'ordre méthodologique, les deux auteurs discutent les champs interprétatifs de ces artefacts et montrent tout l'intérêt que portent ces éléments dans la détermination des aménagements de type four.

Dans la quatrième contribution Patrick MAGUER propose une restitution architecturale d'une paroi de maison issue de la fouille de l'établissement rural de Saint-Georges-lès-Baillargeaux (milieu du Ier s. avant notre ère). L'étude des empreintes de bois sur des éléments de torchis permet à l'auteur de caractériser la technique de mise en œuvre de la paroi du bâtiment. Conjointement, la présence d'enduit conservé a permis la réalisation d'analyses physico-chimiques précisant la composition.

Le cinquième article nous fait abandonner temporairement l'aire d'étude convenue pour cette journée pour la Bulgarie et une contribution sur les structures d'habitat Néolithique et Chalcolithique de la région de Stara Zagora. Ludmila MANOLOVA-JEANDHEUR propose un état documentaire de vestiges remarquablement bien conservés, qui permet de caractériser les techniques de constructions de bâtiments, parfois à deux étages, mais également le décor mural constitué majoritairement de registre géométrique.

La sixième contribution nous ramène en France avec un important corpus d'objets en terre crue cuite du Bronze ancien issu du site « Petit Beaulieu » à Clermont-Ferrand. Nina PARISOT, Eric THIRAULT, Betty NICOLLE, Marion DOUSSE et Régis PICAVET ont pu mettre en évidence en sus d'un lot d'éléments de torchis, des éléments de récipients à fond plat ou arrondi et parois épaisses, cuits à basse température. Ces éléments, dont les fonctions supposées sont liées à la préparation du sel ou à l'usage de saumures, sont inédits pour le Bronze ancien en Auvergne et montrent tout l'intérêt d'étudier de tels artefacts.

Dans le septième article, Stéphanie NORMANT et Gilles FRONTEAU, fort du constat de la rareté d'études et l'absence de protocole d'étude pour les vestiges en terre crue, proposent, à partir des vestiges en terre crue du site Bronze final IIIb/Hallstatt C de Pasly « Derrière Longpont » (Aisne), une méthodologie et une approche pluridisciplinaire à même de caractériser la chaine opératoire et les techniques architecturales usités.

La huitième contribution de Delphine MINNI, Nathalie SCHNEIDER et Martine TRAUTMANN nous fait l'écho d'une expérience mise en œuvre dans la seconde phase du tracé linéaire de LGV Est-européenne. Lors de cette opération, une réflexion globale et diachronique sur les terres à bâtir a été mise en place de la phase terrain et à la phase d'étude afin de répondre à des problématiques telles que la nature des matériaux employés, leur provenance et leur éventuelle sélection ; des analyses sédimentologiques viennent par ailleurs enrichir le fort potentiel de ce type de mobilier.

Dans une neuvième contribution, Jean COULON ouvre une réflexion sur les rapports entre traitement thermique et conservation des terres cuites archéologiques à partir d'une étude fonctionnelle sur une structure de cuisson (le four de « Sévrier »). Il a été amené à étudier le comportement de plusieurs argiles locales cuites à des températures comprises entre 300 et 900°C et ses conclusions amènent à interroger les interprétations fonctionnelles qui ont été proposées pour ce type de four.

Dans la dixième et dernière contribution, Emmanuelle BONNAIRE dresse un panorama inédit des apports de la lecture du dégraissant végétal parfois incluse dans les éléments en terre : elle permet de caractériser aussi bien les caractéristiques végétales et les techniques architecturales que les productions économiques.

Dans l'aire chronoculturelle et géographique définie, les textes rassemblés dans ce volume ont tous en commun de montrer toute la richesse et l'incroyable potentiel qu'offre l'étude des vestiges de terre à bâtir mis au jour sur les sites protohistoriques.

Ce volume n'est donc surtout pas à considérer comme une fin en soi, mais au contraire, comme une invitation à poursuivre la réflexion et les échanges, de manière diachronique, trans-géographique et interdisciplinaire.

Pour terminer, nous ne pouvons clore cette introduction sans transmettre de sincères remerciements aux différents acteurs qui ont permis d'organiser cette rencontre puis d'en publier les actes.

Cette journée d'étude a eu lieu à Saint-Germain-en-Laye le 1er mars 2013, au Musée d'Archéologie Nationale, dans le cadre de la première séance thématique de l'Association pour la Promotion des Recherches sur l'Âge du Bronze (APRAB). Nous remercions vivement l'APRAB et plus particulièrement son président Claude MORDANT qui nous a encouragés dans notre entreprise, ainsi que tous les membres du bureau d'administration qui ont assuré chacun à leur manière à la bonne marche de la journée d'étude.

Le Musée d'Archéologie Nationale a accueilli les communicants et les auditeurs dans des conditions optimales. Il nous est donc agréable de remercier son directeur, M. Hilaire MULTON, M. Alain VILLES, conservateur, et l'ensemble du personnel ayant œuvré à la réussite de cette journée d'étude.

La relecture et la correction de l'ensemble des articles publiés dans ces actes ont été assurés par José Gomez de Soto, Claude Mordant, et Rébecca Peake, cette dernière assurant également la traduction des résumés en anglais. Qu'ils soient ici très chaleureusement remerciés pour leur disponibilité, acuité et efficience. Nous adressons un grand merci enfin à Anne-Claire Misme, pour son investissement dans la mise en œuvre du manuscrit.

L'Inrap, le bureau d'études Éveha et l'APRAB ont également soutenu cette manifestation scientifique ; sans eux, la publication des actes n'aurait sans doute pas pu voir le jour.

Enfin, nous tenons à saluer l'ensemble des communicants, des auteurs et des auditeurs qui nous ont offert une merveilleuse et stimulante matière à discussions et à réflexions, contribuant ainsi collectivement à faire avancer la recherche sur l'usage de la terre à bâtir, et ce au-delà de l'aire chronoculturelle définie, montrant par là tout l'intérêt de ce matériau.

Régis ISSENMANN, Théophane NICOLAS

JOURNÉE D'ÉTUDE APRAB

Musée d'Archéologie Nationale, Saint-Germain-en-Laye
1er mars 2013

L'usage de la terre à bâtir
en France non méditerranéenne durant la Protohistoire :
du petit mobilier à l'architecture

Les textes présentés dans le bulletin de l'APRAB n'engagent que leurs auteurs, et en aucun cas le comité de rédaction ou l'APRAB.

Problématiques et méthodes des recherches sur les vestiges de construction et de mobiliers en terre crue

Claire-Anne DE CHAZELLES

Résumé

Après un court historique des recherches menées sur les constructions en terre crue depuis le début des années 1980, l'article présente les enjeux actuels des études qui concernent de plus en plus de stuctures de terre et bois, aussi bien par la fouille sur le terrain qu'à travers le traitement des vestiges prélevés de « matériaux crus cuits ». Leur prise en compte récente fournit des données sur les constructions (torchis, revêtements, couvertures) et révèle une part encore méconnue des aménagements et du mobilier façonnés en terre. Les différents types d'analyses sur les matériaux sont recensés selon leur pertinence vis-à-vis des questions posées.

Mots-clés : Terre crue, mobilier en terre, torchis, méthodes

Abstract

Following on from a short history of the research into adobe construction from the beginning of the 1980s, this paper will underline recent issues in the study of timber and adobe structures in particular during the excavation and the sampling of «baked adobe materials». Having been taken into account only recently, they provide data on the constructions themselves (wattle and daub, revetment, coverings) and reveal little known information on layouts and clay objects. Different analyses and their pertinence are discussed.

Key words: adobe, clay objects, daub, methods

1. Brève historiographie de la recherche

Les recherches sur la construction en terre en France

L'archéologie des constructions en terre crue est une spécialité très récente dans l'histoire de la discipline qui a débuté en France à la fin des années 1970. À cette époque, la découverte de vestiges particulièrement bien conservés et explicites (à Lyon et Saint Romain-en-Gal pour la période gallo-romaine, à Martigues pour le second âge du Fer) ont suscité une vraie prise de conscience du rôle de la terre crue dans les architectures antiques. Le contexte général se prêtait aussi à cette attention puisque l'Europe était en train de découvrir les architectures de terre traditionnelles ainsi que les possibilités d'avenir de ce matériau considéré jusque-là comme un témoin de l'archaïsme, de la pauvreté ou de la précarité de l'habitat (cf. « *Des architectures de terre. L'avenir d'une tradition millénaire* » Centre Pompidou en 1981).

Pendant 25 ans, les recherches ont majoritairement concerné la France méditerranéenne où existent dès la fin du Néolithique des édifices à murs porteurs faits de terre façonnée, sans recours au bois. Ce type de structures, pour lequel les images référentielles se trouvent dans les architectures actuelles du Proche-Orient, d'Afrique du nord ou d'Amérique latine, laisse des vestiges assez consistants même lorsqu'elles n'ont pas été cuites par un incendie, contrairement aux constructions en torchis soutenues par des poteaux plantés. Les premiers travaux ont porté sur ce qui était simple à reconnaître, les briques crues, puis ils se sont étendus à des modes de construction plus difficiles à mettre en évidence, comme la bauge ou le pisé, et enfin à tous les usages possibles de la terre. Le comparatisme ethnographique a joué un rôle primordial dans ce domaine en conduisant à envisager pour des sites néolithiques ou protohistoriques une extrême diversité des emplois de la terre crue, aussi bien dans la construction que dans la fabrication de meubles et d'objets. Quant à la prise en compte des restes de « torchis », elle est encore plus récente. C'est au début des années 1990 que les archéologues, surtout les préhistoriens, ont commencé à les prélever systématiquement au cours des fouilles, et que l'on a pris la mesure du potentiel d'informations fossilisé par ces morceaux de terre d'apparence insignifiante.

Au cours de ces 25 ou 30 années, des protocoles de fouilles ont été mis au point pour la détermination in situ des techniques de construction et, en parallèle, d'autres types de recherches ont fait progresser les connaissances par le biais des analyses

de matériaux. À cet égard, les études micromorphologiques sont actuellement celles qui fournissent les réponses les plus pertinentes, les autres investigations apportant pour leur part des contributions à d'autres domaines (géologie, botanique, territorialité, savoir faire technique, etc).

Etat des connaissances

L'approche archéologique des usages de la « terre à bâtir » a donc trois facettes : la fouille sur le terrain de vestiges de murs ou d'aménagements conservés ; les études techniques de séries d'éléments prélevés (briques, mottes de terre, fragments de torchis ou d'objets) ; les analyses « scientifiques » de tous ordres sur les prélèvements.

En France méridionale comme en Espagne, les recherches de terrain ont permis de déterminer l'emploi de procédés de façonnage direct consistant à empiler des couches ou à agglomérer des mottes de matériaux très plastiques. Les termes de « bauge » et de « terre massive » ont été proposés pour désigner les structures bâties selon ces principes, l'expression terre massive offrant d'ailleurs une neutralité suffisante pour recouvrir différentes versions de la bauge (terre humide et plastique) mais également du pisé (terre peu humide compactée dans un coffrage), ce qui permet dans certains cas d'éviter les interprétations non argumentées (fig.1, 2, 3). Des constructions en bauge ont été identifiées dans des habitat du Néolithique moyen, du Chalcolithique, des âges des métaux et sporadiquement de l'époque romaine. En revanche, l'adoption de la brique moulée par les peuples de la

Fig. 1 : Construction en bauge par lits de terre façonnés manuellement. Procédé courant dans les sociétés préindustrialisées. Chantier expérimental de Lattes (Hérault) 2009 (C.-A. de Chazelles).(Hérault) 2008 (C.-A. de Chazelles).

Fig. 2 : Construction en bauge à l'aide d'une fourche permettant de monter de hautes assises. Procédé en vigueur en France septentrionale et en Angleterre au moins depuis le XVIe s. Chantier expérimental de Lattes (Hérault) 2010 (C.-A. de Chazelles).

Fig. 3 : Construction en pisé ou terre banchée. Chantier expérimental de Lattes (Hérault) 2008 (C.-A. de Chazelles).

.

Méditerranée occidentale est considérée comme un signe d'acculturation consécutif à l'implantation de phéniciens et de grecs d'Asie Mineure sur les côtes entre le VIIIe et le VIe s. av. n. è. Une exception est faite pour la péninsule ibérique où les plus anciens vestiges de briques crues moulées semblent antérieurs à l'arrivée des produits orientaux. Par la suite, et c'est un des effets de la romanisation, ce mode de construction perd son caractère strictement méditerranéen et se diffuse dans les provinces septentrionales de l'Empire. En France, les bâtiments à poteaux porteurs et parois de torchis, bien attestés depuis le Néolithique, disparaissent quasiment des régions côtières méridionales avec l'apparition de la brique moulée, mais leur usage se maintient dans les zones non méditerranéennes. La technique du pisé qui représente une invention technique bien plus récente que les autres a pu être importée depuis l'Espagne par les Romains, mais aucune fouille ne l'a encore clairement démontré et seule la micromorphologie tendrait à le prouver (fig. 4). Enfin, la fouille minutieuse de niveaux de démolition de bâtiments a mis en évidence des vestiges de toitures plates en terre, d'enduits de murs et de sols, parfois peints, et toutes sortes d'aménagements mobiliers ou immobiliers à base de terre crue qui enrichissent l'image des maisons de Gaule méridionale.

Les études de séries de fragments de « torchis » commencent aussi à porter leurs fruits, d'abord en montrant que tous les éléments recueillis ne sont pas d'origine architecturale. Concernant les constructions, les données relatives aux clayonnages (nature et traitement du bois, agencement et liaison des pièces) et aux structures porteuses (éléments raidisseurs bruts, éclatés, équarris, dimensions, etc) obtenues à partir de la « lecture » des empreintes conservées par le torchis constituent parfois le seul éclairage sur les bâtiments ou viennent en complément très précieux des observations de trous de poteaux, sablières, … (fig. 5).

Fig. 5 : Empreinte de bois taillé à la hache sur une boule de terre. Fortification néolithique de Château-Percin (Seilh, Haute-Garonne). Fouilles Fabrice Pons, Inrap (C.-A. de Chazelles).

Fig. 4 : Angle de deux murs en pisé à Ampurias (Espagne). Début Ier s. de n. è. (C.-A. de Chazelles).

Certains de ces fragments renseignent sur la nature et la qualité du second œuvre, comme les enduits (composition, traitements de surface), les plafonds ou planchers-plafonds en terre, divers aménagements modelés sur place (foyers, fours, cuves, étagères, récipients divers). Enfin, une facette longtemps ignorée du mobilier se révèle, avec des objets amovibles entièrement façonnés en terre : cloches de cuisson, grils, poids, pesons, bobines, supports, etc.

2. Problématiques et enjeux des études de constructions en terre crue et de mobilier

Longtemps considérées comme inutiles ou peu probantes, la fouille des constructions en terre *in situ* et les études de vestiges prélevés commencent à prouver tout leur intérêt. De plus, le fait qu'elles soient menées par un nombre croissant de chercheurs (qui dans l'ensemble font partie de la plus jeune génération) témoigne de cette prise de conscience. Mais quels sont, fondamentalement, les problématiques et les enjeux qui sous-tendent ces recherches ?

A un niveau basique, l'approche des structures vise simplement l'interprétation : comprendre ce qu'on voit et pouvoir le nommer, interpréter un bâtiment à travers ses états successifs, identifier un aménagement ou un objet. En effet, contrairement aux structures de pierre qui sont le plus souvent directement explicites ou aux objets en matériaux « durs » (céramique, bois, métal) dont les formes sont globalement conservées, les murs et les artefacts en terre non cuits demandent à la fois une approche fine des vestiges à la fouille et des connaissances poussées de toutes les possibilités offertes par l'emploi de ce matériau protéiforme. Sur le terrain, parvenir à repérer les traces de murs en terre massive ou les décombres de parois en boules de terre ou en adobes peut conduire à identifier un site d'habitat là où l'on aurait conclu à l'absence de bâtiments, par exemple. Hors terrain, la mise en évidence d'objets tels des récipients, des structures de cuisson mobiles et bien d'autres entièrement façonnés en terre, enrichit le panorama de l'instrumentum domestique d'un site ou d'une période donnés.

Il est donc évident que ce permier niveau d'interprétation débouche sur un élargissement des concepts d'habitation et de mobilier.

A plus large échelle, chaque étude apporte sa contribution à la compréhension de l'histoire des techniques de construction sous différents points de vue. A partir de l'identification des techniques rencontrées sur les gisements – correctement désignées et bien datées -, on parvient petit à petit à définir des aires géographiques, quelle qu'en soient les dimensions, caractérisées par de véritables cultures constructives. Les choix constructifs sont soumis à beaucoup de paramètres, géographiques et climatiques, bien sûr, mais aussi techniques et culturels, et ils évoluent en permanence : le rôle de l'archéologie est de montrer que telle technique apparaît ou disparaît à tel endroit et à telle époque, puis d'essayer de comprendre comment et pourquoi. Le but est de percevoir les facteurs évolutifs, les transferts de techniques, d'idées, de conceptions de la construction et du bâti, les emprunts/influences, les mobilités/migrations humaines. Néanmoins, il faut garder à l'esprit que nous élaborons des schémas et tentons de restituer des processus d'évolution qui risquent à tout moment d'être remis en question. Pour prendre quelques exemples dans le sud de la France, il faut se souvenir que jusqu'à la fin des années 1980, personne n'avait envisagé que des murs préhistoriques ou protohistoriques pouvaient être édifiés en bauge, et que jusqu'à l'année 2000, on ignorait que la bauge et en pisé avaient été largement employés dans l'habitat urbain tardo-médiéval pour édifier des immeubles de deux étages.

3. La fouille de structures en terre conservées en place

Avec le recul qu'autorisent maintenant quelques décennies de recherches, il est clair que la fouille et la compréhension des structures de terre en place doit s'appuyer, d'une part, sur une connaissance la plus vaste possible des constructions actuelles et, d'autre part, sur la pratique de la maçonnerie de terre. En effet, les combinaisons possibles qui permettent de mettre ce matériau en œuvre en fonction de ses qualités propres, du contexte climatique, des ressources annexes et du niveau de développement technique d'un groupe donné, sont quasiment infinies. C'est cette diversité que révèle l'ethnographie au-delà du classement général des techniques et de la restitution des grandes aires de cultures constructives.

Ainsi, au sein d'un vaste ensemble de populations utilisant exclusivement la terre modelée – par exemple en Afrique sub-saharienne – on distingue d'innombrables variantes qui reflètent soit l'identité propre de chaque groupe soit des évolutions dans le temps.

Ces variations sur le thème de la terre empilée et agglomérée démontrent qu'il est impossible de raisonner à partir d'un catalogue normatif quand il s'agit de construction vernaculaire ou d'autoconstrruction (fig. 6 et 7).

Fig. 6 : Type de construction intermédiaire entre la bauge et l'assemblage modulaire : briques modelées hémisphériques, mises en œuvre à l'état plastique avec un liant abondant. Mali, région de San (C.-A. de Chazelles).

Fig. 7 : Type de bauge montée par lits successifs de pains de terre plastique. Mali, région de San (C.-A. de Chazelles).

Par ailleurs, le fait d'avoir expérimenté personnellement différentes manières de construire en terre, avec le même matériau et/ou en variant les matériaux, est aussi extêmement révélateur des capacités de la terre et de ses limites, des rôles que jouent l'eau et les fibres ou certains adjuvants, des possibilités et des contraintes liées à l'emploi de coffrages.

Et pourtant, si ce bagage de connaissances et de références visuelles et tactiles est vraiment utile pour comprendre ce que l'on fouille ou ce que l'on étudie, il est certain que l'enfouissement des structures induit des modifications impondérables du matériau, au point de rendre parfois certaines techniques non identifiables. Il en est ainsi du pisé, pour lequel le matériau est généralement assez peu spécifique et susceptible de ressembler à des terres de tout-venant ou à des remblais : bien souvent l'enfouisement et les variations hygrométriques ont fait perdre au mur de pisé ses caractéristiques essentielles de dureté et de compacité. L'interprétation sur le terrain peut par conséquent poser des problèmes et dans ces cas-là, il est préférable de parler de « mur de terre » ou si cela est possible de « mur en terre massive », cette notion un peu plus avancée éliminant l'éventualité de mur en adobe ou de torchis.

D'un point de vue méthodologique, pour appréhender un mur ou une structure en place, on a le choix de fouiller à sec ou en humidifiant, le mieux étant de tester les deux solutions car elles ne font pas ressortir les mêmes indices. On procède d'abord au dégagement d'une surface plane (arasement arbitraire) et d'un parement si cette partie est conservée ; on réalise ensuite des coupes longitudinales et transversales à partir desquelles seront effectués les prélèvements en vue des études sur le matériau (fig. 8 et 9).

Le but consiste à chercher dans la masse du matériau des signes révélateurs du processus de mise en œuvre (briques moulées, boules, lits, grandes masses, coffrage, malaxage), d'essayer de déterminer le degré de plasticité et l'effet d'un éventuel malaxage (données qui seront mieux perçues au microscope), de distinguer la présence de végétaux ou d'autres matières organiques qui soit sont visibles en négatif, soit donnent des teintes localisées verdâtres, brunes ou orangées.

Néanmoins, ce que perçoit l'œil n'a pas de valeur objective puisqu'il est guidé ou influencé par nos connaissances ; de même, certains pièges ou leurres sont à suspecter afin d'éviter les conclusions hâtives. Par exemple, la composition granulométrique d'un matériau n'est jamais entièrement déterminante, certaines bauges pouvant être assez sableuses, ou certains pisés très limoneux ; des effets de paroi linéaire suggérant la présence d'un coffrage peuvent résulter de la retaille du parement, des lits de terre superposés de même composition sont susceptibles de correspondre aussi bien à du pisé (lits de damage) qu'à une forme de bauge (fig. 10) ou même à des adobes ; des objets visiblement modulaires peuvent correspondre à des briques moulées (adobes) mais aussi à des briques découpées avec un objet tranchant ou soigneusement modelées ; à la fouille de structures modulaires, il faut vérifier la présence ou l'absence de joints qui indiquera que les éléments ont été disposés à l'état plastique (ils rejoignent alors la catégorie des bauges) ou à l'état sec (modules assemblés par un liant de maçonnerie), etc.

Fig. 8 : Mur arasé horizontalement et retaillé verticalement pour faire apparaître la mise en œuvre des adobes. Mas Castellar, Pontos (Espagne), Ve s. av. n. è. Fouilles Enriqueta Pons i Brun (C.-A. de Chazelles).

Fig. 9 : Coupe transversale dans un mur de bauge construit par lits empilés. Saint-Pierre-les-Martigues (B. du Rhône), Début Ve s. av. n. è. Fouilles Jean Chauserie-Laprée (J. Chauserie-Laprée).

Fig. 10 : Mur médiéval en bauge monté par lits façonnés, séparés par des rangs de bruyère. Béziers (Hérault). Fouilles Elian Gomez, ville de Béziers (C.-A. de Chazelles).

Dans le cas des murs ou cloisons à poteaux, la fouille des vestiges en place conduira à restituer le rythme des éléments porteurs (poteaux), la nature du hourdis (torchis, briques, autre maçonnerie), sa largeur, éventuellement la nature et la disposition d'un clayonnage ou d'un lattis s'il s'agit de torchis. Ces observations seront à corréler, le cas échéant, avec les informations produites par les vestiges cuits prélevés.

Enfin, la fouille des niveaux de démolition, même sans être exhaustive, n'est pas une entreprise vaine. On pourra au minimum rechercher des éléments modulaires (blocs, boules, briques moulées), isoler des fragments cuits de torchis, de revêtements ou d'objets, de bois et, en tous cas, effectuer des prélèvements destinés à la micromorphologie (fig. 11).

4. Les études de vestiges prélevés

Cette phase de l'étude concerne des éléments qui ont cuit accidentellement et qui n'auraient pas été conservés à l'état cru. Alors que pendant des décennies ces vestiges insignes ont été jetés avec les remblais ou simplement qualifiés de « torchis », on s'aperçoit depuis qu'ils sont pris en compte par les archéologues que leur étude patiente apporte des données insouçonnées.

Fig. 11 : Maison en adobe en cours de démolition. Castille, Espagne (C.-A. de Chazelles).

Au stade de la fouille, on doit décider des modalités de leur prélèvement en fonction de la nature de l'opération archéologique, de la quantité et bien sûr de l'intérêt que présentent les fragments. On peut opter soit pour le prélèvement systématique soit pour un échantillon représentatif. Un premier classement assorti de comptages s'effectue sur le terrain pour gagner du temps à l'étape suivante : création de catégories (basées sur les formes, dimensions, empreintes), pesage et/ou comptage par catégories, inventaire en tableaux. Ce premier tri opéré sur l'intégralité des vestiges cuits sépare les éléments relevant de l'architecture, ceux qui correspondent à des aménagements et les objets proprement dits, et permet de déterminer ce qui sera finalement conservé.

C'est l'analyse exhaustive des prélèvements qui amène à faire des distinctions entre les placages de terre sur armature de bois ou sur support plan (torchis mural, enduits, toitures, plafonds, soles de cuisson), qui met en lumière les restes de décorations peintes ou en relief, et qui permet de dresser le catalogue des objets modelés.

5. Les analyses scientifiques : pertinence et résultats

En aval de la fouille et de l'étude macroscopique des vestiges, les analyses scientifiques représentent des moyens d'approfondir et d'élargir la collecte des informations. Les questions qui se posent concernent d'une part le matériau et d'autre part sa mise en œuvre (fig. 12 et 13).

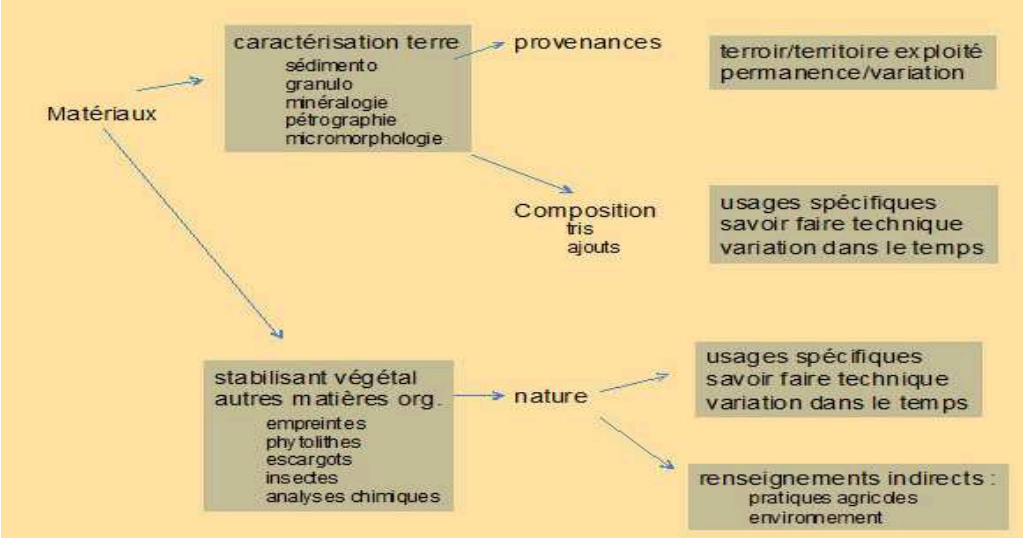


Fig. 12 : Problématique des analyses concernant les matériaux : question, types d'analyses, réponses attendues (C.-A. de Chazelles).

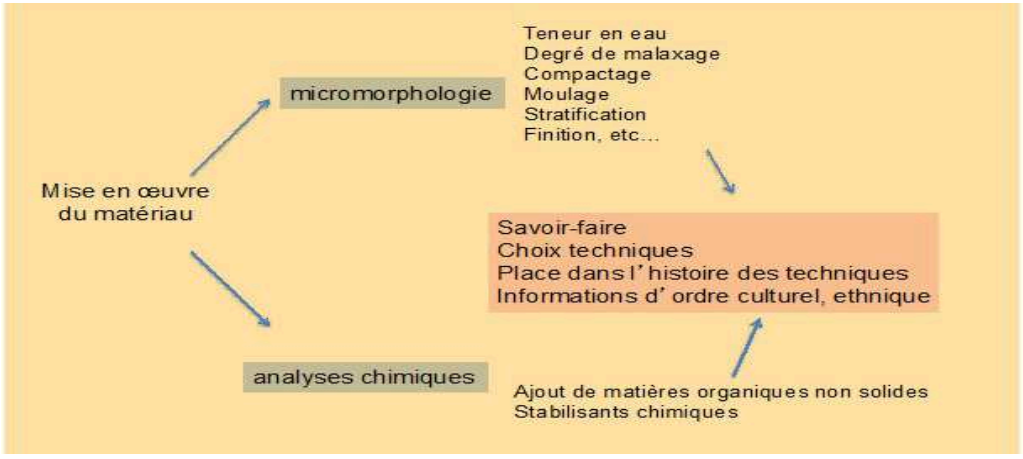


Fig. 13 : Problématique des analyses concernant la mise en œuvre de la terre crue : types d'analyses et réponses attendues (C.-A. de Chazelles).

Questions

- Localiser la provenance des matériaux dans l'environnement proche ou moins proche du gisement s'avère particulièrement intéressant quand on a affaire à un habitat longuement occupé et/ou à une agglomération où l'on est susceptible de rencontrer des approvisionnements différents selon les périodes, les usagers et les emplois.

L'intérêt est moindre pour un petit site antérieur à la période romaine ou une occupation de courte durée, sachant qu'en règle générale les matériaux ont été prélevés ou fabriqués au plus près compte tenu des moyens de transport des époques considérées. Les adobes sont souvent moulés près d'un point d'eau où se trouvent des limons bien adaptés (et souvent déjà gorgés d'humidité) car il est plus facile de transporter des briques sèches que la terre brute et l'eau. Pour la bauge et le pisé, normalement les matériaux sont pris sur place, sinon il n'y a aucun intérêt à bâtir en terre. Pour le torchis, c'est à déterminer notamment sur des sites de hauteur, mais les études montrent une grande adaptabilité (le problème étant toujours d'apporter de grandes quantités d'eau).

- Préciser les caractéristiques du matériau : a-il été utilisé tel quel ou modifié par des ajouts (fibres, matières organiques) ou par des retraits (tamisage). Pouvoir distinguer l'emploi de plusieurs matériaux ou bien des manipulations sur un même matériau en fonction des utilisations révèle une bonne connaissance de l'environnement naturel par un groupe humain et un certain niveau technique. La recherche se justifie si l'on a des attestations assez nombreuses et variées des emplois de terre crue sur un même site ou sur plusieurs sites voisins ou lorsque la mise en œuvre pose des problèmes (par exemple la réalisation de plafonds en terre à la période romaine, dans un environnement technique qui privilégie normalement le mortier de chaux).

- Déterminer le ou les modes de mise en œuvre du/des matériau(x), dans le cas de murs entièrement en terre massive. En l'occurrence, le fait de savoir si dans tel ou tel contexte daté l'on a affaire à de la bauge ou à du pisé constitue en soi un apport à l'histoire des techniques de construction et cela nuance la perception d'une société à une époque donnée.

Certains examens, comme celui de la micromorphologie d'un matériau transformé, permettent théoriquement de faire la distinction entre la bauge et le pisé sur la base de plusieurs critères. Dans ces cas-là, l'observation de la microstructure est complémentaire des informations recueillies à la fouille, mais comme les bases de données de référence sont encore en cours de constitution il est évident que les résultats n'offrent pas de certitude à 100%. Néanmoins il est important d'effectuer ces prélèvements, même si les réponses ne sont pas reçues dans l'immédiat, car ils contribuent à enrichir la collection de références.

Le choix d'une technique de construction dépend à la fois de contraintes naturelles (géographiques, climatiques, des ressources locales en pierre, terre et bois, en eau), du niveau technique du groupe concerné (outillage, connaissance de tel ou tel procédé), de sa culture constructive, de choix personnels (dans des sociétés complexes très hiérarchisées, à l'époque romaine par exemple).

Réponses

Plusieurs sortes d'analyses sont à même de répondre à ces interrogations tout en renseignant d'autres domaines :

- Le analyses **sédimentologiques** et **granulométriques** permettant de caractériser les matériaux par des courbes ou des pourcentages des différentes fractions de grains. Elles peuvent montrer des différences de terres (ou des traitements distincts des terres) selon leurs rôles dans la construction ou pour la fabrication d'objets et donner des indications sur leurs provenances.

- Les analyses **minéralogiques** et **pétrographiques** identifient certains composants (les minéraux inclus, les argiles) qui permettent de repérer des gisements potentiels sur les cartes géologiques ou en comparant les échantillons archéologiques avec ceux d'affleurements ou de carrières repérés autour d'un site.

- Les **examens micromorphologiques** mettent en évidence des aspects techniques comme la teneur en eau, la nature et la quantité des inclusions, certaines

manipulations liées à la préparation et à la mise en œuvre de la terre ; on détermine par exemple, si elle a été posée, jetée, coffrée, damée, etc.

- Les **examens botaniques** et **malacologiques** ou l'étude des phytolithes sont utiles pour détecter des inclusions de végétaux non visibles ; ces recherches contribuent à définir des usages liés à la construction mais aussi, indirectement, à d'autres domaines : le terroir ou le territoire exploité, l'environnement local minéral et végétal, les cultures et pratiques agricoles (pailles, glumelles, escargots de terre ou aquicoles…)

- Les **analyses chimiques** font susceptibles de faire ressortir des ajouts organiques (sève, bitume, cire, graisses végétales ou animales, etc) qui ont modifié les propriétés d'une terre, la rendant par exemple plus ductile ou plus lente à sécher ; la présence de tels ajouts qui est liée à certaines utilisations de la terre, notamment pour les finitions, dénote la connaissance empirique des propriétés physico-chimiques de certains mélanges. A l'heure actuelle, ce type de recherche en est encore à ses débuts et manque de références.

La finalité de ces recherches sur la construction, ses matériaux et ses techniques va bien au-delà de l'identification car elles permettent d'aborder le registre culturel. Les caractéristiques des pratiques constructives et des cultures qui en découlent, la morphologie et l'apparence des bâtiments, les capacités de gestion des potentialités de l'environnement, le niveau d'équipement et les activités qui leur sont liées, constituent autant de particularités de la société que l'on étudie.

Bibliographie

Ouvrages

Aurenche, O. 1977 dir. - *Dictionnaire multilingue de l'architecture du Proche Orient ancien*. Publication de la Maison de l'Orient, Lyon, 392 p.

Aurenche, O. 1981 - La maison orientale. L'architecture du Proche-Orient ancien des origines au milieu du quatrième millénaire, *IFAO, collection bibliothèque archéologique et historique*, t. CIX, 3 vol. , 324 p., 312 p. et 63 p.

Belarte, M.-C. 1997 – *Arquitectura domèstica i estructura social a la Catalunya protohistòrica*. Arqueo Mediterrània, 1, Universitat de Barcelona.

Chazelles, C.-A. de 1997 – Les maisons en terre de la Gaule méridionale. Monographies *Instrumentum*, 2, 229 p.

Doat, P., Hays, A., Houben, H., Matuk, S. et Vitoux, F. 1979 - *Construire en terre*, éd. Alternative et Parallèles, coll. Anarchitecture.

Fathy, H., 1970 – *Construire avec le peuple. Histoire d'un village d'Egype, Gourna.* Paris, éditions Sindbad, 1970, 310 p. et planches photographiques. Annexes (tapuscrit), 62 p.

Houben, H. et Guillaud, H. 1989 - *Traité de construction en terre - L'encyclopédie de la construction en terre*, vol. 1, éd. Parenthèses. Marseille, 355 p.

Fontaine, L. et Anger, R. 2009 – *Bâtir en terre. Du grain de sable à l'architecture*. Belin éditions/Cité des sciences. Paris, 223 p.

Michel, P. et Poudru, F. dir. 1987 - *Le patrimoine construit en terre et sa réhabilitation*, coll. internat. ENTPE, Lyon,18-20 mars 1987 (tapuscrit).

Actes de colloques

Lasfargues, J. dir. 1985 - *Architectures de terre et de bois dans les provinces occidentales du monde romain.* Documents d'Archéologie Française (DAF), 2.

Chazelles, C.-A. de et Klein, A. dir. 2003 - *Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. 1. Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre.* Montpellier : Éditions de l'Espérou, Ecole d'architecture du Languedoc-Roussillon, 460 p.

Guillaud, H., Chazelles, C.-A. de, Klein, A. dir. 2007 - *Les constructions en terre massive : pisé et bauge. Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue, 2.* Actes du colloque de Villefontaine, mai 2005. Editions de l'Espérou, Montpellier, 328 p.

Chazelles, C.-A. de, Klein, A., Pousthomis, N. dir. 2011 - *Les cultures constructives de la brique crue. Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue, 3.* Actes du colloque international Les cultures constructives de la brique crue, Toulouse, 16-17 mai 2008. Montpellier, Editions Espérou, 501 p.

Autres articles sur l'archéologie des constructions en terre

Protohistoire, Antiquité

Belarte, M.-C. 2001 - Les tècniques constructives al mon ibèric. *In* : Belarte (C.), Pou (J.), Sanmarti (J.) dir. – Tècniques constructives d'época iberica i experimentacio arquitectonica a la Mediterrania, I Reunio internacional d'arqueologia de Calafell (Calafell, 20-22 gener del 2000), *Arqueo-Mediterrania*, Universitat de Barcelona, 2001, p. 27- 41.

Cammas, C. 1999 - Dynamique pédo-sédimentaire urbaine : modes de construction et d'occupation à Lattes au IVe s. av. n. è., *Lattara*, 12, p. 211-227.

Chausserie-Laprée, J. et Nin, N. 1990 - Le village protohistorique du quartier de l'Ile à Martigues (B. du Rh.). Les espaces domestiques de la phase primitive (début du Ve s. –début du IIe s. av. n.è.). I. Les aménagements domestiques, *Documents d'Archéologie Méridionale*, 13, 1990, p. 35-136.

Chazelles, C.-A. de 1995 - Les origines de la construction en adobe en Extrême-Occident, *Etudes Massaliètes*, 4, p. 49-58.

Chazelles, C.-A. de 1990 - Les constructions en terre crue d'Empuries à l'époque romaine. *Cypsela*, VIII, p. 101-118.

Chazelles, C.-A. de 1996 - Les techniques de construction de l'habitat antique de Lattes. *Lattara*, 9, p. 259-328.

Chazelles, C.-A. de 1999 - A propos des murs en bauge de Lattes : problématique des murs en terre massive dans l'Antiquité. *Lattara*, 12, p. 229-254.

C.-A. de Chazelles 2003 - Témoignages croisés sur les constructions antiques en terre crue : textes latins et données archéologiques. *Techniques et culture,* n°41, janvier-juin 2003, p. 1-27. Dossier Briques : le cru et le cuit. Editions de la Maison des Sciences de l'Homme, Paris.

Chazelles, C.-A. de 2007 - La bauge dans les constructions du Languedoc et du Roussillon d'après les témoignages archéologiques du Néolithique à la fin du Moyen Âge. Essai de synthèse. In E. Patte et F. Streiff, *L'architecture en bauge en Europe*, Actes du colloque d'Isigny-sur-Mer, 12-14 octobre 2006, Les Veys, Parc naturel des marais du Cotentin et du Bessin, p. 211-224.

Chazelles, C.-A. de 2010a - Quelques pistes de recherche sur la construction en terre crue et l'emploi des terres cuites architecturales pendant l'Âge du fer dans le bassin occidental de la Méditerranée. *In* H. Tréziny : *Grecs et indigènes de la Catalogne à la mer Noire*, Actes des rencontres du programme européen Ramses, 2006-2008. Bibliothèque d'archéologie méditerranéenne et africaine, 3. Co-édition Centre Camille Jullian / éditions Errance. Paris, p. 309-318.

Chazelles, C.-A. de 2010b - Terre modelée et terre moulée, deux conceptions de la construction en terre. *In* R. Carvais, A. Guillerme, V. Nègre, J. Sakarovitch (dir.) - *Edifice et artifice. Histoires constructives*. Recueil de textes issus du Premier congrès francophone d'Histoire de la construction, Paris, 19-21 juin 2008. Ed. A. et J. Picard. Paris, p. 411-419.

Daune-Le Brun, O. 2001 - Les constructions du village néolithique de Khirokitia, Chypre. Reconstitution et expérimentation : premier bilan d'une expérience. *In* Belarte, M.-C., Pou, J., Sanmarti, J., Santacana, J. (eds) - Tecniques Constructives d'Epoca iberica i Experimentacio arquitectonica a la Mediterrania, *Arqueo Mediterrania*, 6, p. 59-73.

Jallot, L. 2003 - Les constructions en terre massive et en blocs façonnés du Néolithique et du Chalcolithique dans le Sud de la France. *In Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. 1. Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre,* Table-ronde de Montpellier, 17-18 novembre 2001, Montpellier, Editions de l'Espérou, p. 169-183.

Roux, J.-C. et Cammas, C. 2009 - Les techniques constructives en bauge dans

l'architecture protohistorique de Lattara, Lattes, Hérault (milieu Ve – milieu IVe s. av. n. è.), dans T. Janin (dir.) Premières données sur la ville portuaire de Lattara au Ve s. av. n. è., *Lattara*, 21.

Roux 2003 - Exemples de mise en œuvre de murs en terre massive, dans la ville portuaire de Lattes (Hérault), aux Ve et première moitié du IVe s. av. n. è. *In Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. 1. Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre.* Montpellier, Editions de l'Espérou, p. 263-273.

Wattez, J. 2003 - Caractérisation micromorphologique des matériaux façonnés en terre crue dans les habitats néolithiques du sud de la France : l'exemple des sites de Jacques Cœur (Montpellier, Hérault), du Jas del Biau (Millau, Aveyron) et de La Capoulière (Mauguio, Hérault). *In Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. 1. Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre*, Table-ronde de Montpellier, 17-18 novembre 2001, Montpellier, Editions de l'Espérou, p. 21-31.

Moyen Âge

Bazzana, A. et Guichard, P. 1987 – La construction en terre dans l'Espagne musulmane : les Tabiya/s. *In Le patrimoine européen construit en terre et sa rehabilitation*, colloque international ENTPE, p. 99-119.

Chazelles, C.-A. de et François G. 2007 - La construction en pisé du Languedoc-Roussillon et de la Provence, du Moyen-Âge à l'époque moderne (XIIIe-XIXe s.). I*n Les constructions en terre massive : pisé et bauge. Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue, 2.* Actes du colloque de Villefontaine, mai 2005, Montpellier, Editions de l'Espérou, p.109-139.

Thernot, R. et Vecchione, M. 2003 – Les murs en terre banchée dans l'habitat de Marseille au Moyen-Âge (fin XIIe début XIIIe s.) – fouilles de la place Villeneuve-Bargemon. *In Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. 1. Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre,* Table-ronde de Montpellier, 17-18 novembre 2001, Montpellier, Editions de l'Espérou, p. 439-550.

Moderne

Bertagnin, M. 1987 - L'architecture de terre en Italie : connaissance et réhabilitation d'un patrimoine typologique et technologique méconnu. *In Le patrimoine européen construit en terre et sa réhabilitation,* colloque international ENTPE, Vaulx-en-Velin, 18-20 mars 1987, p. 219-253.

Dewar, P. 1987 - Construction traditionnelle en terre en Angleterre. *In Le patrimoine européen construit en terre et sa réhabilitation,* colloque international ENTPE, 18-20 mars 1987, p. 417-468.

Klein, A. 2003 - La construction en terre crue par couches continues, en Midi-Pyrénées. XVIe - XXe siècles. Contribution à l'identification des techniques. *In Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. 1. Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre*, Table-ronde de Montpellier, 17-18 novembre 2001, Montpellier, Editions de l'Espérou, p. 417-437.

Patte, E. 2007 - L'architecture en bauge dans les marais du Cotentin et du Bessin à l'époque moderne. *In* E. Patte et F. Streiff (dir.) - *L'architecture en bauge en Europe,* Actes du colloque d'Isigny-sur-Mer, 12-14 octobre 2006, Les Veys, Parc naturel des marais du Cotentin et du Bessin, p. 135-149

Streiff, F. avec la collaboration de F. Lahure 2001 - Le patrimoine en bauge de Haute et de Basse-Normandie. Caractéristiques et développement actuel des savoir-faire de la filière bauge en Normandie. *In Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. 1. Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre*, Table-ronde de Montpellier, 17-18 novembre 2001, Montpellier, Editions de l'Espérou, p. 315-330.

Claire-Anne DE CHAZELLES

CNRS, UMR 5140-Archéologie des sociétés méditerranéennes-Labex Archimede (Montpellier-Lattes)

L'architecture en terre du site de Choisy-au-Bac (Oise). Exemple d'une approche croisée des données archéologiques et micromorphologiques. Données de terrain et perspectives d'étude.

Caroline RICHE, Anne-Charlotte BAUDRY et Cécilia CAMMAS

Résumé

Le site de Choisy-au-Bac (Oise) est situé à la confluence Aisne-Oise et a été fouillé pour partie de 1976 à 1981 par J.-C. Blanchet. Á cette époque, il avait été mis en évidence une succession de niveaux archéologiques, témoins d'un village protohistorique du Bronze final/ premier âge du Fer. Des radiers de torchis avaient été interprétés comme des soubassements de superstructures de bâtiments. De nouvelles fouilles préventives réalisées en 2012 par l'Inrap dans le cadre du projet Canal Seine-Nord Europe ont permis de délimiter la partie septentrionale du site. Trois nouveaux ensembles en terre à bâtir caractérisent notamment cette occupation. Les premières observations de terrain, doublées d'une analyse macroscopique des éléments architecturaux et d'une approche micromorphologique sur les bâtiments et leur environnement immédiat, montrent différents types d'ensembles. Ces derniers correspondent pour partie à des effondrements de bâtiments dont l'étude à venir devrait permettre de préciser la fonction.

Mots clés : Choisy-au-Bac, Oise, Bronze final/premier âge du Fer, terre à bâtir, clayonnage, éléments de parois, micromorphologie

Abstract

The site of Choisy-au-Bac (Oise) is located at the Aisne-Oise confluence and was in part excavated from 1976 to 1981 by JC Blanchet. Archaeological levels from a Late Bronze / Early Iron Age village were discovered, including daub structures that were interpreted as the foundations of buildings. New preventive excavations carried out in 2012 by Inrap during the Seine-Nord Europe Canal project concentrated of the northern part of the site. Three new sets earthen buildings characterize this occupation. The first field observations, coupled with a macroscopic analysis of the architectural elements and a micromorphological approach to buildings and their immediate environment, show different types of constructions. They correspond in part to collapsed buildings, the function of which will be pinpointed during a forthcoming study.

Keywords: Choisy-au-Bac, Oise, Late Bronze Age/Early Iron Age, adobe, wattling, partitions, micromorphology

Introduction

Dans le cadre de cet article et après l'évocation des principaux résultats de la fouille du site protohistorique de Choisy-au-Bac, les auteurs se proposent de présenter les premières observations de terrain sur les structures en terre découvertes sur le site. Il s'agira d'évoquer les différentes modalités d'études menées sur le terrain (techniques de fouille, caractérisations archéologiques, observations micromorphologiques etc.) et d'exposer les implications d'études que l'approche croisée des données archéologiques et micromorphologiques suppose.

I. Présentation générale

Localisé à 6 km au nord-est de Compiègne, le site de Choisy-au-Bac (Oise) est implanté dans la plaine alluviale à quelques centaines de mètres en amont de la confluence actuelle de l'Aisne et de l'Oise, elle-même encaissée entre des buttes tertiaires (mont Ganelon et Butte du Châtelet) à une altitude de 32 m N.G.F (fig. 1). Il se localise dans une zone de berge, correspondant à une rive de l'Oise ou à l'ancienne confluence. Il est situé sur un sol alluvial brun qui termine un épisode d'incision et la mise en place d'un ensemble alluvial sableux. Ce secteur de la confluence profite depuis plus de 30 ans de recherches archéologiques qui ont révélé une occupation dense allant du

Mésolithique à l'âge du Fer. Découvert en 1975 par Christophe Toupet suite au projet d'aménagement d'un bassin de rejet de boues de dragage de l'Oise par les Services de la Navigation de la Seine, le site protohistorique de Choisy-au-Bac fut pour partie fouillé dans le cadre de fouilles de sauvetage programmé de 1976 à 1981 sous la direction de Jean-Claude Blanchet.

Á cette époque, il avait été mis en évidence une succession de niveaux archéologiques témoins d'un village protohistorique. Ainsi, dix occupations allant du Bronze final au premier âge du Fer, réparties en quatre phases principales aux caractéristiques architecturales, et matérielles propres avaient été distinguées.

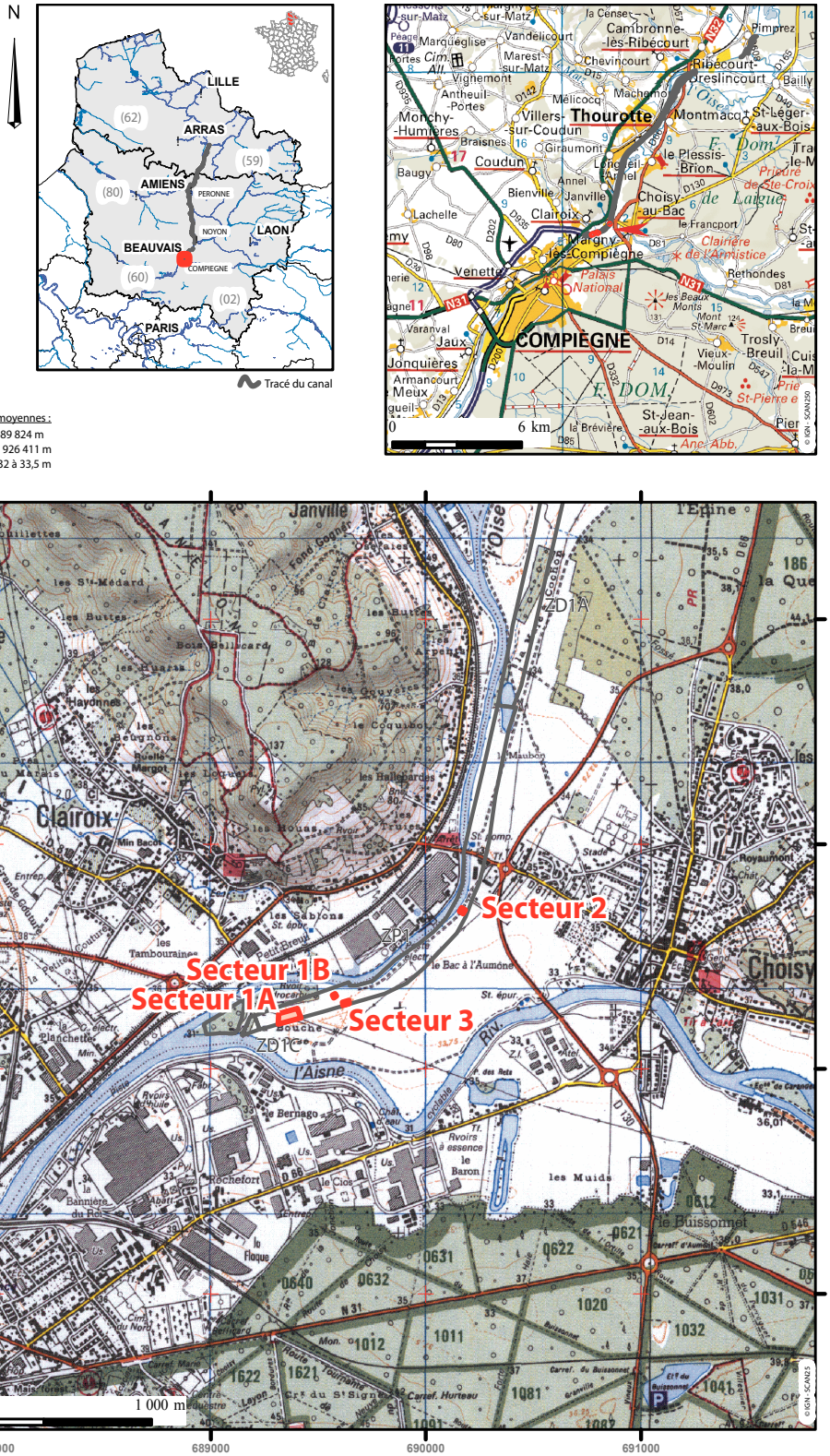


Fig. 1 : Plan de situation du site et des secteurs de fouille de Choisy-au-Bac (Oise). DAO : C. Font..

Les interprétations mirent en lumière une occupation d'abord ouverte au Bronze final, puis délimitée au premier âge du Fer par un fossé imposant bordé d'une levée de terre interne barrant l'accès à la confluence, suivie d'un abandon de l'aspect fortifié. Site de référence pour la connaissance des activités métallurgiques en Picardie, ce gisement présentait également des éléments architecturaux inédits tels que des radiers (en céramique, calcaire et faune selon les phases) interprétés comme probables soubassements de superstructures (Blanchet, 1984).

