

## LES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE

Les Séances de la Société préhistorique française sont organisées deux à trois fois par an. D'une durée d'une ou deux journées, elles portent sur des thèmes variés : bilans régionaux ou nationaux sur les découvertes et travaux récents ou synthèses sur une problématique en cours dans un secteur de recherche ou une période en particulier.

La Société préhistorique française considère qu'il est de l'intérêt général de permettre un large accès aux articles et ouvrages scientifiques sans en compromettre la qualité ni la liberté académique. La SPF est une association à but non lucratif régie par la loi de 1901 et reconnue d'utilité publique, dont l'un des buts, définis dans ses statuts, est de faciliter la publication des travaux de ses membres. Elle ne cherche pas le profit par une activité commerciale mais doit recevoir une rémunération pour compenser ses coûts de gestion et les coûts de fabrication et de diffusion de ses publications.

Conformément à ces principes, la Société préhistorique française a décidé de proposer les actes des Séances en téléchargement gratuit sous forme de fichiers au format PDF interactif. Bien qu'en libre accès, ces publications disposent d'un ISBN et font l'objet d'une évaluation scientifique au même titre que nos publications papier périodiques et non périodiques. Par ailleurs, même en ligne, ces publications ont un coût (secrétariat d'édition, mise en page, mise en ligne, gestion du site internet) : vous pouvez aider la SPF à poursuivre ces activités de diffusion scientifique en adhérant à l'association et en vous abonnant au *Bulletin de la Société préhistorique française* (voir au dos ou sur <http://www.prehistoire.org/form/515/736/formulaire-adhesion-et-ou-abonnement-spf-2014.html>).

### LA SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE

La Société préhistorique française, fondée en 1904, est une des plus anciennes sociétés d'archéologie. Reconnue d'utilité publique en 1910, elle a obtenu le grand prix de l'Archéologie en 1982. Elle compte actuellement plus de mille membres, et près de cinq cents bibliothèques, universités ou associations sont, en France et dans le monde, abonnées au *Bulletin de la Société préhistorique française*.

#### Tous les membres de la Société préhistorique française peuvent participer :

- aux séances scientifiques de la Société – Plusieurs séances ont lieu chaque année, en France ou dans les pays limitrophes. Le programme annuel est annoncé dans le premier *Bulletin* et rappelé régulièrement. Ces réunions portent sur des thèmes variés : bilans régionaux ou nationaux sur les découvertes et travaux récents ou synthèses sur une problématique en cours dans un secteur de recherche ou une période en particulier ;
- aux Congrès préhistoriques de France – Ils se déroulent régulièrement depuis la création de la Société, actuellement tous les quatre ans environ. Leurs actes sont publiés par la Société préhistorique française. Depuis 1984, les congrès se tiennent sur des thèmes particuliers ;
- à l'assemblée générale annuelle – L'assemblée générale se réunit en début d'année, en région parisienne, et s'accompagne toujours d'une réunion scientifique. Elle permet au conseil d'administration de rendre compte de la gestion de la Société devant ses membres et à ceux-ci de l'interpeller directement. Le renouvellement partiel du conseil se fait à cette occasion.

#### Les membres de la Société préhistorique française bénéficient :

- d'information et de documentation scientifiques – Le *Bulletin de la Société préhistorique française* comprend, en quatre livraisons de 200 pages chacune environ, des articles, des comptes rendus, une rubrique d'actualités scientifiques et une autre sur la vie de la Société. La diffusion du bulletin se fait par abonnement annuel. Les autres publications de la SPF – Mémoires, Travaux, Séances, fascicules des Typologies de la Commission du Bronze, Actes des Congrès, Tables et index bibliographiques ainsi que les anciens numéros du *Bulletin* – sont disponibles au siège de la Société préhistorique française, sur son site web (avec une réduction de 20 % pour les membres de la SPF et téléchargement gratuit au format PDF lorsque l'ouvrage est épuisé) ou en librairie.
- de services – Les membres de la SPF ont accès à la riche bibliothèque de la Société, mise en dépôt à la bibliothèque du musée de l'Homme à Paris.

Régie par la loi de 1901, sans but lucratif, la Société préhistorique française vit des cotisations versées par ses adhérents. Contribuez à la vie de notre Société par vos cotisations, par des dons et en suscitant de nouvelles adhésions autour de vous.

# ADHÉSION ET ABONNEMENT 2017

Le réabonnement est reconduit automatiquement d'année en année\*.

Paiement en ligne sécurisé sur

**www.prehistoire.org**

ou paiement par courrier : formulaire papier à nous retourner à l'adresse de gestion et de correspondance de la SPF :

*BSPF, Maison de l'archéologie et de l'ethnologie*

*Pôle éditorial, boîte 41, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex*

## 1. PERSONNES PHYSIQUES Zone €\*\*    Hors zone €

Adhésion à la *Société préhistorique française* et abonnement au *Bulletin de la Société préhistorique française*

▶ tarif réduit (premier abonnement, étudiants, moins de 26 ans, demandeurs d'emploi, membres de la Prehistoric Society\*\*\*)  40 €  45 €

▶ abonnement papier et électronique / renouvellement  75 €  80 €

▶ abonnement électronique seul (PDF)\*\*\*\*  50 €  50 €

OU

Abonnement papier et électronique au *Bulletin de la Société préhistorique française*\*\*\*\*

▶ abonnement annuel (sans adhésion)  85 €  90 €

OU

Adhésion seule à la *Société préhistorique française*

▶ cotisation annuelle  25 €  25 €

## 2. PERSONNES MORALES

Abonnement papier au *Bulletin de la Société préhistorique française*\*\*\*\*

▶ associations archéologiques françaises  110 €

▶ autres personnes morales  145 €  155 €

Adhésion à la *Société préhistorique française*

▶ cotisation annuelle  25 €  25 €

NOM : ..... PRÉNOM : .....

ADRESSE COMPLÈTE : .....

TÉLÉPHONE : ..... DATE DE NAISSANCE : \_ \_ / \_ \_ / \_ \_ \_ \_

E-MAIL : .....

VOUS ÊTES :  « professionnel » (votre organisme de rattachement) : .....

« bénévole »  « étudiant »  « autre » (préciser) : .....

Date d'adhésion et / ou d'abonnement : \_ \_ / \_ \_ / \_ \_ \_ \_

Merci d'indiquer les période(s) ou domaine(s) qui vous intéresse(nt) plus particulièrement :

.....

Date ....., signature :

Paiement par chèque libellé au nom de la Société préhistorique française, par **carte de crédit** (Visa, Mastercard et Eurocard) ou par **virement** à La Banque Postale • Paris IDF centre financier • 11, rue Bourseul, 75900 Paris cedex 15, France • RIB : 20041 00001 0040644J020 86 • IBAN : FR 07 2004 1000 0100 4064 4J02 086 • BIC : PSSTFRPPPAR.

Toute réclamation d'un bulletin non reçu de l'abonnement en cours doit se faire au plus tard dans l'année qui suit. Merci de toujours envoyer une enveloppe timbrée (tarif en vigueur) avec vos coordonnées en précisant vous souhaitez recevoir un reçu fiscal, une facture acquittée ou le timbre SPF de l'année en cours, et au besoin une nouvelle carte de membre.

Carte bancaire :  CB nationale  Mastercard  Visa

N° de carte bancaire : \_ \_ \_ \_ \_

Cryptogramme (3 derniers chiffres) : \_ \_ \_ Date d'expiration : \_ \_ / \_ \_ signature :

\* : Pour une meilleure gestion de l'association, merci de bien vouloir envoyer par courrier ou par e-mail en fin d'année, ou en tout début de la nouvelle année, votre lettre de démission.

\*\* : Zone euro de l'Union européenne : Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Irlande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Pays-Bas, Portugal, Slovaquie, Slovénie.

\*\*\* : Pour les moins de 26 ans, joindre une copie d'une pièce d'identité; pour les demandeurs d'emploi, joindre un justificatif de Pôle emploi; pour les membres de la Prehistoric Society, joindre une copie de la carte de membre; le tarif « premier abonnement » profite exclusivement à des membres qui s'abonnent pour la toute première fois et est valable un an uniquement (ne concerne pas les réabonnements).

\*\*\*\* : L'abonnement électronique n'est accessible qu'aux personnes physiques; il donne accès également aux numéros anciens du *Bulletin*. L'abonnement papier donne accès aux versions numériques (numéros en cours et anciens).



**NOUVELLES DONNÉES  
SUR LES DÉBUTS  
DU NÉOLITHIQUE  
À CHYPRE**

**ACTES DE LA SÉANCE  
DE LA SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE  
PARIS,  
18-19 MARS 2015**

Textes publiés sous la direction de  
**Jean-Denis VIGNE, François BRIOIS et Margareta TENGBERG**

SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE

9

NOUVELLES DONNÉES  
SUR LES DÉBUTS DU NÉOLITHIQUE  
À CHYPRE

NEW DATA  
ON THE BEGINNINGS OF THE NEOLITHIC  
IN CYPRUS

ACTES DE LA SÉANCE  
DE LA SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE  
PARIS  
18-19 MARS 2015

Textes publiés sous la direction de  
Jean-Denis VIGNE, François BRIOIS et Margareta TENGBERG



Société préhistorique française  
Paris  
2017

*À la mémoire d'Edgar Peltenburg*

*To the memory of Edgar Peltenburg*

**Les « Séances de la Société préhistorique française »  
sont des publications en ligne disponibles sur :**

**www.prehistoire.org**

**Illustration de couverture :** Klimonas: sub-zenithal photo of the communal building (St 10) and its entrance device (upper left), taken at the end of the 2012 excavation season. *Klimonas : vue sub-zénithale du bâtiment communautaire (St 10) et de son dispositif d'entrée (en haut, à gauche), prise à la fin de la campagne de fouille 2012. La mire mesure 1 m. Le nord est situé vers la gauche* (© M. Azéma, Passé simple).



Responsables des réunions scientifiques de la SPF :

Jacques Jaubert, José Gomez de Soto, Jean-Pierre Fagnart et Cyril Montoya

Directeur de la publication : Jean-Marc Pétillon

Secrétariat de rédaction, maquette et mise en page : Martin Sauvage et Franck Barbary (CNRS, USR 3225, Nanterre)

Correction et vérification : Claire Letourneux

Mise en ligne : Ludovic Mevel



**Société préhistorique française**

(reconnue d'utilité publique, décret du 28 juillet 1910). Grand Prix de l'Archéologie 1982.

Siège social : 22, rue Saint-Ambroise, 75011 Paris

Tél. : 01 43 57 16 97 – Fax : 01 43 57 73 95 – Mél. : [spf@prehistoire.org](mailto:spf@prehistoire.org)

Site internet : [www.prehistoire.org](http://www.prehistoire.org)

*Adresse de gestion et de correspondance*

Maison de l'archéologie et de l'ethnologie,

Pôle éditorial, boîte 41, 21 allée de l'Université, F-92023 Nanterre cedex

Tél. : 01 46 69 24 44

La Banque Postale Paris 406-44 J

Publié avec le concours du ministère de la Culture et de la Communication (sous-direction de l'Archéologie),  
du ministère des Affaires étrangères et du Développement international,  
du Centre national de la recherche scientifique, du Centre national du Livre,  
de l'Institut national de recherches archéologiques préventives, du Museum national d'histoire naturelle,  
de l'École française d'Athènes, de l'UMR 7209 Archéozoologie et archéobotanique (Paris),  
de l'UMR 5608 TRACES (Toulouse) et du SEEG « Limassol » (CNRS, INEE)

© Société préhistorique française, Paris, 2017.

Tous droits réservés, reproduction et diffusion interdite sans autorisation.

Dépôt légal : 2<sup>e</sup> trimestre 2017

ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-913745-69-5 (en ligne)

# SOMMAIRE / CONTENTS

Jean-Denis VIGNE, François BRIOIS et Margareta TENGBERG — **Nouvelles données sur les débuts du Néolithique à Chypre / *New data on the beginnings of the Neolithic in Cyprus*** ..... 7

Jean GUILAINE — **Introduction. Le Néolithique précéramique de Chypre. Réflexions autour du bilan de la mission « Néolithisation » (1991-2013)** ..... 13

## Première partie Klimonas et Ayia Varvara dans le contexte du PPNA

Jean-Denis VIGNE, François BRIOIS, Thomas CUCCHI, Yodrik FRANEL, Pantelitsa MYLONA, Margareta TENGBERG, Régis TOUQUET, Julia WATTEZ, George WILLCOX, Antoine ZAZZO and Jean GUILAINE — **Klimonas, a late PPNA hunter-cultivator village in Cyprus: new results** ..... 21

Carole MCCARTNEY — **Ayia Varvara Asprokremnos: a late PPNA specialized site on Cyprus** ..... 47

Remi HADAD — **Le rivage de Chypre : connectivité, architecture et résistance dans le contexte du PPNA levantin** ..... 59

## Deuxième partie Contributions géoarchéologiques à l'étude de Klimonas

Christophe BENECH, Alain TABBAGH et Jean-Denis VIGNE — **Étude par prospections magnétique et électromagnétique du site de Klimonas (Chypre)** ..... 79

Pantelitsa MYLONA, Benoît DEVILLERS, Jean-Denis VIGNE — **De la fin du Pléniglaciaire au début de l'Holocène à Chypre : premières analyses des terrasses fluviatiles proches du site néolithique précéramique de Klimonas (Ayios Tychonas, Limassol)** ..... 95

Pantelitsa MYLONA, Julia WATTEZ, Yodrik FRANEL, Jean-Denis VIGNE — **L'utilisation de la terre crue au PPNA à Klimonas (Ayios Tychonas, Chypre) : construction et évolution du bâtiment communautaire (structure 10). Approche géoarchéologique** ..... 105

## Troisième partie Techniques et pratiques au cours du Néolithique précéramique chypriote (du X<sup>e</sup> au VI<sup>e</sup> millénaire)