Faisant suite à une prescription du Service régional de l'Archéologie de Picardie, de nouvelles fouilles préventives ont été réalisées dans le cadre du Projet Canal Seine-Nord Europe. Elles furent menées par l'Inrap de mai à octobre 2012. Cinq secteurs se rapportant à trois principales périodes (Mésolithique, Néolithique et Protohistoire) ont ainsi été fouillées. Celui qui intéresse plus particulièrement notre propos correspond à la partie septentrionale de l'occupation protohistorique et s'étend sur environ 2 322 m². Elle comporte notamment plusieurs éléments architecturaux en terre crue.

Fig. 2 : Plan masse de l'occupation protohistorique. DAO : A.-C. Baudry.

Bien que l'étude soit en cours, il est possible de présenter les données préliminaires au sujet des principales découvertes. Les vestiges excavés correspondent à la suite du site protohistorique identifié lors des fouilles de Jean-Claude Blanchet, évoquées précédemment. Ils rassemblent un fossé, des fours, divers groupes de trous de poteau et des ensembles architecturaux construits en terre à bâtir.

Le fossé correspond à l'une des extrémités de celui découvert durant les années 70-80. Il a été observé sur 30 m de long. Légèrement courbe, il est orienté nord-ouest/sud-est et ne présente pas de largeur uniforme (de 8,5 à 3 m de largeur à l'ouverture) puisqu'il s'élargit dans sa partie méridionale (fig. 2), sa profondeur pouvant atteindre au moins 2 m. Il semble par ailleurs fonctionner avec une berge et/ou, pour un temps, avec une autre structure fossoyée peu profonde (moins d'un mètre). Orientée nord-est/sud-ouest, cette dernière offre une morphologie courbe en lien direct avec la berge dont elle épouse les contours. Ces deux structures délimitent donc le site au sein duquel une partie de la zone d'habitat au sens large est identifiable. Celle-ci a livré plus d'une centaine de trous de poteau aux dimensions, profondeurs et fonctions très variées. Certains, de petites dimensions ne sont plutôt que des trous de piquets et se réfèrent à des aménagements de berge, d'autres, plus imposants et recoupant le remplissage du fossé, signent un aménagement propre à ce dernier dont il reste à définir la fonction. Les autres trous de poteau suivent une répartition plus aléatoire et ne dessinent pas au premier abord de plan remarquable. Seule une analyse plus exhaustive permettra d'apporter des éléments de réponse et de reconstitution. Enfin, il faut noter que certains trous de poteau sont associés aux structures en terre (cf. infra).

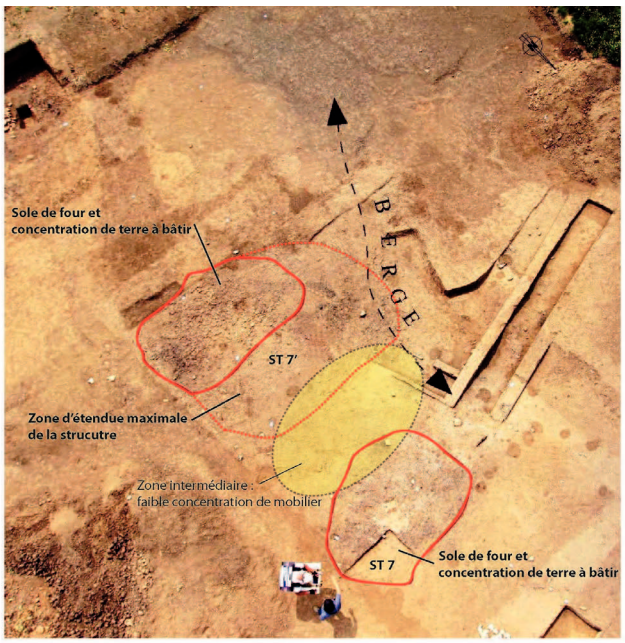
Au nombre de quinze, les fours et/ou structures de combustion sont quant à eux implantés à différents endroits de l'occupation (fig. 2). Plus ou moins éloignés de la berge, certains font partie intégrante des ensembles architecturaux. Différemment conservés leurs appareillages sont également assez diversifiés (galets, fragments de céramique, blocs de calcaire). De forme circulaire à sub-ovalaire, certains ont une aire d'argile très rubéfiée recouverte de petits galets brûlés ou de fragments de céramique disposés à plat, mais le haut de la structure a disparu. D'autres, plus rares, ont un appareillage en pierre calcaire. La fonction de ces structures reste aujourd'hui énigmatique. S'agit-il de structures de combustion domestiques ou de fours de bronziers comme ceux découverts sur le même site dans les années 70 ? Si, pour certains, leur position dans un même horizon stratigraphique et/ou leur proximité permettent d'envisager une contemporanéité au moins relative, pour d'autres, la localisation dans des niveaux très différents suppose des époques distinctes. L'analyse du mobilier (en cours) permettra sans aucun doute de préciser leurs datations respectives.

2. Les ensembles de terre à bâtir

Les trois ensembles architecturaux découverts sont implantés à proximité de l'ancienne berge et forment deux ensembles bien différents aux caractéristiques propres (fig. 3).

Le premier (structures 7 et 7'), situé au nord de l'occupation protohistorique, se compose de deux zones de terre crue de forme plus ou moins rectangulaire, globalement orientées est-ouest et aux surfaces très comparables comprises entre 10 et 20 m². Ces ensembles sont séparés par un espace plus ou moins vide de vestiges, tandis qu'un niveau de mobilier parfois abondant en restes de faune ou encore en fragments de céramique et localement marqué d'un bourrelet s'étend vers la berge. Pour chacune des structures, la couche de terre architecturale est brûlée et moyennement conservée sur une épaisseur de 15 à 20 cm, sans trace évidente de solins. Ces structures reposent sur un niveau de limon de débordement et/ou sont au contact d'un niveau d'occupation jonché de fragments de céramique et de restes de faune posés à plat. S'y associe pour chaque structure au moins une sole de four. Á première vue, les matériaux identifiés ne présentent pas de nettes différences les uns avec les autres, exception faite de quelques éléments de clayonnage.

Le second ensemble (structure 199), rectangulaire, couvre une superficie totale comprise entre 20 et 30 m². Ses fragments de terre crue présentent au contraire des



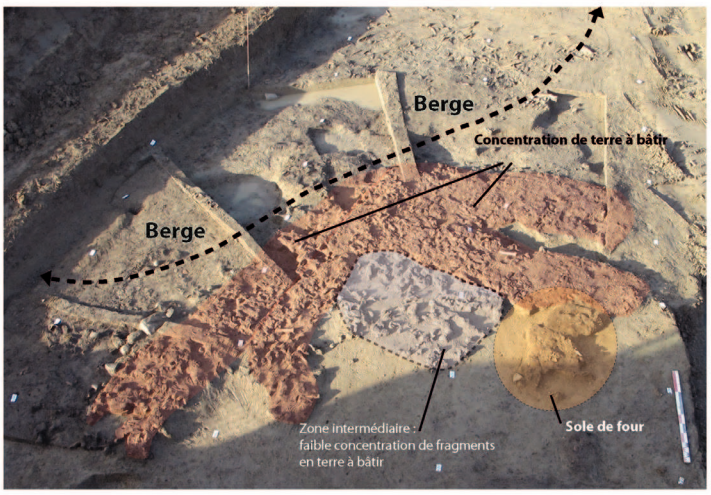


Fig. 3 : Les ensembles architecturaux : situation et premiers éléments descriptifs. DAO A.-C. Baudry, clichés J. Refuveille Balloide (en haut), A.-L. Sadou (en bas).

caractéristiques morphologiques et des degrés de conservation différents. Des niveaux d'occupation associés à cette structure contiennent de nombreux restes de faune et, dans une moindre mesure de fragment de céramique, à proximité immédiate de l'ancienne berge.

La nature, les dimensions de ces structures, l'abondance et la bonne conservation de leurs matériaux, leur contexte de découverte en zone de berge sont autant d'éléments qui supposaient une approche raisonnée de la fouille des structures 7/7' et 199, nécessitant des procédés de fouille, d'échantillonnage et d'étude micromorphologique adaptés.

3. Procédés de fouille et apports de la micromorphologie

Suite au nettoyage manuel et minutieux des zones de terre à bâtir, il a donc été possible de déterminer leur morphologie générale, leurs dimensions respectives et leur degré de conservation (cf. supra). Corrélativement et résultant des différentes questions qui se sont naturellement posées au cours de cette phase de terrain, plusieurs options de fouille ont été définies. Ces dernières sont notamment fonction de l'état de conservation des structures, de leur position par rapport à la berge et des types de matériaux présents. Trois principaux axes d'étude ont ainsi été définis. Le premier concerne davantage

les procédés de fouille indispensables à la bonne lecture des structures et à leur interprétation. Les deux autres relèvent de l'étude des matériaux proprement dite via une approche macroscopique et micromorphologique. Plus concrètement, les principales interrogations peuvent être résumées ainsi : pour chaque ensemble, s'agit-il de restes de bâtiments et sommes-nous en présence d'une ou de plusieurs constructions ? Quelles en sont leur fonction (domestique, artisanale, etc.) ? Existe-il plusieurs états (indices de réfection par exemple) ? Quels sont les matériaux utilisés ? Comment ont-ils été obtenus ? Observe-t-on des aménagements particuliers en lien avec la berge ? Comment ces structures s'insèrent-elles dans ce contexte particulier de confluence et l'occupation protohistorique du site en générale ?

Les procédés de fouille

Pour les aspects strictement archéologiques, les structures ont été fouillées selon le principe du carroyage associant un relevé en trois dimensions des pièces archéologiques et un relevé des coupes stratigraphiques, indispensable à l'analyse spatiale et stratigraphique des structures et de leur proche environnement (fig. 4).

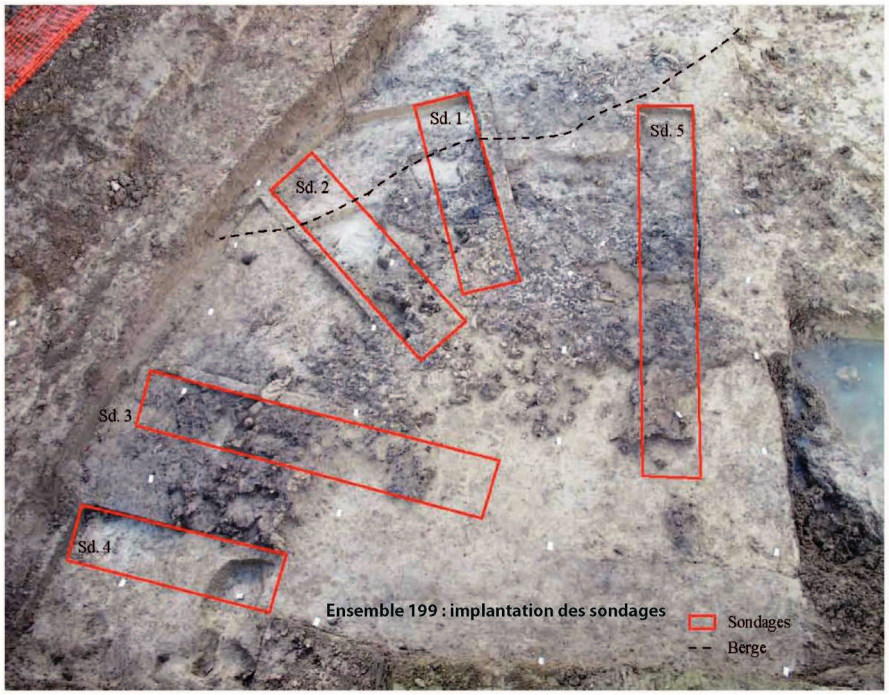


Fig. 4 : Exemples de procédés de fouille. Clichés A.-C. Baudry (en haut), A.-L. Sadou (en bas).

Quelques aspects sont plus spécifiques à chacun des ensembles observés. Pour le premier (structures 7 et 7'), les coupes stratigraphiques ont à la fois concerné les espaces internes et externes (zone vide entre 7 et 7' par exemple) ou encore la zone de berge afin d'identifier de possibles aménagements et/ou zones de rejets. Pour le second (structure 199), des coupes stratigraphiques ont également été effectuées. Une observation macroscopique a été réalisée en amont des sondages selon plusieurs critères : la morphologie des fragments (taille, couleur, forme), leur degré de conservation apparent, la présence ou non d'empreintes de branchages ou autres éléments d'architecture, l'organisation et l'orientation des restes, tandis que les implantations des sondages ont également été décidées en fonction de la berge et de la morphologie générale de l'unité architecturale.

L'étude des matériaux et la micromorphologie

Le second volet concerne l'étude des matériaux en général et l'analyse micromorphologique en particulier. Sur le principe, la micromorphologie apporte les informations indispensables à la problématique archéologique. Les couches archéologiques constituent des organisations sédimentaires qui résultent de processus naturels et anthropiques qui s'expriment sous forme de caractères observables sur le terrain (couleur, texture, structure…), et de traits visibles à l'échelle microscopique, en lame mince. La nature des traits et leur succession / leur hiérarchie dans le temps décrivent les activités humaines, ainsi que les conditions de milieu (Cammas et Wattez, 2009). Les traits et leur succession sont interprétés à l'aide des référentiels pédo-sédimentaires, archéologiques, ethnographiques, expérimentaux. Ainsi, les activités humaines et leur distribution spatiale, comme leur évolution au cours du temps sont mises en exergue (Cammas et Wattez, 2009). En ce qui concerne les matériaux de construction en terre crue, la nature et la succession des traits rendent compte des étapes des chaînes opératoires mises en œuvre pour la préparation de la terre (sélection des terres, ajouts minéraux ou végétaux, degré de malaxage, moulage, etc. ; Cammas, 2003 ; Cammas, 2008). Ces étapes sont discriminantes des différents modes de mise en œuvre de la terre (Cammas, 2003).

La situation privilégiée du site de Choisy-au-Bac, en zone de confluence, permet d'appréhender les restes de terre crue ainsi que les bases des élévations des constructions et les couches archéologiques du site en se fondant sur les travaux réalisés dans le sud et dans le nord de la France (Cammas 2003 ; Duvernay 2003 ; Roux et Cammas 2003).

Plus précisément, les questions archéologiques portent sur le rôle de la terre crue dans les processus de formation du site et s'orientent autour de deux principaux pôles :
- (i) constitution des sols archéologiques et des bases d'élévation *in situ* ;
- (ii) mode de préparation et de mise en œuvre de la terre crue.

Pour les sols archéologiques dans les unités d'habitation, l'analyse micromorphologique porte sur l'identification de sols construits, la détermination de la présence de couches d'effondrement, ainsi que sur la caractérisation des matériaux de construction qui pourraient témoigner d'états successifs. La détermination des organisations sédimentaires et des micros artéfacts vise aussi à différencier les éléments in situ et les constituants en position secondaire au moment de l'occupation. Afin de saisir de manière extensive l'occupation du sol dans les unités d'habitation, il a été procédé à un échantillonnage spatial raisonné : les prélèvements micromorphologiques ont été réalisés dans les différentes zones individualisées par des caractères stratigraphiques (lentilles de couleurs différentes, concentration d'artefacts ou d'agrégats chauffés, zones rubéfiées …) suggérant des activités différentes.

4. Premiers résultats

Comme évoqué précédemment, les premières observations macroscopiques n'ont pas révélé de différences importantes entre les fragments de terre crue des structures 7 et 7'. Seul leur examen plus approfondi permettra d'en déterminer les constituants et la nature (étude en cours par Anne-Charlotte Baudry). L'absence de traces évidentes de solins et la présence de plusieurs trous de piquets à l'interface de la terre à bâtir et du niveau sous-jacent posent

par ailleurs la question d'une possible superstructure en terre crue, intégrant très probablement un système de piquets, dont il reste à préciser les caractéristiques. Les dimensions de ces ensembles et leur association systématique avec des soles de four interrogent par ailleurs sur leur fonction : unité d'habitation, atelier et/ou structure de combustion ? La proximité de l'ancienne berge et, notamment, un niveau riche en mobilier et localement marqué d'un bourrelet pose la question de l'implantation de ces structures à cet endroit. Par extension, il s'agit d'évaluer la part de l'impact anthropique face aux aléas du milieu hydrique particulièrement actif et changeant dans les contextes de berge.

En l'occurrence, l'étude micromorphologique peut apporter des éléments de réponse. Dans ce cadre un échantillonnage sélectif a été réalisé dans la zone où un bourrelet a été observé (structures 7 et 7'). La question porte sur l'origine du bourrelet : s'agit-il d'une base de mur, d'un effondrement, ou encore d'un remblai afin de protéger l'habitat ? Un prélèvement a été effectué dans le bourrelet lui même, un autre a été réalisé latéralement, là ou la couche se pince, afin de déterminer la nature des matériaux (sédiments naturels et / ou matériaux malaxés) et leur mode de mise en place (massif versus progressif).

L'application des observations macroscopiques à l'ensemble 199, plus concluante en termes d'étude des matériaux sur le terrain, apporte diverses pistes de recherche. Le but de ces observations macroscopiques était de savoir si les différences de matériaux permettaient d'obtenir des informations sur la nature de cet ensemble. Effectivement, suite à ces observations sur le terrain, plusieurs types de terres à bâtir ont été observés (fig 5) :

- zone 1. Zone rubéfiée qui constitue probablement les restes d'une sole ;

- zones 2 et 6. D'un point de vue morphologique, les restes de terre à bâtir, extrêmement fragmentés, sont constitués de petits nodules de 3 ou 4 cm environ, et ne présentent pas de traces de clayonnage. L'ensemble, de couleur brun orangé/noir, est compact, et mélangé à du limon et à des traces de charbon, forme un ensemble homogène très induré ;

- zones 3, 5 et 7. Elles sont constituées de fragments de torchis de nodules de taille moyenne à importante. Les éléments observés sont souvent de plus de 10 cm. Leur face est plate/lisse. De couleur brun/orangé à noir, l'ensemble est assez mal conservé, et les matériaux sont particulièrement friables. Presque tous les fragments comportent des traces de clayonnage.

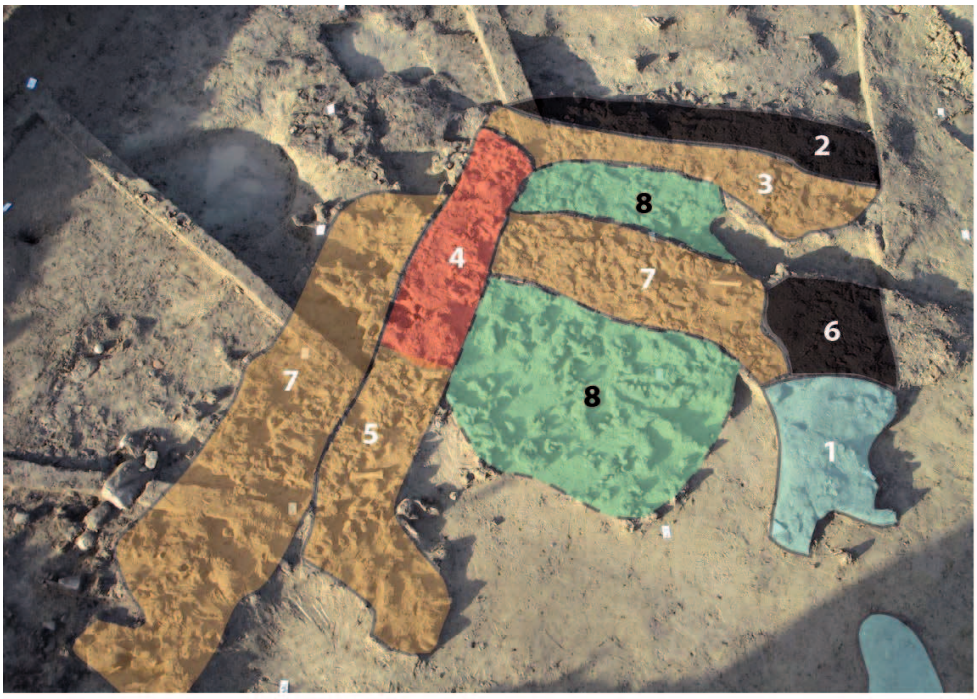


Fig. 5 : Résultats de l'observation macroscopique de terrain de la structure 199. DAO A.-C. Baudry.

Á noter que des traces rectangulaires de 3 à 4 cm de large ont été observées sur un certain nombre d'entre eux. D'un point de vue de son organisation, l'ensemble est relativement perturbé, l'orientation des fragments de torchis constituant ses trois ensembles est anarchique. L'ensemble ne parait pas être en place et laisse fortement penser à une zone d'effondrement plutôt qu'à un aménagement de solin ;

- zone 4. Cet ensemble est bien différent des autres. D'un point de vue morphologique, il est constitué de fragments de torchis de couleur orangée/jaune de taille moyenne à grande avec des éléments allant de 5 à 15 cm. Particulièrement bien conservés, ces restes portent des traces de clayonnage de diamètre compris entre 4 à 6 cm, et quelques traces rectangulaires de 2 à 3 cm de côté. D'un point de vue de l'organisation, un nombre non négligeable de fragments se trouve en position verticale ou avec le clayonnage face contre sol. Aucun aménagement en faveur d'un solin n'est visible à ce stade de l'observation. Il pourrait s'agir de l'étape finale de l'aménagement ;

- zone 8. Cette zone ressemble beaucoup aux zones 3, 5 et 7 d'un point de vue morphologique et du degré de conservation des fragments de torchis. Les éléments mesurent environ 10 cm, leur couleur est brune/orangée à noire et ils présentent un degré de conservation moyen. De nombreuses traces de clayonnage sont visibles. L'organisation de cet ensemble semble homogène et la majorité des fragments est positionnée à plat avec le clayonnage sur le sol. Pour cette zone, il pourrait s'agir d'une zone d'effondrement.

En résumé, l'observation macroscopique primaire des différents types de fragments de terre à bâtir de la structure 199 a permis de mettre au jour quatre types d'états différents, dont la fonction et la nature restent à ce jour indéterminées.

Le premier type d'état concernerait les zones 2 et 6 avec un aménagement particulièrement induré. Á quoi correspond cette zone ? S'agit-il d'aménagements en lien avec la berge ? d'un reste de solin ?

Un second type d'état, celui de la zone 8, pourrait correspondre à un effondrement de parois, compte tenu de l'orientation des fragments.
Le troisième type d'état, celui des zones 3, 5 et 7, est non défini à l'heure actuelle.

Et enfin, le quatrième et dernier type d'état, celui de la zone 4, semble constituer l'étape finale de cet ensemble avec une possible phase d'effondrement.

Consécutivement aux premières données récoltées sur le terrain, les fragments de matériaux de construction en terre crue feront l'objet d'un traitement particulier. Celui-ci intègre un examen macroscopique fin et un tri des fragments (étude Anne-Charlotte Baudry). Des fragments représentatifs, sélectionnés lors de cette première étape, feront l'objet d'analyse micromorphologique afin de caractériser plus finement les matériaux de construction et de préciser la ou les chaînes opératoires sur la base des méthodes élaborées à l'UMR 5140 (DMOS AgroParisTech, Thiverval-Grignon). Les attendus des analyses portent sur :

- le choix et la sélection des matériaux, et plus particulièrement leur nature et leur granulométrie ;

- la préparation de la terre, par exemple le broyage, le degré de malaxage et d'humidité au moment du mélange, la présence et la nature d'ajouts ;

- la mise en œuvre de la terre préparée, son degré d'humidité à ce moment, la nature et la succession des finitions tels que les enduits, le talochage et autres traitements de surface ;

- les traces des réfections ou des reprises.

Un inventaire détaillé des éléments architecturaux a d'ores et déjà mis en évidence des fragments de parois sur lesquelles des traces d'enduit sont suspectées, ce que l'étude en cours s'attachera à montrer.

Conclusion

Les structures en terre crue découvertes sur le site protohistorique de Choisy-au-Bac étaient suffisamment bien conservées pour envisager leur étude exhaustive. La rareté de tels ensembles dans le nord de la France et les découvertes des années 70-80 effectuées sur le même site sont autant d'éléments qui ont motivé la mise en place d'une approche croisée des données archéologiques et micromorphologiques. Celle-ci a demandé un certain investissement en temps dès la phase de terrain, parfois difficilement conciliable avec les impératifs du contexte préventif.

Elle s'est cependant traduite par des procédés de fouille spécifiques (fouille par m², relevé en 3D, approche stratigraphique, etc.) et un protocole d'identification macroscopique des matériaux dès la phase de terrain. Ce dernier s'est révélé non négligeable dans la compréhension globale des ensembles architecturaux et dans les stratégies de fouille (choix de l'implantation des coupes stratigraphiques par exemple).

Moins probante pour les structures 7 et 7' et certainement due à l'uniformité apparente des matériaux employés pour leur construction, cette caractérisation macroscopique des matériaux s'est en revanche avérée plus intéressante pour la structure 199. Ainsi, les sondages manuels ont été réalisés en fonction des différentes hypothèses soulevées dans le but de vérifier leur degré de possibilité. La mise en évidence d'au moins quatre types d'états différents pour cet ensemble 199 est en soi un résultat prometteur. Toutefois, les observations macroscopiques n'ont pas permis d'en identifier précisément la nature et la fonction.

Dans le cas d'une structure telle que la 199, il semble donc que l'observation macroscopique soit un élément primordial pour la mise en place des sondages, mais ne constitue pas un moyen de réponse exclusif pour sa caractérisation. Á ce titre, l'étude macroscopique fine et exhaustive des matériaux actuellement en cours, offre des résultats encourageants et des pistes de recherches intéressantes (éléments de parois, enduits ?).
Quoi qu'il en soit, l'analyse archéologique et stratigraphique détaillée des différentes structures reste essentielle et devrait apporter des éléments d'interprétation. Pour autant, ces différentes approches ne peuvent être pleinement efficaces sans l'étude micromorphologique. Celle-ci est effectivement primordiale pour l'interprétation de ces ensembles, notamment en ce qui concerne leur nature et leur fonction.

Bibliographie

Blanchet J.-C., *Les premiers métallurgistes en Picardie et dans le Nord de la France.* Mémoires de la société préhistorique française, t. 17 (Paris 1984).

Cammas C., L'architecture en terre crue à l'âge du fer et l'époque romaine : apports de la discrimination macromorphologique des modes de mise en œuvre. Actes de la table ronde " Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue ", Montpellier (coordinateurs Cammas C., Wattez J., 2009 : L'approche micromorphologique : méthode et applications aux stratigraphies archéologiques, dans *La géologie : les sciences de la Terre, appliquées à l'Archéologie* Collection "Archéologiques", 2e édition revue et augmentée, éditions Errance, (Paris 2009), p. 33-53.

Cammas C. avec la contribution d'Allag C., Approche micromorphologique du traitement de surface des murs sur les sites de Littré et de l'Hôtel-Dieu au IVe.s. et au Ve.s. BC à Bourges (Cher), dans O. Buschenschutz (dir), *Un complexe princier de l'age du fer. L'habitat du promontoire de Bourges (6e-4e s. av. JC)*, FERACF, Collection Supplément n° 32, (Bourges 2008), p. 135-147.

Cammas C. et Wattez J., "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", Actes de la table ronde "Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue", Montpellier (coordinateurs Cammas C., Wattez J., 2009 : L'approche micromorphologique : méthode et applications aux stratigraphies archéologiques, dans *La géologie : les sciences de la Terre, appliquées à l'Archéologie* Collection "Archéologiques", 2e édition revue et augmentée, éditions Errance, (Paris 2009), p. 181-216.

Duvernay Th., 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 Seine-et-Marne). Actes de la table ronde "Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue", Montpellier (coordinateurs Cammas C., Wattez J., 2009 : L'approche micromorphologique : méthode et applications aux stratigraphies archéologiques, dans *La géologie : les sciences de la Terre, appliquées à l'Archéologie* Collection "Archéologiques", 2e édition revue et augmentée, éditions Errance, (Paris 2009), p. 55 à 71.

Roux J.-C. et Cammas C., La bauge coffrée : appréhension d'un mode de construction inédit dans la ville protohistorique de Lattes, Hérault (deuxième quart du IVe S. Av. n.è), Actes de la table ronde "Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue", Montpellier (coordinateurs Cammas C., Wattez J., 2009 : L'approche micromorphologique : méthode et applications aux stratigraphies archéologiques, dans *La géologie : les sciences de la Terre, appliquées à l'Archéologie* Collection "Archéologiques", 2e édition revue et augmentée, éditions Errance, (Paris 2009).

Caroline RICHE
Inrap, UMR 7055
30, boulevard de Verdun, bâtiment Jean Mermoz, 76120 Le Grand-Quevilly
caroline.riche@inrap.fr

Anne-Charlotte BAUDRY
Inrap
38, rue des Dats, 51120 Saint-Martin-sur-le-Pré
anne-charlotte.baudry@inrap.fr

Cécilia CAMMAS
Inrap, UMR 5140 – DMOS
AgroParisTech, 78850 Thiverval-Grignon
cecilia.cammas@inrap.fr

Étude comparée des restes de terre à bâtir provenant de deux sites du premier âge du Fer (Hall C-D1) du nord-est de la France : Entzheim-Geispolsheim (Bas-Rhin) et Loisy-sur-Marne (Marne).

Antoine FERRIER, Sébastien TORON

Résumé

Dans le prolongement de la journée d'étude sur « L'usage de la terre à bâtir » qui s'est tenue en mars 2013 à Saint-Germain-en-laye, les auteurs de cette contribution ont entamé une réflexion croisée sur l'étude des matériaux de construction en terre. Ils se sont interrogés sur l'approche méthodologique et interprétative de différents lots de mobiliers en terre issues de sites contemporains du début du premier âge du Fer dans le quart nord-est de la France : Entzheim-Geispolsheim en Alsace et Loisy-sur-Marne en Champagne-ardenne. Les résultats de ces deux approches empiriques sont abordées dans un premier temps pour mettre en avant les outils méthodologiques communs qui ont servi à l'analyse de ces restes mobiliers. Ensuite ces vestiges sont remis dans leurs contextes archéologiques respectifs afin de discuter des pistes d'interprétation possible des structures fossoyées hallstattiennes. En particulier, la détermination de ces restes de terre à bâtir comme matériau de construction pour des aménagements de type four (sole, couverture,…).

Mots-clés : Alsace, Champagne-ardenne, Hallstatt, matériau de construction, structure de combustion.

Abstract :

Following up the meeting "L'usage de la terre à bâtir" which took place in Saint-Germain-en-laye on Following on from the meeting "L'usage de la terre à bâtir" which took place in Saint-Germain-en-laye in March 2013, the authors of this paper began a crossed reference study of fired clay building materials. They focused on the methodological and interpretative approach of various assemblages from two Iron Age sites in eastern France: Entzheim-Geispolsheim and Loisy-sur-Marne. The results of these two studies first include a presentation of the methodological tools that were used for the analysis. Then using their respective archaeological contexts the possible interpretations of these Early Iron Age pits are discussed and in particular how this type of material was used in the building of ovens.

Keywords: Alsace, Champagne-ardenne, First Iron Age, building materials, oven

1. Présentation

Depuis 2006, dans les communes d'Entzheim-Geispolsheim (Bas-Rhin) et Loisy-sur-Marne (Marne), distantes de 270 km dans le Grand-Est de la France (fig. 1), l'aménagement de zones d'activités ont conduit à de nombreuses fouilles archéologiques notamment sur des sites du début du premier âge du Fer (Toron, Lotton 2013 ; Landolt et al. 2013a). Le rapprochement de ces occupations contemporaines du Hallstatt C-D1 s'est imposé par les similarités en terme de catégories de matériaux recueillis, mais surtout par la complémentarité des contextes de découverte et des approches de fouille. Découverts en grande quantité sur ces deux sites, les restes de terre à bâtir ont fait l'objet d'un ramassage et d'observations systématiques ; l'étude comparative proposée ici vise à aborder conjointement la question de la caractérisation des fragments de terre à bâtir et leurs contextes de découvertes. Les récurrences qui se dégagent permettent d'affiner l'interprétation des structures, mais aussi d'élargir les connaissances sur ces matériaux pour cette période.

Les fouilles menées à Entzheim-Geispolsheim, sont situées sur une terrasse alluviale de la Bruche, dans la plaine d'Alsace. L'aménagement d'une zone d'activités sur ces deux communes a entraîné une succession d'opérations sur près de 23 ha dont sept ont été fouillés entre 2006 et 2009. Les phases d'occupation sont nombreuses, du Néolithique ancien au premier Moyen Âge ; le second âge du Fer (La Tène A2-B1) étant la période la plus représentée sur le site avec près de trois cents structures dont plus de deux cents silos (Landolt et Fleischer 2011 ; Fleischer et Landolt 2012).

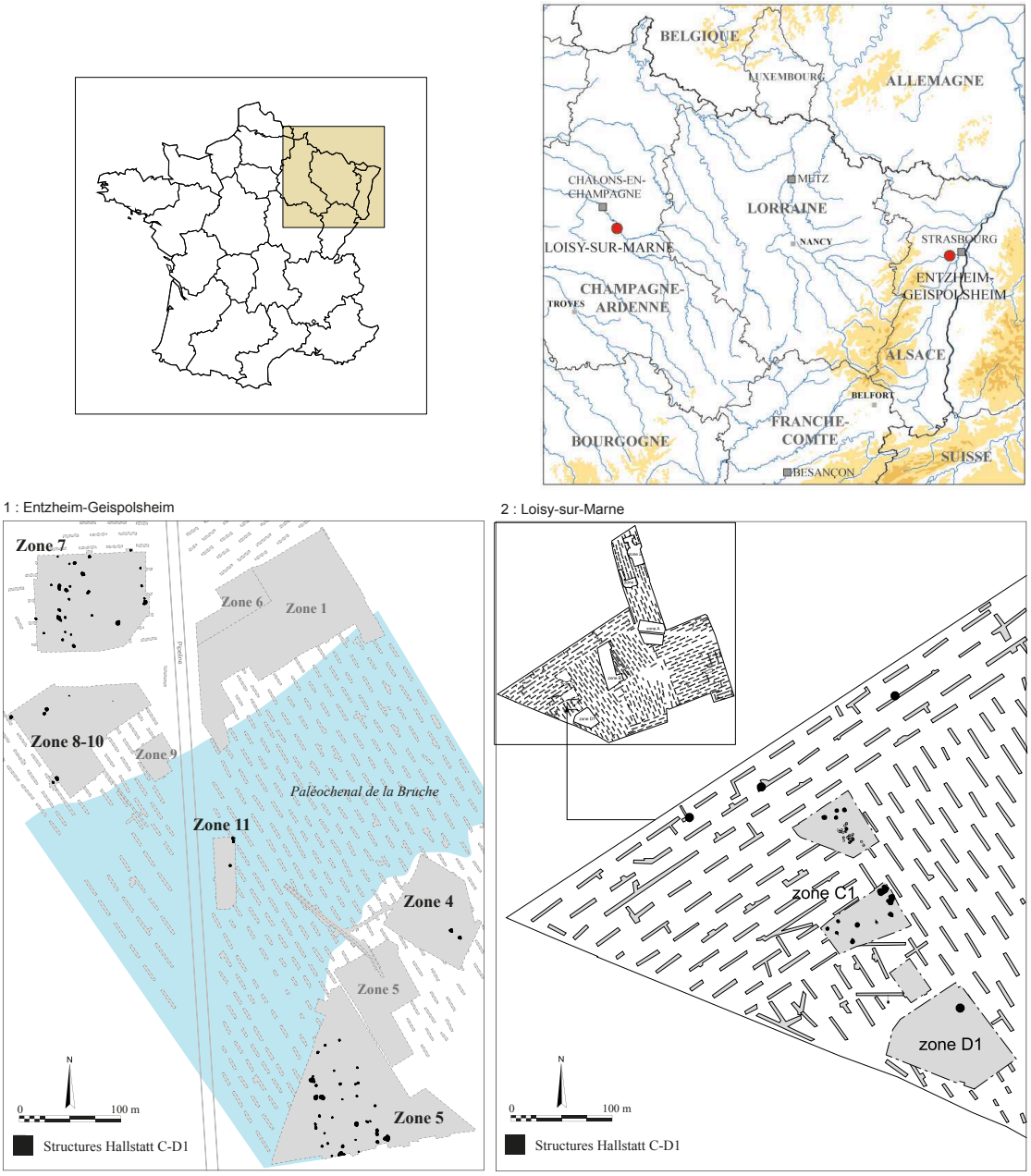


Fig. 1 : Situation géographique des deux sites dans le quart nord-est de la France et localisation des occupations du Hallstatt C-D1 dans les emprises fouillées. DAO, A. Ferrier, M. Landolt, et S. Toron.

Les occupations du Hallstatt C-D1 se répartissent de part et d'autre d'un ancien bras de la Bruche (fig. 1, n°1 , zones 5, 7, 10 et 11). Au total, 82 structures peuvent être attribuées à cette période. Il s'agit principalement de fosses polylobées et de petites excavations. Ces structures ont livré environ 546 kg de céramique permettant de préciser le phasage des occupations : une au Hallstatt C en zone 5 et une autre du Hallstatt D1 dans les zones 7 et 10 qui ont livré une masse de fragments de terre rubéfiée supérieure à 340 kg, soit plus de 10 000 restes. Les 36 structures de la zone 5 du Hallstatt C totalisent plus de 160 kg d'argiles rubéfiées, contre 172 kg pour les 38 des zones 7 et 10 du Hallstatt D1, auxquelles viennent s'ajouter une masse de 12,5 kg provenant de 6 structures de la zone 11 attribuées à un Hallstatt C-D1 indifférencié.

Les fouilles menées à Loisy-sur-Marne sont localisées sur un versant crayeux à moins d'un kilomètre d'un affluent de la Marne. Le projet d'aménagement a permis à ce jour de diagnostiquer près de 50 ha, dont cinq ont fait l'objet de six opérations de fouilles entre 2010 et 2011, mettant au jour diverses occupations de la

Préhistoire à l'époque Moderne (Degorre et Tixier, à paraître). Les occupations de la fin de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer se concentrent essentiellement à l'ouest du projet d'aménagement sur une dizaine d'hectares environ (fig. 1, n°2). C'est dans ce secteur que la fouille de la tranche C1 sur 7000 m^2 a livré une forte densité de structures fossoyées datées d'une part du Bronze final IIb-IIIa et de l'autre du Hallstatt C. Pour ces deux périodes, les quantités de mobiliers archéologiques recueillies au sein de 50 fosses sont particulièrement importantes avec, outre le petit mobilier, plus de 150 kg de tessons de céramiques, 8 kg de faune et pas moins de 65 kg de fragments de terre à bâtir. Dix structures appartenant à la phase Hallstatt C, principalement des silos, fours et fosses polylobées, totalisent à elles seules près de 51 kg des restes de terre à bâtir.

2. Méthodologie et objets d'études

Les fragments de terre à bâtir, trouvés en abondance dès le décapage des structures archéologiques, ont été prélevés comme les autres catégories de mobiliers de manière exhaustive, sans réaliser d'échantillonnage. Cette approche s'est avérée nécessaire du fait de l'impossibilité dans certains cas de définir, d'une part l'usage au sein des structures archéologiques et d'autre part la position primaire ou secondaire de ces restes. Ce ramassage intégral a permis une exploitation optimale des données en phase d'étude. Il faut toutefois tenir compte de l'état de conservation du matériau qui, souvent peu cuit, n'a pu faire l'objet d'un prélèvement. Leur état de dégradation trop important, ou encore les impacts liés à la mécanisation partielle des fouilles, entraînent irrémédiablement une perte d'information qui débouche sur des problèmes de représentativité à prendre en compte dans toute étude de ce type (de Chazelles et Poupet 1985, p. 154).
Réalisées dans le cadre de rapport d'opération préventives, l'enjeu des deux études, mises en parallèle ici, était d'évaluer le potentiel des informations disponibles sur les restes de terre à bâtir, pour la compréhension et la caractérisation des occupations protohistoriques. Une analyse quantitative (décompte et pesée), qualitative (identification des types de rejets) et spatiale (répartition et contextes) du mobilier a été réalisée, laissant de côté les études sédimentologiques (lame mince) et archéobotaniques (empreintes de macro-restes végétaux) potentielles. En raison de la fragmentation élevée de ce matériau, la masse constitue la mesure utilisée de manière préférentielle pour une lecture comparative des ensembles.
Après un premier tri, deux catégories sont identifiées : les fragments dits « informes », c'est-à-dire sans surface ou empreinte lisible, qui n'entrent dans les études que par leur masse et d'autre part, les fragments avec empreintes ou surfaces. En définitive, l'identification de ces restes est souvent cantonnée à une portion restreinte du corpus dont la majorité regroupe des fragments indéterminables. Cet état des collections entraîne un biais dans leur interprétation et il explique l'exploitation encore limitée des données dans les études des restes de terre à bâtir issus de la plupart des contextes archéologiques de la moitié nord de la France.

3. Comparaison des types de restes

3.1 Les éléments de clayonnage (fig. 2)

Comme c'est généralement le cas sur les sites protohistoriques, les fragments de type torchis représentent la classe de matériau la plus courante en nombre de restes sur les sites d'Entzheim-Geispolsheim et Loisy-sur-Marne. Toutefois cette donnée quantitative doit être pondérée compte tenu du taux de fragmentation particulièrement élevé. En effet, il s'agit d'un matériau, à base d'argile et de fibres végétales, déposé à cru sur des parois à armatures en bois et pour lequel le caractère rubéfié, qui conditionne sa conservation, est accidentel. Ces fragments peuvent présenter une ou plusieurs empreintes, ainsi qu'une surface plane (paroi ?) sur la face opposée, voire un ou plusieurs angles. Ces éléments ont été comptabilisés sans pour autant répertorier l'ensemble des agencements rencontrés.
Les empreintes les plus courantes correspondent aux négatifs de baguettes formant la trame d'un clayonnage, de section généralement semi-circulaire. Le plus souvent, elles sont agencées de manière parallèle, espacées d'un ou deux centimètres, ou plus rarement de manière perpendiculaire (fig. 2, n°1-4).
D'autres empreintes, plus larges, s'apparentent plutôt à des négatifs de bois refendus, des planches ou planchettes. Elles pourraient correspondre à des éléments intermédiaires utilisés pour l'ossature du clayonnage (fig. 2, n°5-6). Dans le cas où ce

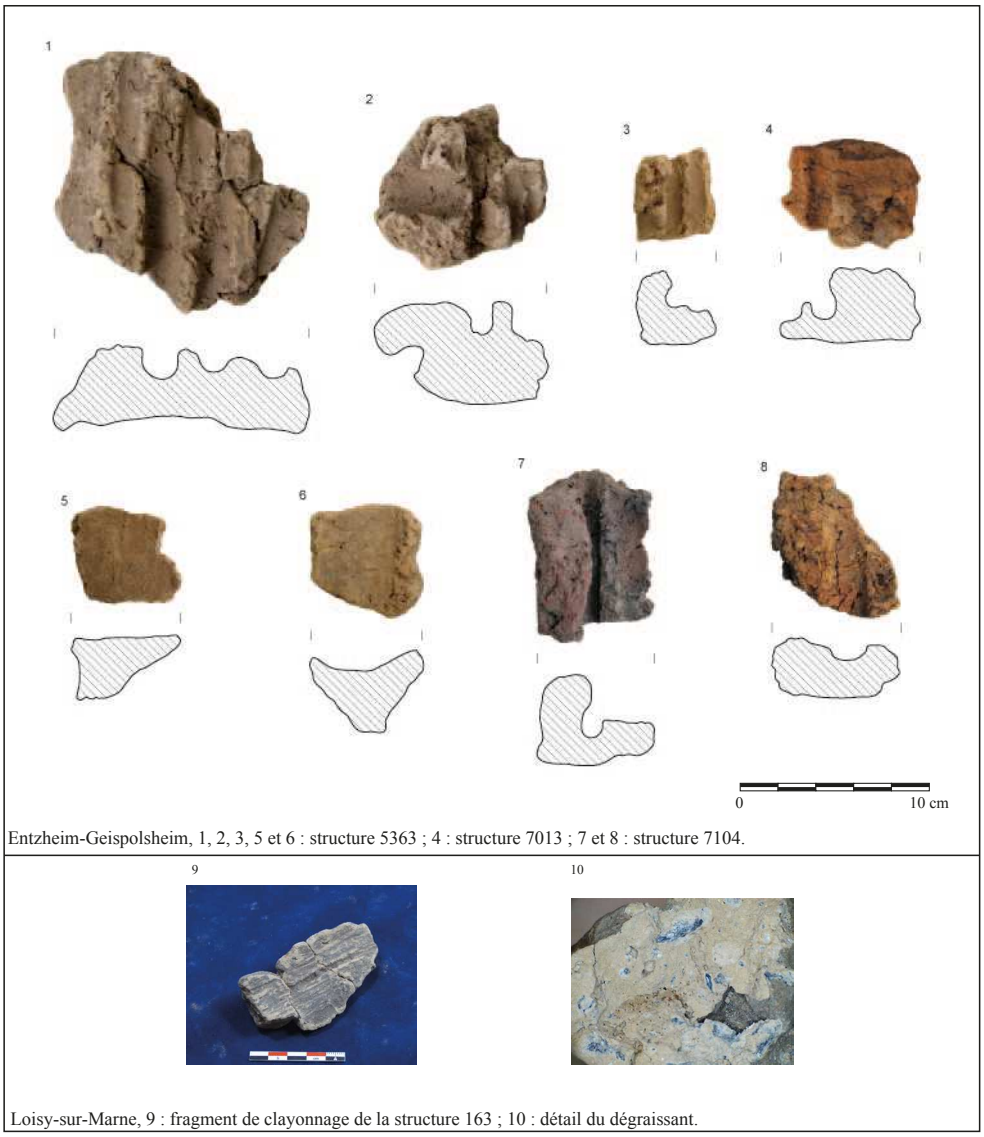


Fig. 2 : Exemples de clayonnage découverts sur les sites d'Entzheim-Geispolsheim et Loisy-sur-Marne. Clichés, A. Ferrier et S. Toron.

type d'empreinte serait majoritaire parmi les restes de terre à bâtir, ils pourraient alors témoigner d'un mode de construction ou de couverture différent.

D'une manière générale, sur les deux sites, le matériau argileux, de teinte rose à orangé, comporte des inclusions calcaires ou lœssiques (plus ou moins grossières) et des alvéoles noires, résultant probablement de la carbonisation de végétaux incorporés dans la pâte. On trouve fréquemment des traces de clayonnages sur l'intérieur des pièces, dont la surface est grossièrement lissée. D'après les mesures observées, les baguettes sont d'un diamètre compris entre 1 et 2 cm, plus rarement 3 cm. La présence de quelques empreintes de feuilles est constatée, mais demeure anecdotique par rapport au nombre de traces de tiges, ce qui semble indiquer leur ébranchage quasi-systématique. Le plus souvent, la surface seule de l'enduit subsiste, les angles étant plus rarement préservés ; lorsque l'épaisseur complète des pièces est conservée (empreintes interne et paroi), elle atteint généralement 2 à 3 cm.

Á Loisy-sur-Marne, ces éléments de clayonnage se retrouvent indifféremment en petites quantités dans toutes les fosses du Hallstatt C (fig. 2, n°9-10) ; c'est surtout pour le Bronze final, que le plus grand nombre de ces restes se trouve associé notamment à des structures de combustion. Sur le site d'Entzheim-Geispolsheim, seulement six structures ont livré des restes clairement identifiés comme des éléments de clayonnage pour la totalité des occupations hallstattiennes (fig. 2, n°1-8). On notera aussi que la quasi-totalité

des éléments de clayonnage de la zone 5 (soit 23 kg environ) provient d'une seule fosse. Par ailleurs, quelques structures ont livré des fragments morphologiquement proches des éléments de clayonnage, mais dont l'apparence (texture et couleur) est radicalement différente. En effet, ces restes ont en commun un aspect poreux, voire vitrifié dans certains cas, associé à des teintes grisâtres à rougeâtres caractéristiques d'une exposition à des températures plus élevées que la plupart des fragments de terre rubéfiée étudiés. Ces éléments pourraient alors s'apparenter aux restes d'une superstructure en argile utilisée dans le cas d'une structure de combustion de type four.

Les empreintes et les types d'agencement rencontrés permettent de rendre compte de la variété des procédés de mise en œuvre de cette technique de construction ; elle peut être employée pour différents aménagements qui dans la plupart des cas demeurent indéterminés et leurs découvertes en position secondaire limitent aussi grandement leur interprétation fonctionnelle.

3.2 Les soles rubéfiées (fig. 3)

Les fragments d'argile rubéfiée associés aux soles se distinguent avant tout par une surface totalement plane, le plus souvent indurée. La présence de graviers ou galets (ou de leurs empreintes) sur la face opposée semble correspondre à une préparation de la sole d'argile (Piningre et Nicolas 2005, p. 356) et elle constitue un indice important dans l'identification de ce type de rejet (fig. 3, n°1 - 3). D'autres critères, comme une épaisseur importante (3 à 4 cm en moyenne) et des altérations de couleurs en surface témoignant d'une combustion (du gris-beige au bleu-noir), sont apparus par la suite comme récurrents sur les restes les mieux conservés. La partie inférieure, plus friable, est souvent désolidarisée et de nombreux restes de surfaces planes indurées ne correspondent qu'à la partie supérieure de la sole rubéfiée (1 à 2 cm d'épaisseur).

Un four de Loisy-sur-Marne, a livré des fragments de terre à bâtir plats et peu épais avec un bord légèrement modelé (fig. 3, n°4) et d'autres avec un dépôt blanchâtre en surface, dont la nature reste indéterminée (fig. 3, n° 5).

Sur les deux sites, seules les soles pleines semblent attestées, aucun élément perforé n'ayant pu être mis en évidence. Les deux types sont connus dès le Bronze final ; en Gaule méridionale, le type de four « en cloche » à sole pleine est le plus couramment utilisé (Py 1992, p. 256).

3.3 Les éléments modelés

Une grande diversité de pièces modelées originales par leurs formes et dimensions a été découverte au sein des structures hallstattiennes. En coupe, les pâtes présentent un effet de cuisson graduel orangé à la surface jusqu'à rose à blanchâtre vers l'intérieur. Les inclusions, majoritairement fines se composent de calcaire et présentent les caractéristiques du substrat environnant. Bien que leur état soit fragmentaire, ces restes d'équipements domestiques ou artisanaux se répartissent en trois catégories distinctes : des fragments d'éléments architecturaux variés mobiles ou non , des pièces de petites dimensions d'équipements mobiles et des blocs massifs probablement « immobiles ».

La première catégorie correspond aux éléments modelés présentant des surfaces incurvées et des bords à paroi arrondie ou droite (fig. 4). Ces pièces relativement épaisses (de 5 à 7 cm) se démarquent nettement des fragments de clayonnages ou de soles foyères par leur structure et leur morphologie. Elles sont modelées avec des surfaces grossièrement lissées et certaines portent les traces d'un passage au feu. Les fragments découverts à Loisy-sur-Marne, dans des fours du Bronze final et du Hallstatt C, semblent appartenir à des équipements plus grands, peut-être mobiles (fig. 4, n° 1 - 3). Cependant aucun assemblage n'a pu être établi, ces éléments isolés dans des couches détritiques présentant des fractures d'arrachements.

Á Entzheim-Geispolsheim, une vingtaine d'éléments homogènes, provenant d'une seule et même fosse, disposent de surfaces lissées, épaisses (3 cm en moyenne) et souvent courbes (fig. 4, n°4-5). D'autres fragments de plus grandes dimensions avec des traces de rubéfaction plus importantes ont également été découverts sur le site (fig. 4, n°6-7). Ils pourraient correspondre, comme à Loisy-sur-Marne, au même type et appartenir à des pièces plus imposantes, voire à des superstructures édifiées en terre pouvant correspondre à des coupoles, comme celles des fours dits de Sévrier (Bocquet et Couren 1974). Ce modèle entièrement réalisé en argile fait toujours référence pour les

Fig. 3 : Exemples de fragments de soles découverts sur les sites d'Entzheim-Geispolsheim et Loisy-sur-Marne. Clichés, A. Ferrier et S. Toron.