François BRIOIS et Laurence ASTRUC — **L'outillage de pierre taillée à Chypre du X<sup>e</sup> au milieu du VI<sup>e</sup> millénaire avant notre ère : une évocation** ..... 121

Jérôme ROBITAILLE — **Le macro-outillage d'un site PPNA chypriote, Ayios-Tychonas Klimonas** ..... 135

Claire MANEN — **Manufacturing and use of the stone vessels from PPN Shillourokambos in the context of Cypriot and Near Eastern PPN stone vessel production** ..... 167

Solange RIGAUD, Nathalie SERRAND et Jean-GUILAINE — **Les parures des premières sociétés du Néolithique précéramique de Chypre : apport des gisements de Klimonas et de Shillourokambos** ..... 183

Angelos HADJIKOUMIS, Paul CROFT, Alan SIMMONS, Jean GUILAINE, Edgard PELTENBURG †, Ian TODD, Alain LE BRUN et Jean-Denis VIGNE — <b>A first glimpse into butchery practices in Pre-Pottery Neolithic Cyprus: evidence on sheep and goat remains from six sites</b> .....	199
---	-----

**Quatrième partie**  
**Nouvelles réflexions sur Khirokitia**

Odile DAUNE-LE BRUN, F. HOURANI et Alain LE BRUN — <b>Khirokitia (Chypre, VII<sup>e</sup>-VI<sup>e</sup> millénaires av. J.-C.), la séquence stratigraphique dans son contexte</b> .....	217
--	-----

Alain LE BRUN — <b>Voulu ou accidentel, l'abandon à Khirokitia (Chypre, VII<sup>e</sup>-VI<sup>e</sup> millénaires av. J.-C.) de plusieurs constructions à la fin du niveau C</b> .....	229
---	-----

Andrea PARÉS et Margareta TENGBERG — <b>Étude des pratiques d'exploitation et d'utilisation des ressources végétales du village de Khirokitia (Chypre) au Néolithique précéramique récent chypriote (VII<sup>e</sup>-VI<sup>e</sup> millénaires av. J.-C.)</b> .....	241
--	-----



*Nouvelles données sur les débuts du Néolithique à Chypre*

*New data on the beginnings of the Neolithic in Cyprus*

Actes de la séance de la Société préhistorique française

Paris, 18-19 mars 2015

Textes publiés sous la direction de Jean-Denis VIGNE,

François BRIOIS et Margareta TENGBERG

Paris, Société préhistorique française, 2017

(Séances de la Société préhistorique française, 9), p. 105-118

[www.prehistoire.org](http://www.prehistoire.org)

ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-913745-2-913745-69-5

## L'utilisation de la terre crue au PPNA à Klimonas (Ayios Tychonas, Chypre)

### Construction et évolution du bâtiment communautaire (structure 10) : approche géoarchéologique

Pantelitsa MYLONA, Julia WATTEZ, Yodrik FRANEL et Jean-Denis VIGNE

**Résumé :** Cet article présente les résultats préliminaires de l'approche géoarchéologique menée sur le site PPNA de Klimonas (Ayios Tychonas, Limassol), à Chypre. Cette approche a pour but de caractériser et de comprendre les techniques employées pour la construction des murs et des sols d'un bâtiment communautaire, et de préciser l'évolution fonctionnelle de ce dernier au cours des différentes phases architecturales. Pour cela, l'étude géoarchéologique se fonde sur les principes de détermination de la micromorphologie des sols. Les fouilles récentes de Klimonas ont mis en évidence une structure circulaire semi-excavée de 10 m de diamètre, construite entièrement en terre crue. Elle est interprétée comme un bâtiment communautaire, par comparaison avec ceux découverts au Proche-Orient. La fouille de la moitié sud de la structure a révélé une succession de couches d'occupation et les restes du mur en terre crue. La séquence stratigraphique révèle trois ou quatre phases d'occupation (bâtiment 1, bâtiment intermédiaire, bâtiment 2 et, peut-être, bâtiment 3).

Les murs sont édifiés en terre massive et sont constitués de pains de terre crue, d'environ 10 cm de diamètre, comportant des inclusions de galets et de silex. La texture et la couleur des matériaux de construction ont permis l'identification de trois faciès, chacun correspondant à une phase architecturale : gris à gris-brun (GGB), jaune à brun-jaune (JBJ) et brun-noir argileux (BNA). L'espace interne de la structure comporte des sols construits, également en terre crue. Ils alternent avec des couches riches en éclats de silex, dont la nature n'est pas clairement définie.

La variabilité dans la nature et l'usage de la terre à bâtir comme l'organisation de la stratigraphie rejoignent les questionnements portant d'une part sur les techniques de construction (matériaux sources, préparation, mise en œuvre) employées pour les murs et les sols, et, d'autre part, sur l'histoire fonctionnelle de la structure.

Pour la construction en terre, l'étude micromorphologique montre que les faciès reconnus sur le terrain correspondent à des matériaux d'origine différente : le faciès GGB est constitué de limons issus de formations carbonatées anciennes (« havara ») sur lesquelles est implanté le site ; le faciès JBJ est principalement composé de limons issus des sols d'occupation ; et le faciès BNA est organo-minéral, formé principalement de restes végétaux (phytolithes) mêlés à des limons carbonatés. On observe ainsi, au cours des différentes phases architecturales, une gradation dans l'intensité d'anthropisation des matériaux employés dans la construction.

On relève trois types de préparation des sols : les remblais, les radiers et les sols construits. Les remblais sont de composition hétérogène (éclats de silex, débris de matériaux de construction en terre, rejets d'activités), et correspondent à des couches de nivellement sur lesquelles se développent des surfaces d'activité. Ils marquent la transition entre les différentes phases architecturales. Les radiers sont constitués d'un mélange d'éclats de silex et de matériaux façonnés en terre crue, et forment le soubassement de surfaces d'activité. Les sols construits sont de facture plus fine et plus homogène. Ils sont façonnés à partir de limons carbonatés, mêlés à des végétaux (phytolithes). Ces sols sont régulièrement entretenus par des apports de limons et de végétaux.

L'étude micromorphologique du remplissage de la structure 10 met en évidence trois phases d'occupation, représentées chacune par un des trois types de sol. Chaque phase d'occupation correspond aux différents épisodes d'occupation pendant lesquels le fonctionnement de l'espace peut être différencié. Au cours de la première phase (bâtiment 1), les deux épisodes indiquent que le fonctionnement de l'espace change, qu'il soit lié plutôt au feu ou plutôt à la consommation. Un remblai marque la transition entre la première et la deuxième phase. Pendant cette dernière (bâtiment intermédiaire), les données micromorphologiques montrent un espace réservé, peu fréquenté par les hommes. La troisième phase (bâtiment 2) est composée de trois épisodes, reflétant des espaces bien entretenus par des apports réguliers de terre et de végétaux. La forte présence des charbons, des os et des agrégats brûlés indique un espace bien fréquenté par les hommes. Le dernier épisode observé dans la structure 10 peut correspondre soit à un quatrième épisode du bâtiment 2 soit à un bâtiment 3. L'utilisation de végétaux dans la réfection des sols favorise l'activité biologique (enchytréides et oribatides), marquée par des chenaux et des chambres. En général, la structure 10 est caractérisée par une occupation continue et qui reflète sa situation dans un contexte anthropisé.



L'étude micromorphologique des archives sédimentaires intra-site est une approche originale dans le contexte néolithique chypriote puisque la micromorphologie n'avait encore jamais été appliquée à des restes de terre crue ou à des sols. Elle vise également à comprendre les comportements socio-économiques des sociétés néolithiques chypriotes.

**Mots-clés :** Néolithique, Chypre, micromorphologie, construction en terre, bâtiment communautaire.

*The use of mud at the PPNA site of Klimonas (Ayios Tychonas, Cyprus): the construction and the evolution of the occupation of the communal building (Structure 10). A geoarchaeological approach*

**Abstract:** This paper presents the first preliminary results of the geoarchaeological approach applied on the PPNA site of Klimonas (Ayios Tychonas, Limassol district) in Cyprus. This approach aims to determine and understand the techniques applied for both the wall and floor construction of a communal building and to define the functional evolution and the use of space during its occupation. The geoarchaeological approach applied on Klimonas uses the principles of soil micromorphology.

The recent excavations on the PPNA site of Klimonas revealed a circular structure (St 10) of 10 m of diameter which can be compared to the PPNA communal buildings found in the Levant. It is entirely constructed with mud. The excavations on the south half of St 10 preserved the whole stratigraphical section which includes all the remains of the fillings as well as the peripheral foundation channel where we can find the remains of the foundation of the mud walls. The field study of the stratigraphic section shows three or four phases of occupation of St 10 (building 1, intermediate building, building 2 and maybe building 3).

The wall is made of mud balls of about 10 cm of diameter containing pebbles and flints. During the field study we were able to distinguish three facies of construction material according to the sediments' colour and texture: the Grey to Grey Brown (GGB) which is found on the bottom of the foundation channel, the Yellow to Yellow Brown (YYB) which is located on the wall elevation and the Clay Brown Black (CBB) which is related to the mud construction of the third phase of occupation. Thus, each of these facies corresponds to the three phases of the construction of St 10. The construction technique is the technique of cob, characterized by the superposition of mud balls. Moreover, the filling of the structure is composed by built floors made of silty mud and layers rich in flint flakes whose nature could not be defined or determined during the excavation.

The variety of construction materials as well as of the layers raises questions concerning the construction technique (materials-sources, preparation and set up) applied for the walls and the floors. Questions are raised also regarding the site formation processes and the functional history of the structure. Micromorphological samples have been taken from the stratigraphic section which covers all the occupation phases as well as the peripheral wall. A systematic method of sampling was applied in order to define the construction technique and to identify any spatial and temporal activity.

The micromorphological examination of samples allowed us distinguishing three types of facies according to their origin. The natural origin facies made of carbonate silt. The 'anthropogenic' facies is a mix of silty soil and plants remains, with some fine fragments of bones and charcoals. The organo-anthropogenic origin facies is characterized by the abundance of phytoliths and humified plants remains mixed with clay and silty sediments. Each of these facies corresponds to each color facies (GGB, YYB, CBB) and also to an architectural phase. Concerning the first phase of occupation the material came from the bedrock of havará; for the second phase the silt came from the occupation floors while for the last one, silts from occupation soils were mixed with plants from the riverside. All the material sources are directly connected to the site. Generally, the construction material became more and more influenced by the human presence and activity on the site.

Regarding the floors, through micromorphology we were able to distinguish three types of floors : the backfill floor, the slab floor and the built floors. The backfill floor is composed by flints and mud balls and usually lies on the transition from one phase of occupation to the other. The slab floor is thinner than the backfill floor and it is made of silty sediments from the occupation floors mixed with coarse inclusions such as flint flakes. The built floor is quite homogenized and kneaded. There are different degrees of built homogeneity. The silt of built floors is mixed with remains of plants and burnt debris. A high amount of phytoliths is present. Activity layers are developed on those types of floors. They are fine layers regularly maintained by plant deposits.

The micromorphological study of the stratigraphic section reveals the occupation tempo of St 10. Each occupation phase is composed by several episodes of occupation during which the use of space is different. During the first phase of occupation (building 1) there are two episodes: first, a built floor and then a slab floor. After these, a sequence of mud floors is developed. The data show that the space underwent changes during this phase of occupation. We can observe changes of the use of space probably with activities related to fire like a hearth or food preparation. A backfill floor is observed on the transition of the first to the second phase of occupation (intermediate building). The space during the occupation of the intermediate building was not systematically used by people as we can conclude by the absent of trampling traces and human debris; for instance, it could have been used for storage.

The third phase of occupation (building 2) is composed by three or four episodes of deposits of activity surfaces. The presence of phytoliths and diatoms is important since it shows a floor maintained by the deposits of plants. The high amount of human debris such as charcoals, bones and burnt aggregates shows a space frequently used by humans. The activities characterising this phase of occupation seem to have a domestic character related to hearths and food preparation/consumption. The last episode of St10 is characterised by successive activity layers which may correspond either to building 2 or to a new building 3 despite the absence of any architectural remains of building 3. The high amount of plants used during the floor construction or for their maintenance, contributes to the intense biological activities by worms and mites (enchytreids and oribatids) in the form of channels and circular voids. Structure 10 is characterised by a continuous occupation of space during its use. On the transition from one phase of occupation to the other, a backfill floor is set up.

The micromorphological study of Klimonas is the first study conducted on the construction materials and floors. The study of the intra-site sedimentary records at Klimonas is an original study applied on the Cypriot Neolithic context and it aims to understand the socio-economical compartments of Neolithic Cypriot societies.

**Keywords:** Neolithic period, Cyprus, micromorphology, earth construction, communal building.

**L**ES FOUILLES RECENTES menées sur le site de Klimonas (Ayios Tichonas, Limassol) ont mis au jour une structure d'habitat semi-enterrée dont l'occupation se situe, selon les datations  $^{14}\text{C}$ , entre 9100 et 8600 avant notre ère, et relève donc du Cypro-PPNA récent (Vigne *et al.*, 2012 et ce volume). Elle est interprétée comme un bâtiment communautaire, par comparaison avec les modèles proche-orientaux, comme par exemple ceux de Jerf el-Ahmar et de Tell Abr', en Syrie (Roux *et al.*, 2000; Stordeur, 2000 et 2015; Yartah, 2004). Dans ces deux sites, les bâtiments sont édifiés à la fois en pierre et en brique crue. La particularité de celui de Klimonas est d'être entièrement construit en terre. En outre, trois ou quatre phases architecturales ont pu y être identifiées à la fouille (Vigne *et al.*, ce volume).