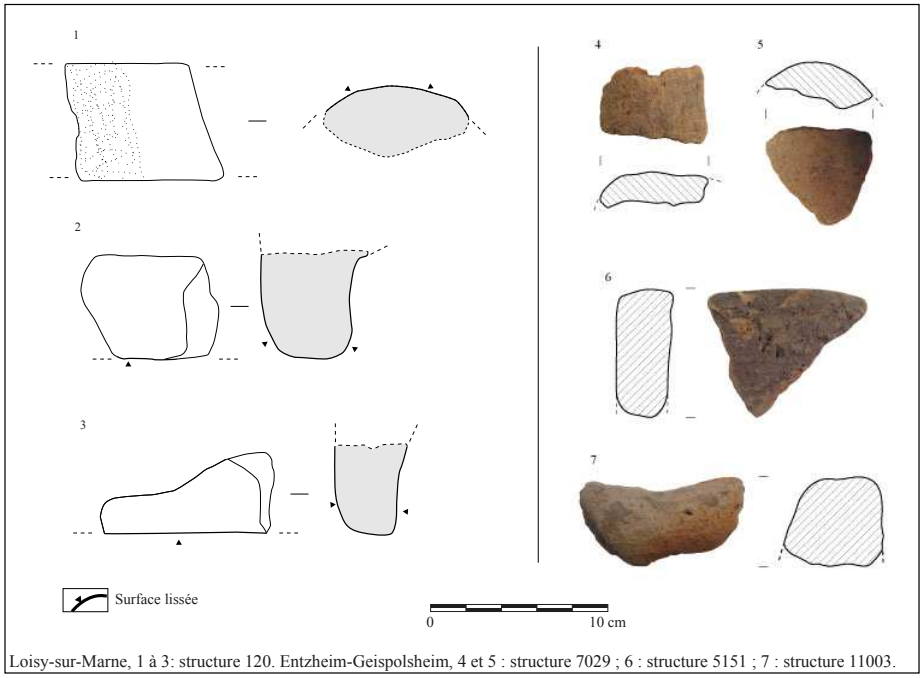
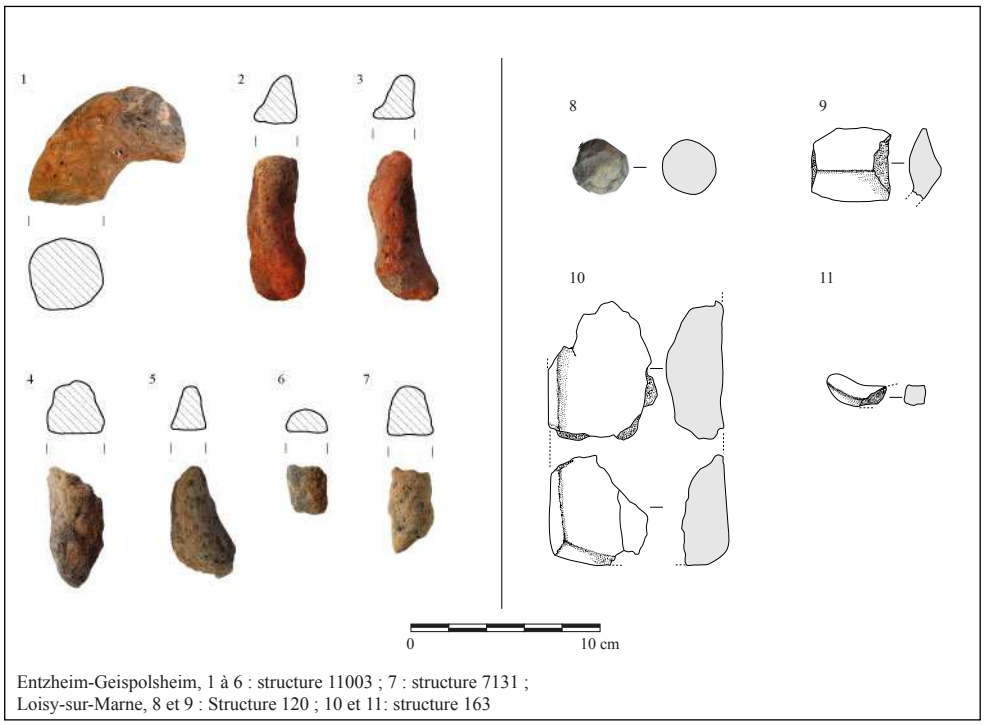


Fig. 4 : Exemples d'éléments modelés en terre découverts sur les sites d'Entzheim-Geispolsheim et Loisy-sur-Marne. DAO, A. Ferrier et S. Toron.



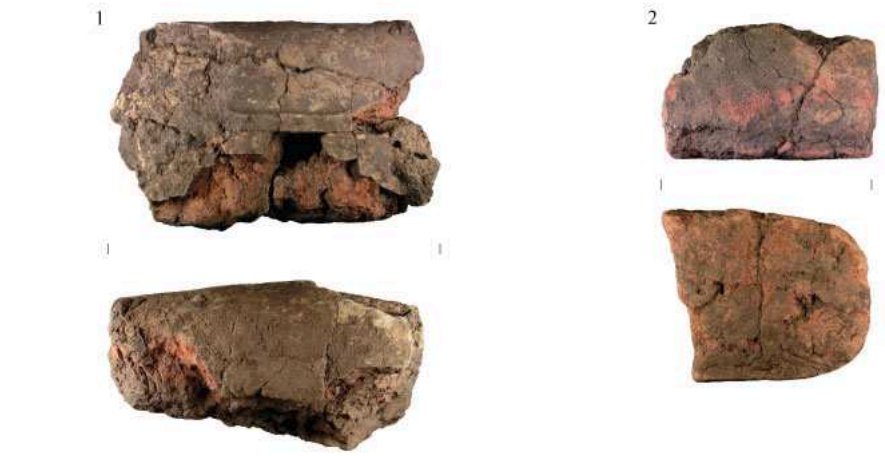
Entzheim-Geispolsheim, 1 à 6 : structure 11003 ; 7 : structure 7131 ;
Loisy-sur-Marne, 8 et 9 : Structure 120 ; 10 et 11: structure 163

Fig. 5 : Types de petits éléments modelés (mobile) découverts sur le site d'Entzheim-Geispolsheim. DAO, A. Ferrier.

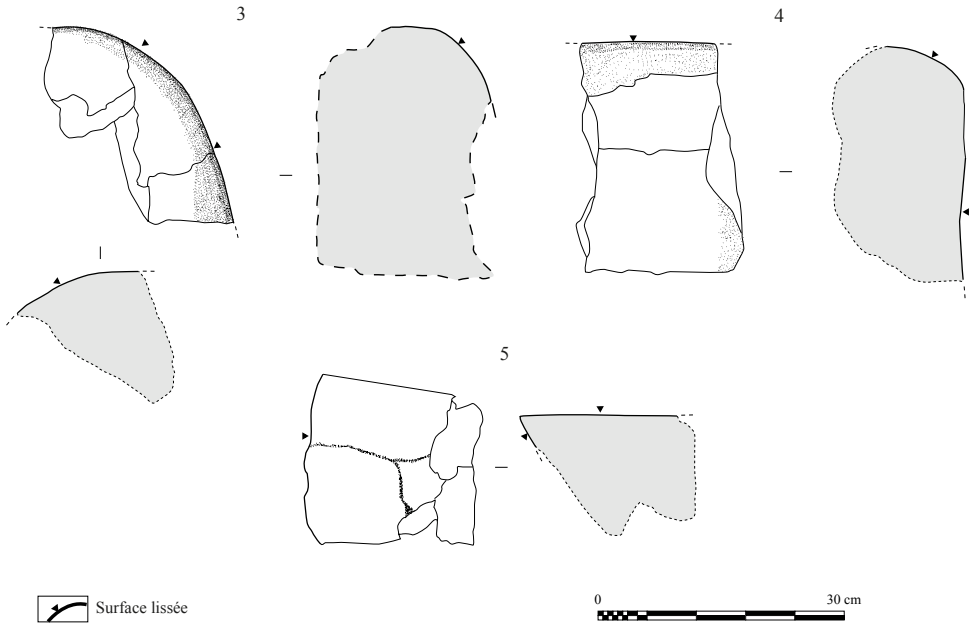
périodes protohistoriques et il peut aider à l'identification des éléments en terre cuite modelés et fragmentés retrouvés dans les sites en position secondaire.

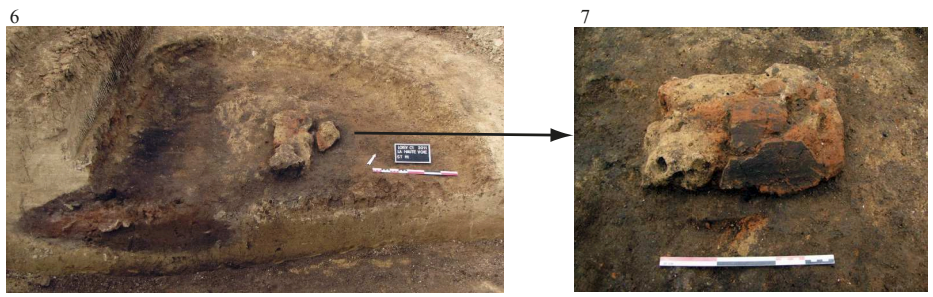
La deuxième catégorie regroupe des éléments modelés de taille réduite, peut-être les fragments d'équipements mobiles domestiques ou artisanaux (fig. 5). Les exemples identifiés sur le site d'Entzheim-Geispolsheim appartiennent à une série d'éléments allongés légèrement courbes et de section triangulaire, très grossièrement mis en forme (fig. 5, n°2 - 7). Leur longueur est variable selon les fragments conservés, mais leur largeur oscille entre 2 et 2,5 cm. Une fonction de support ou de calage est parfois envisagée (Thomas et al. 2010, p. 50-51), peut-être au sein de structures de combustion du fait de leur aspect caractéristique d'une exposition à des températures élevées. Un fragment courbe, de section circulaire (3,8 cm de diamètre), aux surfaces mieux lissées, se distingue des éléments précédents (fig. 5, n°1). Il pourrait correspondre à un anneau d'argile ou « tore », tels que ceux découverts en contexte Bronze final sur les sites lacustres de Hauterives-Champréveyres et Auvernier-Nord (Suisse) (Anastasiu et Bachmann 1991, p. 35-37) ou en contexte artisanal comme sur le site de hauteur du Hohlandsberg (Haut-Rhin) (Jehl et Bonnet 1968). Ces éléments, interprétés alternativement comme des poids de métiers à tisser ou des supports de vase, mesurent en moyenne entre 12 et 14 cm de diamètre ; l'exemplaire découvert à Entzheim-Geispolsheim mesure approximativement 12,5 cm. Á Loisy-sur-Marne, un petit élément courbe à section quadrangulaire a été mis au jour conjointement avec une série de petits éléments modelés aux fonctions énigmatiques : « bille» de terre cuite, « corne », « pavé » à bord droit (fig. 5, n°8-11). Même si ces pièces sont différentes des précédentes, elles présentent une facture soignée d'objet manufacturé et pourraient entrer dans cette catégorie d'éléments modelés.

Enfin, la troisième catégorie correspond aux éléments modelés massifs formant des blocs avec de multiples arrachements ; ce sont peut-être des témoins d'équipements domestiques fixes (fig. 6). Les exemples découverts sur les deux sites présentent des épaisseurs d'environ 15 cm. Les surfaces sont moins travaillées, plus ou moins lissées ; le modelage est très peu soigné et les traces arrachements nombreux. Les deux éléments massifs, fragmentés, découverts à Entzheim-Geispolsheim possèdent une forme générale quadrangulaire aux surfaces lissées dépourvues d'arrachements. Le premier, conservé sur une quinzaine de centimètres de hauteur, mesure 30 cm de



Entzheim-Geispolsheim, 1 et 2 : structure 7029.





Loisy-sur-Marne, 3 à 5 : structure 163 ; 6 et 7 : structure 111.

Fig. 6 : Exemples d'éléments modelés massifs découverts sur les sites d'Entzheim-Geispolsheim et Loisy-sur-Marne. DAO, A. Ferrier et S. Toron.

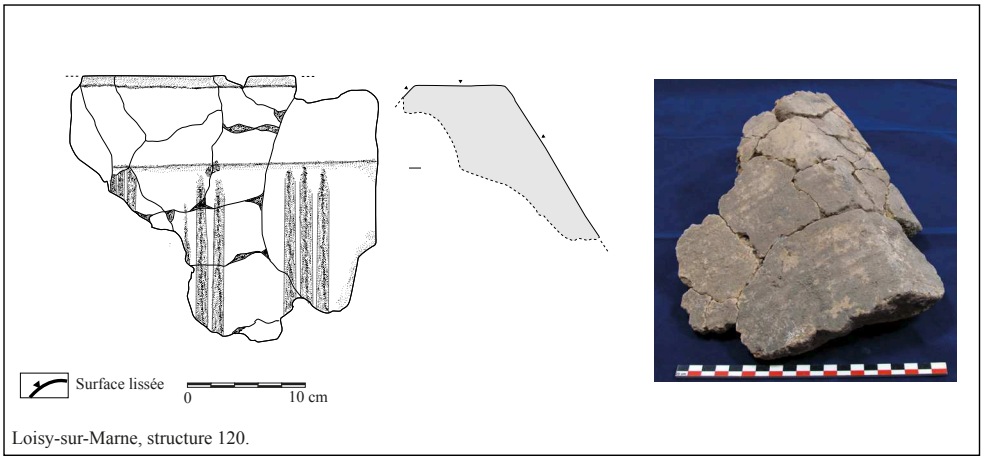


Fig. 7 : Détail du bloc de type « banquette » découverts dans le four 120 de Loisy-sur-Marne. Clichés et DAO, S. Toron.

long et 20 cm de large, pour une masse de 5,9 kg (fig. 6, n° 1). La jonction entre les deux faces les mieux conservées se fait par un angle arrondi et la face supérieure présente au centre une légère proéminence de forme rectangulaire. Le second, conservé sur une douzaine de centimètres de hauteur, mesure 19 cm de long et 16 cm de large, pour une masse 2,8 kg (fig. 6, n°2). La face inférieure est totalement plane et pourrait correspondre à une base ; une extrémité se termine demi-cercle.

Á Loisy-sur-Marne, ces fragments de terre à bâtir sont parfois uniquement des masses informes d'argile rubéfiée mêlée à du substrat calcaire retrouvées dans les comblements des structures. Ces blocs semblent avoir été formés sur place avec un amalgame d'argile et de substrat qui évoque parfois un simple placage. Quelques fragments mieux cuits et mieux conservés adoptent des formes polygonales ou de larges arrondis (fig. 6, n°3-5). Les plus grandes pièces atteignent 20 cm de long pour 12 cm de large et une masse avoisinant les 7 kg. La mauvaise cuisson a entraîné une forte fragmentation qui n'a pas permis un remontage archéologique complet de ces éléments appartenant probablement à une seule et même architecture. Toutefois, deux contextes identiques ont livré des boudins d'argiles rubéfiées très friables, retrouvés en position primaire au sein de fours dit « en gradin » (fig. 6, n°6-7).
Enfin, l'élément le plus original est un fragment de « banquette » de forme trapézoïdale de près de 3,5 kg (fig. 7). Cette pièce, retrouvée fragmentée dans un four, présente au moins trois surfaces lissées et planes, dont la plus longue (15 cm environ pour 7 cm d'épaisseur) est marquée par une triple série de trois légères cannelures imprimées dans la pâte. La répétition du motif et sa régularité pourraient correspondre à un décor, toutefois la majeure partie du bloc détérioré ne présente que des arrachements.

4. Contextes de découverte et portées interprétatives

Les deux occupations présentées ici se concentrent a priori sur des secteurs en marge de l'installation domestique à proprement parler. Sur chaque site, l'occupation de l'espace est lâche, avec des groupes de structures disposées en aire ouverte, et un développement suspecté des habitations à proximité immédiate de ces dernières.

Les restes de terres à bâtir proviennent le plus souvent de couches détritiques, rejets ou vidanges de foyers qui se répartissent au sein de diverses catégories de structures en creux : fours, fosses à creusements multiples, silos et fosses simples. Les niveaux d'utilisation qui permettent d'associer restes de terre à bâtir et structures excavées sont rares. Par conséquent, il reste difficile de statuer sur la provenance et l'utilisation des restes de terres à bâtir rejetés dans les silos et les fosses en raison de leur position secondaire, et rarement en lien avec des aménagements à proximité. Les structures de combustions et les fosses polylobées ont livré, à Entzheim-Geispolsheim et Loisy-sur-Marne, l'essentiel des restes étudiés.

Les structures de combustion prennent différentes formes. Á Loisy-sur-Marne, pour le Hallstatt C, les plus importants volumes de terre à bâtir, généralement 10 à

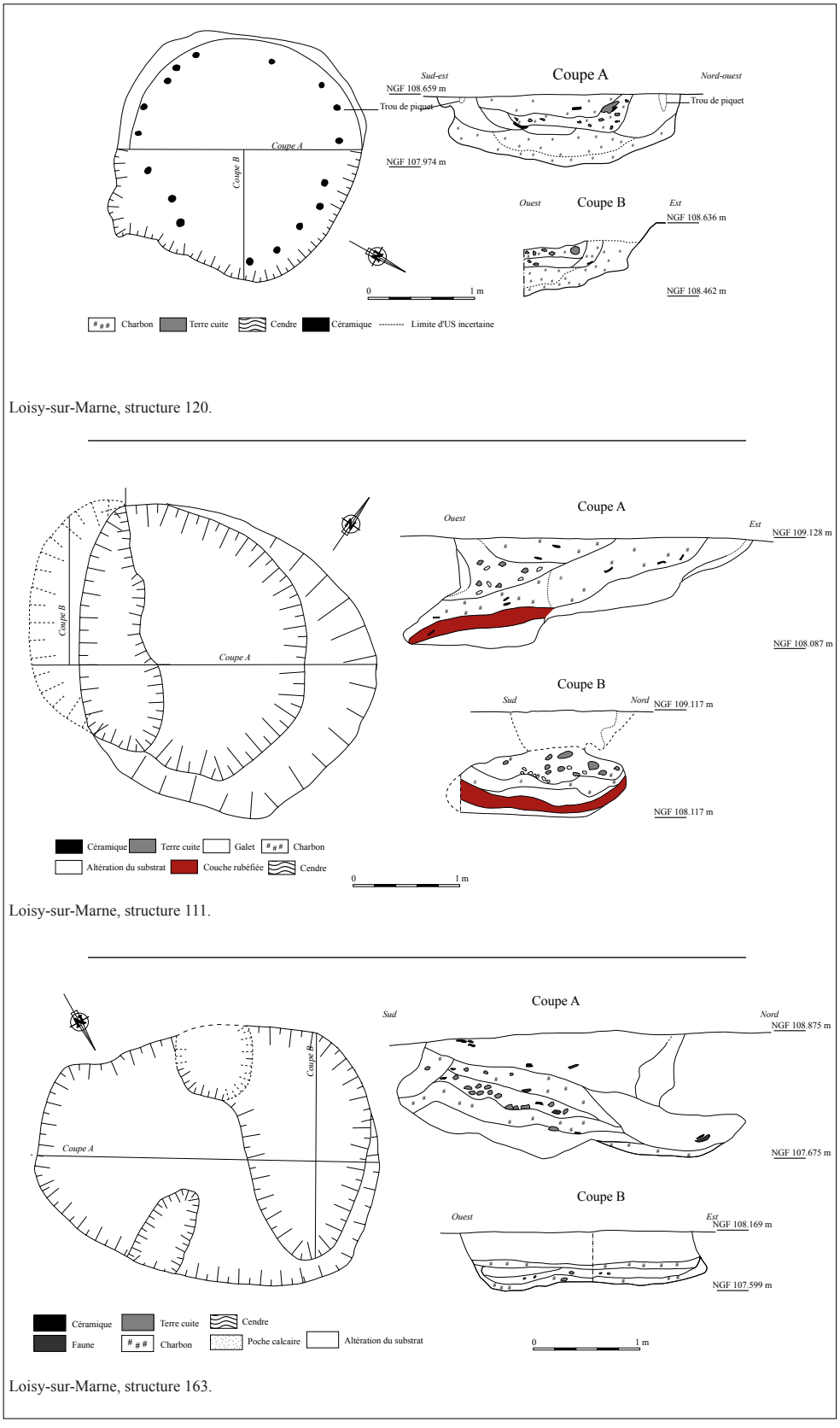


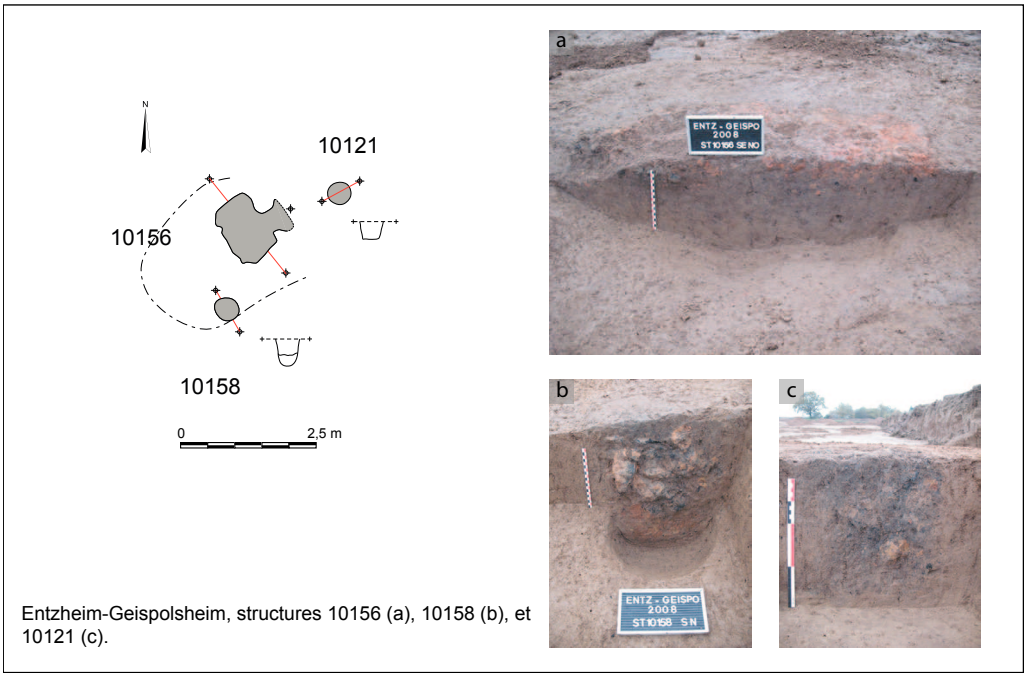
Fig. 8 : Relevés des structures du Hallstatt C de type four mis au jour à Loisy-sur-Marne. Clichés et DAO, S. Toron.

25 kg de restes, proviennent de deux types de fours. La structure 120 doit se classer probablement dans la catégorie des fours voûtés semi-enterrés (fig. 8, n°1). Cette fosse circulaire de 2,20 m par 0,70 m de profondeur, soit un volume estimé à 2,5 m3, été aménagée avec une couronne de piquets. Les comblements présentent des éléments de terre à bâtir de type clayonnage et d'autres modelés pouvant suggérer une coupole façonnée sur une armature en bois. La présence d'une sole est attestée par de nombreux fragments également.

Une autre catégorie de four est illustrée par deux exemples similaires de fours « en gradins » ; les structures 111 et 163, présentent des volumes de 5 et 7 m^3, si l'on considère l'ensemble de l'excavation, pour une envergure maximale de 2,40 m de diamètre et 1,20 m de profondeur (fig. 8, n°2). Ils montrent un aménagement en pente qui comprend une large fosse d'accès aboutissant à une chambre en sape ; des « boudins » d'argile sont modelés sur place à l'entrée de cette dernière et servaient peut-être à la disposition des pièces destinées à la cuisson ou d'une sole.

Á Entzheim-Geispolsheim, la structure 7104 a livré le volume le plus important de terre à bâtir pour le Hallstatt D1, soit plus de 85 kg. Il s'agit d'une fosse oblongue mesurant 6,70 m de long par 2,60 m de large, caractérisée par une excroissance surcreusée à l'une de ses extrémités. Elle est conservée sur 0,55 m et présente un volume compris entre 4 et 5 m3. Le remplissage est constitué de plusieurs couches riches en charbons de bois et fragments de terre à bâtir rubéfiée de type parois et clayonnage. L'identification comme structure de combustion est moins évidente qu'à Loisy-sur-Marne. Son creusement se rapproche des profils caractéristiques de ce type de structure, mais en l'absence d'aménagement ou d'éléments significatifs en position primaire, cette hypothèse reste à confirmer. Par contre, les restes de terre rubéfiée et de terre cuite retrouvés en position secondaire vont dans le sens de cette hypothèse car une proportion importante de fragments de terre rubéfiée (environ 33 kg) présente les traces d'exposition à des températures élevées avec même une apparence vitrifiée. On soulignera également le nombre élevé de fragments pourvus d'un angle parmi les restes de parois et empreintes, qui pourraient appartenir aux restes d'une superstructure en argile utilisée dans le cas d'une structure de combustion de type four. On notera également que 71,5 % du corpus de tessons brûlés retrouvés pour l'occupation du Hallstatt D1 (zones 7 et 10) ont été découverts dans cette structure, mais aucun raté de cuisson n'a pu être identifié et il s'agit uniquement de recuits (Landolt et al. 2013b, p. 24-25). Malgré l'incertitude sur l'origine de ces rejets, ces derniers corroborent aussi l'interprétation de cette fosse comme four.

Enfin, la fosse 10156, de plan circulaire de 1,20 m de diamètre au profil en cuvette est conservée sur 0,32 m ; son remplissage contient à la base une densité importante de charbons de bois, alors que la partie supérieure renferme des nodules d'argile rubéfiée sur une zone compacte de forme quadrangulaire partiellement conservée qui pourrait correspondre en partie à une sole en place (fig. 9). Il faut signaler la présence de trois fusaïoles découvertes au niveau de cette sole rubéfiée. Deux trous de poteau situés à proximité de la fosse présentent des remplissages constitués quasi exclusivement d'un sédiment charbonneux riche en fragments de terre rubéfiée (environ 1,2 kg de ce matériau chacun). Ils pourraient appartenir à un aménagement en lien avec la sole rubéfiée de la fosse : une éventuelle aire de travail couverte/ouverte avec une structure de combustion type de foyer ?
Les fosses dites « polylobées », renvoient à une terminologie souvent employée pour désigner un type de structure dont le plan complexe est formé de creusements successifs et multiples. Ces fosses forment de larges structures dont le volume est extrêmement variable. Les interprétations communes sont généralement liées à une activité d'extraction de matière première pour l'habitat ou l'artisanat ; elles peuvent, dans un second temps, être remployées pour d'autres activités. Á Loisy-sur-Marne, on dénombre deux ensembles de fosses polylobées qui ont livré du mobilier contemporain du Hallstatt C (céramiques, fusaïoles), mais une très faible quantité de rejets de terre à bâtir. Bien qu'à proximité d'une structure de combustion, elles présentent un remplissage sédimentaire linéaire constitué d'apports d'encaissants et de dépôts hydromorphique, témoignage d'un abandon progressif.



Entzheim-Geispolsheim, structures 10156 (a), 10158 (b), et 10121 (c).

Fig. 9 : Relevés des structures 10121, 10156 et 10158 mis au jour à Entzheim-Geispolsheim. Clichés et DAO, M. Landolt.

Fig. 10 : Détail des fragments de soles rubéfiées découverts dans le comblement de la structure 5665 sur le site d'Entzheim-Geispolsheim. Cliché, M. Landolt.

Sur le site d'Entzheim-Geispolsheim, les fosses polylobées ont par contre recueilli une grande quantité de rejets majoritairement constitués de fragments de terre rubéfiée et de céramique ; elles sont réutilisées comme dépotoirs de surtout au cours de la période hallstattienne. Elles ont livré les volumes les plus importants de terre à bâtir, mais également des concentrations de galets dans certains cas, des fragments d'outils de mouture et quelques éléments métalliques principalement en alliage cuivreux comme des anneaux filiformes ou des aiguilles à chas. On soulignera également la présence récurrente de fusaïoles, pesons ou bobines associés aux remplissages de ces fosses, témoins d'activités textiles. Tous ces types mobiliers, auxquels il faut ajouter des fragments de moules destinés à la fonte à la cire perdue, sont présents dans la grande fosse polylobée 5151 (5,5 x 6 m) qui a livré près de 90 kg de terre à bâtir. Leur découverte en position secondaire est quasi-systématique, mais cela n'implique pas forcément des rejets hétérogènes. Quelques cas révèlent des contextes de découverte plus homogènes comme dans la fosse 5655 où de nombreux fragments identifiés comme des restes soles rubéfiées ont été découverts en position de rejet, mais un certain nombre d'éléments jointifs permettent de reconnaître les témoins d'une sole démantelée (fig. 10).

Éléments de synthèse

La portée des interprétations architecturales et fonctionnelles associée à l'étude de ce matériau de construction est souvent considérée comme limitée, en raison de la position de rejet secondaire dans laquelle ces restes sont le plus souvent découverts. Ils constituent néanmoins le témoignage indirect de constructions et d'activités qui se sont déroulées à proximité. Les structures de combustion en sont des exemples évidents.

Á Loisy-sur-Marne, les restes de terre à bâtir ont été trouvés principalement dans des couches de rejets de foyers et/ou d'utilisation de structures de combustion. Pour ces dernières, outre l'aménagement des fosses, ce sont les restes de soles et ces autres éléments modelés qui fournissent des indices sur l'activité de cuisson in situ, comme l'emplacement des blocs modelés à l'avant des fours « en gradin ». Si les quantités sont plus importantes au Hallstatt C, il n'en reste pas moins une grande proximité et une continuité des activités avec la période précédente du Bronze final IIb/IIIa qui a livré aussi son lot de restes de terre à bâtir et de petits mobiliers en terre cuite.

Dans le cas d'Entzheim-Geispolsheim, la plupart des restes de terre à bâtir proviennent de grandes fosses polylobées hallstattiennes. En l'absence de plan de bâtiments ou de structures dont la vocation artisanale clairement identifiée, l'analyse spatiale des restes identifiés a permis de rendre compte des différences entre les occupations. Une large prédominance des restes de soles rubéfiées a été constatée dans les rejets des structures de la zone 5 (Hallstatt C), alors que les indices de construction en terre sont moins fréquents. Á l'inverse, une grande majorité des fragments identifiables sur les zones 7 et 10 (Hallstatt D1) correspondent à des indices de construction en terre (des négatifs de clayonnage pour l'essentiel), tandis que les fragments de soles rubéfiées sont présents de manière anecdotique.

Une interprétation fonctionnelle trop directe des restes (les indices de construction associés plutôt à la sphère domestique et les restes de soles rubéfiées associés plutôt à la sphère artisanale) ne saurait rendre compte à elle seule de la nature de ces occupations, notamment en raison du décalage chronologique. Par ailleurs, une part non négligeable des indices de construction découverts en zones 7-10 d'Entzheim-Geispolsheim pourraient correspondre aux éléments d'une superstructure de la fosse de combustion dans laquelle ils ont été retrouvés.

Un certain nombre d'éléments dit « modelés » ont été identifiés pour les deux sites. Ils recouvrent des catégories variées de témoins qui renvoient à des équipements fixes ou mobiles façonnés en terre. Par ailleurs, d'autres éléments plus communs ont été recueillis dans les mêmes niveaux détritiques ou couches de rejets qui ont livré ces restes. Il s'agit de fusaïoles, pesons, bobines, fragments de moules métallurgiques…. Ces objets sont associés à des activités le plus souvent bien identifiées (textile, métallurgie, etc.) dont l'inventaire peut permettre d'augmenter la portée interprétative des vestiges mis au jour.

In fine, malgré des situations géographiques, des surfaces dégagées différentes et les singularités propres à chaque occupation, étudiés conjointement, les sites

hallstattiens de Entzheim-Geispolsheim et Loisy-sur-Marne révèlent des constantes dans les choix de matériau de terre à bâtir et de leur technique d'utilisation en terme d'aménagements, tout particulièrement en ce qui concerne les équipements fixes ou mobiles en terre. Les données sur ces types d'éléments sont encore lacunaires pour la moitié nord de la France (Bocquillon et al. 2009, Koenig 2005), mais ils font écho à des éléments mieux recensés en contexte plus méridional (Belarte 2003). Cette étude comparative offre donc des parallèles intéressants sur la mise en œuvre de la terre à bâtir en contexte domestique et elle permet d'aborder les liens avec d'éventuelles activités artisanales établies sur le site.

Bibliographie

Anastasiu R. et Bachmann F. 1991. *Les terres cuites du Bronze final, témoins de la vie quotidienne et religieuse, Hauterive-Champréveyres 5*, Archéologie neuchâteloise, 11, Éditions du Ruau, Saint-Blaise.

Belarte M. C. 2003. Meubles et objets usuels façonnée en terre, sur des sites protohistoriques du Bas-Aragon et de Catalogne méridionale (VIe s av. J.-C.), *in* A.Klein A. et C.-A. de Chazelles (dir.) *Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. Volume 1 : Terre modelée, découpée ou coffrée ; Matériaux et modes de mise en œuvre*, Actes de la table ronde de Montpellier, novembre 2001, Montpellier, p. 77-94.

Bocquillon H., Saurel M., Dunikowski C., Yvinec J.-H., Fechner K., Matterne V. et Moreau C. 2009. Habitats et zones d'activités à Vrigny (Marne) à la fin du premier âge du fer, *in* J. Vanmoerkerke (ed.) *Le bassin de la Vesle du Bronze final au Moyen Âge à travers les fouilles du TGV Est*, Bulletin de la Société archéologique champenoise, 102, 2, p. 82-152.

Chazelles (de) C.-A. et Poupet P. 1985. La fouille des structures en terre crue : définitions et difficultés, *Aquitania*, 3, p. 149-160.

Degorre E. et Tixier B. (à paraître). *Vers un paysage archéologique : l'exemple des opérations cumulées de la ZAC de Loisy-sur-Marne, in Table ronde sur l'archéologique post-Grands Travaux. Traiter de grandes surfaces fractionnées et discontinues : de l'instruction des dossiers d'aménagement aux modèles spatiaux,* Châlons-en-Champagne, juin 2012.

Fleischer F. et Landolt M. 2012. Entzheim-Geispolsheim (Bas-Rhin, Frankreich) - Zur Entwicklung einer Siedlungslandschaft in der frühen Eisenzeit, *in Wege und Transport,* Beiträge zur Sitzung der AG Eisenzeit während der 80, Verbandstagung des West- und Süddeutschen Verbandes für Altertumsforschung e.V. in Nürnberg 2010, Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 69, Langenweißbach, 2012, p. 193-207.

Jehl M. et Bonnet C. 1968. Un potier de l'époque des Champs d'Urnes au sommet du Hohlandsberg, *Cahiers alsaciens d'Archéologie, d'Art et d'Histoire,* 12, p. 5-30.

Koenig M.-P. 2005. Le gisement protohistorique de Rosières-aux-Salines (Meurthe-et-Moselle), in O. Buchsenschutz et C. Mordant (dir.) *Architectures protohistoriques en Europe occidentale du Néolithique final à l'âge du Fer,* Actes du 127e congrès national des Sociétés historiques et scientifiques, Nancy 15-20 avril 2002, editions du CTHS, Paris, p. 91-147.

Landolt M. et Fleischer F. 2011. Les occupations d'Entzheim « In der Klamm » et Geispolsheim « Schowbenfeld » (Bas-Rhin), du Hallstatt C à La Tène B (fouilles 2006 à 2009), Bulletin de l'Association française pour l'Étude de l'âge du Fer, 29, p. 13-17.

Landolt M., avec la collaboration de Adam A.-M., Alix G., Charrié A., Ferrier A., Fleischer F., Francisco S., Gratuze B., Leprovost C., Millet E., Paleau L., Pélissier A., Putelat O., Roth-Zehner M. et Schaal C 2013a. Entzheim-Geispolsheim (67) : Lotissement *d'activités du Quadrant 4, Entzheim « In der Klamm » et Geispolsheim « Schwobenfeld» : Des habitats et une nécropole néolithiques, des habitats protohistoriques, un habitat*

antique, un habitat et une aire funéraire mérovingiens, une position fortifiée allemande de la Première Guerre Mondiale, Vol. 3 : Les occupations protohistoriques, Rapport de fouille préventive, Pôle archéologique interrégional rhénan, Service régional de l'Archéologie d'Alsace, Strasbourg.

Landolt M., Abert F., Bolly A.. et Leprovost C. 2013b. *Entzheim-Geispolsheim (67) : Lotissement d'activités du Quadrant 4, Entzheim "In der Klamm" et Geispolsheim "Schwobenfeld" : Des habitats et une nécropole néolithiques, des habitats protohistoriques, un habitat antique, un habitat et une aire funéraire mérovingiens, une position fortifiée allemande de la Première Guerre Mondiale,* Rapport de fouille préventive, Pôle archéologique interrégional rhénan, Service régional de l'Archéologie d'Alsace, Strasbourg.

Piningre J.-F. et Nicolas T., Structures arasées ? Architectures fugaces ? L'exemple de l'habitat du Bronze final de Quitteur (Haute-Saône). In : O. Buchsenschutz, C. Mordant, *Architectures protohistoriques en Europe occidentale du Néolithique final à l'âge du Fer,* Actes du 127e congrès national des Sociétés historiques et scientifiques, Nancy, 15-20 avril 2002, Editions du CTHS, Paris, p. 349-363.

Plouin S., Bonnet C. et Lambach F. 1985. Linsenbrunnen II, un nouveau secteur de la station d'altitude du Hohlandsberg (commune de Wintzenheim, Haut-Rhin), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 82, p. 449-509.

Py M., 1992. Les fours culinaires de Lattes, in M. Py (ed.), *Recherches sur l'économie vivrière des Lattarenses,* Lattara, 5, Lattes, p. 259-286.

Thomas Y., avec la collaboration de Bandelli A., Méniel P., Van Es M., Jodry F. Schneider N. et Wiethold J. 2010. *Marlenheim. Lotissement « Le Domaine de La Couronne d'Or » (Bas-Rhin), vestiges d'habitat du premier âge du Fer,* Rapport final d'opération, Inrap, Service régional de l'Archéologie d'Alsace, Strasbourg.

Toron S. et Lotton A.-M. 2013. *ZAC de la Haute Voie, Loisy-sur-Marne (51), Zone C1,* Rapport final d'opération archéologique préventive, Éveha, Service régional de l'Archéologie de Champagne-Ardenne, Châlons-en-Champagne.

Antoine FERRIER
Éveha – Études et valorisations archéologiques
antoine.ferrier@eveha.fr

Sébastien TORON
Éveha – Études et valorisations archéologiques / UMR 6566 CReAAH
sebastien.toron@eveha.fr

Le bâtiment E1 de Saint-Georges-lès-Baillargeaux : un exemple typique d'architecture domestique laténienne en terre et bois de La Tène D1b/D2a

Patrick MAGUER avec la collaboration de Mathieu LINLAUD

Résumé

Situé au nord de l'actuelle ville de Poitiers, la fouille de l'établissement rural de Saint-Georges-lès-Baillargeaux a révélé la présence de plusieurs bâtiments sur poteaux ayant subi un incendie au milieu du Ier s. avant notre ère. La conservation exceptionnelle du bâtiment principal, un édifice à quatre poteaux porteurs et paroi rejetée de 70 m² de superficie, a fait l'objet d'une étude exhaustive. La fouille des négatifs des poteaux du bâtiment est ainsi à l'origine de la découverte d'une grande quantité de fragments de torchis. L'étude des empreintes de bois sur ces éléments a permis de préciser la technique de mise en œuvre de la paroi du bâtiment. Certains fragments présentant encore de l'enduit, des analyses physico-chimiques ont pu être réalisées afin d'en préciser la composition.

Abstract

Situated to the north of the city of Poitiers, the excavation of the rural establishment of Saint-Georges-lès-Baillargeaux revealed the presence of several timber buildings that were destroyed by a violent fire in the middle of first century BC. The main house, with its surface area of 70 m² and built on four posts with rejected wall, underwent a detailed investigation. The excavation of the post holes revealed a large quantity of daub fragments and the study of the wood imprints on these elements specified how the walls of the building were built. Physical and chemical analyses have been undertaken to detail the composition of some fragments that still preserved their coating.

L'établissement rural des Gains est situé sur un plateau calcaire dominant la vallée du Clain, à 5 km au nord de Poitiers, le long de deux voies majeures pour la région, d'une part le cours d'eau du Clain, affluent de la Vienne, d'autre part la voie reliant Poitiers-Lemonum à Tours-Caesarodunum, probablement d'origine gauloise (fig. 1).

La terre végétale (0,3 m d'épaisseur en moyenne) repose directement sur une formation de l'Oxfordien supérieur (zone à Planula), caractérisée par une alternance de calcaire et de calcaire mitrique spécifique à la vallée du Clain (Bourgueil et al., 1976). Ces calcaires, diaclasés, alternent avec des bancs argileux (limon de plateau). A l'ouest du site, la terre végétale recouvre des alluvions anciennes attribuées au Pléistocène moyen constituées d'une matrice argileuse associée à des sables et des granules quartzeux directement sur le substrat calcaire. Il convient également de noter la présence sur l'emprise de la fouille de quelques dolines comblées par des limons de plateau.

A l'exception d'une sépulture campaniforme et de quelques éléments céramiques de l'âge du Bronze, en position résiduelle, l'ensemble de l'occupation concerne l'âge du Fer (Hallstatt D2-D3 à La Tène D2b). Le bâtiment qui nous intéresse ici appartient à la phase IV (La Tène D1b / La Tène D2a) (fig. 2). Celle-ci correspond à la création d'un enclos quadrangulaire de 90 m de côté, fermé par une porte couverte monumentale donnant vers l'extérieur sur une avant-cour, délimitée à l'ouest par un fossé de faible puissance. Construit en fond d'enclos, respectivement à 28 m du fossé sud, à 45 m du fossé nord et à 14,5 m du fossé oriental, le bâtiment E1 apparaît comme la construction principale du site lors de cette phase. Il est certes décalé par rapport au centre de l'enclos, mais le passage sous le porche protégeant l'accès devait se faire légèrement à l'oblique si bien que le regard se portait naturellement vers cet édifice (fig. 2). Ce dernier est précédé d'une petite cour palissadée de 95 m² au sol qui vient s'appuyer sur une palissade à poteaux interrompus formant une partition interne. Vers 50 avant J.-C., un violent incendie détruit la majeure partie des bâtiments du site, expliquant la bonne conservation des éléments liés à leur architecture.

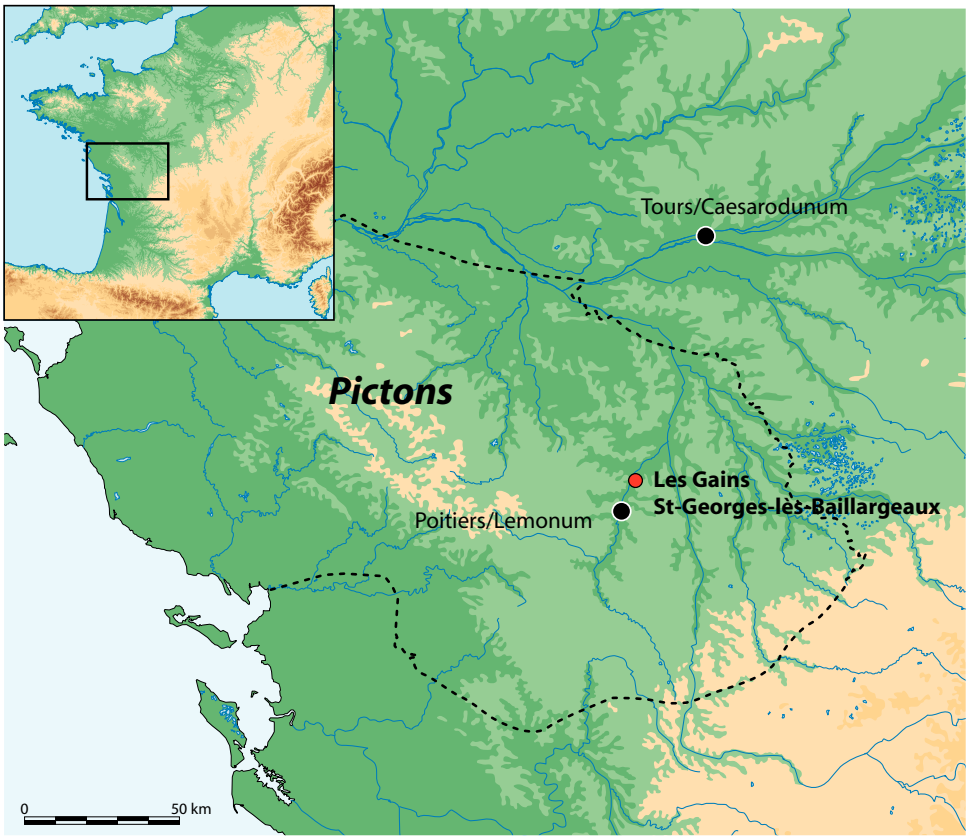


Fig. 1 : Localisation de l'établissement rural des Gains à Saint-Georges-lès-Baillargeaux (Vienne).

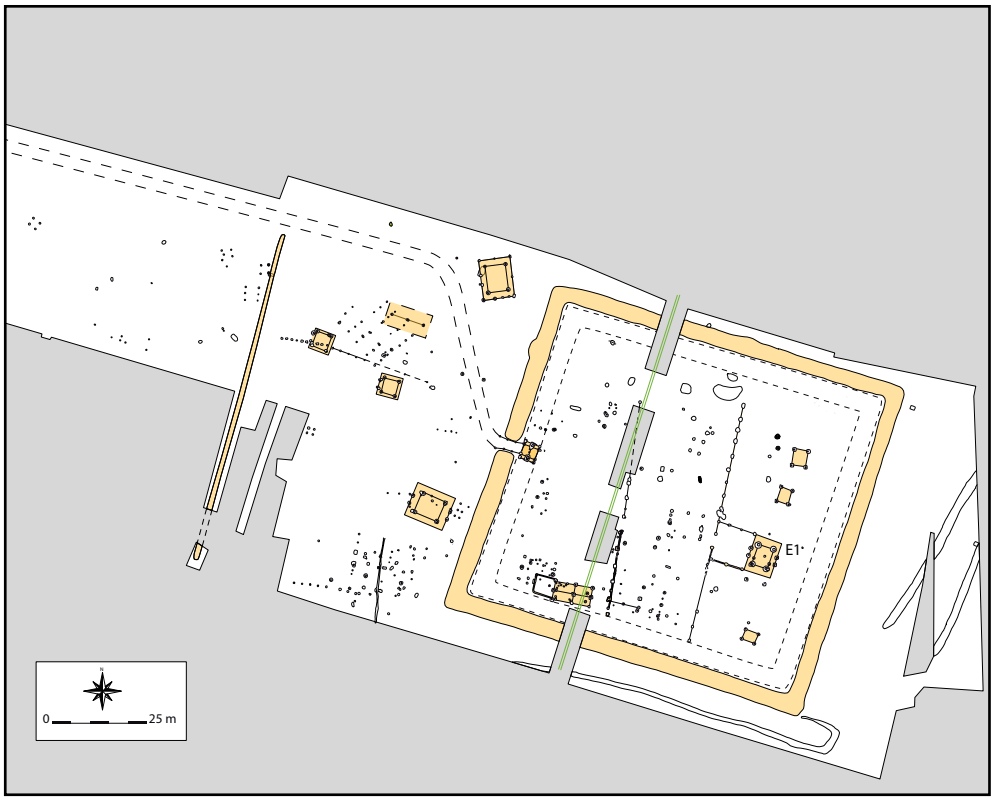


Fig. 2 : Plan de la phase IV de l'établissement des Gains (La Tène D1b/D2a).

1.Les trous de poteau du bâtiment E1

Le plan du bâtiment E1 est défini par huit trous de poteau (fig. 3 et 4). Les quatre structures les plus imposantes (Tp32, Tp37, Tp38 et Tp42) correspondent aux fondations du module porteur, de plan carré, de 25 m² au sol. Creusés dans le calcaire jusqu'à 0,9 m de profondeur, ils possèdent un diamètre pouvant atteindre 1,75 m. Ces structures sont associées à deux paires de trous de poteau symétriquement opposés, de forme quadrangulaire et de moindre puissance, marquant les entrées du bâtiment à l'ouest et à l'est (Tp34-35 et Tp39-40) (fig. 3).

TP n°	TP (en m)				Négatif (en m)			
	Diamètre	L	l	Prof.	diamètre	L	l	Prof.
32		1,7	1,5	0,9	0,71			0,73
37		1,6	1,54	0,8	0,77			0,8
38	1,75			0,8	0,76			0,8
42	1,44			0,68	0,66			0,68
34		0,94	0,9	0,3		0,6	0,3	0,3
35		1,2	1,05	0,26		0,66	0,26	0,26
39	1,14			0,22		0,6	0,46	0,22
40	1,14			0,18	0,44			0,18

Fig. 4 : Tableau des dimensions des trous de poteau et des négatifs du bâtiment E1.

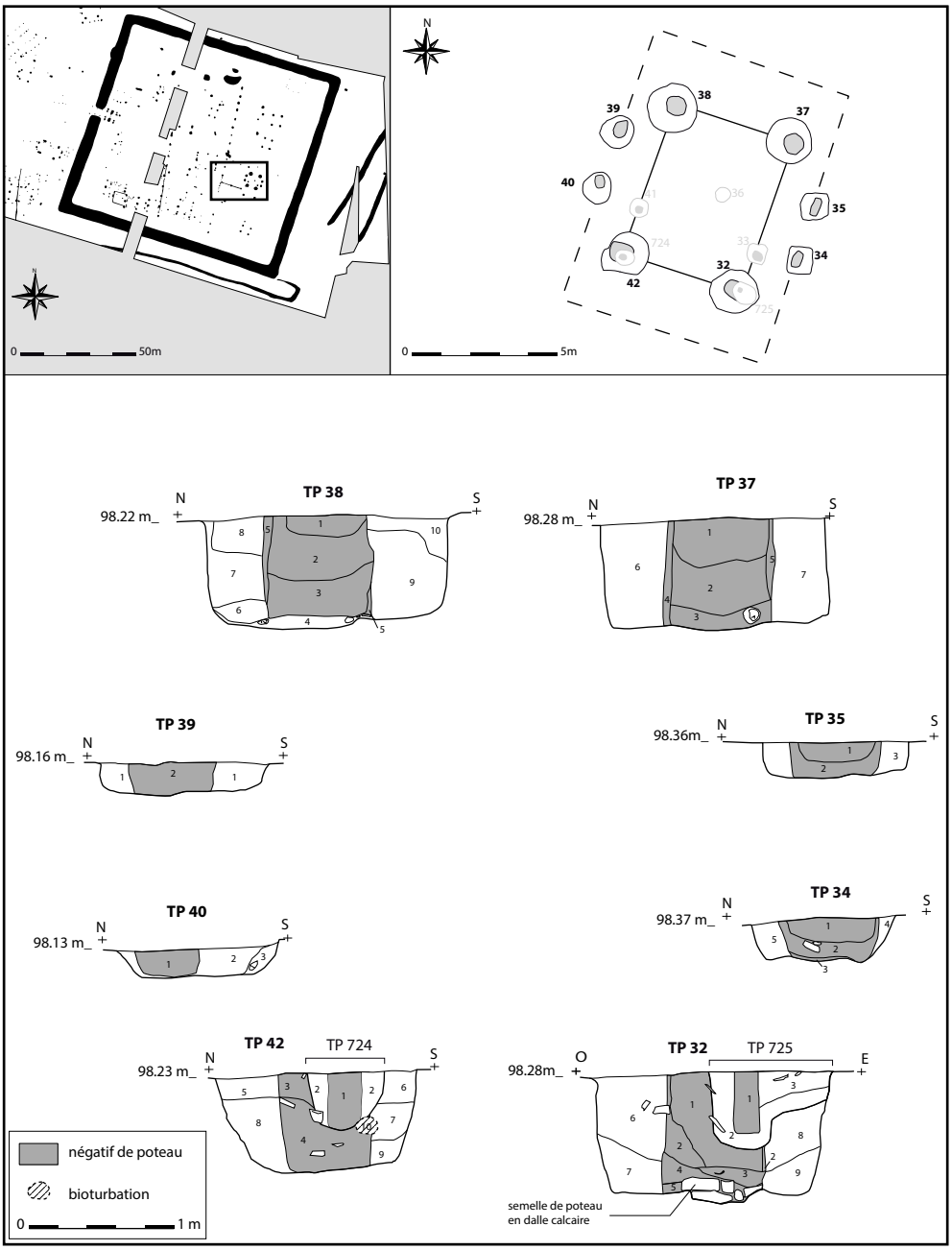


Fig. 3 : Plans et coupes des trous de poteau du bâtiment E1.

2. Le module porteur

Les trous de poteau appartenant au module porteur se caractérisent par leur plan circulaire et régulier à l'exception de la structure Tp42 qui présente un emmarchement à l'ouest. Cette fosse au tracé anguleux possède un fond plat et une profondeur de 0,5 m sous le niveau de décapage (fig. 3). La fouille n'a pas permis de savoir si ce creusement était en relation avec le Tp42 ou bien avec le Tp724 qui le recoupe. Dans tous les cas, les fonds sont plats et les parois verticales. Les poteaux ont été calés avec les matériaux extraits (plaquettes calcaires et calcaire pulvérulent provenant de l'interface avec la terre végétale). Les trous de poteau ont tous été fouillés par moitié dans un premier temps. Les sédiments servant à caler les poteaux s'étant révélés stériles, seuls deux des quatre trous de poteau porteurs ont été intégralement vidés. En revanche, tous les négatifs ont fait l'objet d'une fouille complète afin de recueillir l'ensemble du mobilier contenu dans ces niveaux. Elle a en outre permis de déterminer précisément la position des supports, leur morphologie et leur orientation.

Les négatifs des poteaux présentent des sections circulaires de grands diamètres (entre 0,66 et 0,77 m), qui ne semblent pas justifiées si l'on tient compte uniquement de la superficie du bâtiment. L'utilisation de troncs entiers ou de billes de bois comme supports était pourtant délibérée dans la mesure où des bois refendus ont par ailleurs servi de montants de porte. Nous reviendrons sur cet aspect dans le cadre de la proposition de restitution.