À Chypre, l'usage de la terre crue n'était jusqu'à présent attesté qu'à partir du début du VIII<sup>e</sup> millénaire cal. BC, souvent en association avec d'autres matériaux. L'étude des vestiges architecturaux de Shilloukombos a mis en évidence des restes de torchis, des fragments de briques modelées et de revêtements muraux (Guilaine *et al.*, 2002 et 2011; Guilaine et Chazelles, 2008; Chazelles, 2011). La brique crue et la pierre ont aussi été employées sur plusieurs autres sites occupés entre le milieu du VIII<sup>e</sup> et la fin du VII<sup>e</sup> millénaire cal. BC : Kalavassos-Tenta, Ais Yiorkis, Khirokitia et Cap Andreas-Kastros (Le Brun, 1981 et 1996; Todd, 2003; Simmons, 2012).

La structure 10 de Klimonas présente des caractéristiques différentes. Les restes architecturaux des trois phases sont constitués de boules de terre coalescentes qui évoquent la technique de la bauge. Cependant, la teinte des matériaux diffère d'une phase à l'autre. Dans les bâtiments, des sols construits, également en terre, ont été identifiés au cours de la fouille. Ils alternent avec des couches riches en éclats de silex, nommées « radiers », dont la nature et la fonction ne sont pas clairement définies. Cette variabilité dans la nature et le caractère des vestiges en terre crue renvoie aux problématiques des modalités d'utilisation de ce matériau dans l'aménagement et de l'évolution des espaces bâtis.

Certains aspects de ces modes de construction ont été abordés par la géoarchéologie, pour ces périodes, au Proche-Orient et en Anatolie, sous un angle paléoethnographique, en s'interrogeant sur l'aménagement des sols et leur fonction, ou sous l'angle taphonomique, pour comprendre les modes de formation de la stratigraphie (Rosen, 1986; Matthews *et al.*, 1997; Stordeur et Wattez, 1999; Friesem *et al.*, 2011; Shillito et Ryan, 2013). À Chypre, ce type d'approche reste encore peu développé. L'étude architecturale menée à Khirokitia a été complétée par une analyse micromorphologique pour déterminer la nature et l'origine des matériaux employés dans la confection des briques (Le Brun, 1996; Hourani, 2003).

L'étude géoarchéologique entreprise à Klimonas a pour objectifs de caractériser les techniques de construction employées pour les murs et les sols et de restituer l'histoire fonctionnelle de la structure 10 (Mylona, 2013). Elle s'appuie pour cela sur les principes de la micromorpho-

logie élaborés pour les structures en terre crue (Cammas, 2003; Wattez, 2009). Cet article a pour propos de présenter les premiers résultats de cette recherche.

## PRÉSENTATION DE LA STRUCTURE 10

**L**a structure 10 est creusée sur environ 1 m de profondeur dans les formations calcaires (calcrète – appelé localement « havara » – et colluvions carbonatées de la fin du Pléniglaciaire) sur lesquelles est implanté le site de Klimonas (Mylona *et al.*, ce volume). Elle est de forme circulaire et mesure 10 m de diamètre. Elle présente ainsi les caractères d'une structure semi-enterrée (fig. 1; Vigne *et al.*, 2012 et ce volume).

À la base de la structure, dans sa partie interne, une rigole circulaire, de 30 cm de large et 30 cm de profondeur, borde les parois du creusement. Elle servait d'ancrage à un mur de terre crue, ce qui permet de l'identifier comme une tranchée de fondation (fig. 2). Le remplissage de cette tranchée ainsi que l'élévation de ce mur périphérique, conservé sur 50 cm de hauteur au maximum, se composent de boules de terre emboîtées, d'une quinzaine de centimètres de section. Elles sont de texture fine, à dominante limoneuse, et comportent des inclusions d'éclats de silex et de galets (3 à 5 cm de section). Les murs sont conservés pour les deux premières phases architecturales. Les restes architecturaux de la troisième phase sont matérialisés par un aménagement, également composé de boules de terre façonnées, correspondant vraisemblablement à une banquette périphérique. La couleur des éléments façonnés varie selon les différentes phases, ce qui pose la question de l'origine et du mode de préparation de la terre à bâtir.

La coupe réalisée dans la partie centrale de la structure met en évidence la complexité stratigraphique du remplissage des bâtiments. Elle se caractérise par une succession de couches de forme, de texture, de cohésion et de couleur différentes (fig. 3). Leur épaisseur varie de 5 à 25 cm. Elles se distinguent également par des variations dans la quantité d'éclats de silex. Ces caractéristiques morphosédimentaires ont permis de proposer des hypothèses quant à la nature de ces couches. Ainsi, les unités massives, épaisses et de teinte jaune ou brune sont identifiées comme des sols construits. Des couches plus fines, plus homogènes et compactes, sont interprétées comme des sols d'occupation. Ces unités alternent avec des couches d'épaisseur variable, principalement composées d'éclats de silex et souvent nommées « radiers » lors de la fouille. La nature et la fonction de ces couches restent à définir.

L'analyse stratigraphique a permis de proposer trois ou quatre phases d'occupation du bâtiment, qui se rattachent à autant de phases de restauration ou reconstruction. Des structures de combustion et des fosses caractérisent notamment la première phase (Vigne *et al.*, ce volume). Les attentes concernant les analyses géomorphologique et micromorphologique portaient sur les modes de construction des sols, sur leur utilisation et sur l'histoire fonctionnelle et taphonomique du bâtiment.

## DÉMARCHE DE L'ÉTUDE GÉOARCHÉOLOGIQUE INTRASITE

### Étude du terrain et stratégie d'échantillonnage

Les murs ainsi que le remplissage de la structure 10 ont fait l'objet d'une étude morphologique et pédostratigraphique au cours de la fouille, cela afin de délimiter les faciès sédimentaires des structures de terre crue (murs et sols) et de déterminer l'échantillonnage destiné à l'analyse micromorphologique.

La description des faciès sédimentaires s'est inspirée de la méthode des ethnofaciès élaborée par J.-L. Brochier (1994) pour le site de Kovačevo, en Bulgarie. Elle a été appliquée pour les restes de murs. Trois faciès ont ainsi été distingués, principalement selon la couleur et la texture des matériaux sédimentaires (tabl. 1 ; fig. 4). Ils correspondent à différentes phases architecturales identifiées au cours de la fouille.

Des prélèvements micromorphologiques ont été effectués dans chacun de ces faciès ainsi que dans le remplissage de la structure 10 (fig. 5). Dans ce cas, les échan-

tillons ont été réalisés en colonne continue dans la partie centrale du remplissage de la structure.

### Étude micromorphologique

Située dans la continuité de l'analyse de terrain, la micromorphologie a pour but de déterminer les processus de formation de la stratification archéologique. Elle s'inscrit dans une approche culturelle des sédiments archéologiques visant à restituer les modes d'aménagement et d'occupation des sols. L'analyse est menée sur des lames minces, en microscopie optique, selon les principes de détermination de la micromorphologie des sols (Bullock *et al.*, 1985 ; Stoops *et al.*, 2010) et selon les modèles d'interprétation développés pour les contextes archéologiques (Courty *et al.*, 1989 ; Wattez, 1992 ; Gé *et al.*, 1993 ; Matthews *et al.*, 1997 ; Cammas, 2003 ; Cammas et Wattez, 2009 ; Wattez, 2009 ; Shillito et Ryan, 2013).