Dans au moins deux cas, les poteaux sont au contact du fond du trou de poteau (Tp37 et Tp42). Dans le trou de poteau Tp38, une fine couche de limon compactée a été relevée à la base du négatif. Cette couche de sédiment fin pourrait résulter d'un apport par piétinement en fond de creusement avant la mise en place du poteau.

Dans le Tp32, on note également la présence de blocs calcaires parallélépipédiques (dimensions) sans doute utilisés comme semelle de réglage pour rehausser le poteau et aligner son sommet sur les autres supports. Un cas similaire est connu sur un vaste édifice de la même période, sur le site de La Corbinière à Beaucouzé près d'Angers dans le Maine-et-Loire (Maguer, 2005a).

3. Les accès

Les creusements appartenant aux accès se différencient nettement des fondations des poteaux porteurs par leur forme quadrangulaire et par leur faible profondeur (fig. 3). Les négatifs correspondent à des pièces de bois équarries ou fendues, mieux adaptées à la construction d'un cadre de porte. Les faces les plus larges des montants sont placées dans les quatre cas dans le prolongement de la paroi, évitant ainsi une saillie trop importante de part et d'autre du mur. L'espace entre les poteaux permet de ménager un passage de 1,4 m côté ouest et de 1,25 m côté est, ce qui suppose l'utilisation de portes à double battant, un système d'ouverture moins contraignant pour les montants.

4. Les éléments de paroi

- Le torchis

Un incendie particulièrement violent explique l'importante quantité de débris architecturaux découverts dans les négatifs des poteaux. Les stratigraphies relevées sur les coupes de ces structures permettent de suivre les différentes étapes de leur comblement. Au cours de l'incendie, seule la partie supérieure de la portion enterrée des supports verticaux s'est consumée, la base du poteau n'ayant pu brûler faute d'un apport d'air suffisant. Les matériaux effondrés de la toiture et des murs, ainsi que quelques éléments mobiliers abandonnés dans le bâtiment (céramique, amphore) ont alors rapidement comblé le vide laissé par le poteau. Dans un second temps, la décomposition de la base du support est à l'origine d'un soutirage provoquant la formation d'une dépression en surface, comblée par les matériaux de construction (torchis, clous) laissés sur place après la destruction du bâtiment. Ces éléments présentent une fragmentation plus importante et une surface plus érodée du fait de leur exposition à l'air et aux intempéries durant un certain temps (fig. 5). La forte proportion de charbons de bois et de cendre dans cette couche laisse supposer une dégradation malgré tout assez rapide de la base enterrée du poteau après l'incendie, de l'ordre de quelques années tout au plus. Le pourrissement a sans doute été accéléré par des variations plus importantes du taux d'humidité dans le sol, le toit ne protégeant plus la surface environnant la structure.

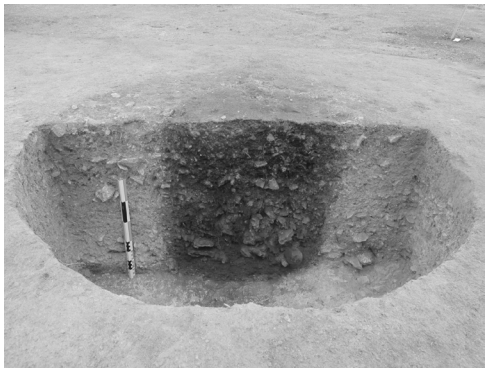


Fig. 5 : Coupe du trou de poteau 37. Les différentes étapes de comblement du négatif apparaissent clairement (cl. X. Bardot, Inrap).

A l'issue de la fouille des huit trous de poteau appartenant au bâtiment E1, 130 kg de fragments de torchis cuits ont été mis au jour dans les négatifs des poteaux porteurs du bâtiment. La répartition des fragments de torchis cuit suggère que la paroi s'est effondrée principalement dans la partie est du bâtiment, le négatif du poteau Tp42 n'ayant recueilli qu'une petite partie (5,7 kg) des éléments de paroi (fig. 6).

Les matériaux issus de la de la moitié du négatif de poteau du Tp37 fouillée lors de l'opération de diagnostic menée par J. Rousseau a fait l'objet d'une étude préliminaire (Rousseau et al., 2007 ; Abenzoar, 2010). Si plusieurs points essentiels ont été dégagés quant à la mise en œuvre et l'aspect de la paroi, notre connaissance de ces éléments a été largement complétée et en partie modifiée à la suite de la fouille des autres trous de poteau appartenant au bâtiment.

L'étude de l'ensemble des fragments de torchis montre ainsi que l'ossature de la paroi était constituée de baguettes verticales de section rectangulaires de 3,6 cm de largeur et d'au moins 1,5 cm d'épaisseur, espacées régulièrement et servant à la mise en place de claies de section circulaire en bois souples horizontales de petites sections (entre 1 et 1,4 cm) constituant le clayonnage sur lequel était appliqué le torchis. Plusieurs fragments montrent en outre que ces baguettes sont parfois fixées le long des potelets de la paroi ou des chambranles de portes (fig. 7 et 8). Dans ce cas, Elles permettaient de bloquer correctement les claies de part et d'autres de la baguette au contact des potelets et jouaient également le rôle de joint d'étanchéité, notamment

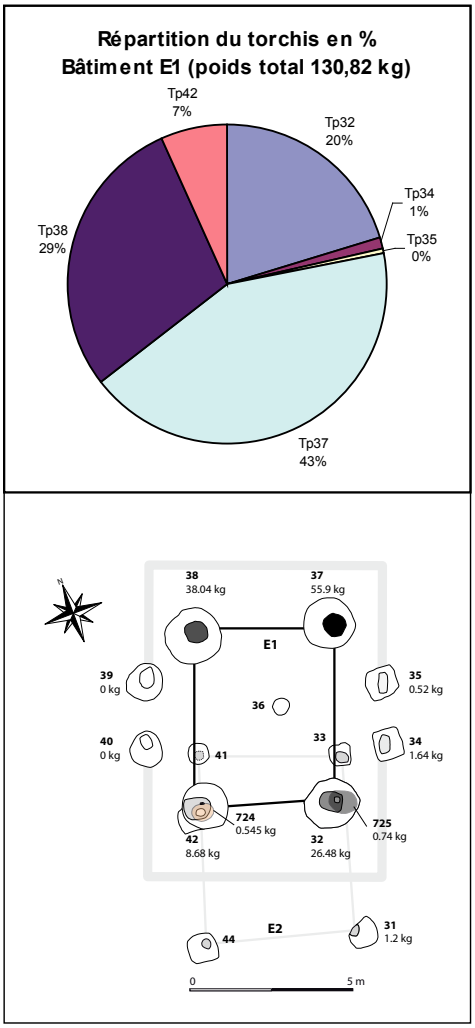


Fig. 6 : Répartition en kg des fragments de torchis dans les négatifs de poteau du bâtiment E1 et dans les trous de poteau environnants.

en cas de retrait de la paroi en terre au séchage. Les faibles sections de ces baguettes indiquent qu'elles possédaient probablement des longueurs réduites et qu'il y avait donc vraisemblablement des entretoises horizontales entre les poteaux raidisseurs de la paroi (fig. 7).

Plusieurs fragments ont été identifiés comme appartenant à la base du mur. Ils présentent une fragmentation moins importante, leur position basse les ayant préservés lors de l'effondrement de la paroi. Ces éléments se caractérisent par un empâtement à leur base et une face inférieure plate, conservant l'empreinte des veines du bois correspondant à la face supérieure d'une sablière basse posée à même le sol, n'ayant donc pu être retrouvée lors de la fouille (fig. 9). L'observation de nouveaux fragments précise en outre la manière dont les baguettes verticales étaient fixées dans la

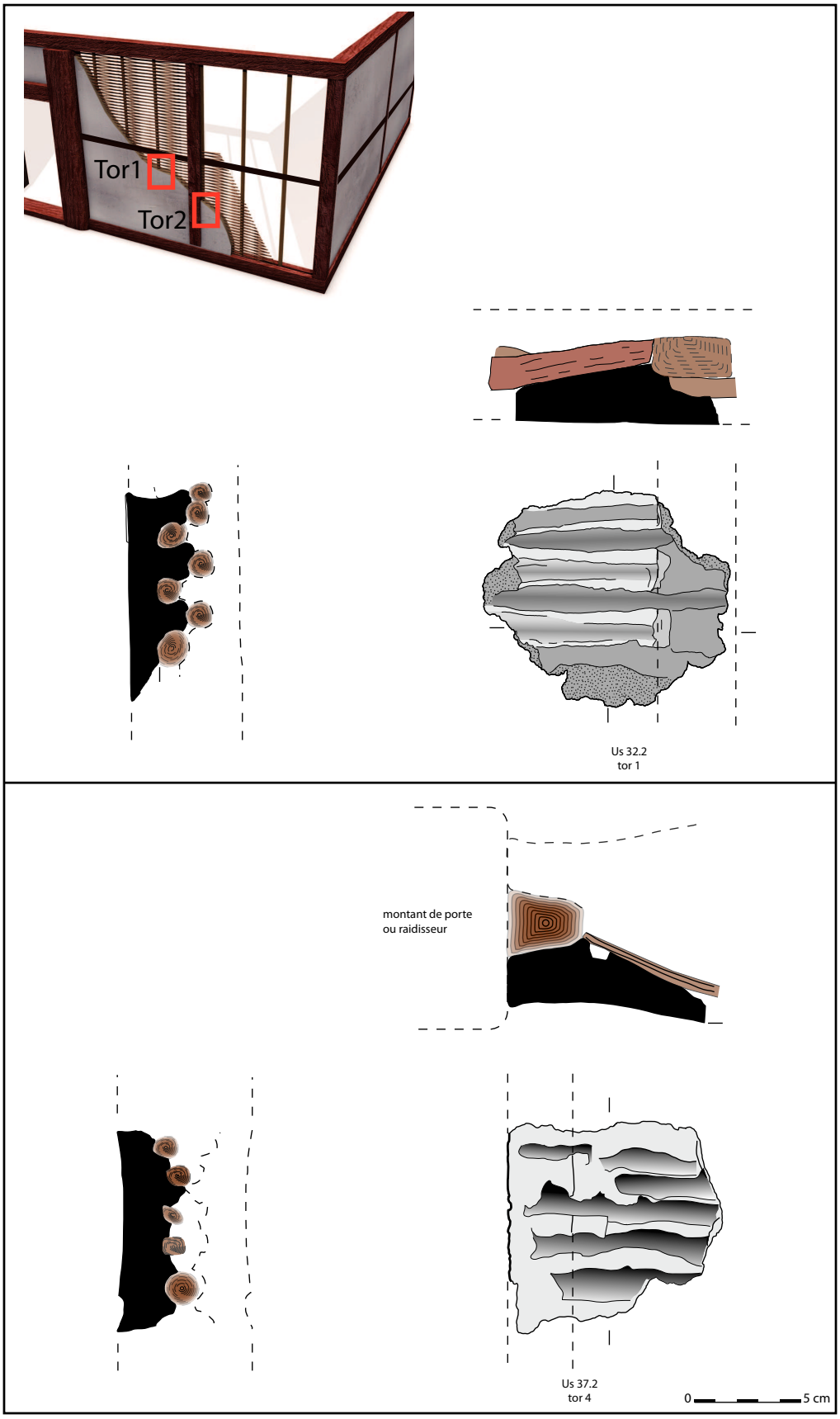


Fig. 7 : Interprétation des empreintes laissées par le clayonnage et positionnement de deux fragments de torchis sur la paroi du bâtiment (DAO P. Maguer, restitution 3D M. Linlaud).

sablière. Les fragments de torchis montrent en effet le positif d'une feuillure pratiquée sur toute la longueur de la pièce de bois et destinée à accueillir les baguettes plates verticales (fig. 9 et 10). Ce type de mise en œuvre est encore utilisé de nos jours dans certains habitats traditionnels (fig 11).

Lors de l'incendie, les faces interne et externe de la paroi se sont naturellement séparées quand le clayonnage a brûlé. Par conséquent, nous n'avons aucune information directe en ce qui concerne l'épaisseur de la paroi. Cependant, les baguettes plates étant situées selon toute vraisemblance à peu près au centre, il est possible de proposer une épaisseur de la paroi comprise entre 6,5 et 8 cm (fig. 7).

Une observation macroscopique sur tranche sciée apporte quelques éléments autorisant une première caractérisation du matériau utilisé. Celui-ci présente un

Fig. 8 : Fragment de torchis montrant l'utilisation de baguettes plates au contact des potelets de la paroi (cl. P. Maguer, Inrap).

Fig. 9 : Base de fragment de paroi montrant l'empreinte d'une sablière basse avec feuillure (cl. P. Maguer, Inrap).

Fig. 10 : Coupe et positionnement d'un fragment de torchis correspondant à la base de la paroi reposant sur une sablière basse munie d'une feuillure (cl. et DAO P. Maguer, restitution 3D M. Linlaud).

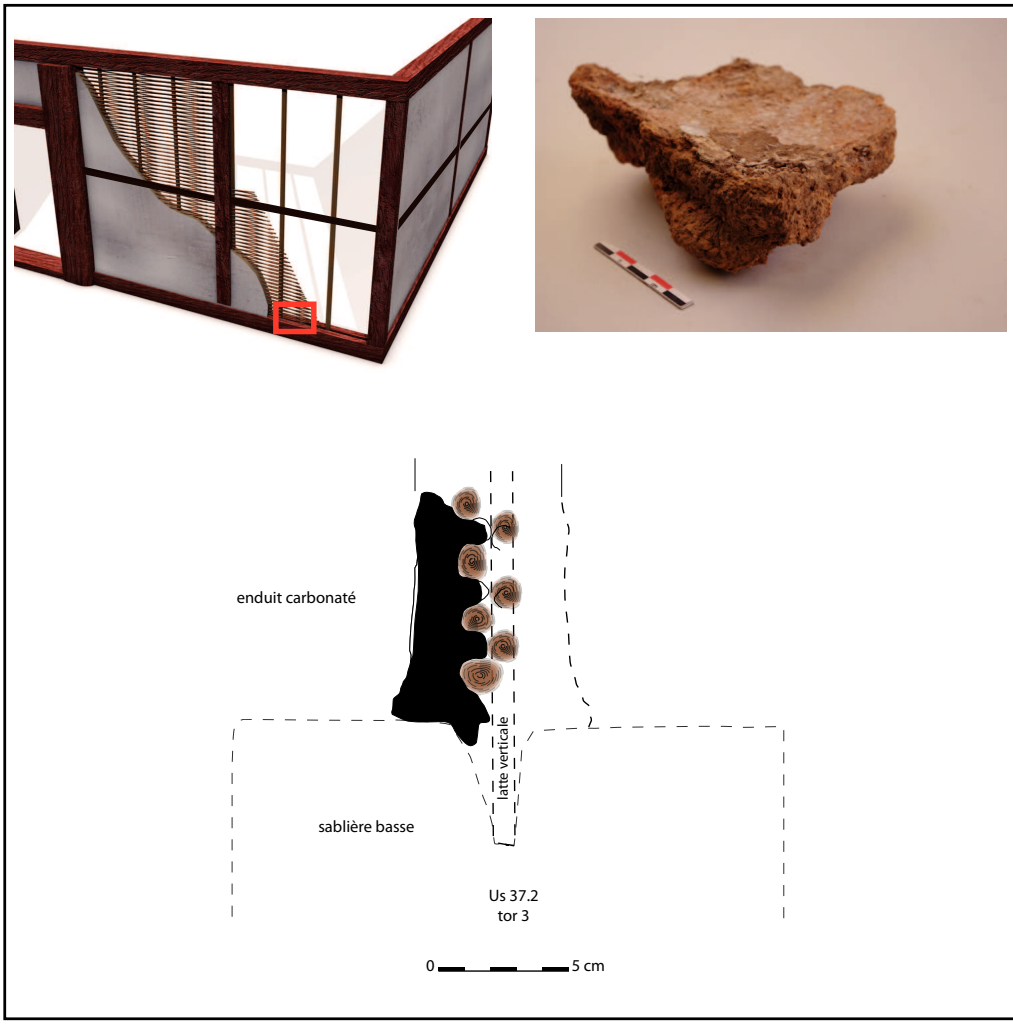


Fig. 11 : Exemple actuel photographié en Andalousie (Espagne) de paroi en torchis reposant sur une sablière en bois munie d'une feuillure permettant la mise en place des baguettes verticales (cl. N. Dieudonné-Glad, Université de Poitiers).

Fig. 12 : Macro photo d'une coupe sciée d'un fragment de torchis (cl. P. Maguer, Inrap).

aspect vacuolé dû à la présence de coquilles de petits gastéropodes, de granulat calcaire disparu lors de l'incendie et peut-être, si l'on tient compte de quelques vacuoles tubulaires de moins d'un millimètre de diamètre, de petits éléments végétaux introduits de manière accidentelle. La matrice intègre par ailleurs des éléments minéraux de plus ou moins un millimètre de module, quelques rares individus pouvant atteindre 4 mm de longueur (fig. 12). L'absence de fosses d'extraction sur le site même suggère que les argiles ont été prélevées à une certaine distance de l'habitat, à moins que le creusement du fossé n'ait fourni le matériau utilisé.

- Les enduits

Contrairement à ce qui a pu être supposé dans un premier temps, tous les fragments d'enduits retrouvés étaient à l'origine de couleur blanche[1] (fig. 13).

Ceux-ci ont fait l'objet de différentes observations et analyses réalisées par le laboratoire IC2 MP de l'Université de Poitiers dans le cadre d'un projet ACI[2] avec le laboratoire HeRMA, dans le but de caractériser leur composition : observations macroscopiques à la loupe binoculaire sur tranche polie, observations sur lame mince au MEB équipé d'un détecteur SiLi EDS AXS Bruker permettant une analyse chimique semi-quantitative de l'enduit (Spectroscopie par Energie Dispersive des rayons X), enfin analyses par spectrométrie Raman.

Ces travaux ont mis en évidence la présence de cinq couches successives d'enduit avec une alternance de trois couches d'argile de type kaolinite, associée à des grains de quartz et de mica, séparées par deux couches de carbonate de calcium de texture plus fine et jaunâtre (couches 2 et 4).
L'observation de ces deux couches en LPA et LPNA montre une matrice homogène et l'absence de grains de quartz.

1. La présence de particules d'oxyde de fer dans les couches d'enduit leur donne parfois une teinte légèrement rosée qui ne peut être considérée comme volontaire.
2. Projet ACI mené sous la direction de S. Lemaître, L. Caner et P. Maguer : L'architecture en terre et bois de l'ouest de la Gaule (IXe s.-Ier s. av. notre ère) : caractérisation des torchis et des enduits muraux. Analyses menées par G. Cherfallot.

Fig. 13 : Fragment de torchis avec enduit blanc (cl. P. Maguer, Inrap).

Sur l'échantillon étudié, l'épaisseur totale des enduits atteint ainsi 1,99 mm (couche 1 : 0,28 mm ; couche 2 : 0,16 mm ; couche 3 : 0,22 mm ; couche 4 : 0,4 mm ; couche 5 : 0,93 mm) (fig. 14).

Les analyses montrent que les couches 1,3 et 5 ont une matrice composée d'argile kaolinitique tandis que les couches 2 et 4 sont essentiellement constituées de carbonate de calcium[3].

L'hypothèse d'une première phase d'application (une couche d'argile kaolinitique recouverte par une fine couche de carbonate de calcium) suivie de deux phases de rénovation peut ainsi être envisagée. La dernière couche de surface à base de carbonate de calcium ayant vraisemblablement totalement disparu lors de l'incendie, après sa transformation en chaux vive. Il est probable que la conservation des deux autres couches de même composition est due à leur position entre deux épaisseurs d'argile kaolinitique qui ont joué le rôle de couches de protection.

La question se pose donc de savoir s'il s'agit d'un lait de chaux ou bien de carbonate de calcium (calcite) simplement réduit en poudre et mélangé à de l'eau (appelé aussi «blanc d'Espagne» ou «blanc de Meudon»). Cette question est d'autant plus complexe que le lait de chaux se transforme au contact de l'air en carbonate de calcium et retrouve donc sa composition d'origine : $Ca(OH)_2 + CO_2 + H_2O_2$ $Ca(OH)_2 + H_2CO_3 > Ca\ CO_3 + 2H_2O$. L'hypothèse d'une peinture à base de calcaire réduit en poudre apparaît peu probable, le calcaire du site, dur et cassant, étant peu propice à la préparation d'un enduit fin et homogène.

L'utilisation de lait de chaux apparaît donc comme la solution technique retenue ici par les bâtisseurs gaulois.

Si les enduits de couleur blanche sont assez courants sur les sites de cette période dans l'Ouest et le Centre-Ouest, en revanche ceux-ci correspondent essentiellement à des enduits à base de kaolin : on en retrouve à Paule, dans le camp de Saint-Symphorien (Côtes d'Armor), où les restes d'une tour détruite par un incendie ont révélé la présence d'enduit blanc (Menez, 2009) ainsi que dans l'agglomération gauloise de Kergolvez à Quimper (Finistère) ou encore sur le site de Prat Pouilladou (Côtes d'Armor), daté du Ve siècle avant notre ère (informations orales E. Le Goff). Le même constat a été fait sur la fouille programmée de Châteaumeillant (Cher) où une fosse a livré une quantité importante d'enduit blanc

3. La composition montre une faible proportion d'argile dans ces couches, naturellement présente dans les calcaires.

TP n°	TP (en m)				Négatif (en m)			
	Diamètre	L	l	Prof.	diamètre	L	l	Prof.
32		1,7	1,5	0,9	0,71			0,73
37		1,6	1,54	0,8	0,77			0,8
38	1,75			0,8	0,76			0,8
42	1,44			0,68	0,66			0,68
34		0,94	0,9	0,3		0,6	0,3	0,3
35		1,2	1,05	0,26		0,66	0,26	0,26
39	1,14			0,22		0,6	0,46	0,22
40	1,14			0,18	0,44			0,18

Fig. 14 : Schéma interprétatif, d'après lame mince, des couches d'enduit appliquées sur la paroi en torchis du bâtiment E1 (DAO P. Maguer).

(information orale S. Krausz). Dans ces différents cas, il s'agit de sites implantés sur des massifs anciens permettant d'expliquer l'utilisation de kaolin, présents dans ces contextes, plutôt que de la chaux, les Gaulois utilisant les matériaux disponibles dans leur environnement proche. En revanche, l'analyse au spectromètre Raman des enduits du site des Pierrières à Batilly dans le Loiret, édifié sur substrat calcaire, a montré la présence de carbonate de calcium dans les enduits (Maniquet et al., 2012).

5. Datations du bâtiment

Cet édifice a livré une quantité non négligeable de mobilier céramique, coupes et jatte tronconique, pot de stockage et plusieurs fragments d'une amphore Dressel 1 ayant subi l'action du feu. Le reste du mobilier comprend quelques éléments métalliques (couteau, clous de grande taille) et surtout presque un millier de clous de petite taille provenant de la toiture en bardeaux (Maguer et al., 2015). L'ensemble de ce mobilier renvoie clairement à la phase IV du site (LTD1b/LTD2a).

6. Proposition de restitution

Les éléments à notre disposition sont suffisamment nombreux pour pouvoir proposer une restitution 3D de ce bâtiment (fig. 15). La position des accès et les poteaux de la palissade de la cour, venant en butée contre les angles de l'édifice, permettent de restituer l'emplacement de la paroi avec une grande précision et de proposer une superficie, pour ce bâtiment, de 72 m² au sol (7,3 m par 9,8 m). Il s'agit donc d'un édifice sur plan centré et paroi rejetée (type GIV2a)[4] , un type maintenant bien connu non seulement sur toute la façade atlantique de la France (Les Natteries à Cholet dans le Maine-et-Loire, Les Genâts à Fontenay-le-Comte, La Chapellière à La Chaize-le-Vicomte en Vendée, le Chemin Chevaleret à Échiré dans les Deux-Sèvres) (Maguer, 2005b ; Maguer et Robert, 2013), mais également dans l'ensemble du monde celtique principalement pour la période comprise entre La Tène C2 et La Tène D1 (Von Nicolaï, 2009 ; Venclová, 2009, p. 285). Dans le cas des Gains, le surdimensionnement des poteaux porteurs par rapport à la superficie du bâtiment

4. Typologie publiée dans Maguer et Robert, 2013.

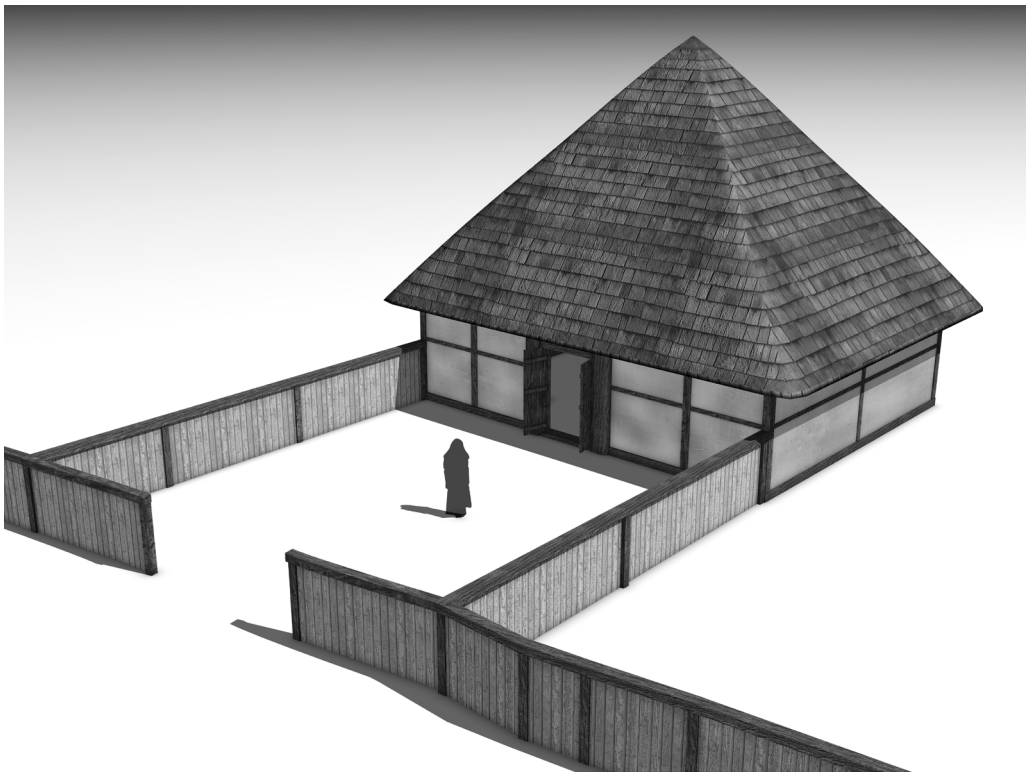


Fig. 15 : Proposition de restitution 3D du bâtiment des Gains et de sa cour (M. Linlaud, Université de Poitiers).

est compatible avec une hauteur plus importante que pour les autres édifices de même type construits sur le site. La présence d'un étage ne peut être totalement écartée, mais cependant, la modestie des sections des supports verticaux de la paroi laisse supposer une hauteur de mur de l'ordre de 2 m à 2,5 m au maximum. Le diamètre imposant des quatre principaux supports du bâtiment pourraient alors, au-delà du simple aspect fonctionnel, symboliser la puissance des occupants de l'habitation, prenant la forme de colonnes en bois.

Les nombreux fragments de torchis découverts permettent par ailleurs de préciser la technique de mise en œuvre des murs du bâtiment E1. Il était construit sur une sablière basse posée à même le sol entre des potelets raidisseurs supportant la sablière haute. Une feuillure aménagée dans la sablière basse facilitait la mise en place de liteaux verticaux de section quadrangulaire qui servaient ensuite de support au clayonnage. Certains liteaux étaient plaqués contre les potelets. Ils permettaient de bloquer les extrémités des baguettes de clayonnage à son contact et servaient également de joints d'étanchéité avec la paroi, après séchage et retrait du torchis.

Si le plan découvert n'est en définitive guère original, en revanche la préservation par le feu d'une grande quantité d'éléments architecturaux permet ici de préciser les modalités de mise en œuvre d'une paroi de bâtiment en matériaux périssables au cours de La Tène D1 dans le centre ouest de la Gaule. Bien plus, la présence d'un enduit à la chaux de couleur blanche vient appuyer les analyses réalisées à Batilly et témoignent de l'utilisation de ce matériau par les Gaulois, du moins dans les sites où le calcaire est accessible.

Bibliographie

Abenzoar V. 2010. Étude de l'habitat protohistorique du second âge du Fer : approche du torchis, mémoire de Master 1 Recherche, Université de Poitiers.

Bourgueil B., Cariou E., Moreau P., Ducloux J. 1976. Feuille de Vouneuil-sur-Vienne à 1/50000e, Edition du BRGM.

Cherfallot G. 2015. L'architecture en terre et bois de l'ouest de la Gaule (IXe s.-Ier s. av. notre ère) : caractérisation des torchis et enduits muraux, rapport de stage de Master 1 Argiles, Université de Poitiers, 43 p.

Marguer P. 2005a. *La Corbinière, Beaucouzé (Maine-et-Loire),* Inrap GO, 2005, 99 p.

Marguer P. 2005b. L'architecture des bâtiments de La Tène dans le sud du Maine-et-Loire et en Vendée : étude de cas, *in* O. Buchsenschutzet C. Mordant(dir.), *Architectures protohistoriques en Europe occidentale du Néolithique final à l'âge du Fer,* Actes du Congrès national des Sociétés historiques et scientifiques, Nancy 2003, éditions du CTHS, p. 331-345.

Marguer P. et Robert G. 2013. La maison gauloise dans l'ouest et le centre de la France, *in* S. Krausz S., A. Colin, K. Gruel, I. Ralston, Th. Dechezlepretre Th (dir.) *L'âge du Fer en Europe. Mélanges offerts à Olivier Buchsenschutz*, Ausonius éditions, Mémoire 32, Bordeaux, p. 247-258.

Marguer P., Linaud M. et Bertrand I. 2015. Parure, éléments de serrure et autre mobilier métallique de l'établissement rural des Gains à Saint-Georges-lès-Baillargeaux (LTD1b-LTD2b) (Vienne, F) : morceaux choisis, *in* St. Raux, I. Bertrand, M. Feugere (dir.), *Actualité de la recherche sur les mobiliers non céramiques de l'Antiquité et du haut Moyen Age*. Actes de la table-ronde européenne Instrumentum, Lyon (F, Rhône), 18-20 octobre 2012 (Monogr. Instrumentum, 51) Montagnac / Chauvigny 2015, p. 181-209.

Maniquet C., Groetembril S., Duphil V. 2012. Le programme ornemental du sanctuaire de Tintignac (Naves, Corrèze), *in* J. Boislève, K. Jardel, et G. Tendron (dir.), *Décor des édifices publics civils et religieux en Gaule durant l'Antiquité, Ier - IVe siècle. Peinture, mosaïque, stuc et décor architectonique*. Actes du colloque de Caen, 7-8 avril 2011., Mémoire XLV, APC, p.245-369.

Menez Y. 2009. *Le Camp de Saint-Symphorien à Paule (Côtes-d'Armor) et les résidences de l'aristocratie du second âge du Fer en France septentrionale,* thèse de doctorat, Université de Paris I, vol. 1, 559 p.

Rousseau J., Braguier S. et Galtie E. 2007. L'enclos quadrangulaire des Gains à Saint-Georges-les-Baillargeaux (Vienne) : une ferme indigène de La Tène finale. Résultats de diagnostic archéologique, *Bulletin de liaison et d'information, Association des archéologues de Poitou-Charentes*, n°36, p. 45-56.

Venclova N. 2009. Habitats, économie et environnement en Bohème et en Moravie, LT B-C., *in* I. Bertrand, A. Duval, J. Gomez de Soto, P. Maguer (dir.), *Habitats et paysages ruraux e Gaule et regards sur d'autres régions du monde celtique,* actes du XXXIe colloque international de l'AFEAF, Chauvigny 2007, Mémoire XXXV, APC, p. 281-319.

Von Nicolai C. 2009. La question des Viereckschanzen d'Allemagne du Sud revisitée, *in* I. Bertrand, A. Duval, J. Gomez de Soto, P. Maguer (dir.), *Habitats et paysages ruraux e Gaule et regards sur d'autres régions du monde celtique,* actes du XXXIe colloque international de l'AFEAF, Chauvigny 2007, Mémoire XXXV, APC, p. 245-280.

Patrick MAGUER
Ingénieur chargé de recherche,
Inrap Poitiers
Equipe HeRMA, EA 3811
patrick.maguer@inrap.fr

Mathieu LINLAUD
ATER, Université de Poitiers
CESCM, UMR 7302
linlaudmathieu@yahoo.fr

A propos des bâtiments et de leurs décors du Néolithique et du Chalcolithique de la région de Stara Zagora (Bulgarie)

Ludmila MANOLOVA-JEAND'HEUR

Résumé

La région de la ville de Stara Zagora en Bulgarie a été une des plus peuplées en Europe du sud-est de la fin VIe – IIIe mil. av. n. è. Sur la carte archéologique figurent plus de 120 tells, dont cinq dans les limites de la ville et 20 dans ses alentours. Les fouilles archéologiques de plusieurs tells, attestent l'hypothèse de la construction de certains habitats, depuis le Néolithique ancien, suivant un «plan» tracé avant l'édification. Pour l'édification des bâtiments, parfois à deux étages, avec un toit à pentes, on observe la même technique de construction en bois et torchis. Le décor mural des maisons néolithique et chalcolithique, trouvé jusqu'à présent est majoritairement de formes géométriques. La découverte de fragments d'enduit peint du chalcolithique (Ve millénaire avant n. è.) a complété la diversité du décor. Nous ne pouvons pas ignorer les similitudes entre les décors de la céramique, des maquettes des maisons et le décor conservé sur les murs.

Mots-clés : Azmak, Chalcolithique, Néolithique, tell

Abstract

The area around the town of Stara Zagora in Bulgaria was one of the largest settlements in south-east Europe from the end of the 6th to the 3rd millennium BC. 120 tells are recorded, five of which are within the town's boundaries and twenty within its immediate area. The excavation of several tells indicates that settlements from the Early Neolithic onwards were built following a preconceived layout. The buildings, some with two storeys and a sloping roof used the same wattle and daub construction. The Neolithic and Chalcolithic buildings were covered in geometric décor. Fragments of painted wall plaster dating from the Chalcolithic (5th millennium BC) reveal the diversity of the decoration which can be compared to pottery décor and the patterns found of the models of houses.

Key words: Asmak, Chalcolithic, Neolithic, tell

Introduction

La question des bâtiments néolithiques et chalcolithiques sur le territoire de l'actuelle Bulgarie est un large et complexe sujet. Depuis quelques années, de nombreuses fouilles archéologiques, de nouvelles études et le réexamen des interprétations des bâtiments mis au jour dans les années 60 et 70, ont fait progresser les hypothèses sur leur construction.

Néolithique et Chalcolithique

La diffusion de l'agriculture et l'élevage vers l'Europe, par la mer Égée et l'actuelle Turquie, a eu lieu au Proche-Orient après la révolution néolithique[1] (fig.1). En Bulgarie, la chronologie retenue actuellement est la suivante : fin du VIIe - début du VIe millénaire pour le Néolithique, fin du Ve ou Ve-IVe millénaire pour le Chalcolithique et IVe-IIe millénaire pour l'âge du Bronze.

Durant ces périodes, les habitats sont généralement reconstruits aux mêmes emplacements, directement sur les couches de destruction des maisons précédentes, créant des collines artificielles, les tells. Ces tells gardent leur forme circulaire ou légèrement elliptique tout au long de leur existence. Leur hauteur de la stratigraphie accumulée s'élève de 7 à 17,50 m, avec un diamètre à la base de 60 à 300 m.

Les habitats les plus anciens sur le territoire de Bulgarie datent du Néolithique Ancien (fin VIIe - début VIe millénaire). Quelques zones de concentration d'occupation apparaissent sur la carte. C'est particulièrement le cas dans la vallée de la Thrace, au sud-est, avec une forte densité d'occupation (fig.2).

1. Childe 1925 ; Demoule 2001a et Demoule 2001b.

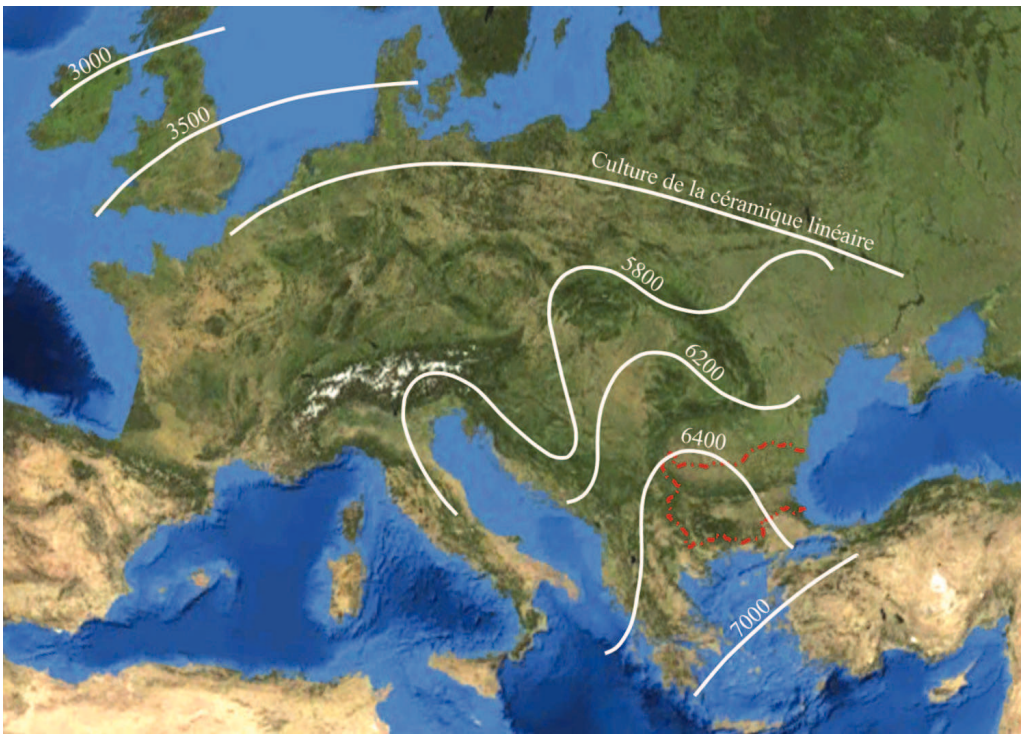


Fig. 1 : Diffusion du néolithique en Europe et emplacement de la Bulgarie (d'après Todorova et Vaïssov 1993 ; dao L. Manolova-Jeand'heur).

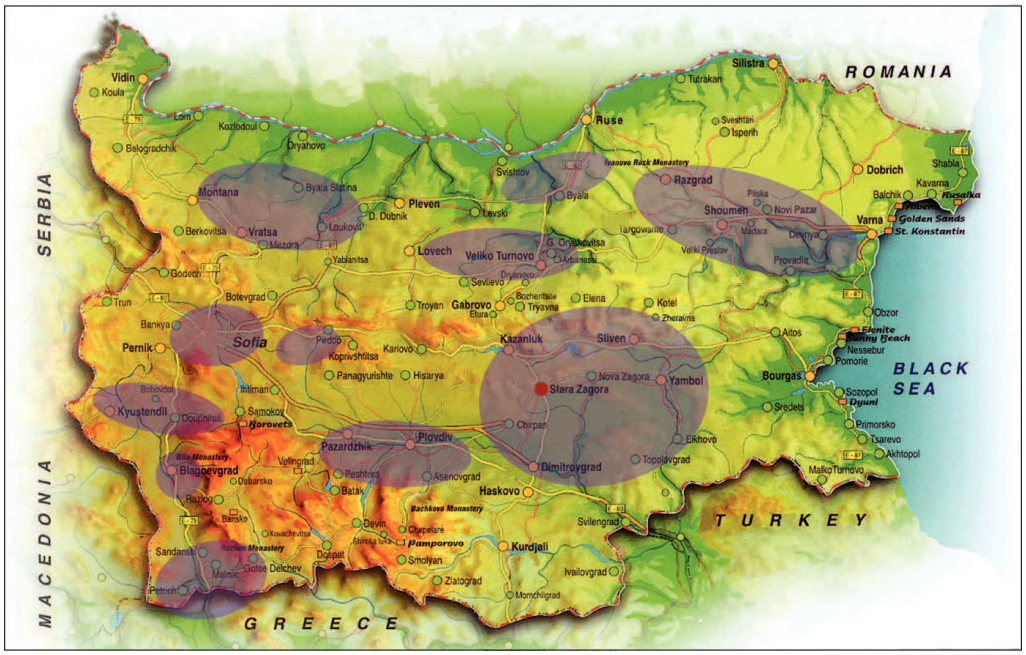


Fig. 2 : La Bulgarie et les zones de concentration d'habitats, du néolithique à l'âge du Bronze (dao L. Manolova-Jeand'heur).

Les villages au Néolithique ne semblent pas avoir disposé de fortifications. Au Chalcolithique, les sites se complexifient. Le travail du cuivre, le progrès technique ont entraîné des modifications dans la structure de la société. Les lieux de culte et les sanctuaires se multiplient. Pour certains villages, on observe l'apparition de fossés et l'aménagement de palissades. Ces dernières, construites de rondins d'un diamètre de 0,25 -0,30 m enfoncés dans le sol sur une profondeur de 0,60 m, offraient une hauteur de 5 m en trois rangées (exemple du tell de Polyanitsa, nord-est de la Bulgarie).

Les ruelles ont une largeur pouvant atteindre 1,20 m, avec une orientation toujours axée selon les points cardinaux.

Les maisons , accolées les unes aux autres, quelquefois avec des murs mitoyens, suivent naturellement cette orientation. Elles présentent majoritairement un plan rectangulaire, parfois presque carré ou trapézoïdale ; certaines ont même un ou deux étages.

On suppose qu'un village de taille moyenne était habité par 50 à 60 personnes ; des villages, d'une surface de 4 à 6 ha, avaient probablement une population d'environ 200 habitants[2].

2. Todorova et al. 1993, p.59 et p.155.

Sur la seule région de Stara Zagora[3], il a été recensé plus de 120 tells et habitats de type ouvert (fig.3). Cinq tells sont connus dans le périmètre même de la ville et vingt autres aux alentours[4].

3. Stara Zagora, ville du sud-est de la Bulgarie, dans la vallée de la Thrace.
4. Kalchev, 2013, p.5.

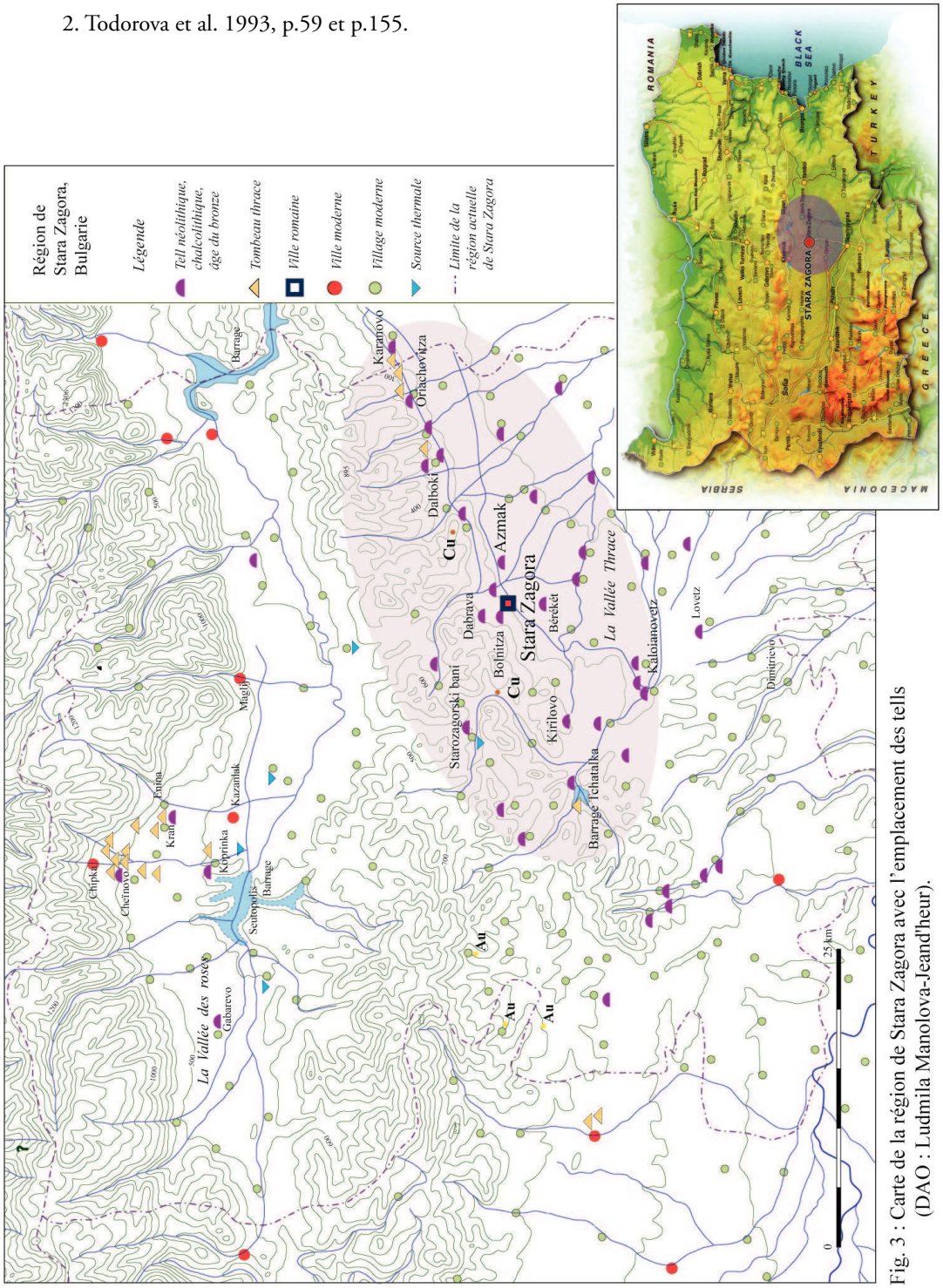


Fig. 3 : Carte de la région de Stara Zagora avec l'emplacement des tells (DAO : Ludmila Manolova-Jeandheur).

Ces villages sont distants entre eux de 3 à 10 km. La densité d'occupation que l'on constate dans la vallée de la Thrace s'explique par un climat doux, la proximité de sources et les facilités de communication offertes par les rivières Maritza , Toundja et leurs affluents.

Le tell de l'Hôpital régional[5]

Le tell, d'un diamètre de 80-90 m et d'une hauteur de 8,50 m, a été découvert en 1958. Il se situe dans la partie ouest le la ville actuelle, sur le terrain de l'hôpital régional et de l'université de médecine. Les fouilles de sauvetage de 1969 ont mis au jour des maisons du Néolithique ancien. Les résultats furent si extraordinaires qu'il a été décidé de préserver in situ les vestiges qui ont été, par la suite, classés au patrimoine mondial de l'UNESCO. D'autres campagnes de fouille ont permis d'observer l'organisation de l'espace, la construction et la disposition du mobilier. Elles sont restées intactes depuis leur abandon, consécutif à un incendie, survenu au Néolithique ancien (culture Karanovo II) (fig.4). L'épaisseur des couches stratigraphiques de cette période atteint trois mètres. Le premier village a été construit durant la première moitié du VIe millénaire av. n. e. Deux maisons mitoyennes ont été fouillées. Elles sont de forme trapézoïdale, d'orientation nord-sud, avec des entrées du côté est.

La surface de celle positionnée au nord est de 21,5 m^2 et celle au sud de 34 m^2.

Les traces des trous de poteaux, d'un diamètre de 12 à 16 cm, et du clayonnage sont encore bien visibles à certains endroits (fig.5 a-b). Contrairement au bois de chêne employé pour les poteaux, qui devait être sec avant son utilisation, les branches d'avelinier (une variété de noisetier utilisée pour le clayonnage), devaient être maintenues humides pour disposer de la souplesse nécessaire lors de tressage. Le chêne provenait vraisemblablement d'une petite montagne voisine, la Sredna Gora ; il devait être abattu pendant la période automne-hiver (entre octobre et janvier) et mis à sécher pendant environ six mois. Le clayonnage était recouvert d'un mélange d'argile, de paille finement coupée et d'excréments animaux[6]. L'épaisseur des murs variait entre 16 et 20 cm. Sur le mur sud de la maison méridionale, on compte huit couches d'enduit, épaisses chacune de 5 à 6 mm. Les poteaux porteurs devaient être placés dans les angles de la construction, mais ils n'ont pas été retrouvés. Dans le cas du mur oriental qui est le mieux conservé, les poteaux intermédiaires, d'un diamètre d'environ 12 cm, ont un espacement très variable (20-23 cm, 32-35 cm, 38, 56 cm)[7].

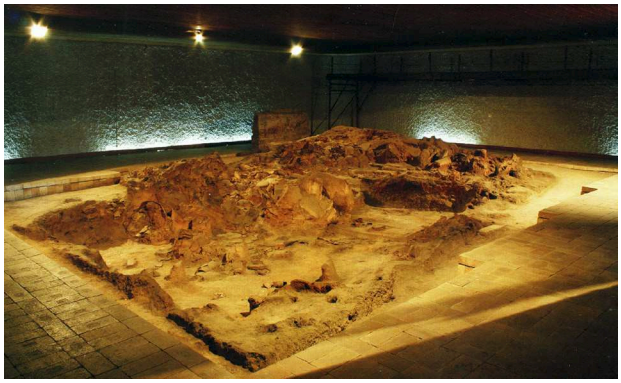


Fig. 4 : Tell de l'Hôpital régional. Vue générale des maisons, après leur conservation in situ (cl. L. Manolova-Jeand'heur).

Fig. 5a : Tell de l'Hôpital régional. Détail de l'angle nord-est de la maison Nord, vue de l'Est (cl. T. Chetashki).

Fig. 5b : Tell de l'Hôpital régional. Détail de l'angle nord-est de la maison Nord, vue du Nord (cl. T. Chetashki).

5. La fouille a été menée par Mincho Dimitrov auquel nous rendons hommage à sa mémoire Nos remerciements vont également à Petar Kalchev, archéologue au musée de Stara Zagora, qui a continué son travail sur l'étude des maisons néolithiques.

6. Il s'agirait, d'après les analyses effectuées, d'excréments de bovidés.

7. Kalchev 2013, p.27.

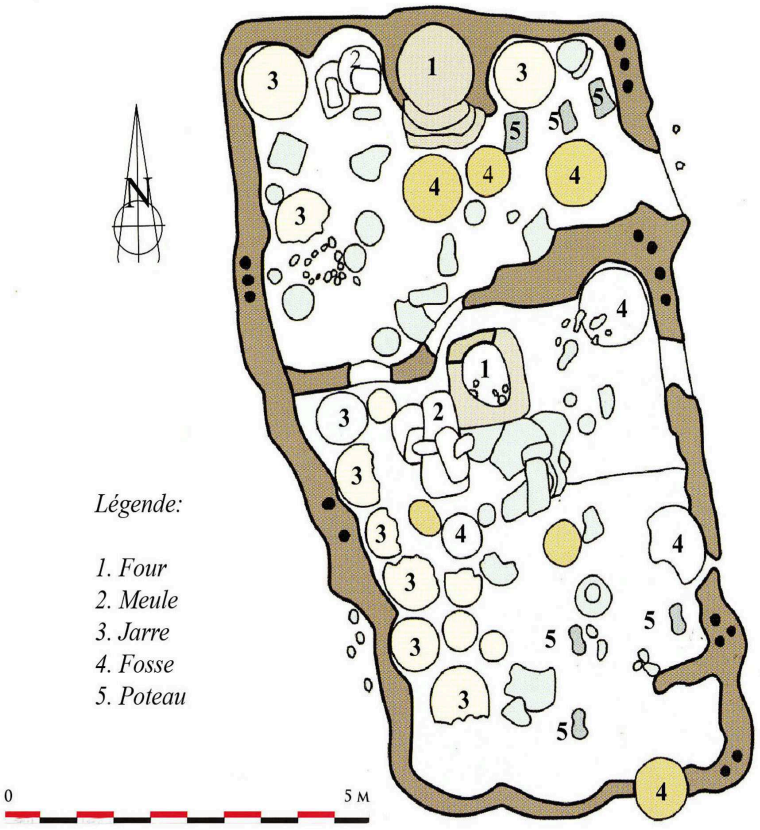


Fig. 6 : Tell de l'Hôpital régional. Plan des maisons néolithiques avant 2012 (dao L. Manolova-Jeand'heur).

Fig. 7 : Tell de l'Hôpital régional. Reconstitution hypothétique de l'intérieur d'une maison (National geographic, 1974).

La publication des données de la fouille de 1969[8] avait décrit deux maisons indépendantes de plain-pied séparées par un mur commun orienté est-ouest (fig.6). Elles ont leur entrée à l'est, donnant probablement sur une ruelle d'orientation nord-sud. Les secteurs intérieurs sont bien délimités : espaces de vie quotidienne avec le four et, à proximité, une ou plusieurs meules ; espaces destinés au sommeil, espaces de stockage des aliments, de séchage des grains ; un coin de l'habitation est réservé au tissage (fig.7).

La construction d'un échafaudage roulant en 1998[9] a permis de réaliser en 2012 des relevés topographiques et des photos détaillés. Leur analyse a conduit Petar Kalchev et le professeur Vassil Nikolov à proposer une nouvelle hypothèse d'un bâtiment à deux niveaux, constitués de deux unités d'habitation au rez-de-chaussée et une à l'étage, avec une hauteur totale d'environ 7 m (fig.8). Certaines structures, auparavant rattachées aux maisons de plain-pied, ont été revues et positionnées maintenant à l'étage.

8. Dimitrov et al. 1980, p.7.

9. Financement assuré par l'agence JICA (Japon).

Fig. 8a : Tell de l'Hôpital régional. Plan des maisons néolithiques après 2012 (d'après B. Guyaourova).

Les villages du tell Azmak[10]

Le tell Azmak, d'une superficie de 0,6 ha, a été entièrement fouillé entre 1960 et 1963. Son étude a permis de préciser la chronologie et la périodisation du Néolithique et du Chalcolithique en Europe du sud-est.

Situé à environ 5 km à l'est du centre ville de Stara Zagora, il occupe un emplacement stratégique entouré de marécages et accessible uniquement du côté nord-ouest. La présence d'argile, de gisements de minerai de cuivre et d'une forêt a facilité, sans doute, la construction des habitations et, plus tard, le développement d'une activité métallurgique. En plus de la protection naturelle qu'offrait cette position, les villages successifs la renforcèrent avec une palissade en bois, construite sur un remblai en argile bien tassé.

Le tell a conservé sa forme légèrement elliptique, d'un diamètre de 80 m, avec une épaisseur stratigraphique d'environ 7,50 m. Le niveau néolithique, de 3 m d'épaisseur, est le mieux préservé.

Six maisons ont été fouillées. Elles étaient toutes rectangulaires et collées les unes aux autres. Une maison de 84 m2, longue de 14 m et large de 6 m, était particulièrement bien conservée. Avec une élévation de 1,70 m; elle était décorée de larges stries en chevrons (fig.9 a-b). Son accès se faisait par le sud[11].

On observe, ici, la même technique de construction en bois, avec clayonnage et torchis. Aux quatre angles des bâtiments sont implantés des poteaux-porteurs. Des poteaux intermédiaires sont espacés d'environ 60 cm (fig.10 a-b). Les toits étaient probablement à une ou deux pentes.

10. Azmak ou Azmakh, mot d'origine turque, signifie un endroit marécageux.

11. Gheorghiev 1963, p.157.

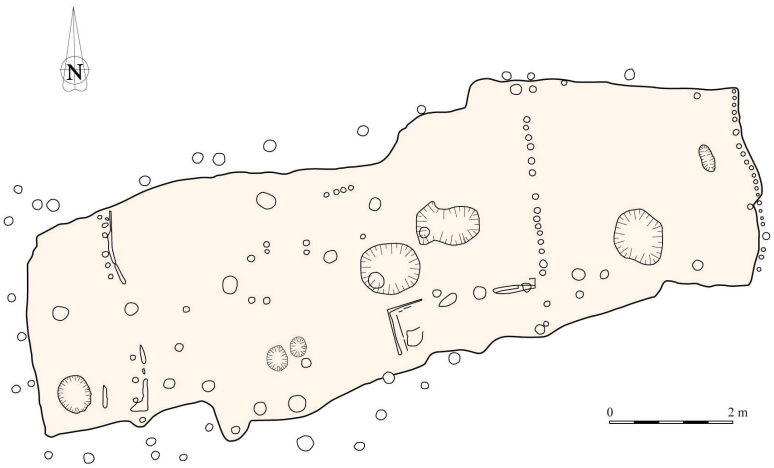


Fig. 9a : Tell Azmak. Plan de la plus grande maison de 84 m2 (d'après G. Gheorghiev ; dao L. Manolova-Jeand'heur).

Fig. 9b : Tell Azmak. Décor de stries en chevron (cl. G. Gheorghiev).

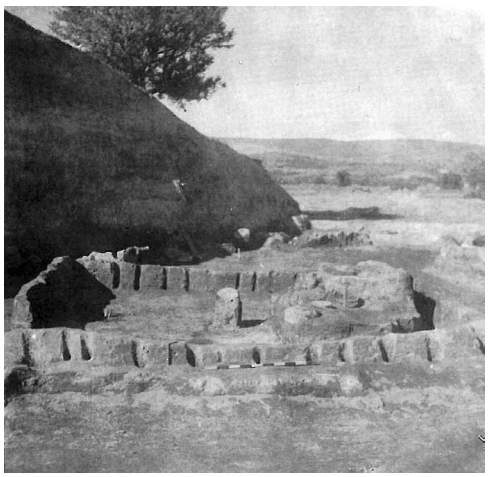


Fig. 10a : Tell Azmak. Maison néolithique (cl. G. Gheorghiev).

Fig. 10b : Tell Azmak. Maison néolithique (cl. G. Gheorghiev).

Dans la couche stratigraphique, épaisse de 4,50 m, correspondant au Chalcolithique, la forme et les dimensions des maisons n'ont pas pu être déterminées, car ces niveaux ont subi une forte destruction.

Trois fragments de décor peint témoignent de l'ornementation de ces bâtiments (fig.11). Ces éléments de décor peint ont été conservés parce qu'il a été appliqué sur un enduit d'argile crue[12] qui a cuit accidentellement lors d'un incendie ; cela a entraîné également la modification de la couleur des pigments.

Le fragment n° 1 a une largeur de 33 cm et d'une hauteur de 13 cm. Sur un fin badigeon blanc, bien conservé, on voit les traces d'une bande rouge (que nous avons choisi de présenter comme le côté supérieur

12. Manolova-Jeand'heur 2013, p.454-456

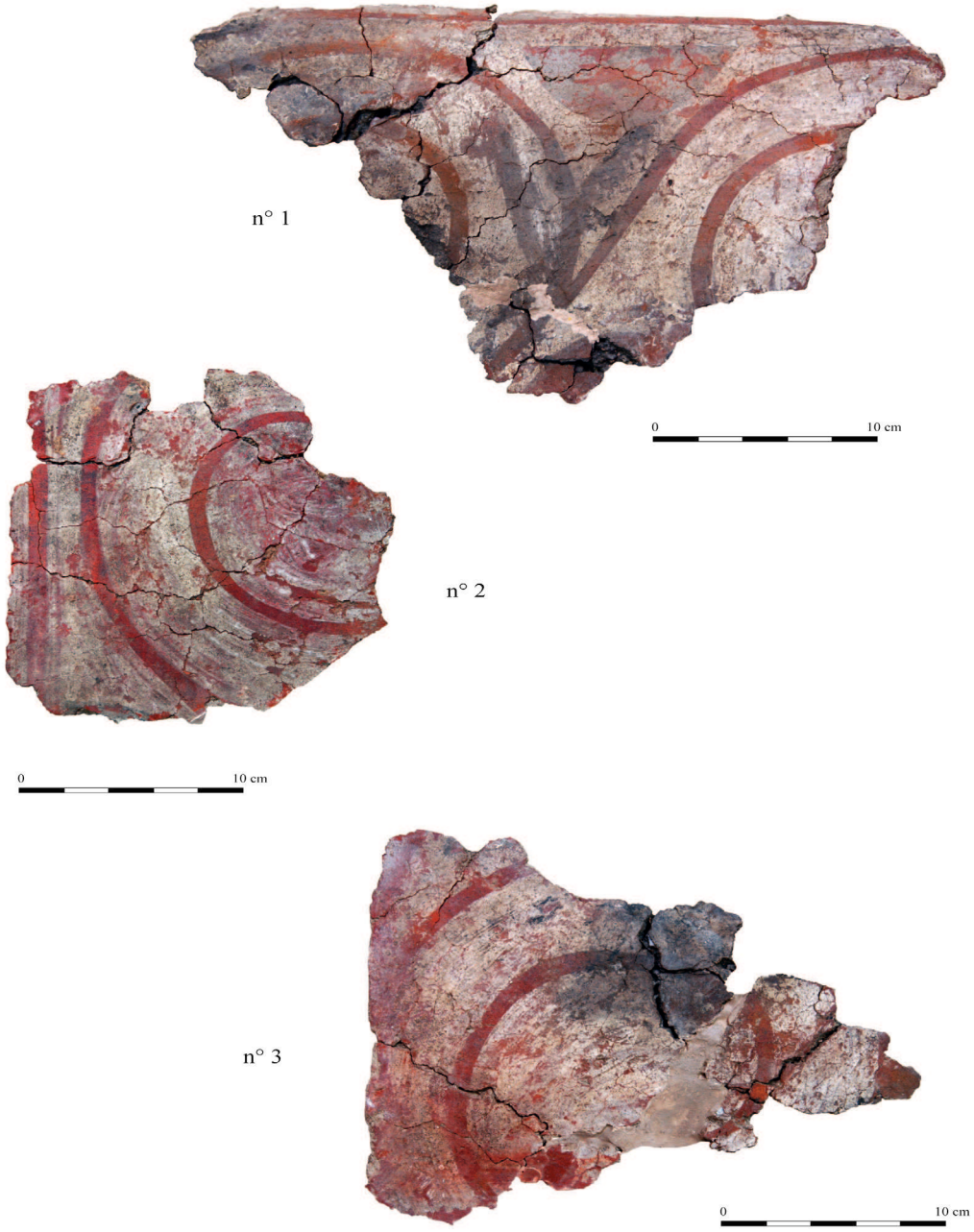


Fig. 11 : Tell Azmak. Fragments d'enduit peint n°1, 2 et 3 (cl. T. Chetashki).

du décor) dont nous ne connaissons pas la largeur ; à environ 0,8 cm sous cette ligne horizontale d'encadrement, se développent deux volutes, incomplètes, dessinées par un filet rouge.

Quelques traces permettent de supposer que le motif a été déplacé de 1 cm à 1,5 cm vers la droite par rapport au dessin initialement prévu. Un demi-disque rouge d'un diamètre d'environ 9,6 cm est peint à 1,2 cm sous la bande horizontale. Dans le même alignement vertical, environ 10,4 cm en dessous, apparaît un deuxième motif arrondi rouge qui est incomplet.

Le fragment n° 2 a une largeur de 18 cm et une hauteur de 17 cm. Sur ce même fond blanc, on retrouve un filet rouge, large de 4 mm, ici hypothétiquement positionné à la verticale : deux lignes courbes, rouges également et avec un épaississement du trait, correspondent sans doute à un enroulement comparable à celui du fragment n° 1. Les stries laissées par le pinceau dans le badigeon blanc sont bien visibles.

Le fragment n° 3 a une largeur de 24 cm et une hauteur de 20 cm : Sur le badigeon blanc, visiblement noirci par le feu, on retrouve ces deux mêmes lignes rouges courbes, larges de 5 mm et distantes de 6,7 cm ; elles dessinent peut-être un enroulement ou une volute.

Nous manquons d'éléments pour la reconstitution de ce décor réalisé à main levée. Les lignes rouges sont larges de 4 à 5 mm. Le badigeon blanc, sous lequel transparaît l'enduit, est peu épais et l'on distingue clairement les stries de pinceau. Aucune analyse des pigments n'a été réalisée sur ces fragments, parce qu'ils ont été consolidés dès leur découverte. La palette des couleurs est restreinte : le blanc et le rouge, sans doute partiellement altérés par le feu. Le blanc est connu depuis le Néolithique et utilisé largement pour le décor de la céramique, comme le rouge, une terre d'ocre avec de l'oxyde de fer. Si l'on se réfère à la céramique peinte chalcolithique, on peut supposer que l'ocre jaune et le noir auraient pu également être employés pour les enduits des murs.

Le décor de ces fragments est comparable à celui observé sur des récipients, des figurines anthropomorphes et zoomorphes, un tambour en terre cuite, daté du Chalcolithique ancien, au décor peint au graphité, des assiettes, des lampes et des sceaux en terre cuite de la même période (fig.12 a-b-c).

Fig. 12b : Objets à décor incrusté. Tell Azmak. Lampe ou maquette, h. 8,5 cm (cl. T.Chetashki).

Fig. 12c : Objets à décor graphité. Tell Azmak. Tambour, h.52 cm (cl. T.Chetashki).

Fig. 12a : Objets à décor peint. Tell Azmak. Céramique peinte du Néolithique ancien, de gauche à droite : 1-h.17,4 cm ; 2-h.29,2 cm ; 3-h.25,5 cm ; 4-h.26,5 cm ; 5-h.25 cm (cl. T.Chetashki).

Des modèles en argile du sud-est de l'Europe donnent une idée de l'aspect de ces maison tant en façade qu'à l'intérieur[13] (fig.13). Ces modèles réduits montrent des constructions rectangulaires, couvertes d'un toit à deux pentes, ouvertes sur un ou deux côtés de la façade étroite, et percées de fenêtres circulaires, plus ou moins régulières, sur les autres côtés. Leur usage ne trouve pas encore d'explication satisfaisante. Elles sont, peut-être, à mettre en relation avec un culte domestique[14].

13 Lichardus et al. 1985, fig.32.

14. Gheorghiev 1961, 58.

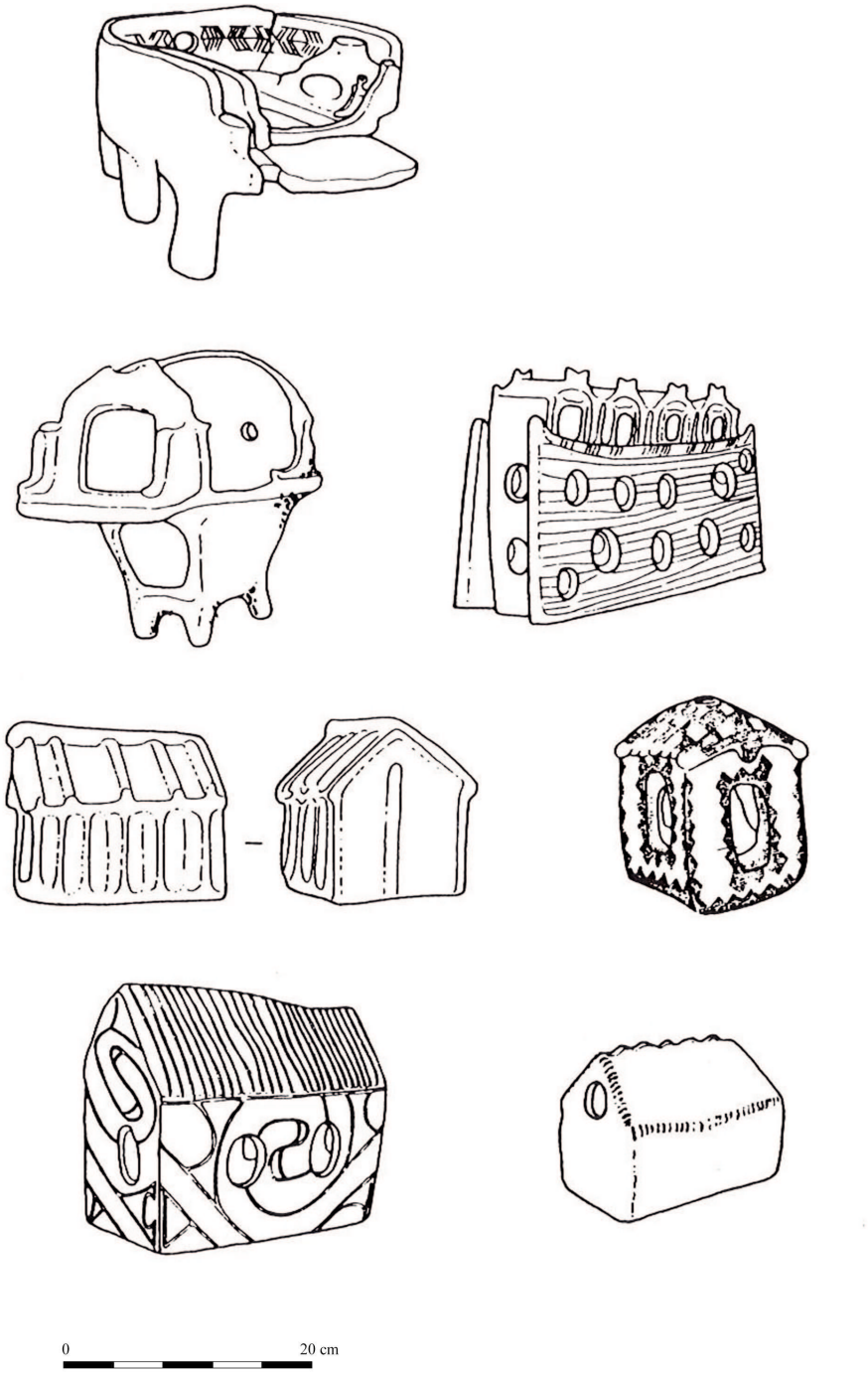


Fig. 13: Maquette de maisons et sanctuaires chalcolithique du sud-est de l'Europe : Popudnja, Rozcuchovalka, Cascioarele, Strelice, Krannon, Kodjadermen (d'après Lichardus 1985 fig. 32).

Tell Bérékét[15]

Ce tell se trouve dans la partie sud de la ville actuelle. Il n'a pas fait l'objet de fouilles archéologiques, à l'exception d'un petit secteur exploré dans sa périphérie orientale où un bâtiment agricole devait être construit. Un récipient du Chalcolithique récent, provenant de ce tell contient de l'azurite (fig.14) ; il s'agit d'un pigment bleu minéral provenant des mines de cuivre qui sont situées à environ 7 km plus à l'ouest.

Fig. 14 : Tell Bérékét. Un récipient du chalcolithique récent, contenant de l'azurite, diamètre du fond 3,2 cm, diamètre du bord 3,8 cm, hauteur de 5,3 cm (cl. T.Chetashki).

La vie spirituelle des peuples du Chalcolithique et le décor des bâtiments de culte

Sur les tells d'Azmak et de Starozagorski Bani ont été identifiés des bâtiments de culte. Ils ont un plan carré pour le premier tell et rectangulaire pour le second[16]. Le culte solaire était symbolisé par le cerf, d'où la présence d'une quantité importante d'ossements de cet animal sacralisé. Des figurines zoomorphes et anthropomorphes, ainsi que des maquettes de sanctuaires en terre cuite, se trouvaient aussi à l'intérieur de ces bâtiments. Les croyances de ces périodes sont encore mal connues. Dans l'état actuel des recherches, les rituels restent très hypothétiques et reconstitués à partir d'objets miniatures disposés en scènes cohérentes comme le montre l'ensemble d'Ovtcharovo[17] : autels, récipients, tables, sièges et figurines de prêtresses. Ils sont tous peints en blanc avec un décor de lignes rouges dessinant des formes géométriques, cercles concentriques, parallélogramme, spirales, volutes, lunes… à la signification encore incertaine. Les fouilles du sanctuaire chalcolithique de Dolnoslav (région de Plovdiv) ont mis au jour des enduits peints avec des représentations humaines[18].

Conclusion

Les villages successifs du Néolithique et du Chalcolithique suivent toujours un plan régulier, avec des bâtiments, orientés nord-sud. La technique de construction en bois, avec clayonnage et torchis, est une constante.

Les trois fragments du décor mural peint d'Azmak sont tout à fait exceptionnels, mais insuffisants pour établir une reconstitution totale et fiable. On sait que des éléments équivalents ont été mis au jour lors des fouilles d'autres tells, comme celles de Karanovo.

Il reste un travail conséquent à réaliser. Des masses considérables d'informations nouvelles pourraient émerger de l'étude du matériel archéologique, accumulé durant des décennies. De même les découvertes récentes peuvent apporter, de nouvelles hypothèses, sur les matériaux de construction et les techniques employées.

15 Bérékét : le mot turc bereket signifie fertilité.
16. Kaltchev 2008, Kaltchev 2010.
17. Todorova et al. 1983, tableaux 68-2, 69-11, 82-3, 89 et 90.
18. Je remercie Bistra Ralinova, archéologue au Musée archéologique de Plovdiv, qui m'a communiqué cette information. Ses recherches sur le sanctuaire exceptionnel de Dolnoslav sont en cours de publication.

Bibliographie

Childe, V. G. (1925) : *The Dawn of European Civilization*, Londres.

Demoule, J.-P. (2011a) : « Naissance de l'agriculture et nouvelles figurations (6 500-4 500 av. J.-C.) », *in* : A. Schnapp, éd., *Préhistoire et Antiquité. Des origines de l'humanité au monde classique,* Paris, 70-79.

Demoule, J.-P. (2011b) : « Les premières idéologies du pouvoir (4 500-2 000 av. J.-C.), *in* : A. Schnapp, éd., Préhistoire et Antiquité. *Des origines de l'humanité au monde classique,* Paris, 80-87.

Dimitrov M. , Radeva V. (1980) : «Neolitni jilichta ot Stara Zagora», *in : Mouzei i Pametnitzi na kulturata*.

Eluère, C. (1989) : « L'or de Varna », *in* : *Le premier or de l'humanité en Bulgarie au Ve millénaire,* catalogue d'exposition au Musée de Saint-Germain-en Laye, Paris, 61-69.

Gheorghiev, G. I. (1961) : «Azmachka selichtna moguila do Stara Zagora», *Arheologia*, 1, 58.

Gheorghiev, G. I., (1963) : «Rezoultati ot razkopkite na Azmachkata moguila», *Bulletin de l'Institut archéologique,* XXVI, 157, Sofia.

Istoria na Balgaria t.1 (1979), Sofia, 68-89.

Kaltchev, P. (1992) : « Prinos kam praistoritcheskata nauka ot Muzeia v Stara Zagora prez poslednite 85 godini », *in : 85 godini Starozagorski istoritcheski muzei,* Stara Zagora, 35-48

Kaltchev, P. (1996) : « Selichtnata systema v Stara Zagora i neinite okolnosti, prez praistoritcheskata epoha (VIe-IIe hiliadoletie) », *in : 125 godini s imeto na Stara Zagora,* Stara Zagora, 19-31.

Kaltchev, P. (2008) : « Raionat na Stara Zagora, tzentar na evropeiskata tzivilisatzia », *in : Stara Zagora – 8000 godini,* Stara Zagora, 13-42.

Kaltchev, P. (2010) : *Neolitni jilichta ot Stara Zagora,* Catalogue d'exposition, Stara Zagora, 27, 16-18, 33-34, 44, 53-54

Kaltchev, P. (2013) : *Dvouetagna rannoneolitna postroika v selichtna moguila Okrajna bolnitza*, Stara Zagora.

Le premier or de l'humanité en Bulgarie Ve millénaire, (1989), Catalogue d'exposition au Musée de Saint-Germain-en Laye, Paris.

Lévy, T. E. et A. Holl (1988) : « Les sociétés chalcolithiques de la Palestine et l'émergence des chefferies », *European Journal of Sociology,* 29, 283-316.

Lichardus J., Lichardus-Itten M. (1985) : La protohistoire de l'Europe, le Néolithique et le Chalcolithique, *Nouvelle Clio*, PUF.

Manolova-Jeand'heur, L. (2013) : « Note sur le décor peint chalcolithique du tell Azmak de Stara Zagora (Bulgarie) », *in : Peintures murales et stucs d'époque romaine. De la fouille au Musée,* Pictor Collection de l'AFPMA, 1-2013, p.447-458.

Masset, C. et J. Guilaine, éd. (2007) : *Le Chalcolithique et la construction des inégalités,* Paris.

Todorova, H. et I. Vaïssov (1993) : *Novokamennata epoha v Balgaria (kraia na VIIe-natchaloto na VIe hiliadoletie,* Sofia.

Todorova, H. (1980) : *Kamenno-mednata epoha v Balgaria,* Sofia, 180.

Todorova, H., V. Vassilev, Z. Yanouchevitch, M. Kovatcheva et P. Valev (1983) : *Ovtcharovo,* Razkopki i proutchvania VIII, Sofia.

Récipients et torchis du Bronze ancien sur le site de Clermont-Ferrand « Petit Beaulieu » (Puy-de-Dôme, France)

Nina PARISOT, Eric THIRAULT, Betty NICOLLE, Marion DOUSSE et Régis PICAVET

Résumé

L'examen d'un important corpus d'objets en terre crue cuite du Bronze ancien issu d'une opération d'archéologie préventive à Clermont-Ferrand (plus de 220 kg pour plus de 7100 fragments) permet de montrer la présence de deux familles de vestiges :

- des éléments de torchis appliqué sur clayonnage de bois : emploi de terre sans préparation poussée ; les cuissons sont involontaires (incendies ?);

- des éléments de récipients à fond plat ou arrondi et parois épaisses, cuits à basse température, avec au moins deux classes de formes et dimensions. Cette catégorie trouve des comparaisons extra-régionales plus récentes (Bronze final et Age du Fer de la France méditerranéenne) mais constitue une réelle nouveauté pour le Bronze ancien en Auvergne. Les fonctions supposées sont liées à la préparation du sel ou à l'usage de saumures.

Mots-clés : Age du Bronze ; torchis ; récipients en terre

Abstract

A review of a large corpus of Early Bronze Age ceramic objects from a preventive archeology excavation in Clermont-Ferrand (over 220 kg and more than 7100 fragments) revealed two types of object:

- Elements of wattle and daub: earth used without extensive preparation, the baking of which is accidental (by fires);

- flat or rounded bottom elements with thick walls, baked at low temperatures, with at least two classes of shapes and sizes. These objects, probably used in the preparation of the salt or use of brines are the first recorded examples in Early Bronze Age Auvergne and can be compared to similar containers from Mediterranean, dating to the Late Bronze Age and Iron Age.

Keywords: Bronze Age, wattle and daub, earthenware objects

Introduction

Le site de Petit Beaulieu couvre une superficie estimée de 10 à 15 hectares sur le bas de pente de la colline de Puy Long, à l'est de Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme; Thirault et al., 2013). Il a été découvert lors de deux diagnostics réalisés par l'Inrap en 2007 (P. Hénon puis J.-F. Pasty dir.) et a été l'objet de deux opérations de fouille préventive sur 0,9 ha sous la direction de E. Thirault en 2008 (lieu-dit désigné sous le nom de Puy Long) puis en 2010-2011 sur 6,4 ha (lieu-dit désigné sous le nom de Le Petit Beaulieu).

Il s'agit d'une vaste occupation matérialisée par environ 2500 creusements de natures variées (fosses, puits, caves ou citernes, etc.) flanquée d'une nécropole monumentale à coffres souterrains de bois et de pierres, parfois ceinturés par un fossé ou des aménagements empierrés (Thirault, à paraître). L'occupation débute au Campaniforme et elle connait son extension maximale à une phase avancée du Bronze ancien (environ 1850-1700 av. J.-C.).

À l'occasion du premier chantier en 2008, des fragments d'objets en terre crue cuite ont été identifiés et collectés de manière aussi exhaustive que possible. Une première étude a permis de montrer tout l'intérêt de cette catégorie de mobilier, mais seuls les fragments d'objets disponibles ne permettaient pas de reconstituer des récipients complets (Visseyrias, 2009). C'est pourquoi, lors du chantier de 2010-2011, la plus grande attention a été portée à la collecte aussi exhaustive que possible de ces objets fragiles, sans sélection sur le terrain. Ils ont été conditionnés sans traitement ni lavage, et leur étude intégrale a été entreprise quelques mois après la fouille par N. Parisot : séchage, nettoyage à sec, consolidation des éléments les plus fragiles ou de ceux destinés à être recollés, puis étude.

Au bilan, les vestiges en terre crue chauffée sont abondants sur ce site et constituent un corpus inédit pour la période et la région considérées. L'ensemble est rapportable à la principale phase d'occupation du site, le Bronze ancien. Il s'agit d'éléments façonnés dont le bon état de conservation est dû à une cuisson accidentelle ou volontaire. Leur masse totale est de 221 kg, soit 7104 fragments de terre crue cuite provenant de 309 structures. Les vestiges ont été découverts fragmentés, en position secondaire dans des comblements de fosses (fig. 1). Nous pouvons distinguer deux ensembles majeurs :

- les fragments de torchis composés d'éléments de clayonnage caractérisés par la présence d'empreintes,
- les fragments de parois de récipients en terre.

2. Méthode d'étude

La méthodologie appliquée est appuyée sur diverses études publiées, en particulier les articles de Marylise Onfray (2010) et de Claire-Anne de Chazelles (2005).

Les critères retenus pour proposer une interprétation fonctionnelle des vestiges en terre crue sont les modes de cuisson des fragments, les traces de modelage et/ou de lissage, la présence ou l'absence d'empreintes sur une ou plusieurs faces. La composition du matériau ne constitue pas un facteur de classification en raison de l'homogénéité de la terre employée. Les observations montrent que la texture limono-argileuse est prédominante.

Tous les fragments ont été observés à l'œil nu ainsi qu'à la loupe binoculaire (×10 - zoom 0,7/4,5) afin d'établir une description la plus complète possible. L'étude du mobilier se présente sous la forme d'un inventaire, détaillé par unité d'enregistrement afin de réunir un ensemble de données relatives au matériau.

Les fragments ont été mesurés et décrits selon les critères suivants :

- observation et description du matériau : nuances de couleur indiquant un état de cuisson (surface/cœur), présence d'ajouts (inclusions végétales, minérales), présence d'empreintes en négatifs imprimés dans la terre crue et leur type (végétales, organiques, digitales, etc.) ;
- préparation et mise en œuvre du matériau : texture, porosité, degré de malaxage, ajout éventuel de dégraissant, technique de façonnage, traitement de surface, présence ou absence de plusieurs couches ;
- mesure et classement selon les quatre classes de dimensions (< 2 cm ; entre 2 et 5 cm ; entre 5 et 8 cm ; > 8 cm) établies à partir du référentiel réalisé par C.-A. de Chazelles (2005) ;
- description globale présentée suite aux multiples observations réalisées.

Fig. 1. La terre crue cuite de Petit Beaulieu : illustration des contextes de découverte (clichés équipe de fouille - © Paléotime).

Les fragments ont été comptabilisés et inventoriés en deux principales catégories (torchis et clayonnage ; mobilier) lorsqu'une détermination fut possible. L'importante variabilité du nombre de fragments par structure, ainsi que la découverte du mobilier en position secondaire dans les comblements de fosses, limitent parfois leur identification. La détermination typologique est une proposition de classification établie à partir des caractères répétitifs des vestiges. A partir de la nature des vestiges, la typologie adoptée est basée sur celle établie par C.-A. de Chazelles (2005) ainsi que sur celle d'A. Visseyrias (2009), cette dernière étant exclusivement morphologique.

3. Torchis et clayonnage

Au total, 29 kg de torchis ont été découverts, soit 708 fragments. Ces vestiges représentent 10% du corpus. Il s'agit de terre crue appliquée sur une armature végétale. Le clayonnage accidentellement cuit est caractérisé par la présence d'empreintes en négatif de divers branchages. Les empreintes sont variées et fournissent des informations sur les modes de fabrication des torchis. Leurs diamètres sont diversifiés ainsi que le mode de façonnage de la terre. Sur le plan typologique, environ 80% sont des impressions de petites branches lisses (Duvernay, 2003). Le clayonnage constitue un corpus homogène caractérisé par une faible variation de texture et de coloration (Cammas, 2003).

L'état de conservation des vestiges dépend de l'importance de la cuisson. La couleur beige en surface et au cœur constitue l'une des caractéristiques de ce mobilier. Les observations ont mis en évidence que la consolidation de la terre dépend son degré de cuisson, la cohésion de l'ensemble dépendant essentiellement du degré de malaxage. De manière générale, la pâte est pauvre en ajouts minéraux et végétaux comme l'indique la faible porosité du matériau. La bonne adhésion de la terre est avant tout permise grâce à sa composition limono-argileuse qui facilite le moulage des branches. Cependant, les fissures sont plus nombreuses que sur les fragments d'objets. En effet, la terre semble prélevée et appliquée sans modification de composition, en particulier en conservant les agrégats naturels. Les cuissons observées sur ces fragments de torchis, qui ont permis leur conservation jusqu'à nous, sont donc très probablement accidentelles (incendie, etc.).

La plupart des fragments de torchis présente des empreintes sur une ou plusieurs faces. Lorsque les éléments sont de petites dimensions ou n'en possèdent pas, la couleur beige à cœur, le degré de porosité et la composition du matériau permettent néanmoins une identification comme torchis.

L'abondance et la diversité des empreintes végétales est notable : branchages de différents diamètres, espacement plus ou moins important, empreintes profondes ou superficielles, assemblages parallèles ou croisés, etc. (fig. 2). Il s'agit essentiellement d'empreintes dites lisses (Duvernay, 2003), correspondant à des négatifs de branches. La structure 2285 témoigne de la diversité apparente des éléments de clayonnage (fig. 3). Certains fragments possèdent des empreintes de branches parallèles et régulières (fig. 2). Majoritairement, les empreintes observées présentent un diamètre situé entre 0,3 et 2 cm, marquées par un espacement important (ST2285). Nous avons également observé des empreintes de végétaux fins sur quelques fragments : brindilles, branches très fines, dont les négatifs sont tout aussi visibles et bien conservés que ceux des branches plus épaisses, montrant un emploi de divers végétaux lors de la confection de clayonnages (ST8279 : fig. 4).

Les traitements de surface sont également très variés, fournissant des informations sur le mode d'application de la terre crue sur l'armature végétale : surface modelée, surface lissée ou absente. Les échantillons de torchis sans surface externe présentent des épaisseurs variables et sont marqués par des empreintes sur les deux faces. Mais, dans la grande majorité des cas, l'objet présente une face modelée plus ou moins soignée et un revers doté d'empreintes végétales. Quelques échantillons révèlent une face lissée (ST3136), ils sont répartis de manière aléatoire dans les structures. En plus des empreintes végétales, nous avons également observé des traces de doigts. Les structures 3136 et 2285 livrent des éléments dotés d'empreintes végétales et digitales témoignant d'un matériau malaxé pour consolider le mélange terre/eau (Wattez, 2003).

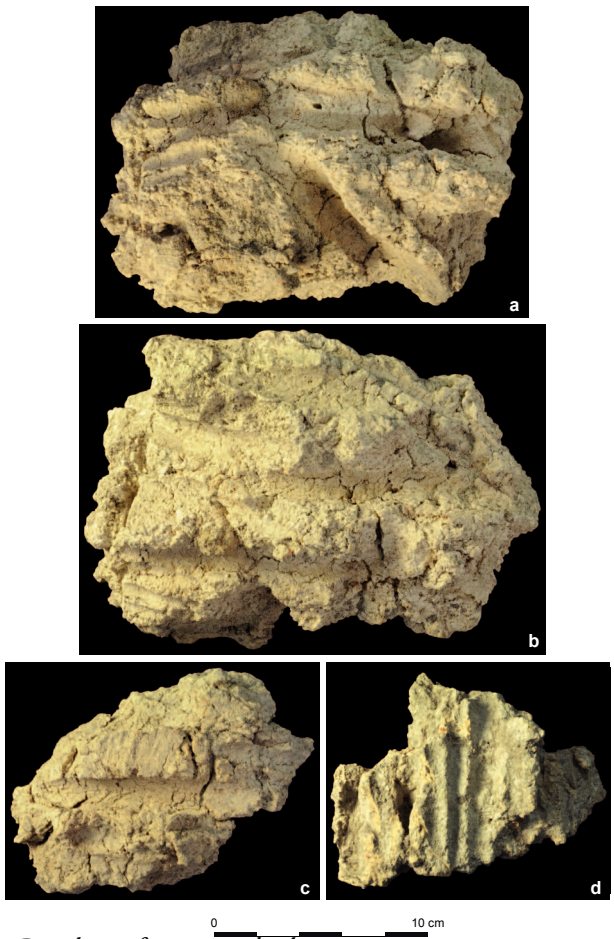


Fig. 2. Petit Beaulieu : fragments de clayonnage en terre crue cuite avec empreintes de baguettes de différents diamètres (clichés E. Thirault).

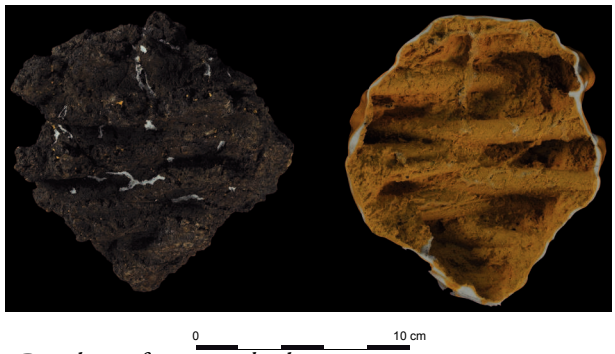


Fig. 3. Petit Beaulieu : fragment de clayonnage en terre crue cuite avec empreintes de baguettes rondes croisées. A gauche original, à droite moulage (cliché E. Thirault).

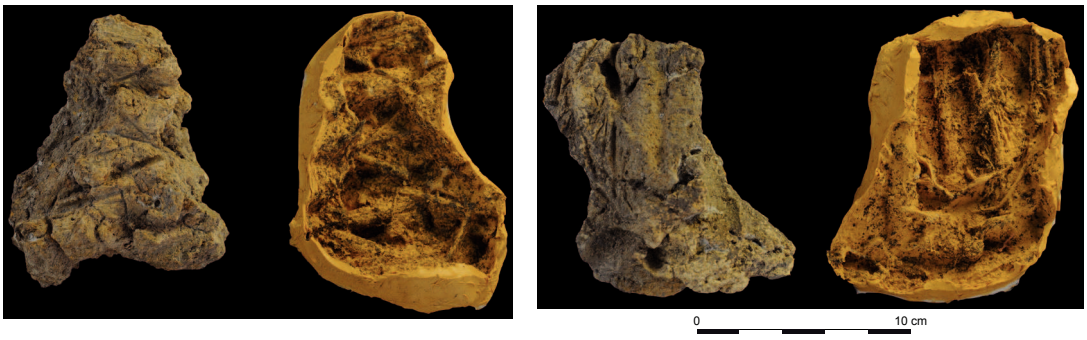


Fig. 4. Petit Beaulieu : deux fragments de terre crue cuite avec empreintes de petites branches et de végétaux fins. À gauche original, à droite moulage (clichés E. Thirault).

Les fragments de clayonnage sont donc caractérisés par leur cuisson oxydante, avec coloration beige en surface et au cœur, ainsi que par la présence de multiples empreintes végétales. Les observations réalisées sur l'état de cuisson, la texture et la composition des vestiges révèlent une homogénéité du traitement du matériau. Toutefois, ce type de mobilier présente une hétérogénéité notoire concernant la diversité des empreintes, la confection et la mise en œuvre du matériau notamment visible à travers le traitement de surface.

La fonction architecturale des éléments de clayonnage est souvent avancée ; ici, elle est assez difficile à déterminer. En effet, nous ne pouvons pas affirmer une appartenance à des parois de bâtiments en raison de leur contexte de découverte. Nous pouvons seulement proposer une interprétation comme fragments de parois verticales ou horizontales, constituées d'un clayonnage de branches dont l'une ou les deux faces ont été enduites de terre crue. L'assemblage des branches est variable : parallèle, croisé, espacement plus ou moins important, diamètres des branches plus ou moins grands, etc. Les fragments de clayonnage avec empreintes de fins végétaux présentent également des difficultés d'interprétation. A partir des travaux de C.-A. de Chazelles (2005), ces éléments sont comparés à des structures horizontales et/ou inclinées en végétaux recouverts de terre. Pour cet auteur, il peut s'agir de revêtements superficiels de toitures plates ou de nattes végétales, de réalisations en paille torsadée ou liée, aux usages divers (scellement de fosse de type couvercle ?), etc.

4. Fragments de récipients

Les fragments regroupés dans cette série correspondent principalement à des fragments de parois de récipients aux dimensions très variables. Au total 4794 fragments dont 300 fragments de bordures arrondies, représentant 67% du corpus, sont décomptés.

La plupart des vestiges présente un bon état de conservation. Il s'agit de fragments d'objets constitués d'une pâte homogène de composition limono-argileuse. Ils se caractérisent par une cuisson réducto-oxydante à oxydation progressive ou rapide des parois, de couleur beige en surface et noire au cœur (fig. 5). Ces éléments indiquent que différents modes de cuisson ont été employés pour l'élaboration des objets en terre.

Fig. 5. Petit Beaulieu, fosse ST6511 : cassure fraîche sur fragment de grand récipient en terre crue cuite, montrant le gradient de transformation colorimétrique. Dessin en figure 11 (clichés E. Thirault).

La pâte est homogène et de densité moyenne en raison des ajouts de différentes natures. Les végétaux ajoutés, dont la présence est confirmée par l'observation de stries et de vacuoles, ont disparu lors de la cuisson et permettent l'allègement du matériau ainsi qu'une meilleure cohésion de la pâte (Sestier et al., 2007; Bonnaire et Tengberg, 2007). Le matériau est ainsi plus étanche et les risques de fissuration des parois sont réduits. Ce type d'inclusion est observé sur des récipients de l'âge du Fer dans le Midi de la France (Nin, 2003). L'auteur note un enrichissement des matériaux par ajout de végétaux

hachés en grande quantité. L'ensemble des échantillons étudiés sur le site de Petit Beaulieu présente ce caractère. Les inclusions minérales sont sous forme de micro-fragments ou de gravillons et augmentent le poids de la pâte. Parfois, on constate la présence de graviers de grand calibre. Certains fragments présentent des inclusions minérales relativement abondantes (ST8038). Nous avons également observé des inclusions de chamotte (ST5224), des inclusions organiques carbonisées (graines, charbons de bois pour quelques fragments) et dans un cas une inclusion malacologique (ST4217).

Le mobilier se présente sous la forme de fragments plus ou moins épais aux dimensions variables présentant deux faces parallèles aux traitements de surface hétérogènes. Les épaisseurs sont comprises entre 1,5 et 6,8 cm mais la majorité se situe autour de 3,5 cm. Les fragments les plus grands mesurent entre 9 et 15 cm mais peuvent exceptionnellement atteindre 28 cm (ST4217 : 16 cm, ST1125 : 19 cm, ST516 : 20 cm, ST6511 : 23 cm, ST5085 : 26 cm, ST3166 : 28 cm).

Les observations sur les modes de cuisson ont été effectuées sur cassures fraîches. Unitairement cuits en milieu confiné avec une oxygénation en phase finale, le mobilier témoigne d'une cuisson volontaire selon un processus réducto-oxydant systématique. Deux nuances de ce mode de cuisson sont observables et interviennent lors de la phase finale : une oxydation progressive, entraînant la graduation des couleurs de la surface au cœur, et/ou une oxydation rapide, produisant une couleur beige superficielle sur une faible épaisseur, contrastant avec un cœur très noir (fig. 8).

Le traitement de surface des objets varie beaucoup d'une pièce à l'autre. Nous observons un lissage systématique des parois (internes et externes) avec traitement plus ou moins soigné. De manière générale, les surfaces ondulées sont le produit d'un lissage parallèle circulaire. De nombreux échantillons comportent des empreintes digitales. Nous pouvons émettre l'hypothèse d'un lissage avec « tournette » notamment à partir des observations effectuées sur les grands fragments issus de la structure 6511 (fig.6). Il pourrait s'agir d'un lissage effectué sur un axe tournant à faible vitesse, comme un tesson de céramique par exemple.

Fig. 6. Petit Beaulieu, ST6511 : traces de modelage et de lissage parallèle circulaire sur la face interne d'un grand récipient en terre crue cuite. Dessin en figure 11(cliché E. Thirault).

L'examen des cassures permet de réaliser des observations sur le montage des récipients. Les nombreux fragments de parois livrent des informations concordantes sur le mode de façonnage, par emboîtements et rehaussements (fig. 7). Ce mode de façonnage peut être assimilé à différents techniques : montage au colombin, par bandes ou par plaques superposées (Nin, 2003). La partie inférieure a subi une cuisson réducto-oxydante (visible par le gradient de transformation colorimétrique) avant rehaussement, ce qui indique la succession suivante des opérations : montage de colombins ou de plaques ; cuisson ; rehaussement de la paroi par ajouts de colombins ou plaques puis nouvelle cuisson. Afin d'homogénéiser l'ensemble, les parois présentent également une couche en surépaisseur, témoin probable d'un rechapage (fig. 8). La question se pose de savoir si le rehaussement survient après une première utilisation, ou s'il s'agit d'une chaîne opératoire unique, la cuisson intermédiaire permettant de durcir le récipient.

Certains fragments présentent deux faces parallèles qui s'achèvent par une bordure progressivement amincie, à l'extrémité convexe. Ces bordures arrondies peuvent être interprétées

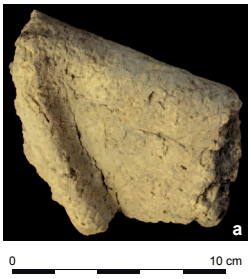
comme des bords d'objets. Toutefois, les observations précédentes jettent le doute : avons-nous affaire à des bords ou à des limites de colombins ? Sans doute les deux cas existent-ils dans le corpus.

Enfin, la cuisson en deux temps est parfois complétée par l'ajout d'un cordon sur les parois afin de consolider le récipient. Quelques fragments possèdent un ou plusieurs éléments de cordon : ST4255 – fragment de bord avec cordon oblique, ST515-516 – disposition en V, partiellement conservé mais visible grâce au négatif (fig. 9). Le mobilier ne présente pas d'autres éléments en relief ni décors. L'absence d'éléments de préhension type anses, rend l'interprétation du mobilier en tant qu'objets mobiles ou fixes, difficile (Belarte 2003, Nin 2003).

Quelques échantillons de parois, issus de trois structures différentes portent des empreintes de baguettes plates (fig. 9).

Fig. 7. Petit Beaulieu, épandage ST6148 : rehaussement du récipient par ajout d'un colombin et épaississement du colombin préexistant (cliché E. Thirault).

Fig. 8. Petit Beaulieu, fosse ST3166 : fragment de grand récipient en terre crue cuite. Vue interne, montrant des traces de rechapage postérieur à une première cuisson. Dessin en figure 11 (cliché E. Thirault).



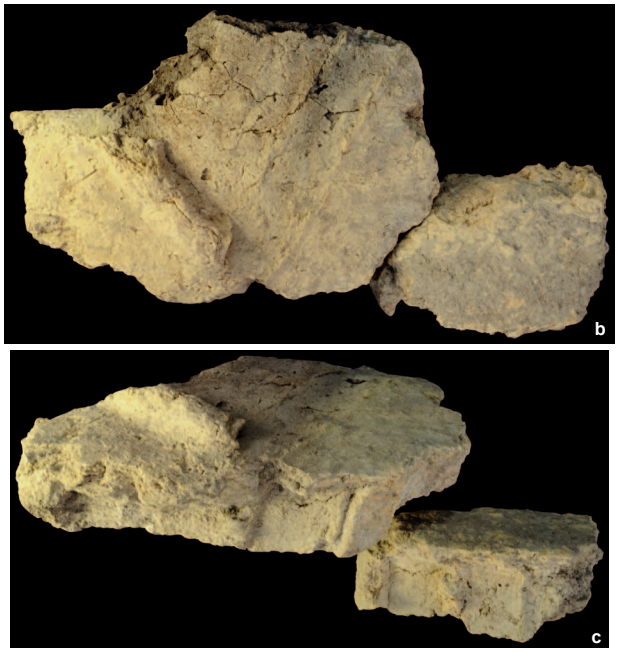


Fig. 9. Petit Beaulieu, éléments particuliers sur les récipients en terre crue cuite. ST515 et 516, collage entre deux fosses : récipient avec colombin bien visible en partie gauche du cliché, cuit (surface jaune), puis rehaussement du bord par ajout d'un colombin renforcé par deux cordons disposés en V (le cordon de droite est arraché). En partie basse, empreintes de baguettes plates disposées à angle droit par rapport à la paroi. Dessin en figure 11. Fosse ST4255 : fragment de bord renforcé par un cordon rapporté (clichés E. Thirault).

Nous pouvons rapprocher ce type de traces de celle de lattes de bois plaquées sur la terre crue (Belarte, 2003). Ces empreintes sont plates, parallèles et plus ou moins jointives. Cette disposition laisse penser à un départ de fond associant bois et terre crue cuite, ou à une séparation dans la hauteur du récipient, de type tamis ou sole. Nous pouvons aussi évoquer un « coffret fait de planches de bois enduites d'une couche de terre » (Belarte, 2003), à moins qu'il ne s'agisse d'un socle en bois sur lequel le récipient a été façonné, transporté et maintenu lors de la cuisson.

Les fragments de fonds sont très rares : un exemplaire bien conservé est plat, avec le départ de la paroi nettement visible ; un fragment aplati a une face lissée plane et la face opposée porte des empreintes de baguettes (fig. 10). Dans ce dernier cas, il pourrait s'agir d'un fond plat composite : baguettes sur lesquelles est posé un mortier de terre lissé pour façonner la paroi interne du récipient. En revanche, deux récipients profonds montrent une nette amorce de fond arrondi (fig. 11).

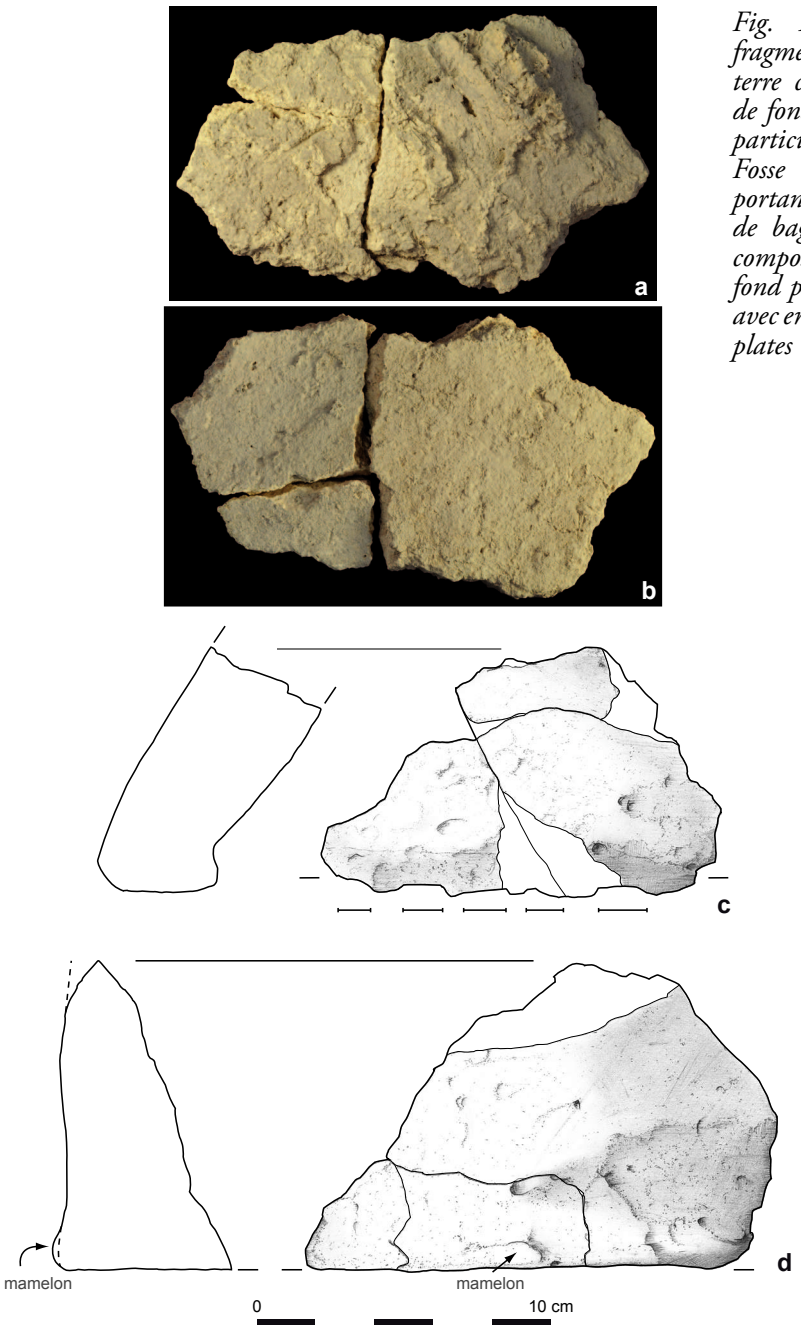


Fig. 10. Petit Beaulieu, fragments de récipients en terre crue cuite : éléments de fond et d'aménagements particuliers.
Fosse ST3136 : plaque portant des empreintes de baguettes plates ; fond composite ? ; fosse ST5085 : fond plat et partie de paroi avec empreintes de baguettes plates (clichés E. Thirault).