À Klimonas, l'étude micromorphologique a été menée selon deux approches. La première, technologique, vise à retracer la chaîne opératoire de la construction en terre : nature et origine des matériaux, préparation, façonnage et mise en œuvre. La seconde relève d'une analyse



**Fig. 1** – Vue générale de la structure 10. À la périphérie, on distingue la tranchée de fondation du mur (cliché J.-D. Vigne).

**Fig. 1** – General view of Structure 10. The wall foundation trench can be distinguished around the periphery of the Structure (photo J.-D. Vigne).



**Fig. 2** – Mur périphérique. La partie inférieure est ancrée dans la tranchée de fondation (phase 1); la partie supérieure appartient à la phase 2.

*Fig. 2* – Peripheral wall. The section shows the wall foundation (phase 1) and later wall construction (phase 2).

microstratigraphique et a pour propos de reconstituer l'histoire fonctionnelle du bâtiment.

## RÉSULTATS

### Les techniques de construction

#### *Origine des matériaux*

À Klimonas, les matériaux utilisés pour la construction ont été collectés sur le site ou dans son environnement proche : le substrat calcaire (« havara »), les sols d'occupation et des végétaux issus des zones humides. Les trois faciès distingués sur le terrain correspondent à ces différentes sources d'approvisionnement (tabl. 2; fig. 6).

Le faciès « gris à gris-brun » (GGB) est exclusivement composé de sédiments provenant de la « havara ».



**Fig. 3** – Coupe stratigraphique du remplissage de la structure 10 (clichés J.-D. Vigne et J. Watez).

*Fig. 3* – Stratigraphic sequence of Structure 10 (photos J.-D. Vigne and J. Watez).

Ce sont des limons carbonatés mêlés à des diatomées fossiles. Ils sont employés principalement dans la préparation des matériaux de construction de la première phase architecturale (« building 1 » dans Vigne *et al.*, ce volume).

Le faciès « jaune à brun-jaune » (JBJ) provient des sols d'occupation. Les limons carbonatés y dominent également, mais il comporte aussi des esquilles d'os, des granules phosphatés et des phytolithes. L'empous-

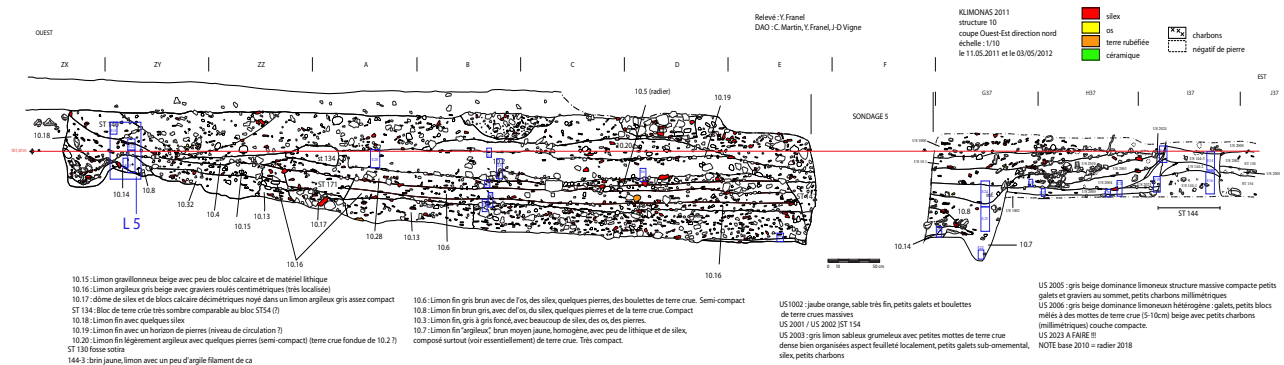
Faciès	Couleur	Texture	Phase
GGB	Gris à gris brun	Limon peu sableux	Tranchée de fondation Phase 1
JBJ	Jaune à brun-jaune	Limoneux	Élévation Phase 2
BNA	Brun noir argileux	Argilo-limoneux	Structure de terre crue de la phase III

**Tabl. 1** – Typologie des faciès de construction des murs.  
*Table 1* – Typology of the mud wall construction facies.



**Fig. 4** – Les faciès construits. 1 : faciès GGB (gris à gris-brun) qui se trouve au fond de la tranchée périphérique ; 2 : faciès JBJ (jaune à brun-jaune) qui correspond à l’élévation du mur ; 3 : faciès BNA (brun-noir argileux) qui est caractéristique de la terre crue utilisée pour la troisième phase de construction (clichés P. Mylona).

**Fig. 4** – The facies of the construction materials. 1: facies GGB (Grey to Grey Brown) which is located at the bottom of foundation channel; 2: facies JBJ (Yellow to Brown Yellow to Brown Yellow) at the elevations; 3: facies BNA (Clay Brown Black) related to mud construction of the third phase of occupation (photos P. Mylona).



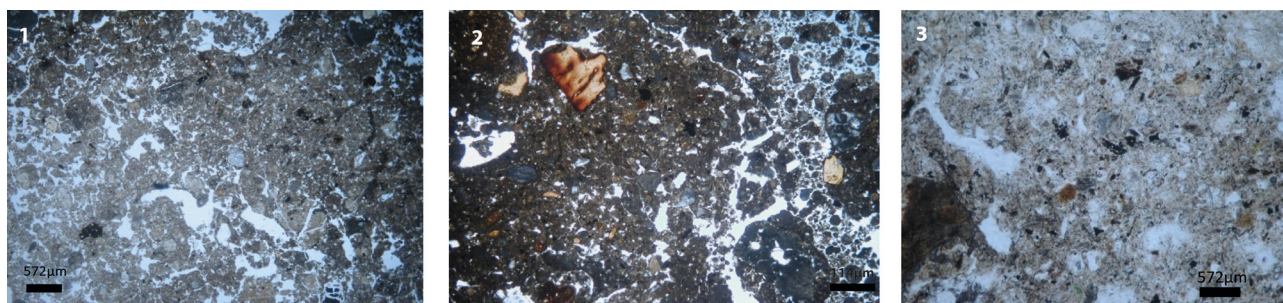
**Fig. 5** – Localisation des prélèvements micromorphologiques (relevé Y. Franel ; DAO C. Martin, Y. Franel et J.-D. Vigne).

**Fig. 5** – Location of micromorphology samples (section drawing Y. Franel; CAD C. Martin, Y. Franel and J.-D. Vigne).

Faciès	Texture et traits pédo-sédimentaires	Origine
GGB	Matrice brun-gris, micritique, limon carbonaté avec sables fins quartzeux, quelques concentrations de diatomées fossiles	Calcrète « havara »
JBJ	Limons carbonatés gris-jaune, à sables très fins quartzeux, riches en micro-artefacts : esquilles d’os, granules phosphatés, petits fragments de charbons de bois, petits débris de végétaux humifiés, phytolithes, esquille de silice ; abondantes poussières carbonisées et humifiées	Sol d’occupation
BNA	Phytolithes, concentrations de diatomées naviformes, abondants résidus végétaux humifiés et carbonisés, faible composante limoneuse carbonatée à dissolution ménagée	Nattes, litières

**Tabl. 2** – Les faciès des matériaux de construction et leur origine.

**Table 2** – The facies of the construction materials and their origin.



**Fig. 6** – Clichés de lames minces représentatives des trois faciès de terre à bâtir de St 10. 1 : faciès GGB, limons carbonatés de la « havara »; 2 : faciès JBJ, limons carbonatés à particules charbonneuses et esquilles d'os brûlées; 3 : faciès BNA, limons carbonatés et phytolithes associés à d'abondants débris végétaux carbonisés (MPOL [LPNA]).

**Fig. 6** – Photos of thin sections representative of the three types of building muds of St 10 : GGB facies, carbonated silt from the bedrock of 'havara'; 2: JBJ facies, carbonated silt mixed with charcoals, burnt bone fragments; 3: BNA facies, carbonate silt and phytoliths associated with plant debris (MPOL [LPNA]).

sièrement de la masse fine par des particules végétales charbonneuses ou humifiées, ainsi que la présence de microfragments d'artefacts, témoignent de la nature anthropique de ces sédiments. Ce faciès caractérise la seconde phase architecturale (« intermediate building » dans Vigne *et al.*, ce volume). La teinte jaune est due à l'altération des limons carbonatés, qui se produit au contact des particules végétales. L'intensité de la coloration brune dépend de la fraction organique d'origine végétale.

Le faciès « brun-noir, argileux » (BNA) est plus organique. Il est composé de phytolithes, mêlés à une faible

composante limoneuse carbonatée, riche en particules végétales carbonisées ou humifiées. Les assemblages de phytolithes sont accompagnés de concentrations de diatomées naviformes. Ce type d'association suggère que les végétaux employés ont été récoltés ou traités en zone humide. La teinte sombre est la conséquence de l'abondance de particules carbonisées et humifiées. Ce faciès est reconnu dans la troisième phase architecturale (« building 2 » dans Vigne *et al.*, ce volume) par l'aménagement de type banquette, débris de pains de terre distribués en position secondaire dans les sols d'occupation (fig. 7).



**Fig. 7** – Structure de terre crue de type banquette (phase 3, faciès BNA; clichés mission « Néolithisation Klimonas »).

**Fig. 7** – Mud feature related to benches (3rd phase of occupation, BNA facies; photos mission 'Néolithisation Klimonas').

### *Mode de construction des murs*

L'organisation sédimentaire des pains de terre est la même, et ce quelle que soit la nature des matériaux employés ; elle permet de préciser les étapes de préparation et de mise en œuvre.

Les pains de terre sont formés de mottes arrondies, centimétriques à décimétriques (fig. 8). Ces dernières sont elles-mêmes composées de limons, parfois mêlés à des microfragments d'artefacts ou à des graviers. La distribution homogène des limons et des inclusions indique



**Fig. 8** – 1 : imbrication de pains de terre crue liée au modelage ; 2 : coupe transversale d'un pain de terre ; assemblage de boulettes lié au modelage du pain de terre (photo J. Wattez).

**Fig. 8** – 1 : wall made of superposed mud balls related to mixing method ; 2 : section of a mud ball ; assemblage of small mud balls as a result of mixing technique (photo J. Wattez).

un malaxage fin à l'état boueux. Cependant, la présence d'agrégats résiduels de « havara » ou de fragments de sol d'occupation montre que les matériaux n'ont pas été complètement homogénéisés au cours de la préparation.

Les mottes sont imbriquées les unes aux autres, indiquant une mise en forme des pains de terre par modelage. Elles sont associées parfois à des éclats de silex ou à des galets. Les rides de compression observées sur les parois des mottes montrent que les matériaux ont été travaillés à l'état humide (Cammass, 2003).

La construction du mur apparaît avoir été réalisée par façonnage direct, comme on peut l'observer pour la bauge (Chazelle, 2010).

### *Modes d'aménagement des sols*

Les analyses micromorphologiques ont mis en évidence trois types d'aménagement des sols : les radiers, les remblais et les sols construits (fig. 9).

Les radiers sont identifiés dans les différentes phases architecturales. Ils ont une épaisseur de 5 à 7 cm. Ils se composent d'un mélange de galets (de 2 à 3 cm de section environ) et de mottes façonnées à partir de sédiments prélevés dans les sols d'occupation ; ils sont riches en éclats de silex. Les revêtements limoneux dans la porosité d'entassement indiquent une préparation et une mise en place à l'état boueux. La porosité fissurale témoigne d'une compaction lors du dépôt (Cammass, 2003).

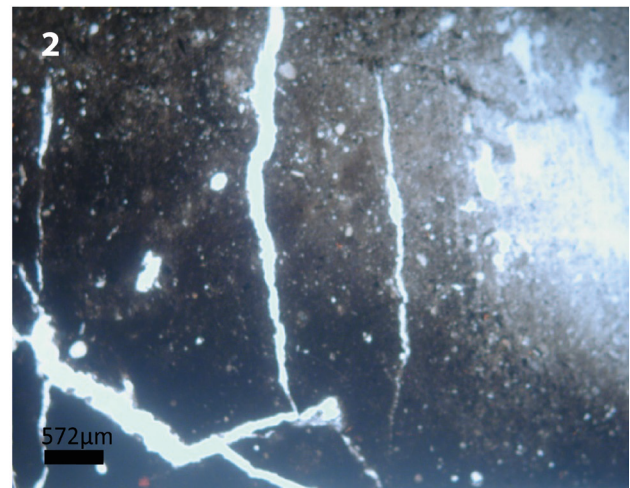
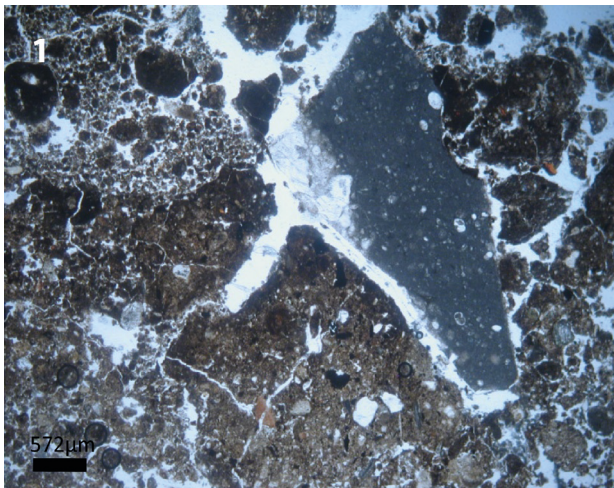
Les remblais se distinguent par une texture plus fine et une composition plus hétérogène. Ils sont caractérisés par un assemblage de petites plages façonnées hétérogènes (limons mêlés à des phytolithes, à des résidus végétaux humifiés, à des esquilles de silex, d'os, et à des granules phosphatés) et d'éclats de silex de 1 à 3 cm de long. L'épaisseur de ce type de radier varie de 3 à 5 cm.