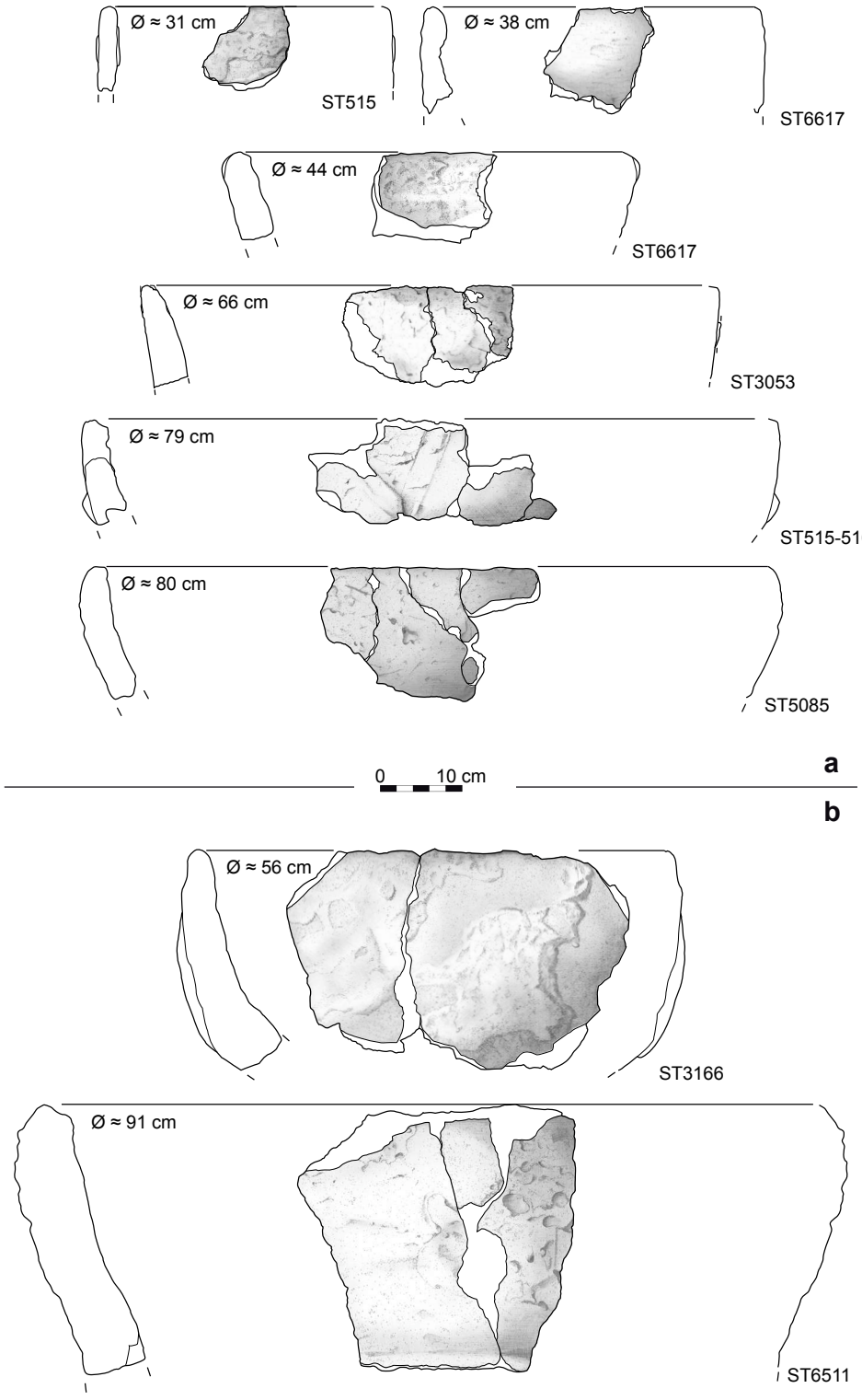


Fig. 11. Petit Beaulieu, récipients de terre crue cuite dont la forme et les dimensions sont restituables. Deux grandes familles se dessinent. Dessins et composition M. Dousse, B. Nicolle, R. Picavet et E. Thirault.

5. Typologie et fonction des récipients

La grande disparité dans les épaisseurs et les profils des fragments d'objets témoigne de la diversité des récipients façonnés. Dans la majorité des cas, les récipients n'ont pas pu être reconstitués en raison d'une importante fragmentation. Certains fragments cependant permettent de restituer le diamètre, la hauteur et la forme (fig. 11). Deux familles de récipients sont attestées.

La plupart des fragments indiquent des récipients de diamètres divers compris entre 38 cm (ST6617) et 79/80 cm (ST515-516 et ST5085), pour des profondeurs inconnues, mais supérieures à 15 cm d'après le fragment conservé le plus haut. Les parois sont un peu évasées ou verticales. Etant donnée la variabilité des diamètres, il est probable que plusieurs types coexistent. Les plus petits peuvent correspondre à des vases à parois épaisses, attestés ailleurs (Chazelles, 2005 ; Belarte, 2003). Les plus grands peuvent correspondre à des récipients de stockage de grandes dimensions, avec ou sans fond en terre : cuves ou bassins à large ouverture sommitale, montés directement à partir du sol, à l'image des bassins observés de nos jours en Thaïlande (Cassen et Weller, 2013). Ces vestiges peuvent également être rapprochés des cuves ou des caissons semi-enterrés (Belarte, 2003) ainsi que des silos circulaires aériens (Daumas et Laudet, 1988, 1998, p. 14-18 ; Nin, 2003) ou des rehaussements de fosse. Cette interprétation pourrait expliquer la rareté des fonds, les récipients étant alors directement façonnés sur le sol (Chazelles, 2005). Les empreintes de baguettes transversales à la paroi indiquent la possibilité d'un fond composite, avec une profondeur restituable du récipient de 15 cm environ, ou bien d'un niveau intermédiaire. Un fragment de paroi très incliné pourrait plaider en faveur de la deuxième hypothèse, cet objet étant à placer sous le niveau à baguettes (fig. 10), mais ce témoin pourrait tout aussi bien être un fragment de récipient à fond composite et parois très rentrantes (hypothèse retenue pour le dessin).

La deuxième famille regroupe des récipients profonds, de rapport diamètre/profondeur plus équilibré : deux exemplaires sont restituables de manière sûre (fig. 11, bas), l'un au diamètre de 56 cm pour une profondeur supérieure à 26 cm, estimée à 30 cm (ST3166), l'autre de 91 cm de diamètre pour une profondeur largement supérieure à 32 cm (ST6511). Les fonds très probablement arrondis, très abimés, témoignent de l'usage d'un produit corrosif. Ces récipients sont les plus volumineux attestés sur le site de petit Beaulieu, et leur volume n'a rien à envier aux plus volumineux de ses vases en céramique (Vital, à paraître).

Pour les deux classes de récipients, il faut souligner le soin apporté au montage des parois et l'homogénéité des cuissons, qui témoignent d'une production structurée, au-delà de la variabilité typologique. Il s'agit donc bien d'une filière technique autonome, distincte de la production de la céramique d'usage courant, bien que certains traits soient communs avec elle, en particulier la présence des cordons rapportés.

Les fonctions de ces contenants en terre crue cuite demeurent conjecturales à ce stade de l'étude. Tous sont de forme ouverte. Les fonds corrodés suggèrent des usages impliquant des liquides, voire des saumures. Sur cette piste interprétative, il faut relever que toutes les formes identifiées à Petit Beaulieu trouvent des comparaisons avec les diverses solutions imaginées de par le monde pour l'évaporation du sel au moyen de récipients en terre. Ainsi, des comparaisons sont possibles avec les moules à sel du Néolithique de Provadia-Solnitsata en Bulgarie - V° millénaire av. J.-C. (Weller, 2012), ainsi qu'avec les bassins d'évaporation de l'eau salée contemporains, étudiés en Thaïlande (Cassen et Weller, 2013). Cette proximité typologique devra cependant être étayée par des analyses chimiques, pour proposer avec plus de certitude une interprétation fonctionnelle liée à l'évaporation du sel. Une hypothèse alternative est l'usage de ces récipients comme saloir, comme préparer des mélanges salés dans un but de conservation de denrées alimentaires. Rappelons, pour appuyer ces propositions, que la source de bitume du Puy de la Poix est située à 2 km au nord-ouest du site. Cette émergence d'hydrocarbures s'accompagne d'une eau salée, toujours active aujourd'hui.

Les rechapages et les rehaussements de récipients sont plus délicats à interpréter. Le rechapage des parois pourrait s'expliquer par la corrosion induite par le sel, mais cette technique est associée aux rehaussements de récipient, dans le but de consolider la jonction entre les deux parties. Pourquoi augmenter le volume utile du récipient ? Il est possible que cela corresponde à un changement de fonction, ou bien à la volonté de réparer le récipient corrodé, mais ces explications ne sont pas pleinement satisfaisantes et la question demeure ouverte.

6. Conclusion

La présentation synthétique de ce corpus inédit autorise quatre conclusions à valeur prospective :

- il s'agit d'un corpus important, qui vient combler un vide documentaire pour la région et pour la période considérées ;
- il montre la nécessité d'une collecte et d'un conditionnement soigneux de ce type de mobilier lors de la fouille, l'exhumation étant une étape dangereuse pour l'intégrité des vestiges ;
- il vient enrichir de manière significative l'éventail des récipients attestés sur le site, en complément de la céramique «habituelle» chère aux archéologues ;
- il soulève la question des comparaisons, rendues difficiles pour les raisons présentées ci-dessus.

Espérons que cette présentation permette de faire sortir d'autres séries des cartons des réserves archéologiques et que ce type de mobilier fera l'objet d'études détaillées, au même titre que les autres composantes de la culture matérielle protohistorique.

Remerciements

La collecte des fragiles fragments de terre crue n'aurait pas été aussi exhaustive sans l'attention portée à cette catégorie de mobilier par l'ensemble de l'équipe de fouille, tant à Puy Long qu'au Petit Beaulieu. Marion Dousse, Betty Nicolle et Régis Picavet (SARL Paléotime) ont montré le plus vif intérêt pour le dessin des pièces remarquables. Régis Picavet a également fait procéder au moulage de certaines empreintes. Olivier Weller (CNRS, UMR 8215 « Trajectoires », Nanterre) nous a fait part de ses observations personnelles sur le site de Provadia en Bulgarie et plus généralement sur les récipients à sel. Enfin, José Gomez de Soto et Claude Mordant, relecteurs ultimes, nous ont fait part de judicieuses remarques qui ont enrichi nos propositions. Que toutes et tous retrouvent dans cette contribution le produit de leur effort.

Bibliographie

Belarte, M.-C., Meubles et objets usuels façonnés en terre, sur des sites protohistoriques du Bas-Aragon et de Catalogne méridionale (VIe av. n.è.). *In* : de Chazelles C.-A. et Klein A. (dir.), *Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre*, Actes de la table-ronde de Montpellier, 17-18 novembre 2001, Montpellier, éd. de l'Espérou, 2003, p. 77-94.

Bonnaire E. et Tengberg M., Éléments pour l'identification des empreintes végétales dans la terre à bâtir. *In* : van Doosselaere et Oberweiler C. (dir.), *Dégraissants organiques. Identifications, nomenclatures et référentiels.* Cahier des thèmes transversaux ArScAn, vol. VII, 2005/2006, Nanterre, 2007, p. 8-12.

Cammas, C., 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* : de Chazelles C.-A. et Klein A. (dir.), *Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre, Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue,* Actes de la table-ronde de Montpellier, 17-18 novembre 2001, Montpellier, éd. de l'Espérou, 2003, p. 33-53.

Cassen S. et Weller O., Idées et faits relatifs à la production des sels marins et terrestres en Europe, du VIe au IIIe millénaire. *In* : Soares J. (ed.), *Pré-història das Zonas Húmidas. Paisagens de Sal.* Setúbal Arqueológica, vol. 14, Setúbal, 2013, p. 255-304.

Chazelles C.-A., Eléments architecturaux et mobilier domestique en terre crue. *In* : Carozza L., Georjon C. et Vignaud A. (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, Institut national de Recherches archéologiques préventives, Toulouse, association Archives d'Écologie préhistorique, 2005, p. 237-265.

Daumas J.-C. et Laudet R., Des structures de conservation au Trou Arnaud (Saint-Nazaire-le-Désert, Drôme). *ARENERA, n° 4* (Actes des 4° Rencontres Néolithique de Rhône-Alpes, Lyon, 5 déc. 1987), (Université Lumière Lyon II, Centre d'Archéologie Préhistorique de Valence, 1988), p. 33-39.

Daumas J.-C. et Laudet R. (dir.),*Préhistoire au Trou Arnaud, Saint-Nazaire-le-Désert*

(Drôme), tome 1 (Les Cahiers de l'Oule), La Motte-Chalancon, 1998, 56 p.

Duvernay, T., 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 / Seine-et-Marne, 77). *In* : de Chazelles C.-A. et Klein A. (dir.), *Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre, Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue,* Actes de la table-ronde de Montpellier, 17-18 novembre 2001, Montpellier, éd. de l'Espérou, 2003, p. 55-71.

Nin N., Vases et objets en terre crue dans le Midi durant l'Âge du fer. *In* : de Chazelles C.-A. et Klein A. (dir.), *Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre, Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue,* Actes de la table-ronde de Montpellier, 17-18 novembre 2001, Montpellier, éd. de l'Espérou, 2003, p. 95-146.

Onfray M., Les vestiges de terre crue brûlés : démarche de l'étude et premiers résultats. *In* : Ard V. (dir.), *Rapport de fouille programmée 2009-2010 de l'enceinte fossoyée du Néolithique récent de Bellevue à Chenommet (Charente)* (inédit, 2010).

Sestier et al., Etude des inclusions végétales dans les archéomatériaux argileux, par imprégnation de polymères, *In* : van Doosselaere et Oberweiler C. (dir.), *Dégraissants organiques. Identifications, nomenclatures et référentiels.* Cahier des thèmes transversaux ArScAn, vol. VII, 2005/2006, Nanterre, 2007, p. 22-23.

Thirault E., Nécropoles, habitats et parcellaires du Campaniforme au Bronze ancien en Auvergne : le cas de Petit Beaulieu à Clermont-Ferrand. *In* : *Actes des 11° Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente,* Montpellier 2014, à paraître.

Thirault E., Charbouillot S., Durand F., Leconte C., Parisot N., Rivat F., Roux L., Rue M. et Vital J. (2013),Petit Beaulieu à Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme, F) : du Campaniforme au Bronze ancien, habitat et nécropole, présentation préliminaire, *Bulletin de l'Association pour la Promotion des Recherches sur l'Age du Bronze,* 11, 2013, p. 89-93.

Visseyrias A., La «terre crue cuite» de Puy Long. *In* : Thirault E. dir.,*Clermont-Ferrand, Puy Long - Auvergne, Puy-de-Dôme (63), une vaste occupation de l'âge du Bronze ancien (1900-1750 avant J.-C.). Opération d'archéologie préventive du 14 avril au 27 juin 2008*. Rapport final d'opération, Villard-de-Lans, Société Paléotime, 2009, p. 188-197.

Vital J., Le mobilier céramique Bronze ancien du Petit Beaulieu (Clermont-Ferrand, Puy-de-Dôme) : caractérisation typologique, positions chronométriques et composantes culturelles. *In* : *Actes des 11° Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente,* Montpellier 2014, à paraître.

Wattez J., Caractérisation micromorphologique des matériaux façonnés en terre crue dans les habitats néolithiques du sud de la France : l'exemple des sites de Jacques-Cœur (Montpellier, Hérault), du Jas-del-Biau (Millau, Aveyron), et de La Capoulière (Mauguio, Hérault). *In* : de Chazelles C.-A. et Klein A. (dir.), *Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre,* Actes de la table-ronde de Montpellier, 17-18 novembre 2001, Montpellier, éd. de l'Espérou, 2003, p. 21-31.

Weller O., La production chalcolithique du sel à provadia-Solnitsata : de la technologie céramique aux implications socio-économiques. *In* : Nikolov V. et Bacvarov K. (éds.), *Salt and Gold : the Role of Salt in Prehistoric Europe. Proceedings of the international Symposium (Humboldt-Kolleg) in Provadia, Bulgaria, 2010,* Provadia, VelikoTarnovo, 2012, p. 67-87.

Nina PARISOT
SARL Paléotime
nina_parisot@yahoo.fr

Eric THIRAULT
SARL Paléotime, membre Associé UMR5608 "Traces" du CNRS
eric.thirault@paleotime.fr

Betty NICOLLE, Marion DOUSSE
Régis PICAVET
SARL Paléotime
6173 rue Jean Séraphin Achard Picard
F - 38250 Villard-de-Lans

Les vestiges en terre crue du site Bronze final IIIb/Hallstatt C de Pasly « Derrière Longpont » (Aisne) : essai de chaîne opératoire

Stéphanie NORMANT et Gilles FRONTEAU

Résumé

La fouille du site de Pasly «Derrière Longpont» a permis la mise au jour d'un millier de restes de terre crue pour un poids total de plus de vingt-cinq kilogrammes. La rareté des études et l'absence de protocole d'étude pour ce type d'artefact ont motivé l'élaboration d'une méthodologie adaptée et une approche pluridisciplinaire : aspects techniques et technologiques (chaine opératoire et technique architecturale) ; exploitation des géomatériaux (analyses colorimétriques granulométriques, minéralogiques et pétrographiques des sédiments archéologiques et géologiques) ; caractérisation des matériaux produits (fragments de terre crue et de céramiques). Les empreintes d'ossature en bois indiquent l'utilisation de la technique du torchis. Les choix technologiques (soins, calibration des dégraissants, ajout de matière, présence d'enduit…) et techniques (disposition, formes et tailles des empreintes d'ossature en bois), nous interrogent sur la destination de ces vestiges (parement de murs, plancher, élément de couverture…). Les recherches micrographiques effectuées sur les sédiments prélevées (archéologiques et géologiques) ainsi que sur les productions de torchis et de céramique ouvrent la discussion sur la portée anthropologique de ces informations.

Mots-clés : Age du Bronze, Champagne-ardenne, matériau de construction, micromorphologie

Abstract

The excavation at Pasly «Derrière Longpont» has led to the discovery of over a thousand daub fragments corresponding to a total weight of more than 25 kg. Faced with the few studies and lack of study protocol for this type of artifact, a suitable methodology and a multidisciplinary approach was developed using technical and technological aspects (technical and architectural operative chain), the exploitation of geomaterials (colorimetric analysis, particle size, mineralogical and petrographic analysis of archaeological and geological sediments), the characterization of the final products (raw materials and ceramics). The structural wood imprints indicate the use of wattle and daub. The technological choices (care, calibration of inclusions, temper, coating ...) and techniques (layout, shapes and sizes of timber frame), indicate how and where the fragments were used (facing walls, floor, or roof elements...). The micrographic study of the samples (archaeological and geological) and the cob and pottery productions encourage discussion on the anthropological significance of this information.

Keywords: Bronze Age, Champagne-Ardenne, construction materials, micromorphology

Introduction

Le site de Pasly « Derrière Longpont » se situe dans le nord-ouest de l'agglomération de Soissons. Il est implanté sur le versant nord de la vallée de l'Aisne, à l'entrée de la cuvette où est localisé le bourg de Pasly. A une altitude voisine de 55 mètres, il s'ouvre largement sur la plaine alluviale où s'écoule l'Aisne, une dizaine de mètres plus bas (fig. 1). L'opération de fouille s'est concentrée sur un petit ensemble de fosses dont deux sont de forme polylobées. Si nous ne connaissons pas exactement les limites de cette occupation du Bronze final IIIb/Hallstatt C, il est fort probable qu'elle se déploie sur une partie du versant comme le suggère la mise au jour, lors du diagnostic, d'une fosse contemporaine à une quarantaine de mètres. Elles sont toutes implantées dans des colluvions limoneuses qui viennent recouvrir le sable cuisien (Yprésien supérieur). Celui-ci est d'ailleurs accessible sur le haut du versant, directement sous la terre végétale et est présent dans le nord-est de l'emprise de fouille. Les fosses polylobées résultent de l'accrétion de creusements multiples et successifs de fosses d'extraction de limon.

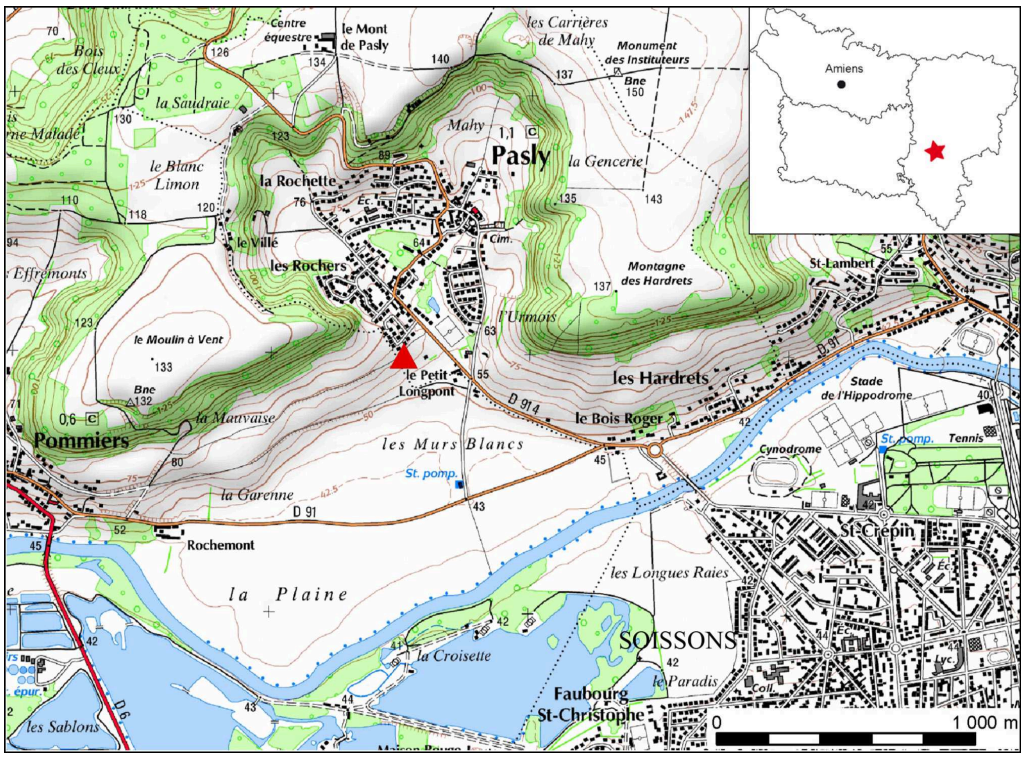


Fig. 1 : localisation du site de Pasly « Derrière Longpont », Aisne (DAO : S. Normant).

Elles se caractérisent en plan comme en coupe par une asymétrie : d'un côté s'observe le front de taille et de l'autre une pente douce où sont évacués les déblais. Ces caractéristiques se retrouvent sur de nombreux sites protohistoriques, notamment de la fin de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer dans le nord de la France. Malgré le volume de terre extrait les fosses polylobées se révèlent pauvres en mobilier. L'une de ces deux fosses polylobées montre deux phases d'occupation, reconnues grâce aux multiples coupes implantées lors de la fouille. La première phase concerne uniquement l'activité d'extraction. Après un abandon de cette activité, cette fosse est réutilisée comme l'indique la présence de trous de poteaux et l'aménagement de probables fosses-ateliers (liées à la production de terre crue ou de céramique ?). L'activité d'extraction se maintient mais reste marginale, s'installant à la périphérie de la structure. On constate d'ailleurs que l'essentiel du mobilier de cette fosse polylobée appartient à cette deuxième phase. Une seule fosse (structure 2) se distingue par la quantité et la nature de son mobilier. Mise au jour lors du diagnostic, elle a livré une quantité importante de ratés de cuisson de céramiques ainsi que le lot de terre crue le plus important du site. Hormis la fosse 7, l'ensemble des structures datées du Bronze final IIIb / Hallstatt C ont livré de la terre crue. Celle-ci constitue, avec la céramique, le mobilier le plus conséquent quantitativement. Ce mobilier a été découvert en position secondaire et se répartit de manière inégale entre les structures. Trois groupes de concentrations ont été repérées (fig.2) : faible (moins de 1 kilogramme, structures 5, 6, et 21), moyenne (entre 1 et 4 kilogrammes, structures 3 et 4) et importante (plus de 18 kilogrammes, structure 2). Ainsi, il s'agit de 1 043 fragments pour un poids de 25 081 grammes. Ils se caractérisent par une bonne conservation due à l'action d'une chauffe. Des empreintes de baguettes et de surfaces régulières s'observent sur de nombreux blocs. Ils correspondent tous à des fragments de torchis, technique constructive correspondant à l'application d'un matériau sur ossature de végétaux.

Le contexte de la vallée de l'Aisne

La vallée de l'Aisne et son affluent, la Vesle, font l'objet depuis plus de quarante ans d'un vaste programme de recherche interinstitutionnel centré notamment sur les périodes anciennes. Grâce aux multiples opérations préventives et programmées, une documentation conséquente, notamment sur la Protohistoire, a été collectée tant sur les occupations domestiques que sur les espaces funéraires. Ces investigations sur un large secteur ont permis à ce

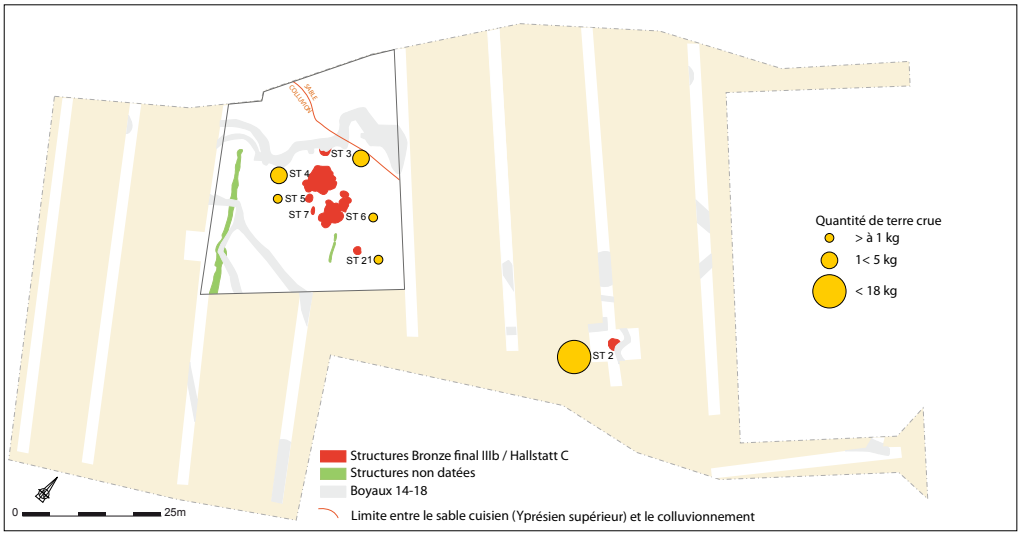


Fig. 2 : carte de répartition des terres crues (DAO : S. Normant).

programme de recherche de mettre en place une approche multiscalaire, du site à la microrégion. Elles ont été pour l'essentiel réalisées au préalablement à l'extraction du granulat, dans les basses terrasses alluviales, impliquant une représentation plus importante des sites de ce contexte géomorphologique. Les occupations humaines à l'âge du Bronze sont moins documentées dans les zones de plateaux, de plaines ainsi que sur les pentes et les terrasses supérieures. Si l'opération de fouille menée sur le site de Pasly « Derrière Longpont » reste modeste tant au niveau des structures que du mobilier archéologique, elle concourt à mieux connaître les occupations de pentes dans les vallées de l'Aisne et de la Vesle. En effet seuls deux autres sites présentent la même position topographique : le site de Limé « Les Fussis » dans la vallée de la Vesle (Henon et al. 1994) et le site de Pasly « Les Coteaux de Pasly » (Desenne, 2012), situé à 500 mètres à vol d'oiseau de notre site, sur le versant opposé.

Démarche et problématique

L'étude des vestiges en terre crue s'oriente autour de deux axes principaux. Le premier concerne le potentiel informatif de ces fragments, découverts en position secondaire, et la recherche d'une méthodologie adaptée. Ce mobilier archéologique est peu étudié en France septentrionale et est souvent relégué dans les inventaires. A cela s'ajoute aussi une méconnaissance des pratiques de construction en terre induisant un problème d'identification des vestiges (Wattez, 2009, p. 200). Le second axe est nourri par les analyses de laboratoire. L'approche proposée est celle de la technologie culturelle et d'un de ces outils, la chaîne opératoire, telle qu'elle est définie depuis plusieurs décennies par les ethnologues avant d'être appliquée à l'archéologie (Maget, 1953 ; Leroi-Gourhan, 1971 ; Balfet, 1975 ; Creswell, 1976 ; Balfet, 1991 ; Creswell, 1996). Il s'agit donc d'appréhender un système technique à travers «une séquence de gestes techniques qui transforment une matière première en produit utilisable» (Bensa et Creswell 1996). Ainsi, comme le précise P. Lemonnier : «il ne s'agit pas seulement ici de la présence ou de l'absence d'un trait quelconque (…), mais bien du fait qu'il existe des manières de faire différentes de faire une même chose» (Lemonnier, 2010).

Méthodologie

Un échantillonnage a été réalisé sur les trois structures les plus pertinentes (structures 2, 3 et 4). Il concerne les fragments portant des empreintes de baguettes, des surfaces régulières ou ayant une taille supérieure à 3 centimètres. Au total 462 fragments de terre crue ont été intégrés à l'étude, soit 44 % du corpus, représentant un poids de 16 860 grammes soit 67 % du poids total (fig. 3).

	Poids (en g.)	NR total	NR échantillons
ST2	18600	665	326
ST3	2129	97	36
ST4	3967	242	100
Total	24 696	1004	462

Fig. 3 : tableau des poids et nombre de restes des structures 2, 3 et 4.

Les mesures des données métriques générales (longueur, largeur, épaisseur) permettent d'évaluer le taux de fragmentation et éventuellement l'épaisseur de la terre crue appliquée sur le support végétal. Les empreintes des végétaux sont caractérisées par la forme et la taille de leurs sections ainsi que leur nombre et leur organisation. Concernant l'organisation des baguettes, quatre types d'interactions ont été distingués. La première correspond à des baguettes disposées parallèlement sur un même plan (interaction A, fig. 4). La deuxième concerne des baguettes ayant un pendange inversé sur un même plan (interaction C, fig. 4). La troisième se rapporte à des baguettes disposées perpendiculairement sur un même plan ou un plan différent (interaction D, fig. 4). Enfin, la quatrième interaction correspond à des baguettes multidirectionnelles, évoluant sur des plans différents (interaction E, fig. 4). En recueillant ces informations, il est possible de mettre en corrélation la taille, la forme et l'organisation des baguettes et ainsi d'aborder la technique de construction, par exemple sur clayonnage ou lattis). Pour ce faire, une codification a été mise en place pour caractériser la forme des baguettes (10 pour la forme convexe, 20 pour la forme plane) et leur taille (1 pour les tailles inférieures à 8 millimètres, 2 pour celles comprise entre 8 et 15 millimètres et 3 pour celles supérieures à 15 millimètres). Un tableau à double entrée a été utilisé pour mettre en corrélation la forme, la taille et l'organisation des baguettes entre elles (fig. 5). Chaque bloc portant des empreintes a été enregistré en suivant cette méthode afin de comparer le clayonnage dans les différentes structures.

Les critères descriptifs concernent aussi la présence de surface régulière, la forme (concave, convexe ou rectiligne), l'aspect et le soin apporté à ces surfaces ainsi que la présence éventuelle d'enduit.

Les aspects technologiques ont été essentiellement abordés grâce à une série d'analyses réalisées par le laboratoire GEGENAA (URCA).

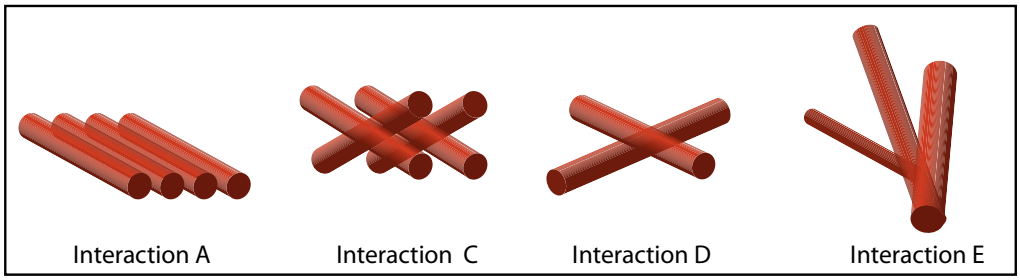


Fig. 4 : disposition des baguettes (interactions A, C, D et E). DAO : S. Normant.

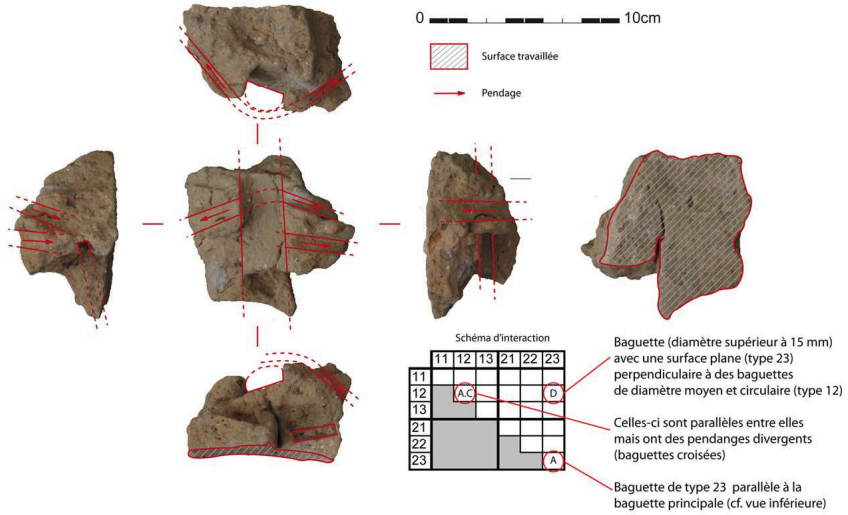


Fig. 5 : enregistrement des empreintes de baguettes. DAO : S. Normant.

Les analyses pétrographiques initialement prévues sur les céramiques et sur les sédiments archéologiques et naturels ont été élargies à vingt fragments de torchis provenant de l'ensemble des structures. Les analyses granulométriques et minéralogiques concernent trois échantillons non brûlés provenant des structures 2, 3 et 4. L'analyse granulométrique a nécessité une masse de 200 à 250 grammes de matière et s'est déroulé suivant le protocole en usage pour ce genre d'analyse. Après séchage, les échantillons ont été tamisés (maille de deux millimètres) afin de séparer les éléments grossiers des éléments fins. La défloculation des argiles est réalisée par agitation de l'échantillon pendant 12 heures en présence d'une solution d'héxamétaphosphate de sodium à 40 g/l. Suite à ce traitement, la fraction fine des échantillons (0 à 2 mm) a été analysée par un système de granulométrie laser. Les divisions des classes granulométriques utilisées dans cette étude sont celles de Cailleux (1954), avec toutefois une variante en ce qui concerne la limite limon-sablon qui est empruntée à celle de Wentworth (1926). La qualification texturale des sédiments s'est faite à l'aide de la classification ternaire de l'USDA (Argiles/Limons/Sables). L'analyse minéralogique a, quant à elle, reposé sur des mesures en DRX (Diffraction des Rayons X) sur de petites quantités d'argiles orientées, déposées sur une lame de verre. Cette méthode convient tout particulièrement à l'analyse des matières minérales cristallisées telles que les argiles dont la structure se développe par l'empilement de feuillets équidistants. L'identification qualitative et semi-quantitative des cortèges d'argiles minéralogiques qui composent l'échantillon est rendue possible par l'interprétation des positions et hauteurs des pics de diffraction spécifiques de chaque minéral (kaolinite smectite, illite, etc). L'analyse de la microstructure et des composants texturaux a nécessité la fabrication de lames-minces, réalisés après induration préalable du fragment, sciage puis nouvelle induration sous vide afin de permettre leurs observations au microscope optique polarisant, suivant les méthodes en usage en micro-morphologie ou en pétrographie.

Résultats : essai de chaine opératoire

La fabrication des terres crues de Pasly « Derrière Longpont » résulte d'une série de choix et de gestes techniques. Lea premier choix concerne le matériau avec l'extraction de sédiment limoneux fin, approprié à la réalisation du torchis. Les échantillons de torchis montrent une signature granulométrique proche mais différente des matériaux bruts accessibles sur le site (fig. 6). Ils forment un ensemble homogène essentiellement limoneux,

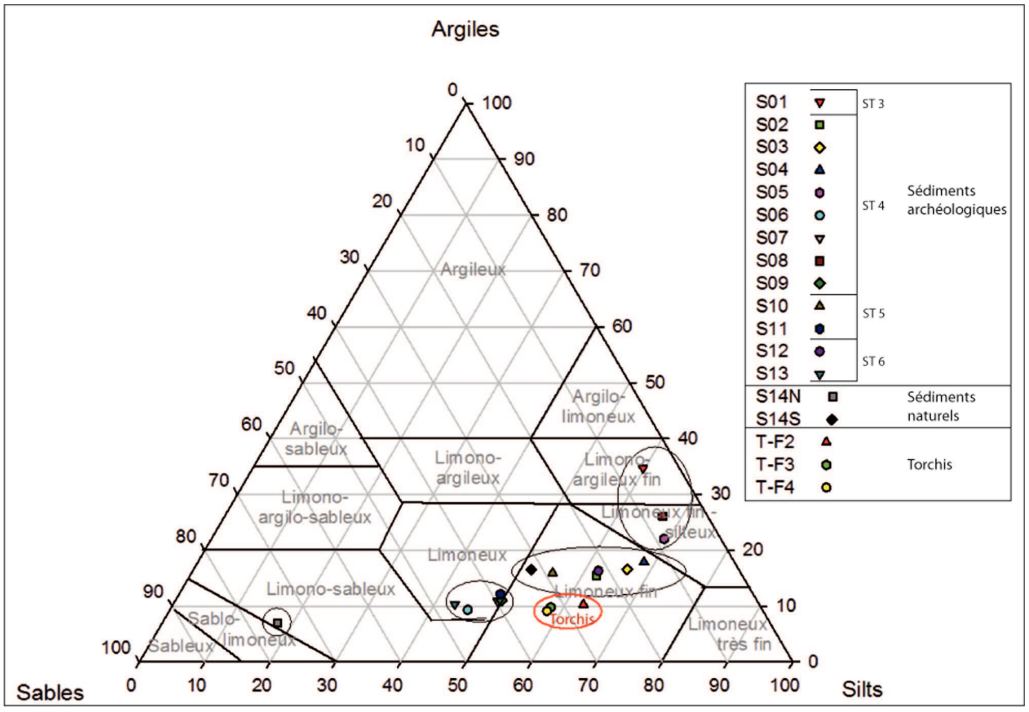


Fig. 6 : répartition comparative des signatures granulométriques des échantillons de torchis et des matériaux bruts accessibles sur le site.

composé en moyenne de 60 % de limons, 30 % de sables et 10 % de fraction argileuse (forte quantité de illite, peu de smectite, d'interstratifiés et des traces de kaolinite). A cela s'ajoutent des minéraux accessoires comme le quartz et des feldspaths présents à hauteur de 5 % environ. Aucun échantillon de sédiment ne présente une telle composition texturale. En effet, les prélèvements de torchis montrent des teneurs proches mais sont tous moins riches en argile. Cet appauvrissement en argile a aussi été confirmé par l'analyse pétrographique. Il résulte probablement d'une sélection de limons sableux, en évitant les veines trop riches en smectite. Cette dernière (argile gonflante) est moins adaptée à la confection de torchis. L'ensemble des prélèvements de sédiment montre aussi la prépondérance des grains de quartz à laquelle s'ajoute une importante quantité de grains de feldspaths, de silex, de glauconie et parfois de muscovite issus des deux formations sableuses surmontant le site (« Sable de Glennes » et « Sables de Belleu », Yprésien supérieur). Ce cortège d'éléments se retrouve dans la majorité des échantillons de torchis soumis à l'étude pétrographique, indiquant qu'ils ont été réalisés avec le matériau local. Une fois, l'extraction réalisée, des étapes de préparations sont opérées. L'étude pétrographique révèle, sur la plupart des échantillons de torchis, que l'argile a perdu sa position de matrice et son aspect maillé. Cette caractéristique pourrait résulter d'une étape de décantation ou/et de tamisage important. Celle-ci est d'ailleurs soulignée par la taille légèrement inférieure dans les échantillons de torchis de l'ensemble des grains de minéraux (dépassant rarement les 250 µm). Des étapes, dont il n'existe pas de trace, peuvent alors intervenir : repos de la préparation (Delacretaz, 1993), broyage, etc. A cette préparation s'ajoute l'adjonction de dégraissant au sédiment. Contrairement à ce qui s'observe habituellement sur les torchis, le sédiment n'a pas été mélangé avec de la paille ou des balles, comme l'indique l'absence d'empreinte de tige ou de glumelle de poacées. Macroscopiquement, des fragments de roches carbonatées bioclastiques sont visibles (dont des Nummulites). Ils proviennent des niveaux du Lutétien accessibles sur les plateaux dominant le site. On ne constate pas le même traitement entre les différentes structures. La structure 2 se distingue par une calibration (jusqu'à 30 millimètres) et une répartition hétérogènes de ces éléments tandis que les fragments de terre crue des structures 3, 4, 5, 6 et 21 ont une calibration fine et homogène. A ces dégraissants minéraux s'ajoute de la matière organique végétale, identifiée grâce à l'étude pétrographique et dont la nature reste indéterminée. Prise dans la masse du matériau, cette matière organique végétale est dispersée de manière régulière, excluant une intégration involontaire lors d'une étape de fabrication. Difficile à distinguer à l'œil nu ou à la loupe, elle se caractérise par des amas poreux à structure tubulaire plus ou moins marqués pouvant mesurer jusqu'à 5 millimètres de côté. Ces amas apparaissent gris sombre à noir sur les fragments ayant subi un passage au feu (fig. 7 et 8). Ils contiennent des espaces poreux qui sont fréquemment colmatés par des micro-aiguilles de calcite (type NFC). Dans quelques cas, une juxtaposition de tubes de section circulaire et des teintes noires indiquent la présence de matière organique brulée. L'origine post dépositionnelle de ces amas a été écartée, car ils ne recoupent pas les fragments de torchis, ne sont pas

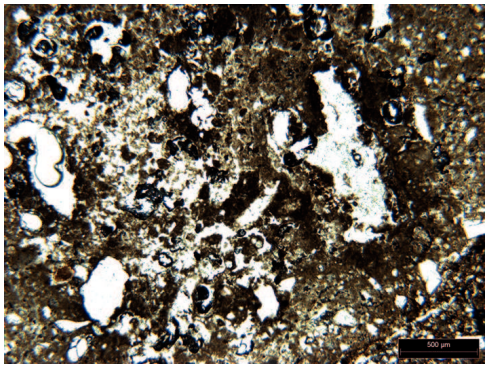


Fig. 7 : diagramme ternaire des textures pour les fractions fines des sédiments et des torchis selon l'USDA (1975).

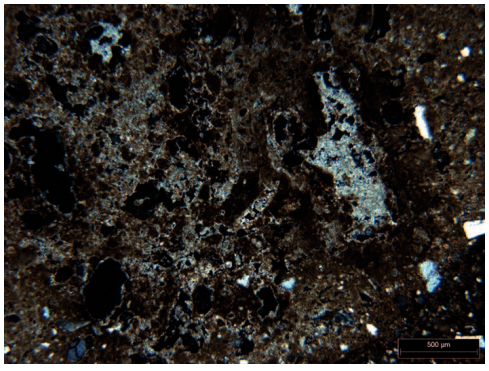


Fig. 8 : microphotographie d'une inclusion végétale filamenteuse (en lumière polarisée non analysée).

liés à des microfissures connectées aux bords des fragments et sont absents de l'ensemble des prélèvements des sédiments. La question du malaxage est abordée grâce à l'étude pétrographique (Cammas, 1994 ; Cammas, 2003). Les lames-minces révèlent l'absence de microstructure ainsi que de macro-porosité et l'homogénéité du matériel se constate. Les liserés argileux sont rares et peu épais (de 10 à 50 µm d'épaisseur) et les hétérogénéités texturales sont moindres dans le torchis que dans les échantillons de sédiments naturels pris sur le site. L'ensemble de ces caractéristiques oriente vers un degré de malaxage assez important, à l'état boueux. Le torchis est appliqué sur une structure en bois difficile à appréhender en l'absence de plans de bâtiment. Toutefois, l'étude des empreintes de baguettes a permis de dégager des caractéristiques communes à l'ensemble du corpus et cela quelle que soit la structure. Le clayonnage est composé de baguette simple, double ou triple. Ces baguettes ont une forme convexe pour la plupart et une taille essentiellement comprise entre 4 et 15 millimètres. Elles forment un clayonnage serré reposant sur de petits poteaux, disposés perpendiculairement. Ces derniers ont une taille majoritairement comprise entre 15 et 50 millimètres et concernent des baguettes refendues (empreinte plane) ou entières (empreinte convexe). L'absence de remontage entre les blocs de torchis n'a pas permis d'évaluer leur fréquence. A ces dispositions de baguettes, somme toute classique pour une construction en torchis, s'ajoutent certaines organisations atypiques de baguettes multidirectionnelles (interaction E).

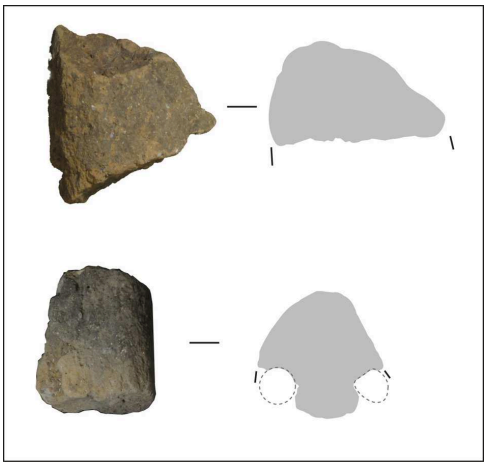


Fig. 9 : microphotographie d'une inclusion végétale filamenteuse (en lumière polarisée analysée).

Il s'agit probablement des jonctions entre différents éléments d'architecture : jonction murs/toit, mur externe/cloison interne, élément d'ouverture. Cette dernière catégorie est d'ailleurs représentée par des éléments de forme conique ou triangulaire (fig. 9). L'application de la terre s'effectue en plusieurs couches. L'absence de fissures subparallèles indique une compaction peu importante lors de l'application de la terre. Les éléments d'ouverture montrent aussi des stigmates de mise en forme du matériau. Il s'agit de rides de compression visibles macroscopiquement au niveau des cassures. Une fois le remplissage de terre apposé, un travail de lissage est effectué sur les surfaces. Il peut être très soigné, comme sur les blocs provenant des fosses 3 et 4 où s'observe un lissage poussé, créant un effet poli. A l'inverse, les fragments provenant des autres fosses montrent un lissage grossier comme l'indique les stries observées à la loupe binoculaire. La dernière action observée est l'apposition d'un enduit. Lors de l'étude macroscopique des surfaces, des plages légèrement plus dures et se décrochant en écaille ont été observées, interprétées comme des lambeaux d'enduit. Celui-ci a été mis en exergue par l'étude pétrographique sur un des fragments provenant de la fosse 4 (fig. 10). Il s'agit d'une fine couche, partiellement altérée, d'une épaisseur constante de 0,5/0,6 millimètres et se superposant au torchis. Son application s'est faite sur une surface rectiligne, manifestement lissée. La composition de cette couche limono-argileuse est assez proche de celle sur laquelle elle repose mais elle a une granulométrie plus fine. Cette différence est d'ailleurs visible par l'absence de quartz de la taille des sables. Le dernier phénomène perçu est lié à l'utilisation des structures. De nombreux blocs, provenant de l'ensemble des structures, ont une

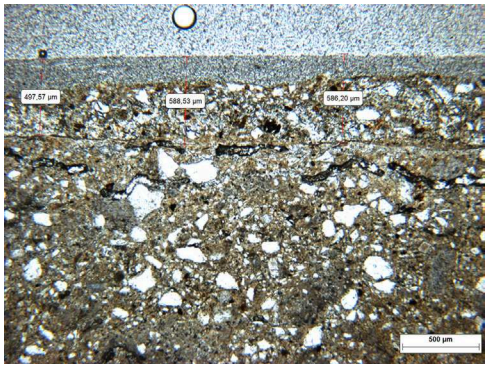


Fig. 10 : élément d'ouverture (photo : CG 02, DAO : S. Normant.).

teinte blanche au niveau des surfaces régulières. Celle-ci est accompagnée d'une décoloration progressive du matériau vers la surface. Ce phénomène est interprété comme une altération de la surface par lessivage.

A la lumière de l'étude macroscopique et des analyses de laboratoire, on constate l'utilisation d'une seule chaîne opératoire, comportant quelques variations. Sa représentation sous forme d'arborescence (fig. 11) permet une lecture complète de l'ensemble des choix et gestes techniques perçus. Au vu de l'éloignement des structures mises au jour lors du diagnostic et de la fouille, il paraît peu probable que l'ensemble des terres crues proviennent d'un seul et même bâtiment. Elle révèle donc un ensemble homogène technologiquement et dévoile une bonne maîtrise de la préparation matérielle comme l'indiquent la faible variation des courbes granulométriques ainsi que la proportion constante et la répartition régulière des composants du matériau. Elle met aussi en exergue les particularités de cet ensemble comme la présence d'éléments carbonatés et de fibres végétales comme dégraissant, le travail effectué sur les surfaces, l'apposition d'enduit…

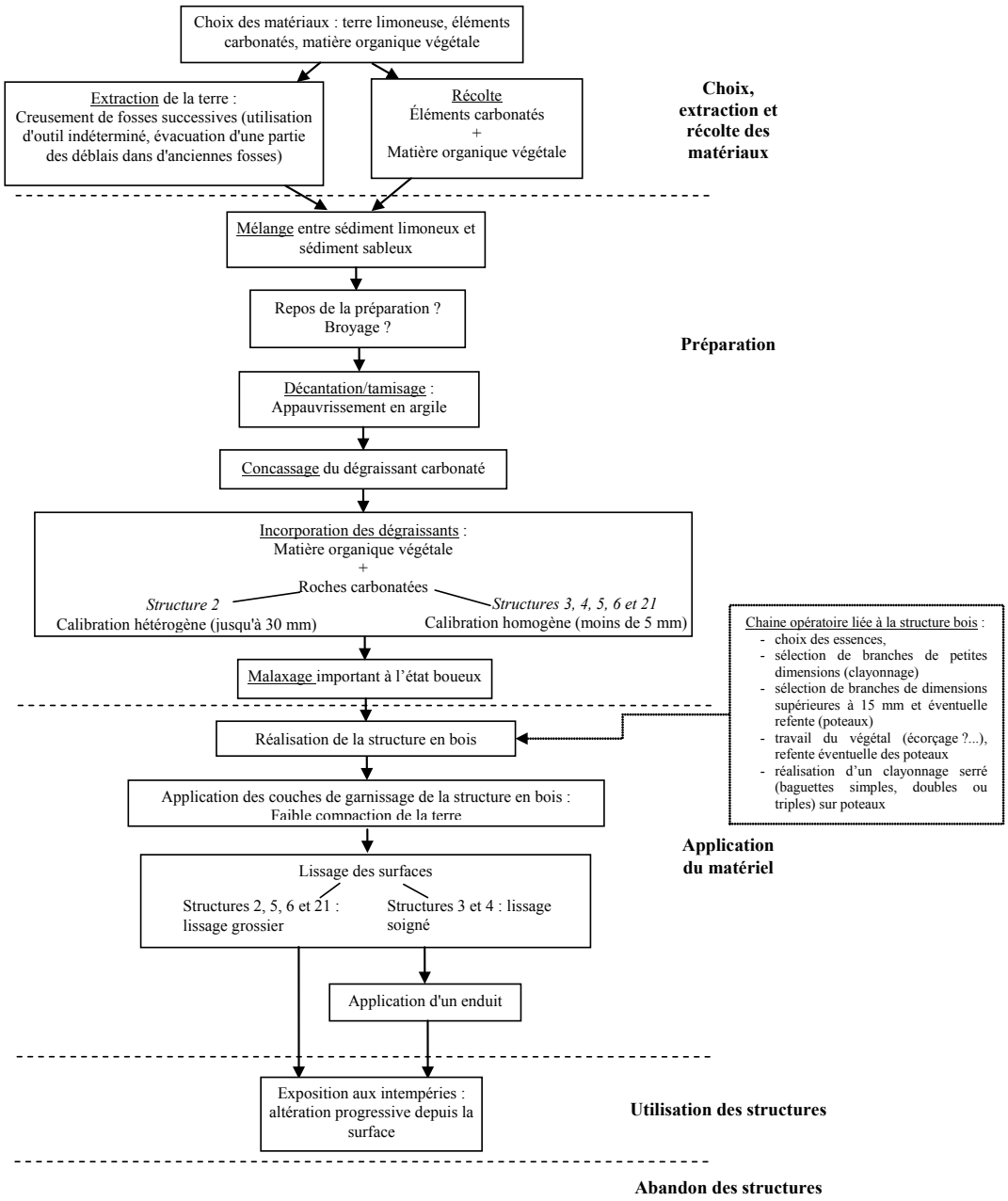


Fig. 11 : chaîne opératoire.

Comparaison avec la production de céramique

Afin d'élargir la réflexion sur la destination exclusive du matériau provenant des fosses d'extraction, l'analyse pétrographique a aussi porté sur les céramiques. Un échantillonnage de 10 tessons a été réalisé sur l'ensemble des structures mises au jour lors des opérations préventives. Les prélèvements de céramiques illustrent une assez large diversité de pâtes et de compositions. Ces pâtes possèdent de grandes différences de textures et d'associations d'inclusions. Elles se regroupent en trois familles : - les pâtes silto-sableuses à inclusions, - les pâtes marneuses à inclusions calcaires, - les pâtes argileuses à inclusions de fragments de coquilles actuelles. La comparaison avec les prélèvements de sédiments effectués indique que la première famille de pâte correspond au matériau présent sur le site. L'essentiel des céramiques correspond d'ailleurs à ce groupe. Cependant, cette première famille de pâte montre une forte diversité soulignant la réalisation d'assemblages différents à partir d'un même matériau. La chamotte est systématiquement présente mais en quantité variable tandis que les inclusions calcaires ou celle d'origine végétale sont présentes de manière aléatoire. Le deuxième groupe (pâte marneuse) est typique des formations situées sur le plateau au nord du site (formations marno-calcaires du Lutétien supérieur). Le troisième groupe se caractérise par des inclusions de grosses coquilles dans une pâte peu sableuse pouvant correspondre aux formations de milieu humide. Celles-ci se développent sur les argiles sparnaciennes, situées dans la plaine alluviale en contrebas du site. Il s'agirait donc de céramiques produites à proximité du site de Pasly et avec des matériaux d'origine différente, par exemple utilisant des sédiments à proximité des marnes et argiles des couches locales de l'Eocène plutôt que les sédiments limono-sableux du périmètre immédiat du site.

Concernant la préparation de la pâte, seule la question de l'ajout volontaire (dégraissant) est abordée. La granulométrie des sables présents dans les céramiques est similaire à celle des prélèvements de sédiment. Elle laisse supposer qu'il ne s'agit pas d'un ajout mais bien d'un élément présent dans le matériau brut initial. De même, la présence de grains de silex et de feldspaths est cohérente avec la découverte de ces minéraux à l'état détritique dans les sédiments (correspondant à la formation des sables dits de Belleu). A l'inverse aucun sédiment du site n'a montré une réelle abondance de fragments de calcaires, alors que ces inclusions sont présentes dans plus de la moitié des tessons étudiés. Ces grains calcaires ont donc été inclus dans le matériau brut local. De plus, si ces éléments calcaires sont présents dans les sédiments et les torchis, il s'agit en général de petits grains de graviers arrondis à ronds, alors que dans les céramiques il s'agit plutôt de fragments anguleux correspondant à du calcaire broyé. Le même constat se fait sur d'autres matériaux comme les Nummulites très abondants dans certains vases et plus particulièrement les pots à cuire.

A la lumière de ces quelques informations, il apparaît que le matériau brut extrait des fosses n'est pas destiné à une production exclusive. Il a, en effet, été utilisé à la fois pour produire le remplissage des murs en torchis et à la fois aussi pour fabriquer la majorité des céramiques protohistoriques du site. L'utilisation du matériau brut et la présence de nombreux ratés de cuisson provenant de la structure 2 laissent supposer la présence d'une aire de production de céramique au sein de l'occupation.

Conclusion

L'étude menée sur les vestiges en terre crue du site de Pasly « Derrière Longpont » est la première à coupler l'approche macroscopique et les analyses sédimentologiques de laboratoire dans la vallée de l'Aisne. Elle se fonde sur une comparaison du matériau brut environnant et des productions de terres crues et de céramique. Elle pose la question du potentiel informatif de ce mobilier, en s'interrogeant sur les choix et les processus de fabrication. Porteur d'information sociale, économique, culturelle et sur la relation homme/milieux, il nous paraît nécessaire d'explorer ce domaine y compris lorsqu'il est découvert en position secondaire ou sur des sites d'ampleur modeste, comme celui de Pasly « Derrière Longpont », « participant au même titre que des sites jugés importants à l'histoire de l'organisation des sociétés anciennes (…) » (Malrain et al. 2005). En effet, si le limon est un matériau fréquent et qu'une large gamme de sédiment peut être utilisée pour fabriquer du torchis, il paraît utile de poser la question du choix d'un matériau brut, de son utilisation spécifique ou non pour une production donnée, de l'ensemble des gestes et des choix techniques permettant sa mise en œuvre. Ces éléments visent à caractériser un savoir-faire, une chaîne opératoire. Il s'agit donc de faire apparaître des variations et ce quelle que soit l'échelle d'observation (Lemonnier, 2010, p. 54-55). Dans cette perspective, il apparaît intéressant de ne pas limiter les études à des corpus ou des sites exceptionnels mais bien d'engranger des données sur une grande diversité d'occupation de sites afin d'aborder le potentiel anthropologique de ce mobilier archéologique. A l'heure actuelle, il paraît difficile de parler de choix systématiquement opportuniste en l'absence d'étude régulière. Il semble essentiel d'aborder les questions de rupture et de continuité dans les choix, les gestes techniques, les savoir-faire et donc les chaînes opératoires afin de pouvoir discuter la part du déterminisme naturel, technique, culturel ou social dans le choix d'une technique constructive et des matériaux mis en œuvre. Ainsi, si l'apport de cette démarche peut sembler limité à l'échelle du site, elle prend tout son sens à l'échelle d'un territoire comme celui de la vallée de l'Aisne ou du nord de la France durant la Protohistoire et notamment durant les péjorations climatiques qui affectent l'âge du Bronze et le Premier âge du Fer.

Bibliographie

Balfet H., Technologie. In : Creswell R. (dir.), *Eléments d'ethnologie*, vol.2 (Paris, 1975), p. 44-78.

Balfet H., *Observer l'action technique. Des chaînes opératoires, pourquoi faire ?* Édition du CNRS (Paris, 1991).

Bensa A. et Creswell R., A propos de la technologie culturelle. Entretien avec Robert Creswell, *Genèse, Science sociale et Histoire,* 24, 1996, p. 120- 136.

Cammas C., Approche micromorphologique de la stratigraphie de Lattes, premiers résultats. *In* Garcia D. (dir), Exploitation de la ville portuaire de Lattes, Les îlots 2, 4-sud, 5, 7-est, 8, 9 et 16 du quartier Saint-Sauveur, *Lattara* (,1994) vol. 7, p. 181-202.

Cammas C., 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* : De Chazelles C.-A. et Klein A. (dir.), *Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue, 1*, Table ronde de Montpellier (Montpellier, 2003), p. 33-53.

Cailleux A., Limites dimensionnelles et noms des fractions granulométriques, *Bulletin de la Société Géologique de France,* 6ème série, tome IV (7, 8, 9) (Paris, 1954), p. 643-646.

Creswell R., *Prométhée ou Pandore ? Propos de technologie culturelle*. (Paris, 1996)

Delacretaz P., *Les vieux fours à pain, construire son four, faire son pain,* Collection Archives Vivantes, édition Cabédita, (Yens-sur-Morges, 1993).

Desenne S., *Pasly, Aisne « Les Coteaux de Pasly », trois occupations de pentes des âges des métaux*, rapport de fouille INRAP Nord-Picardie, 2012)

Hénon B. , Chatillon S., Giraud, F. Robert B., Limé « Les Fussis », *Les fouilles protohistoriques de la vallée de l'Aisne,* n°22.

Lemonnier P., L'étude des systèmes techniques, une urgence en technologie culturelle. *In* : Bartholeyns G., Govoroff N. et Joulian F. (dir.), *Cultures matérielles, Anthologie raisonnée de Technique et Culture*. Technique et Culture 54 - 55 (Paris, 2010), p. 49-67.

Leroi-Gourhan A., *L'homme et la matière* (Paris, 1971).

Leroi-Gourhan A., *Milieu et technique* (Paris, 1973).

Malrain F., Matterne V., Meniel P., Pinard E., De l'intérêt des grands décapages. Les fermes des VIe et Ve siècles avant notre ère de Verberie (Oise), *Revue archéologique de Picardie*, 22, 2005, p.175 -182

U.S.D.A., *Soil taxonomy*. Agriculture handbook, Soil Survey Staff, U.S. Department of Agriculture, (Washington, 1975).

Wentworth C.K., *Methods of mechanical analysis of sediments.* University of Iowa studies. - Studies in natural history, vol. XI, No. 11, 1926.

Stéphanie NORMANT
Pôle archéologique du Département de l'Aisne
snormant@cg02.fr

Gilles FRONTEAU
GEGENAA, (EA 3795) Université de Reims Champagne-Ardenne
gilles.fronteau@univ-reims.fr

Etude des terres à bâtir de la LGV EE, regard croisé sur des sédiments archéologiques

Delphine MINNI, Nathalie SCHNEIDER, Martine TRAUTMANN

Résumé

Le linéaire de grande ampleur qu'a été la seconde phase de LGV Est-européenne a initié une réflexion globale et diachronique sur les terres à bâtir. Sur le terrain et durant la phase d'étude, des méthodes de prélèvement et de sélection ont été élaborées afin de pouvoir documenter de manière cohérente un matériel volumineux et abondant. Les apports pour la connaissance de l'architecture, dans un secteur où les structures en creux peu profondes sont mal conservées, sont nombreux et prometteurs, mais encore lacunaires. Afin de répondre à des problématiques telles que la nature des matériaux employés, leur provenance et leur éventuelle sélection, des analyses sédimentologiques ont été menées et viennent enrichir le fort potentiel de ce type de mobilier.

Mots-clés : Terre à bâtir, architecture, sédimentologie

Abstract

The amplitude of the second phase of the LGV East Europe has initiated a general and diachronical reflection on adobe construction. During excavation and the subsequent study phase, the sampling and selection methods were refined in order to coherently document this rather abundant and bulky material. The results in relation to the architecture in an area where the excavated features are generally shallow and poorly preserved are particularly promising, but still lacunar. In order to address the problem of the nature of the materials, their origin and their possible selection, sediment analysis was conducted which has largely contributed in increasing the potential of this type of material.

Key words: Adobe, architecture, sediment analysis

Les fouilles de la 2e phase de la LGV Est-Européenne reliant Baudrecourt (57) à Strasbourg (67) ont livré de nombreux sites archéologiques, sur un transect de 35 km pour la partie alsacienne du chantier (fig.1). Ces études ont initié et stimulé à partir de 2009 une réflexion sur le potentiel de la terre à bâtir, afin de définir des modalités de prélèvement et de traitement adaptés. Le volume conséquent de ce type de matériel mis au jour nécessitait de s'interroger sur la manière de les sélectionner et de les documenter, avant stockage ou élimination. Le linéaire offrait ainsi un panel assez large de sites de chronologie différente sur un même territoire, tout en appelant à la mise en place d'une méthodologie commune. Assez rapidement, l'expertise a dépassé les problématiques de tri et de sélection de ces artefacts archéologiques, et a été nourrie grâce aux données lithologiques, révélant le potentiel fort et inexploité de ce type de mobilier. Les constituants du torchis ont été analysés, du point de vue textural, de la même manière que les formations superficielles. Cette approche a permis de comparer les lœss des torchis de manière diachronique, puis de les comparer au substrat des sites fouillés.

A l'ouest de Strasbourg, le tracé recoupe la région collinéenne du Kochersberg. Ce secteur se caractérise par d'importantes accumulations de limons éoliens Pléistocène, dont l'étude a permis de retracer l'évolution paléoenvironnementale des paysages depuis le Néolithique (Ertlen et al, 2012, Schneider et al, à paraître). En marge de l'approche géoarchéologique traditionnelle, les constituants des torchis ont été étudiés sous l'angle textural : organisation des matériaux composants les terres à bâtir, puis granulométrique : taille et répartition des particules dans un échantillon. Enfin, la matrice de ces fragments de torchis a été comparée aux lœss du substrat en place, la question étant de définir si les sites d'extraction de ce matériau ont une origine locale.

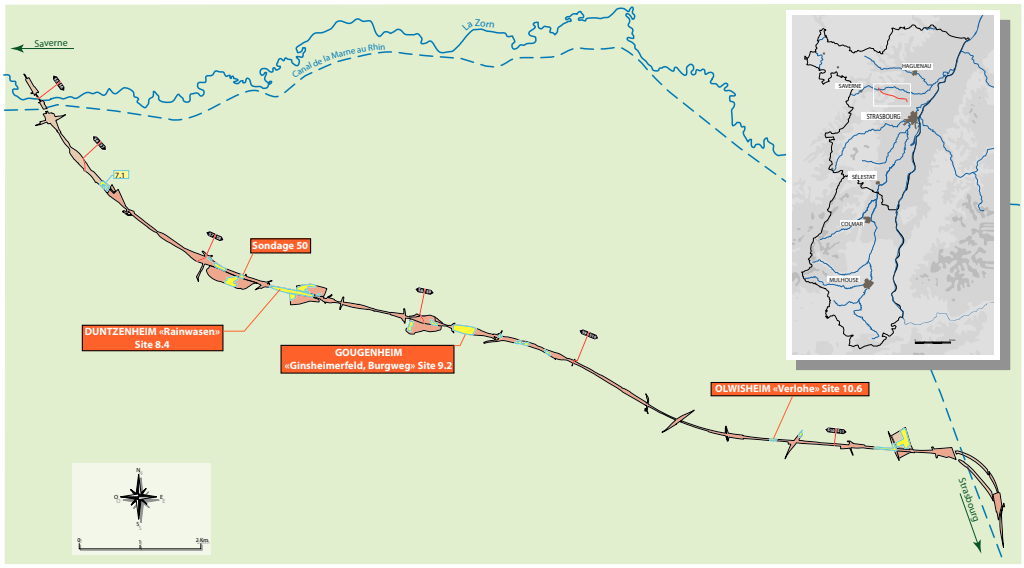


Fig. 1 : Carte de localisation de la LGV EE entre Strasbourg et Saverne. DAO P. Girard, Inrap.

1. Protocole de prélèvement et de traitement des éléments de terre à bâtir

Les méthodes de prélèvement des fragments de terre à bâtir sont variées. L'abondance et le volume des découvertes induisent presque toujours un tri sur le terrain, et le ramassage systématique n'est quasiment jamais pratiqué. Les seuls éléments collectés sont ceux présentant des traces de clayonnage, souvent même une sélection de quelques exemples représentatifs. Le matériel rejeté est mentionné dans les descriptions des structures, parfois compté ou pesé.

Pour les sites de la LGV, au substrat lœssique, l'érosion des sols est localement si importante que les éléments architecturaux peu profonds, trous de poteaux et sablières, ne sont généralement pas ou peu conservés. L'exploitation des informations apportées par les restes de terre à bâtir, présence, absence et quantité, permet de formuler des hypothèses quant à la localisation de l'habitat et à son architecture.

Bien qu'il ait semblé indispensable à la mise en place d'un protocole valable de collecter, dans un premier temps, l'ensemble des éléments de terre à bâtir, afin de prendre le temps de les étudier à l'issue du terrain, pour certains sites, la surabondance des découvertes a de fait obligé à une sélection. Ainsi, à Gougenheim « Gingsheimer Feld, Burgweg » (LGV EE site 9.2), seuls les fragments avec des empreintes végétales, des traces de clayonnage ou de lissage ont été conservés. Cette sélection ne s'opérait même que sur la moitié du matériel dans le cas de structures comblées en totalité par de la terre à bâtir, les rejets étant systématiquement pesés. Ce protocole semblait être un juste milieu entre les différentes pratiques qui avaient pu être observées, et devait permettre une documentation satisfaisante, sans engorger le dépôt du centre archéologique. Il s'avère a posteriori que l'élimination dès la phase de terrain est à proscrire : le sédiment qui adhère aux fragments ne permet pas une identification suffisamment correcte des empreintes pour ne pas jeter certains éléments intéressants. D'autre part, en choisissant ceux avec empreintes, nous éliminions d'office d'éventuels fragments de bauge.

Pour d'autres sites, la terre à bâtir a été ramassée systématiquement, séchée et dépoussiérée à sec, puis triée et documentée. Il ne s'agit pas de vouloir tout conserver, mais au contraire de se donner les moyens de sélectionner et de documenter de façon cohérente et sereine un mobilier trop peu connu. Finalement, nous n'avons conservé que 60kg sur plus d'une tonne découverte à Gougenheim. Les éléments illisibles et en mauvais état de conservation (contours flous, délitement, fragments pulvérulents, etc) ne sont pas gardés. L'élaboration d'une typologie permet de décompter et de peser par type, et de ne garder que certains éléments caractéristiques, ceux très bien conservés présentant des marques particulièrement nettes, et tous les éléments atypiques qui n'auraient pas encore été compris.

2. Observations sur l'architecture en terre

Les empreintes observables sur les fragments de terre à bâtir permettent de définir deux types d'armatures en bois bien différentes, l'une essentiellement présente au Néolithique récent, l'autre de l'âge du Bronze à Lla Tène finale au moins.

La terre à bâtir découverte à Gougenheim « Gingsheimer Feld, Burgweg » (LGV EE site 9.2, Thomas à paraître) illustre bien le premier type (fig. 2). Ce site a livré plusieurs dizaines de silos datés du Néolithique récent, dont le comblement était entièrement ou en partie composé de fragments de torchis. Une dizaine de structures, plus précisément datées du MK3/4 a livré des éléments bien conservés et peu fragmentés. Leur interprétation est cependant difficile car l'ossature en bois est complexe et appelle peu de comparaisons (Luley 1992, Schlichtherle 1977).

La matrice est fine, de couleur claire, jaune-orangé. Les fragments sont fragiles, friables et leur structure est chaotique. De nombreuses alvéoles, liées à la décomposition des végétaux amalgamés au sédiment, rendent la structure très poreuse. De très nombreuses empreintes de végétaux y sont ainsi visibles, aussi bien des céréales (épis, inflorescences, tige), que des feuilles d'arbres ou d'autres végétaux (fig. 3 et 4).

L'ossature en bois a également laissé son empreinte (fig. 2). Elle se compose de lattes de bois, de 6 à 10 cm de large pour une épaisseur de 1,5 à 2 cm. Leur longueur est difficilement mesurable puisque conditionnée par la taille des fragments de terre, c'est-à-dire au maximum 15 cm. Ces lattes sont positionnées globalement de manière jointive, mais non alignées, légèrement décalées. Devant elles, en laissant un espace de 2 à 4 cm comblé de terre, se trouve une seconde armature plus lâche, composée de baguettes espacées entre elles d'une dizaine de centimètres pour former une sorte de cadre. Ce clayonnage est réalisé avec des baguettes circulaires de 2 à 3 cm, parfois équarries pour celles positionnées dans le même axe que les lattes. La terre crue est plaquée contre les lattes et entre ce cadre qu'il laisse en partie apparent. La surface extérieure de la cloison n'apparait pas de façon plane mais plutôt de manière concave. Elle est lissée grossièrement et les traces digitées y sont largement apparentes (fig. 5). Aucun indice ne renseigne la structure porteuse, ni le sens de positionnement de l'ossature en bois, si bien qu'il est difficile de restituer les lattes verticalement, à la manière d'une palissade (Luley 1992, Schlichtherle 1977, Weiss 1991), ou horizontalement. Peut-être faut-il d'ailleurs interpréter ces lattes en bois comme un bardage extérieur et les surfaces lissées entre les cadres à l'intérieur des bâtiments.

Le second type est un clayonnage plus classique (fig. 2), composé d'un entrelacement de baguettes (Luley 1992, Seifert 1996, Brunaux et Méniel 1997). L'ensemble choisi pour l'illustrer provient de la structure 6 du site d'Olwisheim « Verlohe » (LGV EE site 10.6). Cette dernière est mal conservée mais est néanmoins interprétée comme la tranchée de fondation d'une paroi. La datation proposée oriente vers l'âge du Bronze, le matériel datant faisant défaut. Elle était comblée majoritairement par des fragments de torchis mélangés à un sédiment meuble, issu de la désagrégation de ces derniers. Tous les éléments ayant une bonne cohésion ont été ramassés, soit près de 25 kg. Le tri a été effectué rapidement, après un nettoyage léger à sec avec un pinceau doux, le sédiment n'adhérant pas aux fragments. Ces derniers sont de petites dimensions, excédant rarement 5 cm de côté. Leur matrice est fine, de couleur claire, tirant du jaune à l'orange. Les inclusions, peu nombreuses, consistent en grains de calcite inférieurs à 1 mm. La terre n'a pas été amalgamée avec des végétaux, ce qui explique sans doute sa bonne cohésion et sa structure assez compacte (fig. 6). Les claies qui ont servi au garnissage du torchis ont imprimé leurs empreintes sur de nombreux fragments, permettant d'identifier un clayonnage composé de baguettes circulaires entrelacées, d'un diamètre compris entre 1 et 1,5 cm. Ce tressage, que l'on peut restituer horizontalement, s'entrelaçaient de manière assez serrée avec des éléments positionnés verticalement, de dimensions plus conséquentes, composés soit de baguettes circulaires d'un diamètre de 3 et 4 cm, soit d'éléments équarris. Ces deux types de supports verticaux semblent cohabiter en proportions à peu près égales, bien que cette observation n'ait pu être faite que sur 17 fragments. L'espacement entre eux n'a pas pu être restitué, les morceaux de torchis conservés étant de dimensions trop modestes.

Fig. 2 (de haut en bas et de gauche à droite) : Fragments de torchis de Gougenheim (5236-TAC-1049-0001, 5236-TAC-2117-0001, 5236-TAC-2117-0002) et d'Olwisheim (5238-TAC-6-0003, 5238-TAC-6-0006 et 5238-TAC-6-0007). Photos D. Minni, DAO P. Girard, Inrap.

Fig. 3 : Empreintes de végétaux dans des fragments de torchis de Gougenheim. Photos M. Trautmann, Laboratoire d'analyse des sols EOST, UMS830, CNRS/UDS.

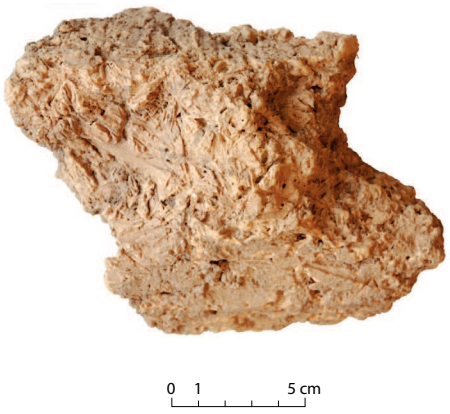


Fig. 4 : Empreintes de végétaux dans des fragments de torchis de Gougenheim. Photos M. Trautmann, Laboratoire d'analyse des sols EOST, UMS830, CNRS/UDS.

L'épaisseur de terre entre le clayonnage et la surface extérieure se situe entre 1,5 et 2,5 cm, information donnée par une cloison de faible épaisseur, probablement un aménagement interne plutôt qu'un mur extérieur. Les faces extérieures de la cloison montrent des traces de régularisation, probablement un lissage de la surface. Les 2-3 mm supérieurs sont composés d'une terre plus fine, et par endroits non solidaires de la matrice, si bien que la question de l'application d'un enduit de surface lissé se pose. L'hypothèse d'un enduit de même type apparaît pour le torchis du site de Duntzenheim « Rainwasen » (LGV EE site 8.4) (fig. 7) ; nous avons tenté d'aborder cette question au travers d'analyses granulométriques.

Fig. 5 : Traces digitées sur la surface extérieure d'un fragment de torchis de Gougenheim. Photos M. Trautmann, Laboratoire d'analyse des sols EOST, UMS830, CNRS/UDS.

Fig. 6 : Structure compacte et absence d'inclusions végétales dans les fragments de torchis d'Olwisheim. Photos M. Trautmann, Laboratoire d'analyse des sols EOST, UMS830, CNRS/UDS.

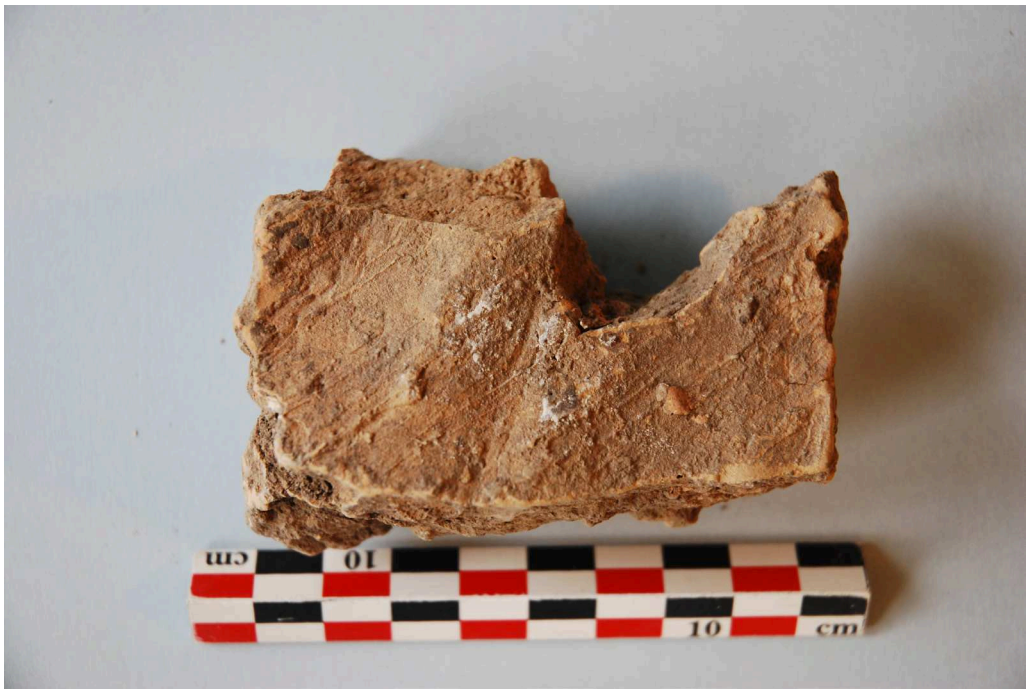


Fig. 7 : Hypothèse d'un enduit sur le torchis de Duntzenheim. Photos M. Trautmann, Laboratoire d'analyse des sols EOST, UMS830, CNRS/UDS.

3. Caractéristiques texturales comparées des torchis de deux périodes

L'observation visuelle des fragments de torchis, dont la matrice sédimentaire était très proche des lœss constituant le substrat des sites fouillés, a été le point de départ de cette étude. Si du point de vue textural, une similitude est rapidement apparue, l'organisation interne des torchis semblait différente pour des périodes très distinctes : le Néolithique et la Protohistoire. Traditionnellement le torchis en Alsace est fabriqué à partir du lœss trouvé sur place et de paille (fig. 8) « Les conseils actuels de bricolage (cf fiche Castorama) suggèrent l'utilisation de terre argileuse (entre 10 et 30%) débarrassée de ses impuretés et des éléments caillouteux grossiers, de paille sèche et de sable fin (…)Le ratio étant de 3 parts de terre, 4 parts de paille broyée, 1 part de sable ». Les lœss formés à 70% de particules limoneuses constituent une matière première idéale pour les torchis, en particulier les niveaux lessivés contenant une part d'argile oscillant entre 10 et 30 %.

Dans un premier temps un protocole d'étude a été mis au point pour étudier la matrice limoneuse des torchis, afin de comparer :

-la matrice des torchis et celle des enduits,

-les mêmes composantes ont été étudiées de manière diachronique,

-enfin, les composantes des terres à bâtir ont été comparées aux terres lœssiques de leurs sites d'origine.

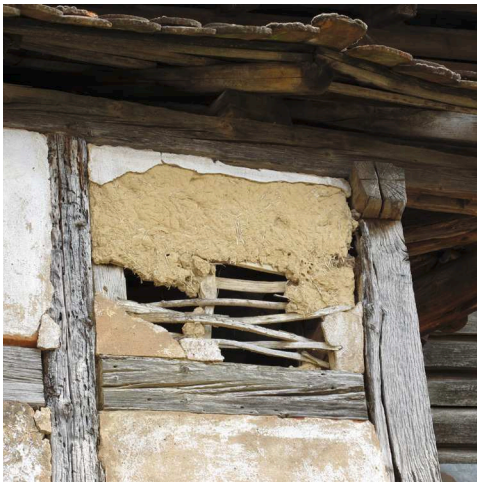


Fig. 8 : Torchis employé pour la construction d'une maison fin 19e-début 20e dans le village d'Olwisheim. Photo D. Minni, Inrap.

Des courbes granulométriques ont été faites pour deux séries de torchis. Les analyses sédimentologiques ont été réalisées au laboratoire d'analyses des sols de l'EOST, UMS830 CNRS/UdS de Strasbourg, grâce à un granulomètre laser (Beckman Coulter LS230), par Martine Trautmann. Les études granulométriques portent sur la fraction minérale comprise entre 0.04 µm et 100 µ[1]. Avant mesure, l'échantillon est séché, la matière organique détruite à l'eau oxygénée (H2O2) ; les ions floculant sont éliminés pour détruire les agrégats du sol et les échantillons sont agités avec un sel dispersant. Les courbes cumulatives obtenues expriment le pourcentage de chaque fraction granulométrique dans un échantillon donné. La teneur en matière organique indiquée correspond au dosage de la matière organique totale obtenue grâce à une calcination par perte au feu, à 375° C., pendant 16 h.

Les échantillons utilisés proviennent du site de Duntzenheim « Rainwasen » (LGV EE site 8.4). Ils sont extraits de deux structures de type silos, la structure 1020, datée du Néolithique, et la structure 1053, datée du début de Lla Tène. Pour chaque structure ont été dissociées l'enduit (st1053PR1E, st1020PR1E), ainsi que la matrice des torchis (st1053PR1, st1020PR1), les analyses portent sur 4 échantillons.

Le tableau suivant concentre les caractéristiques texturales de ces échantillons[2].

N° échantillon	teneur en argile %	teneur en limon %	teneur en sable %	matière organique %
st1053PR1	6	38	56	3,9
st1053PR1E	11	82	7	3,2
st1020PR2	7	51	42	3,9
st1020PR2E	8	53,5	38,5	4

1. Après un premier protocole intégrant les fractions sableuses de 100µ à 2 mm, nous avons extraits les éléments grossiers du traitement statistique. Ils sont formés de plaquettes rubéfiées apparus soit par néoformation, soit par ajout volontaire au moment du mélange des ingrédients du torchis.

2. Ce qui est peu et n'a pas de valeur statistique, il ne s'agit là que d'une première approche de ces phénomènes.

L'analyse granulométrique sur l'ensemble des échantillons (fig. 1) nous indique des sédiments à distribution bimodale, bien nuancée : une bonne distribution des particules fines, autour de 20 µ, l'absence totale d'éléments grossiers entre 100 et 600 µ, puis un enrichissement plus ou moins important en particules grossières (de la taille des sables grossiers), sauf pour l'échantillon d'enduit de la Tène st1053E. Cet échantillon est formé d'un sédiment très fin, contenant plus de 80 % de limon et la plus forte teneur en argile (11 %). Pour la même période, l'échantillon st1053PR1, représentant la masse du torchis contient une quantité maximale de sable (56 %), sable beaucoup plus grossier que celui intégré à la masse et à l'enduit du torchis de la st1020.

Pour les échantillons de la structure 1020, les deux courbes de l'enduit et du torchis sont très proches, la distribution des particules est identique, avec une forte proportion de matériel grossier dans la masse du torchis, 42% de sables (38% dans l'enduit). Ces valeurs sont légèrement inférieures à celles de la masse du torchis st1053.

La différence texturale entre masse et enduit est plus importante dans l'échantillonnage de la structure 1053 que dans la structure 1020. Pour la Protohistoire, il y a une vraie différenciation entre le matériel constituant l'enduit, indemne d'éléments grossiers (fig. 9) et la matrice du torchis. Cette différence semble correspondre à un choix : un matériau à granulométrie intégrant des sables pour la masse du torchis, probablement pour assurer une meilleure cohésion de l'ensemble, et un sédiment plus fin, sans aspérité, pour le lissage. Pour le Néolithique, cette différenciation existe, mais de manière moins prononcée, le torchis et l'enduit semblent correspondre au même sédiment.

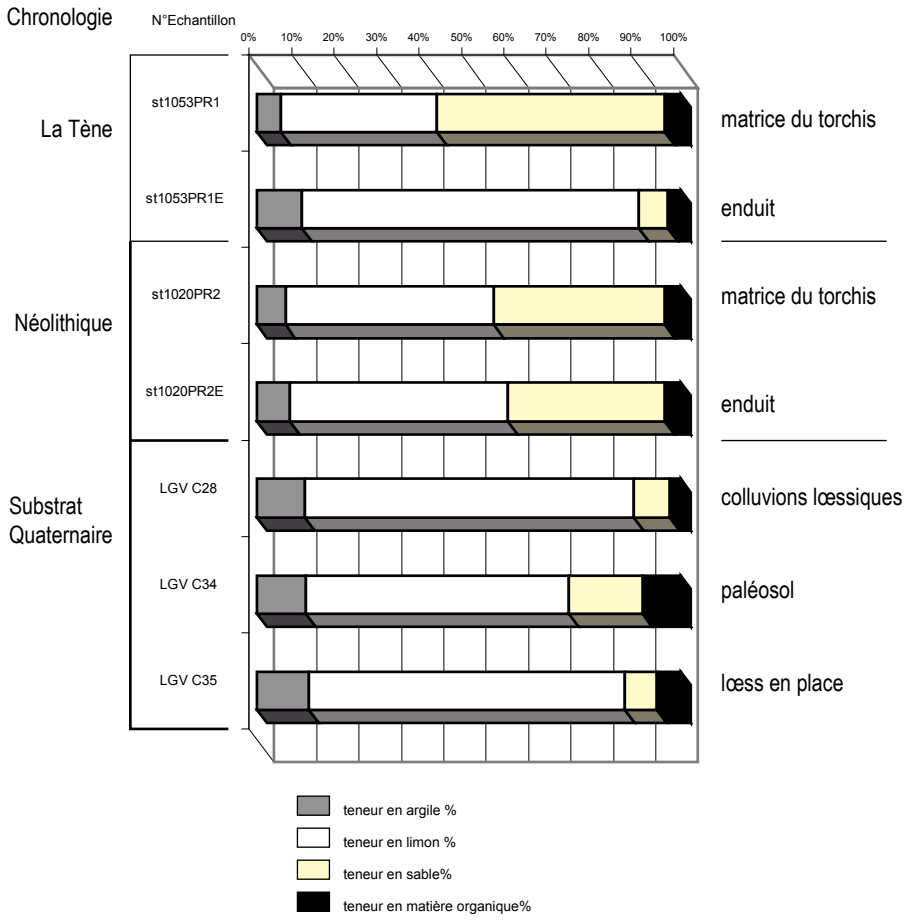


Fig. 9 : Diagramme des textures comparées des composants des torchis et des loess en place. M. Trautmann, Laboratoire d'analyse des sols EOST, UMS830, CNRS/UDS, N. Schneider, Inrap.

Observée à la loupe binoculaire cette fraction grossière est constituée d'agrégats anguleux et de nodules marneux, potentiellement présents dans les terrains naturels, mais pas dans les lœss. Ces particules grossières ont pu être ajoutées aux limons fins, à la manière d'un dégraissant.

Partant de l'hypothèse d'un ajout d'éléments grossiers, pour des raisons techniques, nous avons extraits les sables des courbes granulométriques, pour comparer les échantillons entre eux (fig.10). Les quatre échantillons se rejoignent dans un même faisceau de courbes, ils présentent la même distribution avec un très bon tri des limons fins. Le matériau formant les torchis provient d'un dépôt sédimentaire comparable, des lœss, issus de processus de mise en place par le vent. Nous constatons une constance dans le choix des matériaux pour les terres à bâtir, entre la période néolithique et la protohistoire, la matrice sédimentaire est identique, constituée de lœss, bien triés, auxquels sont ajoutés des sables grossiers.

Etant donné l'important gisement lœssique local, il est séduisant d'imaginer que les terres à bâtir analysées ont été extraites des multiples fosses polylobées fouillées sur la LGV. A cet effet les courbes des échantillons de torchis ont été comparées à celles des lœss du substrat. Trois échantillons prélevés lors du diagnostic à Duntzenheim (sondage 50) synthétisent ses comparaisons. Les courbes se superposent parfaitement (fig.10) et caractérisent des lœss extraits à proximité de la fouille. L'hypothèse d'une origine locale des matériaux du torchis semble vraisemblable, même si une analyse minéralogique serait cependant nécessaire pour confirmer une telle hypothèse.

Conclusion

Malgré une différence macroscopique apparente de texture et de tenue entre les torchis néolithiques et ceux de Lla Tène, les analyses menées dans le cadre de cette étude montrent l'utilisation d'une même matière première, un lœss de texture identique à ceux d'origine locale. La différence de tenue observée serait ainsi plutôt liée à une variation dans la proportion ou dans la nature des éléments végétaux utilisés comme dégraissants, ou dans les techniques de broyage et d'amalgame.

En revanche, la question d'un traitement de surface ou d'un éventuel enduit est appuyée par l'utilisation sur les torchis protohistoriques d'un sédiment très fin débarrassé de ses particules grossières.

Plusieurs pistes de recherche restent néanmoins à explorer : une détermination plus précise des fractions grossières permettrait de définir leur origine naturelle ou leur ajout volontaire, comme ces premières observations nous le laissent

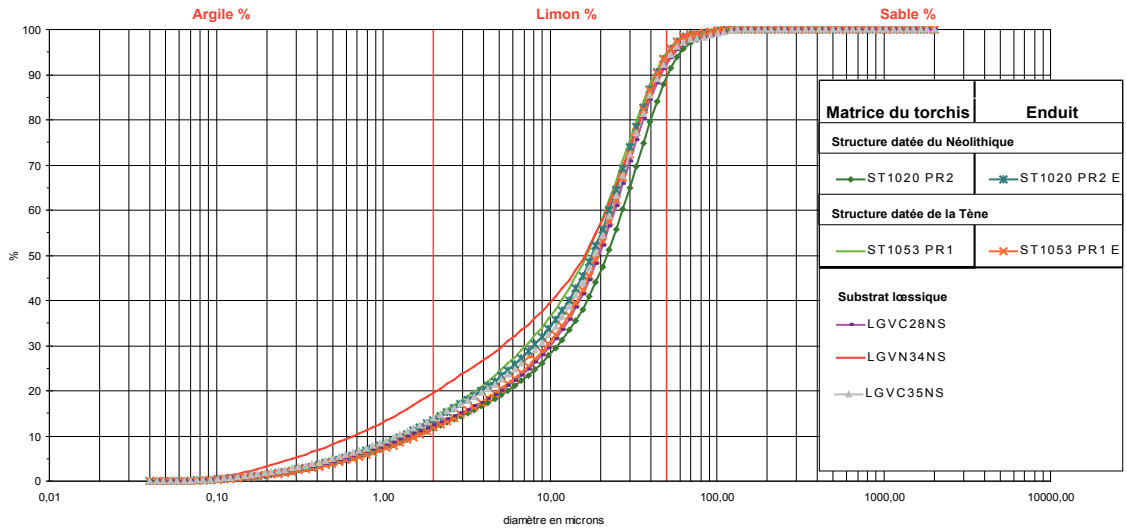


Fig. 10 : courbes ganulométriques cumulatives : comparaison de la texture des torchis et des loess du substrat. M. Trautmann, Laboratoire d'analyse des sols EOST, UMS830, CNRS/UDS, N. Schneider, Inrap

supposer. De la même manière, des courbes granulométriques identiques indiquent le même processus de mise en place, mais pas nécessairement le même gisement. Même si le bon sens semble indiquer une origine locale exclusive, une détermination plus précise des fractions minérales fines permettrait peut-être de valider cette hypothèse.

Ces analyses répondent à une première série de questions sur les terres à bâtir et correspondent à une recherche naissante. Leur multiplication, sur les mêmes ensembles ou sur des échantillons à venir, serait un moyen de valider nos hypothèses par une meilleure représentativité statistique. D'autres types d'analyses seraient par ailleurs pertinentes ; les études menées dans le cadre de cette recherche ont en effet eu comme support le sédiment qui compose le torchis. La méthode utilisée, l'analyse granulométrique, déstructure ce sédiment pour en étudier la distribution texturale. Or la micromorphologie, en étudiant l'agencement des particules entre elles, devrait compléter cette approche.

D'autres angles d'approche, nécessitant des compétences complémentaires, permettraient d'augmenter encore les connaissances. La détermination des matières végétales incluses dans les sédiments, aussi bien à une échelle macroscopique par la détermination du type de végétaux grâce à leurs empreintes, qu'à l'échelle microscopique, par la reconnaissance de leur signature moléculaire. Des analyses de ce type sont actuellement en cours avec le laboratoire de biogéochimie de l'Université de Strasbourg UMR 7177 dirigé par Pierre Adam.

Au niveau macroscopique, de premières et rapides observations révèlent l'utilisation comme dégraissants de végétaux différents au cours du temps, reflets des modifications environnementales aussi bien que des variations dans la mise en oeuvre : herbes et feuilles d'arbres au néolithique sont remplacés presque exclusivement par des restes de céréales à la Pprotohistoire. Ces informations, encore trop peu exploitées, sont un complément intéressant aux données carpologiques.

Enfin, un travail conséquent reste encore à faire pour comprendre l'architecture en terre, particulièrement pour le Nnéolithique. Les données actuellement recueillies ne permettent pas encore de restituer de façon satisfaisante la structure porteuse, le positionnement de l'armature en bois dans la cloison ou les ouvertures. Une mise en perspective des structures en creux et des fragments de terre à bâtir permettra sans aucun doute une meilleure compréhension de l'architecture.

Bibliographie

Brunaux J.-L., Méniel P et al. « La résidence aristocratique de Montmartin (Oise) du IIIe au IIe s. av. J.-C. » *DAF* 64, Paris, 1997.

Ertlen D., Gebhardt A., Schneider N., Durand F., Thomas Y., Michler M., Schneikert F., Boës E., Schwartz D., Anthropisation et érosion agraire dans un paysage lœssique (Bas-Rhin, France) », dans Bertocello F., Braemer F. (dir.) Variabilité environnementales, mutations sociales. Nature, intensités, échelles et temporalité des changements. Actes des XXXIIe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Antibes, 2011.

Luley H., « Urgeschichtlicher Hausbau in Mitteleuropa, Grundlagenforschungen, Umweltbedingen und bautechnische Rekonstructionen » Universitätforschungen zur parähistorischen Archäologie, Band 7, Bonn, 1992.

Schlichtherle H., « Abdrücke in Hüttenlehm aus Michelsberger Gruben bei Ammerbuch-Reusten, Kr.Tübingen » Fundber. Baden-Württemberg 3, 1977.

Schneider N., Ertlen D., « Diagnostic géoarchéologique : Rapport de synthèse, LGV Est Européenne », Inrap Grand Est-Sud, Strasbourg, 2010.

Schneider N., Ertlen N., Durand F., Nocus N., Gebhardt A., Thomas Y., Michler M., Schneikert F., Boës E. (2013 à paraître) « Diagnostic LGV Est Européenne en Alsace, le suivi géoarchéologique et les études paléo-environnementales : clés de lecture du paysage» , dans Carcaud N., Fasseta G.A., Archéologie des grands travaux, ed Errance

Seifert M., « Die spätbronzezeitlichen Ufersiedlungen von Zug-Sumpf, Band 1 Die Dorfgeschichte », Zug, 1996.

Thomas Y., « Gougenheim site 9.2 : rapport final d'opération, LGV Est-Européenne » Inrap Grand Est-Sud, Strasbourg, à paraître.

Weiss W., « Construire la maison, les ABC de l'Ecomusée d'Alsace », éd. Ecomusée de Haute Alsace, 1991.

Delphine MINNI
I*nrap, Centre archéologique de Strasbourg, 10 rue d'Altkirch 67100 Strasbourg*
delphine.minni@inrap.fr

Nathalie SCHNEIDER
Université de Strasbourg - LIVE UMR 7362 Laboratoire Image Ville, Environnement 3 rue de l'Argonne 67083 Strasbourg
nathalie.schneider-schwien@inrap.fr

Martine TRAUTMANN
Laboratoire d'analyse des sols EOST, UMS830, CNRS/UDS

La dégradation des terres cuites archéologiques en contexte lacustre : approche expérimentale et pistes de réflexion

Jean COULON

Résumé

Une des caractéristiques majeures du matériau céramique est sans doute sa capacité à résister aux agressions du temps. Cette qualité dépend d'un ensemble de facteurs : minéralogie des argiles, température de cuisson, milieu et conditions de conservation. Dans le cadre d'une étude fonctionnelle sur une structure de cuisson de l'âge du Bronze, découverte sur un site palafitte savoyard, nous avons abordé les interactions complexes entre traitement thermique et conservation du matériau céramique en contexte immergé. En prolongement des rares connaissances disponibles sur le sujet, nous avons étudié le comportement de plusieurs argiles locales cuites à des températures comprises entre 300 et 900°C. L'objectif de cette expérimentation était d'observer la solubilité des échantillons et de préciser l'intensité minimale du traitement thermique capable d'assurer leur conservation en milieu aqueux.

Mots clés : technologie céramique, archéométrie, four de Sévrier, âge du Bronze.

Abstract

One of the major characteristics of ceramic material is without doubt its remarkable capacity to withstand the test of time. Nevertheless, this depends on a number of factors: clay mineralogy; firing temperature; environment and preservation conditions.

The case study of a Bronze Age firing structure discovered on an alpine pile dwelling site has led to the study of the complex interactions between temperature and ceramic preservation. Considering the scarce information available on the subject, we have studied the behaviour of local clays thermally fired between 300 and 900°C. The aim of our experimental approach is to observe the solubility of samples and to specify the minimal intensity of the heat treatment that assures their preservation in an aqueous environment.

Keywords: ceramic technology, archaeometry, Sévrier kiln, Bronze Age

Introduction

Qu'elles soient enfouies dans les couches profondes de l'écorce terrestre et soumises à des températures et à des pressions considérables ou bien exposées aux flammes d'un four de potier, les argiles au cours de leur cuisson se transforment profondément. Les différentes phases de ce processus complexe se manifestent, entre autres, par la disparition totale de l'eau interstitielle, la transformation des colloïdes, l'élimination des micro-organismes et des éléments végétaux, l'anéantissement de la plasticité, l'optimisation de la résistance mécanique, la vitrification ou la fusion complète du matériau argileux. Relayant les connaissances empiriques de générations de potiers, l'archéométrie a permis d'appréhender scientifiquement ces phénomènes en ayant recours à de multiples méthodes d'analyse.

Dans le cadre de notre thèse de doctorat (Coulon 2012), nous avons été amené à explorer les relations entre les transformations subies par l'argile sous l'action du feu et sa capacité à résister dans un contexte archéologique destructeur. S'il ne semble pas faire de doute qu'une température élevée améliore la résistance et minimise la dégradation des argiles cuites, aucune étude cependant n'a abordé spécifiquement ces phénomènes en contexte immergé. Notre objectif était de pallier ce manque. Cet article revient sur cette problématique, pose quelques points de repères, retrace les moyens mis en œuvre, les résultats d'une démarche expérimentale et ouvre la voie à de futures recherches.

Problématique

Les questions, liées à la transformation des argiles sous l'action du feu, sont survenues au cours de notre étude

Fig. 1 : Four de Sévrier Présentation actuelle au Conservatoire des lacs. Tour de la Reine Musée Château d'Annecy. Fonds Musée Château Annecy.

consacrée au four de Sévrier (fig.1), structure célèbre datée du Bronze final, découverte en 1974 sur un haut fond du lac d'Annecy et considérée dans la communauté scientifique comme un des plus anciens fours de potier en Europe occidentale (Bocquet et Couren 1975). Cette interprétation est régulièrement discutée. Divers arguments conduisent à privilégier, pour ces fours d'argile modelée, une fonction culinaire (Desbat 2003, Coulon 2012), suggérant ainsi que les fours de potiers pourraient n'avoir été introduits dans nos régions qu'au premier âge du Fer (Ugolini et Olive 1987-1988).

Les températures requises pour une cuisson de poteries (supérieure à 700°) ou un processus culinaire (inférieure à 500°) étant bien différentes, la détermination du traitement thermique subi par le four de Sévrier, se révélait décisive pour confirmer ou infirmer l'une ou l'autre de ces hypothèses fonctionnelles.

Cet objectif réclamait, entre autres, de recueillir deux informations distinctes :
a) La détermination, grâce à différentes méthodes d'investigation, de la température maximale subie par les tessons archéologiques.
b) La détermination de la température minimale requise pour qu'une terre cuite résiste sans se désintégrer à une immersion prolongée en eau douce.

Déterminer la température maximale à laquelle un four archéologique en terre cuite a été exposé

Avant de préciser les méthodes susceptibles de livrer cette information, explorons les réalités complexes que recouvre cette question.

Température maximale enregistrée ou température fonctionnelle ?

La température maximale de cuisson d'un four archéologique en argile, pour autant que l'on puisse la déterminer par analyse, est-elle toujours représentative de la fonction initiale du dispositif ? La réponse est non. Il existe, en effet, au moins 5 scénarios de cuisson différenciant les rapports entre « intensité du traitement thermique » et « fonction » (fig. 2).

- Le scénario 1 consiste à cuire un four cru avec sa charge de poterie, dans un processus céra-mique, soit à une température de l'ordre de 800 / 950° C.
- Le deuxième et troisième comprennent une phase intermédiaire commune, au cours de laquelle, le four est cuit dans une fosse à haute température. Les cuissons successives sont de type céramique (800 / 900°) dans le scénario 2 et de type culinaire dans le scénario 3.
-Le scénario 4 soumet le four cru à une cuisson initiale de type culinaire. Les cuissons suivantes sont de même type. La

sole et le foyer sont exposés au feu (400 ou 500 ° maximum), les autres parties du four peuvent enregistrer une température très inférieure.

-L'ultime scénario reprend le précédent, mais suggère que le four a été ultérieurement exposé à un incendie, événement accidentel sans rapport avec la fonction originale du dispositif.

Seul un traitement thermique à basse température peut constituer une preuve de la fonction culinaire d'un vestige de four. Les 4 autres, sans valeur de preuve, ne sont pas incompatibles avec l'hypothèse du four de potier.

Méthodes d'analyses

Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour évaluer la température des terres cuites archéologiques : diffraction des rayons X, Fluorescence X, dilatométrie, analyse thermogravimétrique (ATG), analyse Thermique Différentielle (ATD).

Pour notre étude sur le four de Sévrier, nous avons eu recours aux deux premières techniques d'investigation au sein des laboratoires de l'UMR 5138-Lyon 2, d'HydrASA-UMR CNRS 6269 Poitiers et de Polytech Annecy-le-Vieux. Les matériaux analysés sont de deux types : d'une part un fragment du four archéologique (fragments de sole perforée non inclus dans la reconstitution), d'autre-part, des argiles de gisements situés à proximité du site et supposés avoir été fréquentés à l'âge du Bronze. L'objectif visait à mettre en évidence l'évolution minéralogique des argiles locales exposées à des températures comprises entre 300 et 900° et par comparaison avec le cortège argileux du fragment archéologique, estimer la température subie par ce dernier.

Les résultats ont mis en évidence une disparité minéralogique entre les argiles de gisement et l'argile archéologique. Cette différence significative posait les limites de toute interprétation élaborée à partir de ces méthodes, et nous incitait à rechercher d'autres indices fonctionnels.

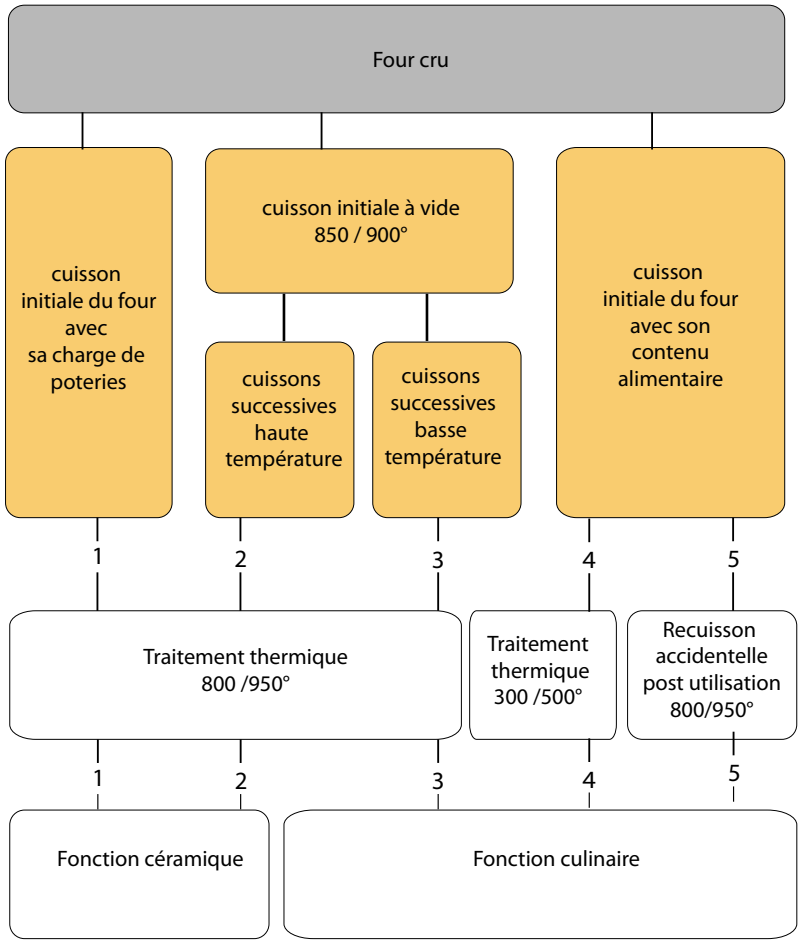


Fig. 2 : Intensité du traitement thermique d'un four en argile. Diagramme illustrant 5 scénarios de cuisson (J Coulon).

Indice d'un traitement thermique inférieur à 500°C

Des débris végétaux ont pu être observés au microscope électronique à balayage. Ceux-ci sont nombreux et nettement emballés dans la matrice de la sole. Leur état de conservation est remarquable, les vues micrométriques montrent les détails extrêmement fins des cloisons cellulaires. Ceci ne peut s'expliquer que par un bon état lors de leur enfouissement dans le sédiment lacustre. La silicification de la structure de ces débris végétaux est survenu postérieurement à l'enfouissement. Les diatomées abondantes en milieu lacustre peuvent être les pourvoyeurs de silice. Les observations à la binoculaire confirment celles effectuées au microscope à balayage. On distingue très nettement la présence de matières végétales réparties dans la pâte argileuse. Le bon état de conservation des débris végétaux est une indication de la température maximale subie par le four. Il exclut l'hypothèse d'un traitement thermique intense. La méthode utilisée par le laboratoire Hydrasa pour éliminer les matières organiques d'un matériau argileux consiste à le calciner à 500° C. En se référant à cette procédure, on peut présumer que la matrice de la sole du four de Sévrier a subi un traitement thermique inférieur à 500° C.

Déterminer la température minimale à laquelle un four archéologique en terre cuite a été exposé ?

Discriminer le cru du cuit ?

Si, unanimement, l'on admet que l'impossible retour à la plasticité signe, pour une argile, son passage de l'état de cru à l'état de cuit, il s'avère que la transition entre ces deux états est progressive et découle de l'interférence entre différents facteurs : épaisseur du tesson, dynamique de la flamme autour des poteries, courbe et paliers de cuisson, minéralogie des argiles.

A la recherche de critères capables de discriminer les notions de cru ou de cuit, il apparaît que deux seuils sont habituellement proposés pour marquer ce changement d'état.

- Le premier se base sur la modification de la couleur des argiles soumises à l'action du feu.
- Le second est « le point quartz » ou « l'inversion des quartz », une notion qui découle de l'observation physico-chimique du matériau.

Cuisson au rouge

Bien avant l'apparition des pyromètres ou des montres fusibles, l'observation de la couleur du four a permis aux potiers d'apprécier les effets de la température sur les produits exposés au feu. Au cours de la montée en température, la couleur de l'argile va progressivement se calquer sur la couleur du feu. Le rouge sombre apparaît vers 590° C, on évoque le « rouge cerise » aux alentours de 800°, les pots se confondent au blanc incandescent et aveuglant de la flamme vers 1300°. Discriminer ces variantes chromatiques, au cours de la cuisson, s'acquiert grâce à l'expérience. La compréhension des signaux liés à la couleur était le moyen privilégié des potiers pour mener avec succès des processus de cuisson complexes (fig.3). Dès l'apparition des fours protohistoriques, on peut être certain que ce signal visible et reproductible servait à appréhender les changements profonds du matériau argileux.

Cône	°C	Incandescence		Notes
14 - 13	1390- 1350	Blanc brillant		Porcelaine de grand feu
12 à 8	1310- 1225	Blanc		Porcelaine
7 à 5	1210	Jaune Blanc		Grès de moyen feu
4 à 3	1165 - 1145	Jaune		Produit de moyen feu
2 à 01	1135 -1010	Jaune		Produit de moyen feu, terre cuite, limite faïence
02 à 04	1095- 1050	Jaune Orangé		Faïence
05 à 06	1030 - 1005	Orange		Faïence
07	975	Orange		Biscuit
08	945	Orange Rouge		Début biscuit
09 à 012	930 - 840	Orange Rouge		Frittage et travail du verre
013 à 015	805 - 750	Rouge cerise		Frittage et travail du verre
016 à 019	740 - 660	Rouge moyen		Séchage et décarburation argile, peinture sur porcelaine
020 à 022	625 - 590	Rouge sombre		Séchage et décarburation argile, peinture sur porcelaine

Fig. 3 : Evolution chromatique et thermique des argiles en cours de cuisson à l'intérieur d'un four.

Le point quartz

Notion familière dans le monde de la céramique, le point quartz correspond à une température de 573° C. Ce seuil se caractérise par un accroissement volumique de 8.29 °/°° du quartz contenu dans les argiles et par la mutation du quartz a (densité 2.554) en quartz b (densité 2.533). Son franchissement est un passage délicat bien connu de tous les potiers d'hier et d'aujourd'hui. En fonction de la dynamique du four, ils procèdent généralement à un ralentissement bien marqué entre 500 et 650° C, car toutes les pièces à l'intérieur du four ne sont pas forcément à la même température au même moment. Il en est de même au refroidissement puisque son franchissement, à même température, va occasionner une contraction symétrique des mêmes minéraux. En dessous du point quartz, il est communément admis qu'une argile ne peut être considérée comme cuite. Au dessus, sa «pétrification» est irréversible.

Test de dégradation des argiles cuites en milieu lacustre

L'objectif

L'infime différence entre l'apparition du rouge sombre (590°C), signal connu des potiers depuis la préhistoire et le point quartz (573°C), point de repère scruté, aujourd'hui encore, par leurs successeurs, confirme que des transformations déterminantes dans l'argile interviennent aux alentours de 600°C. Qu'en est-il des produits qui n'ont pas atteint ce seuil de température ? En particulier les vestiges archéologiques qui, comme nous le supposons pour le four de Sévrier, ont été soumis à une cuisson inférieure à 500° puis exposés au contact de l'eau durant plusieurs millénaires?

L'expérimentation s'imposait comme le moyen privilégié pour aborder cette problématique. Son objectif était de vérifier si différentes argiles cuites à une température inférieure à 573°C se dissolvaient ou non lors d'une immersion prolongée.

Les matériaux

Deux argiles locales, une peu calcaire, l'autre très calcaire, provenant du bassin annécien ont été testées. La première est prélevée dans le delta du Laudon, au lieudit les Marais, dans la ZAC des tuileries à Saint-Jorioz, la seconde puisée sur les rives du Fier dans la plaine d'Alex. La teneur moyenne en CaO, déterminée par Fluorescence X est de 1,8% pour la première et de 29,81% pour la seconde.

Protocole de cuisson

Deux séries de 10 éprouvettes de format : 9,5 x 3 x 1,3 cm ont été réalisées par extrusion. Celles-ci sont cuites en four à essai électrique, doté d'un régulateur de cuisson et d'un système de contrôle de température par canne pyrométrique à thermocouple. La cuisson s'effectue selon une progression de 100° par 30 mn, avec un palier de 15 mn à la température maximale. L'échantillonnage couvre une plage comprise entre 350° et 900°, avec un pas de 50°.

Immersion des éprouvettes

Les deux séries d'éprouvettes sont fixées par des liens polyéthylène sur une grille déposée dans une caisse plastique, lestée de plomb. La caisse est immergée dans le Slip-Way de Sévrier, un bassin aménagé en 1971 par le SILA (Syndicat mixte du lac d'Annecy) pour l'entretien des bateaux (fig. 4). Relevons que les lacs alpins offrent des conditions particulièrement favorables à la conservation des objets, grâce aux carbonates en suspension qui se déposent progressivement sur les fonds lacustres. Tout vestige qui y séjourne bénéficie d'un milieu parfaitement anaérobique et conservateur. Pour éviter ces conditions trop favorables et garantir une exposition permanente des témoins d'argile durant toute la durée de l'expérience, nous avons positionné la caisse en hauteur, sur une margelle du bassin.

Résultats

Un relevé mensuel a permis d'établir les tableaux suivants. Ils rendent compte de l'évolution de l'état de conservation des témoins d'argile cuite, durant les douze mois de l'expérience.

Le test a mis en évidence qu'à température égale, deux argiles locales, de compositions distinctes, conservées en milieu aquatique, possèdent des capacités de résistance sensiblement diverses (fig. 5 et 6).

Fig. 4 : Test de dégradation des argiles en milieu lacustre: la caisse contenant les éprouvettes est immergée à deux mètres de profondeur environ dans le bassin du Slip Way à Sévrier, les portes du bassin sont restées ouvertes durant toute la durée du test.

Argile de Saint- Jorioz

20/12/2008	Immersion de la caisse
20/01/2009	Témoin 1 (350∞∞C) : brisÈ ‡ la hauteur des deux liens plastique
28/02/2009	Aucune évolution significative
28/03/2009	Témoin 1 : Èrosion des angles
23/04/2009	Témoin 1 : poursuite du délitement. Témoin 2 (400∞C) : érosion des angles
18/05/2009	Aucune évolution significative
18/06/2009	Détérioration se poursuit sur témoins 1 et 2 Début d'érosion sur une extrémité du témoin n∞∞3
18/07/2009	Du témoin n∞1, ne subsiste que deux fragments très émoussés et arrondis
20/08/2009	Témoins 2 et 3 : fractures au niveau des liens. La chute d'une bouteille en verre jetée dans la caisse est sans doute responsable de ce dommage.
21/09/2009	Aucune évolution significative
21/10/2009	Aucune évolution significative
21/11/2009	Aucune évolution significative
19/12/2009	En fin d'expérimentation. Témoin 1 : Délitement de 4/5 environ de la masse de départ. Témoin 2 délitement de 1/3 de la masse de départ. L'échantillon 3 est conservé dans son intégralité. Une faible érosion est visible sur ses angles et ses arêtes.

Argile d'Alex

20/12/2008	Immersion de la caisse
20/01/2009	Le témoin 1 (350∞∞C) est fondu au 2/3. Le reliquat est fortement érodé Le témoin 2 (400∞∞C) est fortement érodé Le témoin 3 (450∞∞C) est délité dans sa partie inférieure
28/02/2009	Aucune évolution significative
28/03/2009	Témoin 1 (350∞∞C) Du reliquat ne subsiste qu'un amas boueux Témoin 2 (400∞∞C) Idem Témoin 3 (450∞∞C) Apparition d'une fracture au niveau du lien
23/04/2009	Témoin 1 (350∞∞C) Disparition de l'échantillon Témoin 2 (400∞∞C) Disparition de l'échantillon Témoin 3 (450∞∞C) Disparition d'un tiers de l'échantillon
18/05/2009	Témoin 3 (450∞∞C) Erosion marquée par des fentes longitudinales et transversales Témoin 4 (500∞∞C) Apparition d'une fente longitudinale
18/06/2009	Aucune évolution significative
18/07/2009	Aucune évolution significative
20/08/2009	Aucune évolution significative
21/09/2009	Aucune évolution significative
21/10/2009	Aucune évolution significative
21/11/2009	Aucune évolution significative
19/12/2009	Fin de l'expérimentation.

a) En dessous de 500° (argile d'Alex) ou de 450° (argile de Saint-Jorioz) les éprouvettes les moins cuites se délitent dès les premières semaines, jusqu'à disparaître entièrement. La présence de calcaire dans l'argile d'Alex, détectée par la diffractométrie, se révèle être un facteur aggravant. La chaux est hydrophile. Cet appétit pour l'eau s'accompagne d'un changement dimensionnel. La conservation du four de Sévrier n'aura pas été affectée par ce phénomène, puisque l'argile dont il est constitué est exempte de carbonate de calcium.

b) Au delà de ces températures, les témoins d'argile ont bien résisté au test d'immersion et n'ont pas subi d'altération notable.

Fig. 5 : Relevé du 20/1/2009

Fig. 6 : Relevé du 21/12/2009

Nous avons observé que les transformations les plus radicales des tessons d'argile, à savoir leur fracturation et leur dissolution partielle ou totale, sont intervenues dans les premiers mois de l'expérience. Une stabilisation s'annonce avant la fin du cinquième mois et se confirme jusqu'au terme du test.

Ainsi les éprouvettes ont résisté, en milieu immergé, alors qu'elles n'ont franchi ni le point quartz (573°) ni été « portées au rouge » même sombre (590°). Ce résultat confirme que l'estimation de la température du four (inférieure à 500°) n'est pas incompatible avec ses conditions de conservation sur le Crêt-de-Châtillon.

Conclusion

Parmi les objectifs de notre étude sur le four de Sévrier figurait la détermination du traitement thermique maximal et minimal subi par ces vestiges. La présence de particules végétales bien conservées est un indice suggérant que la température maximale a pu être inférieure à 500°C, un niveau de température manifestement très inférieur à celui requis pour la production de poteries. Notre test de dégradation démontre, par ailleurs, qu'une argile locale peu calcaire, ne se délite pas en contexte immergé, dès lors qu'elle a subi un traitement thermique minimal de 450°. Un four culinaire cuit à basse température peut ainsi subsister dans ce milieu agressif alors même qu'il n'a pas été porté au rouge.

Ces résultats convergeant avec d'autres données recueillies lors de notre enquête pluridisciplinaire, confortent la vocation domestique de ce type de four d'argile à parois minces.

Cette étude de cas ouvre sur une réflexion plus globale sur les rapports entre traitement thermique et conservation des terres cuites archéologiques. Les fouilles anciennes et récentes confirment, l'omniprésence de ces vestiges dans les habitats de l'âge du Bronze et du Fer. Dans ces quantités considérables de vestiges fortement dégradés, informes, voisinent et se confondent les pisés et torchis non cuits et d'autres restes ayant subi un traitement thermique plus ou moins intense, intentionnel ou non. Faute de mieux, certains archéologues désignent ces matériels inclassables par le terme « d'argile crue/cuite ».

La caractérisation des céramiques est un sujet abondamment étudié (Echallier 1984, Picon 1973). Les publications peu nombreuses abordant spécifiquement les phénomènes de dégradation des céramiques archéologiques (Skibo 1987, 1992, 1997) encourageait le recours à une démarche expérimentale. Les données empiriques recueillies éclairent notre problématique et confirme que l'étude du traitement thermique est une entrée privilégiée, mais pas exclusive, tant l'interprétation de ces phénomènes se révèle complexe. Elle réclame un spectre large de connaissances, ainsi que la compréhension des interactions entre de multiples facteurs, le temps, les propriétés physiques des objets (traitement thermique, minéralogie, conditions de fabrication, diversité des pratiques liées au feu), le milieu de conservation, les facteurs naturels et anthropiques de dégradation (fig. 7).

Ces phénomènes cumulés altèrent plus ou moins gravement les qualités du matériau céramique, qui démontre, par ailleurs, dans des conditions favorables, une capacité remarquable à résister aux agressions du temps. Une qualité qui se vérifie aussi bien dans un contexte archéologique lacustre que terrestre.

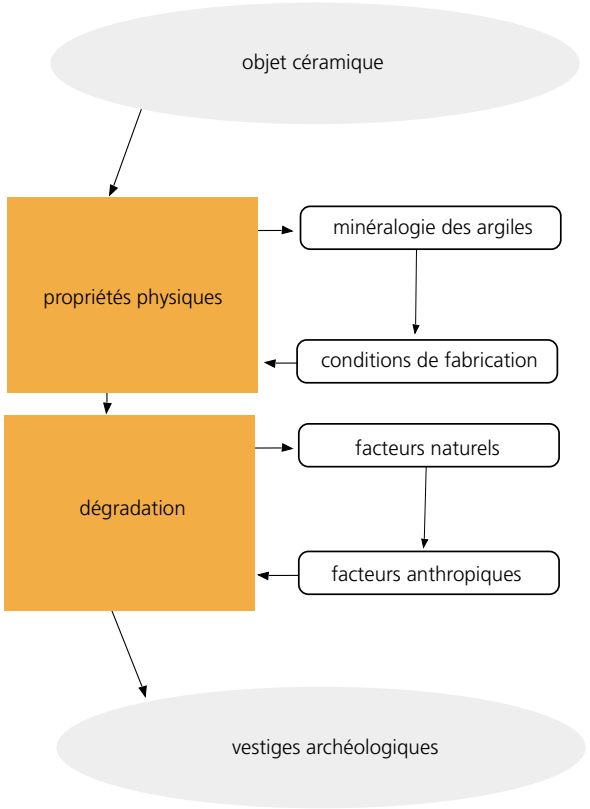


Fig. 7. : Interaction des multiples facteurs de dégradation des terres-cuites archéologique

Bibliographie

Bocquet, A. et Couren J.-P. 1975. Le four de potier de Sévrier Haute-Savoie (âge du Bronze final), *Etudes préhistoriques*, n° 9, non paginé.

Coulon. J. 2012. *Le four de Sévrier en Haute-Savoie à l'âge du Bronze. Reprise des données et nouvelles perspectives,* Thèse de doctorat sous la direction du Professeur A. Desbat (Université Lyon II, France) et en co-direction avec la Professeure Marie Besse, Institut Forel, Université de Genève.

Desbat, A., Schmitt A. et al. 2003. *Techniques et méthodes d'étude. La céramique, La poterie du Néolithique aux Temps Modernes,* Paris, Errance, 286 p.

Echallier J.-C. 1984. Eléments de technologie céramique et d'analyse des terres cuites archéologiques, D.A.M., Méthodes et techniques, 3.

Picon M., 1973. *Introduction à l'étude technique des céramiques sigillées de Lezoux*, Centre de recherches sur les techniques gréco-romaines, Dijon, 135 p.

Picon M. 1994-1996. Les mesures, par dilatométrie, des températures de cuisson des céramiques de La Graufesenque : principes et applications, *Annales de Pegasus*, n°3, p.32-40.

Skibo J. M. and Schiffer M. B. 1987. The effects of water on processes of ceramic abrasion, *Journal of Archaeological Science*, vol. 14, London, Elseviers, p. 83-96.

Skibo J. M. 1992. *Pottery Function: A User-Alteration Perspective,* New York, Plenum Press.

Skibo J. M., Schiffer M. B. and Butts T. 1997. Ceramic surface treatment and abrasion resistance: An experimental study, *Journal of Archaeological Science*, vol. 24, London, Elseviers, p. 311-317.

Ugolini D. et Olive C. 1987-1988. Un four de potier du Ve siècle avant J.- C. à Béziers, place de la Madeleine, *Gallia*, 45, p.13-28.

Jean COULON
Céramiste, docteur en Archéologie.
Laboratoire d'archéologie préhistorique et anthropologie.
Institut Forel. Université de Genève.
Uni Carl Vogt 66 boulevard Carl-Vogt 1211 Genève 4
jean.coulon@unige.ch

Les murs ont des glumelles... Etude du dégraissant végétal de la terre à bâtir, indices de techniques et de savoirs-faires

Emmanuelle BONNAIRE

Résumé

L'observation carpologique de la terre à bâtir se porte sur le dégraissant végétal. Ce dernier a imprimé de nombreux renseignements, dont la lecture renvoie à la caractérisation des végétaux, aux productions économiques associées et aux techniques architecturales. Le présent article propose de dresser ce panorama inédit.

Mots clés : dégraissant végétal, empreintes, terre à bâtir, céréales

Abstract

The carpological investigation of adobe construction focuses on the organic matter, which provides information on what plants were used, the associated economic production and architectural techniques. This paper aims to give an overview of these points.

Keywords: organic temper, prints, adobe construction, cereals

Introduction

Par les vestiges architecturaux et le mobilier protohistorique, les archéologues tentent d'appréhender les techniques de construction et les savoirs-faires de la fabrication et de l'usage de la terre à bâtir. Afin de déchiffrer ces indices, des approches variées et complémentaires sont menées sur ces restes de construction et sur le mobilier de même nature.

Une approche nouvelle est envisagée par le biais du travail de l'archéobotaniste et plus spécifiquement celui du carpologue. En effet, un dégraissant végétal est parfois intégré à la « terre tout venant » afin de la préparer en « terre à bâtir ». Celui-ci laisse sa trace en se décomposant au fil du temps dans le matériau. Le carpologue peut alors l'observer et apporter sa contribution, à la fois à la reconnaissance et à l'interprétation d'artefacts, et à la fois à la reconstitution des procédés et des compétences.

Le présent article propose d'exposer cette nouvelle approche d'étude de la terre à bâtir en présentant la manière d'appréhender le mobilier, les apports à la caractérisation fonctionnelle des fragments étudiés et surtout les attestations de technicité et d'habilité.

1. Prise en compte d'une telle étude dans l'analyse de la terre à bâtir

Mobilisation des données

Les approches pour l'étude de la terre à bâtir sont multiples. Elles peuvent être d'ordre technique, tracéologique, historique, ethnologique, archéologique... Un nouveau regard peut contribuer à cette mobilisation des données. Il s'agit de celui du carpologue qui s'intéresse au dégraissant végétal inclus à cette terre. Les renseignements qui en découlent sont autant de pratiques techniques, que de productions économiques qui sont abordées par le biais de l'emploi de ce dégraissant.

Ce genre d'étude est encore rare et cela tient à divers facteurs : la constitution récente d'un référentiel d'identification, la méconnaissance des archéologues de l'existence d'une telle approche, la conservation du matériel à étudier et la variabilité de son potentiel informatif.

Mode de conservation

Selon les techniques de mises en œuvre de la terre à bâtir, un dégraissant végétal peut être observé (Houben 1989). Claire-Anne de Chazelles l'expose notamment dans ce volume. Ce dégraissant reste perceptible bien qu'il se soit décomposé au fil du temps. En effet, il a laissé ses traces dans le matériau terre. Ces dernières peuvent correspondre à des phytolithes préservés

en connexion (particules d'opale de silicium microscopique d'origine végétale qui se forment dans les tissus végétaux vivants) (fig. 1) ou plus généralement à des moulages internes et externes des végétaux initialement employés (fig. 2). Par commodité, ces moulages sont dénommés « empreintes ». Les formes générales et les caractères structurels sont imprimés dans le sédiment. L'observation du carpologue est alors possible afin d'identifier ces critères morphologiques.

Fig. 1 : Empreinte avec phytolithes préservés.

Fig. 2 : Moulages interne et externe de végétaux.

Les premières études mentionnent des espèces céréalières (Willcox, 1995 ; Willcox et Tengberg, 1995 ; Willcox et Fornite 1999). Ces céréales sont bien souvent la base alimentaire des sociétés passées. Il faut donc identifier la nature et l'origine de ces végétaux cultivés utilisés volontairement comme dégraissant.

Etudes ethnographiques au service de la carpologie

Les travaux ethnographiques, qui étudient des communautés actuelles pratiquant encore une agriculture non mécanisée, sont une véritable source de réflexion et de compréhension pour un carpologue. Cette perception peut être élargie à des techniques et des pratiques en lien direct ou indirect avec l'architecture, la fabrication de céramiques et d'autres artefacts. De véritables chaines opératoires sont alors observées et étudiées.

En l'occurrence, ce qui nous intéresse, ce sont les opérations de traitement de récolte d'où proviennent les végétaux et leur manière d'être mis en œuvre dans la terre à bâtir. Dans les études de cas, il s'agit majoritairement de résidus céréaliers. Ceux-ci renvoient directement à des sous-produits issus de ces traitements post-récolte de céréales (Bonnaire, à paraître).

Chaines opératoires des céréales

Les chaines opératoires post-récolte des céréales varient selon les espèces traitées (fig. 3). Une fois la moisson réalisée, des opérations communes aux céréales vêtues et aux céréales nues sont entreprises afin

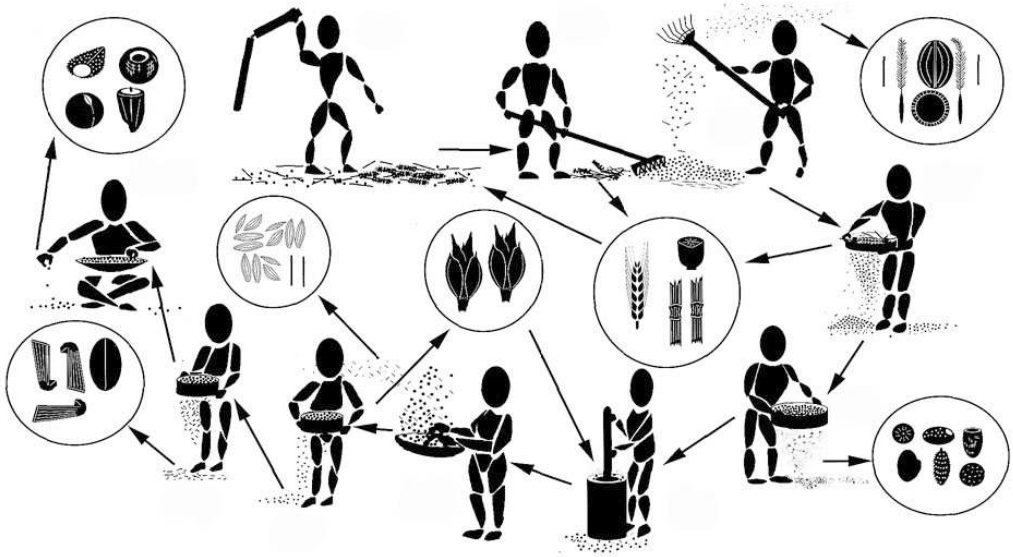


Fig. 3 : Chaîne opératoire de traitements post-récolte de céréales avec les sous-produits correspondant aux opérations (Stevens, 2003).

de désarticuler l'épi de céréale et, pour les céréales nues, de libérer les grains de leurs enveloppes protectrices. Pour les céréales vêtues, dont la particularité est de posséder des enveloppes adhérentes au grain, il est nécessaire d'avoir recours à des opérations supplémentaires de décorticage, car seuls les épillets se sont détachés de l'épi (cf. infra pour le vocabulaire botanique).

Dans les deux processus de traitement post-récolte des céréales, il résulte de chaque opération des produits et des sous-produits (plus généralement appelés déchets). Les premiers se caractérisent principalement par les grains de céréales qui sont ensuite transformés pour des préparations culinaires. Les seconds, en revanche, se définissent par les résidus de cette désarticulation de l'épi et du décorticage. Les observations d'archéobotanistes soulignent l'application de ces connaissances sur les assemblages céréaliers archéologiques (Hillman, 1984 ; Jones, 1984 ; Van der Veen, 1999). La nature des végétaux est ainsi perçue.

Ces déchets sont utilisés comme fourrage, combustible, litière ou fertilisant. Mais ils peuvent également devenir des sous-produits en trouvant une seconde fonction : celle de dégraissant végétal.

En l'occurrence, dans notre cas d'étude, ces végétaux fragmentés sont réemployés en tant que dégraissant végétal dans les matériaux de construction. Certains peuvent intégrer une chaine opératoire supplémentaire qui consistera à les fractionner plus finement pour devenir un dégraissant fin pouvant être incorporé dans la fabrication de pâte à céramique ou de pesons. Ces végétaux rentrent alors dans le processus de réalisation de céramique ou de poids de métier à tisser.

Morphologie des céréales

Le dégraissant issu de ce traitement post-récolte des céréales se décline en divers éléments végétaux (fig. 4). La tige (ou chaume) est composée de différentes parties dont les articulations sont appelées nœuds. Les feuilles sont insérées au niveau de ces nœuds. En terminaison de la tige se situe l'épi. Ce dernier est un ensemble d'épillets. Chaque épillet est uni à la base par un segment de rachis qui constitue lui-même l'axe central, nommé le rachis. L'épillet possède extérieurement deux feuilles appelées des glumes. A l'intérieur de l'épillet, se trouvent un ou plusieurs grains (caryopses). Ces grains, non employés comme dégraissant, sont entourés de petites feuilles, les glumelles. Elles se divisent en glumelles inférieures, lemmas, terminées par une arête (ou barbe) et les glumelles supérieures, les paleas. Les glumes et les glumelles forment la balle qui résultent des opérations post-récolte.

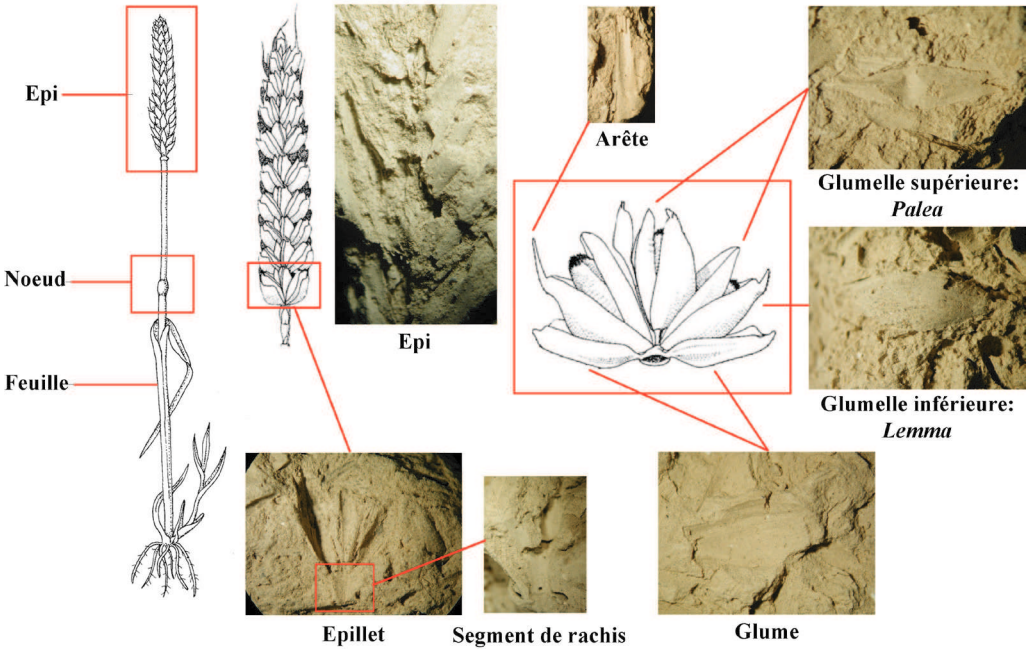


Fig. 4 : Morphologie des céréales.

2. Manière d'appréhender cette terre à bâtir

Apport d'une nouvelle méthode d'étude

Sur le matériel archéologique observé, les moulages des végétaux disparus permettent de repérer des caractères diagnostiques de céréales. Les formes générales sont préservées et sont déterminées par connaissance de morphologie des enveloppes (glumes et glumelles). Chaque espèce de graminées cultivées possède ses caractéristiques morphologiques. Ceci est visible habituellement en carpologie lors de l'étude des grains, des bases d'épillets, des segments de rachis et des bases de glumes. Mais les enveloppes, c'est-à-dire les glumes et les glumelles sont rarement conservées et donc analysées. Par les impressions de ces dernières dans le sédiment de la terre à bâtir, elles offrent une opportunité d'identifier les céréales employées. Les données de ce type de mobilier sont complémentaires aux analyses carpologiques classiques. Par ailleurs, elles peuvent parfois être la seule technique pour obtenir des informations lorsqu'on ne dispose pas de macro-restes végétaux carbonisés (Willcox et Tengberg, 1995 ; Willcox et Fornite, 1999 ; Bonnaire 2008).

Afin d'identifier les espèces de céréales, des observations sur des céréales modernes ont été menées afin de repérer des caractères diagnostiques permettant de distinguer les espèces et les sous-espèces. Pour cela, 14 spécimens ont été visualisés. Pour chaque taxon, des caractères morphologiques ont été définis et attribués. Un véritable atlas de référence a ainsi été conçu (Bonnaire, 2005). Suite à celui-ci, afin de réaliser les déterminations, une clef d'identification a été construite. Celle-ci fonctionne sur le principe de définition d'une espèce par élimination de particularité physique (Bonnaire, 2006). L'étude des impressions du dégraissant végétal peut alors être menée grâce à ce référentiel (Bonnaire, Tengberg 2007).

Sensibilisation à la prise en compte du mobilier

Depuis le terrain, l'échantillonnage de la terre à bâtir doit être renseigné par photographies. Ceci est à réaliser lorsqu'une organisation des fragments de terre à bâtir est observée. Des informations peuvent apparaître une fois le matériau nettoyé et étudié.

De plus, la terre à bâtir doit préférentiellement rester dans son état de prélèvement lors de sa conservation. Il est fortement déconseillé de pratiquer un nettoyage et encore moins un lavage à l'eau. La terre, parfois non ou mal rubéfiée, risque de se désagréger ou des traces d'outils de nettoyage peuvent empêcher une bonne lecture des impressions végétales. Un conditionnement dans des sacs hermétiques est adéquat.

Avant toute analyse de la terre à bâtir, un diagnostic s'avère nécessaire afin d'évaluer la présence de traces d'un dégraissant végétal (fig. 5, 6 et 7). Si des empreintes de ce dernier sont perçues,

Fig. 5 : Exemples d'empreintes de dégraissant végétal.

Fig. 6 et 7 : Exemples d'empreintes de dégraissant végétal.

un tri minutieux doit être opéré afin de repérer les impressions les plus « lisibles » (fig. 1). Des cassures fraiches sur la terre à bâtir peuvent être utiles dans ce cas.

Les empreintes sont visionnées sous une loupe binoculaire. C'est par un jeu d'ombre et lumière que les caractères morphologiques et structurels conservés sont repérés. En effet, les nervures des glumes et des lemmas sont parfois très bien imprimées dans le sédiment si celui-ci est de granulométrie fine.

Suite à ce repérage, une observation longue et systématique des empreintes végétales est réalisée. Ce travail rejoint celui de la carpologie classique qui consiste en l'examen des morphologies et parfois des structures de carpo-restes. Dans notre cas, l'observation varie simplement du fait qu'elle s'effectue sur des critères fossilisés dans le sédiment sous forme de moulages.

3. Aide à la caractérisation fonctionnelle des fragments étudiés

Mises en œuvre de la terre à bâtir

Les modalités de mise en œuvre de la terre sont multiples. En effet, elles sont liées à des contraintes naturelles très diverses (type de sols, couverture végétale) ou à l'histoire culturelle des populations (traditions techniques, activités agricoles).

L'usage de dégraissant végétal est plus restreint et renvoie le plus souvent aux techniques de torchis, de bauge et de briques, mais aussi à des artefacts comme les pesons. En France non méditerranéenne, le torchis est la technique la plus employée. Un dégraissant végétal y est systématiquement intégré.

Diverses caractérisations de terre à bâtir

Sur les sites archéologiques, la terre à bâtir est souvent retrouvée en position secondaire, dans des fosses de rejets notamment. Plus rarement, des pans de murs ou des structures de combustion sont retrouvés en place. Les éléments de terre à bâtir sont alors en condition pour être au mieux interprétés. Leur fragmentation peut induire des soucis de remontage, mais en général la nature de la technique de construction employée peut être identifiée.

Le meilleur exemple est celui des fragments de torchis. Cette technique est facilement déterminable par la présence de traces de clayonnage et le fait que du dégraissant végétal ait été ajouté à la terre (cf. infra) (fig. 8).

Parmi les autres matériaux de construction pouvant être déterminés et interprétés par l'observation des empreintes végétales, des éléments de toiture végétale sont parfois repérés. Il peut s'agir de faitières en terre ou d'éléments de liaison entre tiges de céréales (fig. 9).

Les archéologues travaillant sur les structures de combustion peuvent également faire appel au carpologue pour observer le mode de construction du four : par exemple, sur quelle structure la sole est montée. Des traces de bois et/ ou de céréales sont parfois préservées. Des observations ponctuelles ont été menées sur du matériel de ce type et il a déjà été remarqué que certaines soles de fours de type Sévrier ont été construites sur un support de bois équarri ou de tiges de grandes graminées du type Phragmites (fig. 10).

Fig. 8 : Traces de clayonnage.

Fig. 9 : Elément probable de toiture végétale.

Fig. 10 : Traces de végétaux sous la sole perforée d'un four de type Sévrier.

D'autres éléments comme des fragments de poids de métier à tisser sont plus difficiles à étudier. Ces artefacts ne peuvent être fragmentés pour observer plus précisément le dégraissant végétal quand il est présent. Mais il est souvent possible de les extraire au reste de la terre à bâtir pour que l'archéologue puisse s'y intéresser indépendamment à notre sujet.

En résumé, les fragments de terre à bâtir généralement observés d'un point de vue archéobotanique permettent donc d'identifier à quelles mises en œuvre, à quels éléments de construction ou à quels types de mobiliers ils correspondent.

4. Aide à la reconstitution des techniques et des savoirs-faires

Production et pratiques agricoles

L'observation carpologiques des empreintes amène à l'identification d'espèces céréalières. Cette détermination de taxons est le résultat principal de ce genre d'étude. Outre la spécification des impressions, la nature du dégraissant est relevé. En l'occurrence, les diverses parties de céréales sont enregistrées, ainsi que leur fragmentation. Reportée aux sous-produits modernes issus des chaines opératoires post-récolte, la nature des restes végétaux renvoie directement aux étapes de ce nettoyage et décorticage des

céréales. Une à plusieurs étapes peuvent être ainsi appréhendées. Des instantanés de pratiques agricoles sont alors perçus. Ceci permet également d'affirmer le travail de transformation des moissons à proximité du site.

Les espèces cultivées par les occupants du site sont alors enregistrées et de là des conditions écologiques peuvent être proposées avec toute la prudence requise. En effet, chaque espèce possède des propriétés qui sont autant d'indications sur les saisons de semis que sur les types de sols adéquats à leur développement. Une part de l'agriculture du site étudié se révèle alors en quelques images.

Techniques de constructions

L'emploi d'un dégraissant végétal démontre la volonté d'améliorer ou de modifier la plasticité de l'argile employée. En effet, l'emploi de fibres végétales permet d'augmenter la souplesse du matériau. Cette élasticité empêche le craquellement du mur lors de son séchage et l'accélère. De plus, ces végétaux diminuent la densité du mur et améliorent ses qualités isothermiques (Doat et al. 1979). Une certaine technicité est ainsi visible. Toutefois, nous ne pouvons appréhender que les gestes de la mise en place de l'ossature en bois, sur laquelle est projetée de part et d'autre la préparation de torchis, ce qui permet de garnir des murs. Une fois cette application effectuée et avant le séchage complet du torchis, ce dernier est lissé. Les surfaces lissées peuvent être préservées et démontrent cette pratique d'homogénéisation de la surface du torchis.

A partir des éléments, souvent fractionnés, retrouvés sur les sites archéologiques, ce sont donc de véritables techniques de construction et/ou de façonnage qui sont appréhendées.

Conclusion

De nos jours, le choix de végétaux employés comme dégraissant est toujours d'actualité. Les tendances architecturales contemporaines qui tendent vers l'intégration de l'habitat à son environnement et le développement durable nous le prouvent. Ce sont les études ethnographiques qui nous démontrent des techniques quasiment universelles pour de telles pratiques. Par ailleurs, ces études nous permettent de mieux appréhender nos assemblages archéologiques.

En effet, les observations se multiplient sur la terre à bâtir. Elles devraient permettre d'apprécier l'évolution de différentes techniques et d'évaluer leurs constantes et leurs limites. A plus large échelle, des cartes de répartition de ces diverses techniques pourraient être construites. Peu à peu, se dessineraient les différentes formes d'utilisations à travers le temps et l'espace.

Quant à l'approche du carpologue, celui-ci amène de nouvelles problématiques face au mobilier en étudiant le dégraissant végétal. En effet, cette terre à bâtir permet d'appréhender des pratiques agricoles et de ce fait une partie de l'économie végétale du site d'occupation (production, exploitation et consommation). Des techniques de construction sont également perçues par l'emploi du dégraissant végétal.

En résumé, les intérêts liés à son étude sont alors de plusieurs ordres : indices de techniques de construction, reflets de pratiques architecturales et approches de l'économie végétale (son exploitation, la production et la consommation des ressources végétales).

Bibliographie

Bonnaire E., *Les empreintes végétales dans les briques crues de construction. Identification des céréales utilisées comme dégraissant.* Université de Paris I. Mémoire de maîtrise soutenu à l'Université de Paris I sous la direction de M. Tengberg (Paris, 2005), 171 p.

Bonnaire E., *Etude des empreintes et des phytolithes des céréales utilisées comme dégraissant. Applications sur du torchis de Kovacevo (Bulgarie).* Mémoire de Master 2 soutenu à l'Université de Paris I sous le tutorat de M. Tengberg (Paris, 2006), 121 p.

Bonnaire E., Le torchis comme témoin ethnographique. Eléments sur les pratiques architecturales et agricoles au VSG ancien : le site des Ouches à Sours (Eure et Loir). *Interneo* 7, 2008, p. 23-30.

Bonnaire E., Les empreintes végétales dans la terre à bâtir. Identification des céréales utilisées comme dégraissant. *In* : Chazelles C.-A., Darles C., Guillaud H., Klein A. et Pousthomis N. (éds), *Les cultures constructives de la brique crue. Archéologie, architecture, histoire,*

ethnographie, lexicographie, sciences des matériaux. 3° échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. Actes du colloque international des 16 et 17 mai 2008, Université de Toulouse 2-Le Mirail, 2011, p. 473-476.

Bonnaire E., Use of Crop-Processing By-Products for Tempering in Earthen Construction Techniques. *In* : Chevalier A., Marinova E. and Pena-Chocarro L. (eds.) *Plants and People. Choices and Diversity through Time.* EARTH Volume 1. Oxbow Books, Oxford: p. 282-286.

Bonnaire E., et Tengberg M., Eléments pour l'identification des empreintes végétales dans la terre à bâtir (Dégraissants organiques). *In* : Cahier VII – 2005/2006, Table-ronde – *Dégraissants organiques : thème 7*, 2007, p. 80-85.

Doat P., Hays A., Houben H., Matuk S. et Vitoux F., *Construire en terre*. éd. Alternative et Parallèles (Paris, 1979), 265 p.

Hillman G., Interpretation of archaeological plant remains : the application of ethnographical methods from Turkey. *In* : Zeist van W. et Casparie W.A. (éds) *Plants and Ancient Man. Studies in palaeoethnobotany.* Proceedings of the sixth symposium of the IWGP 1983. A.A. (Balkema, Rotterdam, Boston, 1984) p. 1-41.

Houben H., *Traité de construction en terre.* L'Encyclopédie de la construction en terre ; 1, (Marseille : Ed. Parenthèses, 1989) 355 p.

Jones G., Interpretation of archaeological plant remains. Ethnographic models from Greece. *In* : Zeist van W. et Casparie W.A. (éds) *Plants and Ancient Man. Studies in palaeoethnobotany.* Proceedings of the sixth symposium of the IWGP 1983. A.A., (Balkema, Rotterdam, Boston, 1984) p. 43-61.

Van der Veen M., The economic value of chaff and straw in arid and temperate zones. *Vegetation History and Archaeobotany 8,* 1999, p. 211-224.

Stevens, C.J., An investigation of agricultural consumption and production models for prehistoric and Roman Britain. **Environmental Archaeology.** 8 (1), 2003, p. 61-76.

Willcox G., Some plant impressions from Umm an-Nar Island. *In* : K. Frifelt, *The Island of Umm an-Nar,* vol. 2. The third Millennium Settlement. Jutland Archaeological Publications XXVI / 2, 1995, p. 257-259.

Willcox G. et Fornite S., Impressions of wild cereal chaff in pisé from the 10th millennium uncal. B.P. at Jerf el Ahmar and Mureybet : northern Syria. *Vegetation History and Archaeobotany* 8, 1-2, 1999, p. 21-24.

Willcox G. et Tengberg M., Preliminary report on the archaeobotanical investigations at Tell Abraq, with special attention to the chaff impressions in mud brick. *Arabian archaelogzy and epigraphy* 6, 1995, p. 129-138.

Emmanuelle BONNAIRE
Carpologue
Chercheur associé EA 3795 Gegena2, Université Champagne Ardenne
Chercheur associé Bibracte EPCC Centre Européen de Recherche
emmanuelle.bonnaire@wanadoo.fr

Enduits pré-romains : aspects décoratifs et techniques

Sabine GROETEMBRIL

Nous savons depuis longtemps que les parois des édifices étaient parfois colorées dès l'Âge du Fer, mais les cas attestés se sont longtemps limités à quelques sites méridionaux (Lattes, Martigues, Marseille, Les Baux, ou Nîmes). En effet, les fragments d'enduit de terre sont des vestiges relativement rares car leur conservation est liée à une cuisson accidentelle lors d'un incendie. Or ils sont précieux pour comprendre les techniques de mise en œuvre, les aspects décoratifs et de finition de la paroi ; ils conservent également, au revers, les empreintes des clayonnages des murs. Aujourd'hui ces fragments sont attentivement étudiés afin d'en tirer le maximum d'informations, et les analyses pétrographiques sont systématiques. Des études récentes sur ces matériaux, longtemps considérés comme négligeables, ont montré un aspect mal connu de l'habitat préromain et ont permis de progresser dans la discipline.

À Vix (Côte d'Or), des enduits sur torchis, datés de la fin du VIe ou tout début du Ve siècle a.C., présentent des champs colorés, de toute évidence polychromes, avec plusieurs tons de rouge et du jaune. Les gisements de l'Hôtel-Dieu et du collège Littré à Bourges (Cher) ont fourni des enduits de la même période qui témoignent d'un décor à champ rouge[1]. La présence de chaux dans le support a été déterminée comme accidentelle (limon carbonaté incendié).

À Batilly-en-Gâtinais (Loiret), des fragments trouvés en remblai de trous de poteaux de la palissade d'une grande demeure, datée de 70 a.C., conservent des traits courbes qui attestent la présence d'un décor à motif végétal ou d'une frise géométrique[2]. C'est un premier témoignage de décor composé de champs tricolores (blanc, rouge, bleu) additionnés de motifs (floraux ?). Les analyses des pigments ont également mis en évidence l'usage de blanc de chaux et de bleu égyptien. L'usage de ce pigment, bien connu dans les décors romains, n'avait à ce jour pas été démontré dans les décors préromains.

Les fragments de Tintignac (Corrèze) se situent à la lisière de la romanisation (60-30 a.C.). Pourtant, les analyses ont montré l'absence de chaux ; la couche de surface blanche est constituée d'une argile blanche (kaolin)[3]. En revanche, à la même période, au Titelberg (Luxembourg), les enduits trouvés dans l'effondrement d'une cave présentent déjà toutes les caractéristiques techniques des décors romains: enduits de chaux, pigments appliqués à fresque, palette composée de noir de carbone, d'ocres, de bleu égyptien et de cinabre[4].

Les enduits de la Tène ancienne récemment découverts à Pasly (Aisne) remettent en question l'usage de la chaux à cette époque. En effet, l'emploi de ce matériau y est restreint et est associée, selon C.-A. de Chazelles, à des agglomérations fortement hellénisées (Marseille)[5]. La présence volontaire de chaux à Pasly, attestée par l'analyse pétrographique, apporte un témoignage essentiel à notre progression dans la connaissance des techniques et des revêtements muraux dans l'habitat de la Tène. Ils représentent, à ce jour, l'exemple étudié le plus septentrional de Gaule pour cette période.

Pour progresser dans la connaissance des procédés décoratifs et de l'architecture des structures en terre, il est nécessaire d'encourager les archéologues à l'étude systématique de ces vestiges à l'aspect insignifiant certes, mais riches d'information.

1. Cammas 2007
2. Allag 2008.
4. Allag 2012.
5. de Chazelles 2011, 665.

Bibliographie

Allag, C. (2012) : « Le Titelberg (Luxembourg) : soldats et peintres à la fin de la république » in : *Actes du XIe Séminaire de l'AFPMA, 16-17 novembre 2012, Strasbourg*, Pictor 2, à paraître.

Allag C., A. Coutelas, (2011) : « Les enduits du grand bâtiment absidial », In : Chaume B., C. Mordant, (2011) : *Le complexe aristocratique de Vix, Nouvelles recherches sur l'habitat, le système de fortification et l'environnement du mont Lassois,* Vol. 2, Dijon, 667-671.

Cammas, C., (2007) : « Approche micromorphologique du traitement de surface des murs sur les sites de Littré et de l'hôtel-Dieu », in : Augier L., O. Buchsenschutz et I. Ralston, *Un complexe princier de l'âge du Fer. L'habitat du promontoire de Bourges (Cher) (VI-IVe s. a.C.)*, Bourges, Tours, Bituriga Monographie 3, Revue archéologique du Centre de la France suppl. 32,135-147.

de Chazelles, C.-A. (2011) : « Etude des vestiges de torchis et de revêtement issus du bâtiment absidial du mont Saint-Marcel », in : Chaume B., Mordant C., *Le complexe aristocratique de Vix, Nouvelles recherches sur l'habitat, le système de fortification et l'environnement du mont Lassois*, Dijon, Vol. 2, 651-666.

de Chazelles, C.-A. (1997) : Les maisons en terre de la Gaule méridionale, éditions Monique Mergoil, 1997, *Monographies Instrumentum*, 2, 229.

de Chazelles, C.-A. (1995) : « La maison pré-romaine et son décor en Gaule méridionale », in : *Actes des séminaires de l'AFPMA, 1990-1991-1993.* Revue archéologique de Picardie, n° spécial 10, 35-40.

D'Ovidio A.-M., Bromblet P., (2012) : « Les enduits peints du site archéologique du college Vieux-Port à Marseille : etude des pigments », in : *Les enduits peints en Gaule romaine. Approches croisées, Actes du 23ème séminaire de l'AFPMA*, Paris, 13-14 novembre 2009, RAE, Dijon, 247-250.

Duphil V., Groetembril S. et Maniquet C., (2012) : « Programme ornemental du sanctuaire de Tintignac (Corrèze) », in : *Décor des édifices édilitaires civils et religieux en Gaule durant l'Antiquité,* Actes du Colloques de Caen, 7-8 avril 2011, Mémoire 45, Caen, 245-269.

Sabine GROETEMBRIL
Archéologue spécialiste,
CEPMR-APPA, Soissons

Contacts

Adresse secrétariat
Association pour la Promotion des Recherches sur l'Âge du Bronze
secrétariat : c/o UMR 6298 ArTeHiS, Université de Bourgogne
6 boulevard Gabriel, 21000 Dijon
cecile.veber@inrap.fr ou stefan.wirth@u-bourgogne.fr

Trésorière (envoi des cotisations)
Sylvie BOULUD
Université de Nantes
UFR Histoire, Histoire de l'Art et Archéologie
Chemin de la censive du tertre
BP 81227
44312 Nantes cedex 3
sylvie.boulud@wanadoo.fr

Journée d'information
milcent@univ-tlse2.fr

Site internet
www.aprab.org

C.-A. DE CHAZELLE : Problématiques et méthodes des recherches sur les vestiges de construction et de mobiliers en terre crue.....3

C. RICHE, A.-C. BAUDRY et C. CAMMAS : L'architecture en terre du site de Choisy-au-Bac (Oise). Exemple d'une approche croisée des données archéologiques et micromorphologiques. Données de terrain et perspectives d'étude.....15

A. FERRIER et S. TORON : Étude comparée des restes de terre à bâtir provenant de deux sites du premier âge du Fer (Hall C-D1) du nord-est de la France : Entzheim-Geispolsheim (Bas-Rhin) et Loisy-sur-Marne (Marne).....26

P. MAGUER avec la collaboration de M. LNLAUD : Le bâtiment E1 de Saint-Georges-lès-Baillargeaux : un exemple typique d'architecture domestique laténienne en terre et bois de La Tène D1b/D2a.....41

L. MANOVOLA-JEANDHEUR : A propos des bâtiments et de leurs décors du Néolithique et du Chalcolithique de la région de Stara Zagora (Bulgarie)....53

N. PARISOT, E. THIRAULT, B. NICOLLE, M. DOUSSE et R. PICAVET : Récipients et torchis du Bronze ancien sur le site de Clermont-Ferrand « Petit Beaulieu » (Puy-de-Dôme, France).....65

S. NORMANT et G. FRONTEAU : Les vestiges en terre crue du site Bronze final IIIb/Hallstatt C de Pasly « Derrière Longpont » (Aisne) : essai de chaîne opératoire.....77

D. MINNI, N. SCHNEIDER et M. TRAUTMANN : Étude des terres à bâtir de la LGV EE, regard croisé sur des sédiments archéologiques....88

J. COULON : La dégradation des argiles cuites en milieu lacustre : approche expérimentale et pistes de réflexion....98

E. BONNAIRE : Les murs ont des glumelles... Étude du dégraissant végétal de la terre à bâtir, indices de techniques et de savoirs-faires.....107

S. GROETEMBRIL : Enduits pré-romaines : aspects décoratifs et techniques 115

Association pour la Promotion des Recherches sur l'Âge du Bronze
Secrétariat : c/o UMR 6298 ArTeHIS Université de Bourgogne
6, boulevard Gabriel, 21000 Dijon - aprab@free.fr

www.aprab.org
ISSN en cours

Musée d'Archéologie nationale Domaine national Saint-Germain-en-Laye
Institut national de recherches archéologiques préventives Inrap
Éveha Études et valorisations archéologiques

Bulletin de l'APRAB
Supplément n° 2 - 2016