Les sols construits sont présents dans toutes les phases architecturales, dans les unités stratigraphiques (US) 10.9 (« building 1 »), 10.6 (« intermediate building »), 10.5, 10.2 (« building 2 ») et 10.20 (dernière phase de construction très érodée, posée sur les décombres du « building 2 »). Ils forment des couches continues d'une épaisseur variant entre 5 et 7 cm. On peut distinguer différents types de sols construits selon le degré d'homogénéité de la matrice.

1) Les sols homogènes sont formés soit de boue carbonatée, soit de limons argileux, riches en micro-artefacts. Les premiers sont préparés à partir des limons de la « havara », leur microstructure massive résulte d'un mélange fin et d'un dépôt à l'état boueux. Les seconds sont obtenus à partir de sédiments de sol d'occupation. La microstructure grumeleuse et dense, marquée par une porosité fine et semi-coalescente, témoigne d'une mise en place à l'état humide, par apports compactés successifs.

2) Les sols composites sont constitués par des limons argileux mêlés à des sables et à des restes végétaux (phytolithes).

3) Les sols hétérogènes sont caractérisés par une imbrication de plages limono-argileuses finement homogénéisées, de plages de phytolithes, de débris de matériaux façonnés et de graviers calcaires.



**Fig. 9** – Clichés de lames minces de radiers et de sols de St 10. 1 : radier; imbrication de débris de matériaux de construction et d'éclat de silex; 2 : sol construit homogène, composé de boue carbonatée (MPOL [LPNA]).

**Fig. 9** – Photos of thin sections of floors of St 10. 1: slap floor; kneaded mud balls debris for construction mixed with flint flakes; 2: homogenized built floor made of carbonated silty mud (MPOL [LPNA]).

### Entretien des sols d'occupation

Sur les radiers, les remblais et les sols construits se développent des séquences de surfaces d'activité correspondant aux sols de fonctionnement. Ces derniers font l'objet de réfections régulières, caractérisées par des apports de végétaux (phytolithes abondants) et de limons carbonatés. Ils forment des accumulations pouvant atteindre 2 à 3 cm d'épaisseur et sont fortement structurés par le piétinement (fig. 10). L'activité biologique (oribatides et enchytréides) est nettement exprimée, en raison de la présence de matière organique végétale (fig. 11; Babel, 1975). Elle témoigne du vieillissement des sols au cours de leur utilisation.

### Histoire fonctionnelle des bâtiments

L'analyse microstratigraphique permet de préciser l'histoire fonctionnelle de chaque bâtiment.

#### *Le bâtiment 1 (« building 1 »)*

Il s'agit de la première phase architecturale (première phase d'occupation) de la structure 10. Le mur de ce bâtiment est implanté dans la tranchée de fondation. Il est édifié en bauge, à partir de matériaux prélevés dans la « havara ».

L'US 10.9 correspond au premier épisode d'utilisation du bâtiment. Il s'agit d'un sol aménagé homogène, élaboré avec des limons carbonatés issus de la « havara ». Les indicateurs fonctionnels sont occasionnels et représentés par quelques charbons de bois et par quelques esquilles d'os. La surface du sol est marquée par des déstructurations locales liées au vieillissement (incisions, agrégats basculés).

L'US 10.3 témoigne d'un réaménagement de l'espace, avec la mise en place d'un radier. Sur ce radier se

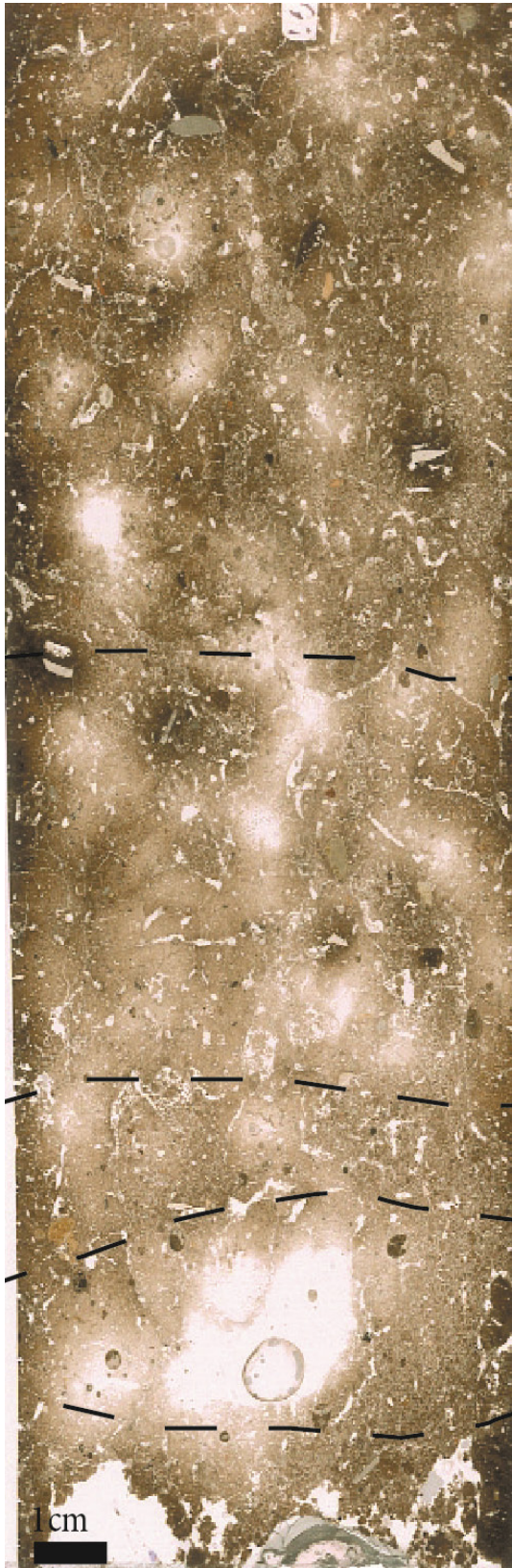
développe une séquence de surfaces d'activité. Celles-ci sont régulièrement entretenues par des apports de limons et de végétaux, figurés par d'abondants phytolithes. Les microcharbons, les esquilles d'os et de silex y sont plus abondants que dans le sol du premier épisode. Les granules phosphatés sont particulièrement bien représentés et offrent les caractéristiques de débris de déjections d'omnivore. Leur forme arrondie et leur taille d'environ 200 à 300 μm de section indiquent qu'ils ont été intégrés par le piétinement. Le cortège de micro-artefacts traduit un espace tourné vers des activités liées à la combustion à ou à la consommation. Il est envisageable que ces manifestations correspondent à un second état du bâtiment primitif (« building 1 »).

La transition entre la première et la deuxième phase d'occupation (« intermediate building ») est caractérisée par un remblai. Il se compose d'un entassement dense de débris de matériaux de construction en terre, d'esquilles de silex et de graviers. Ce type de faciès résulte d'apports issus du démantèlement de structures de terre crue. La forte compaction témoigne de phénomènes de tassement lors de la mise en place (nivellement).

#### *Le bâtiment intermédiaire (« intermediate building »)*

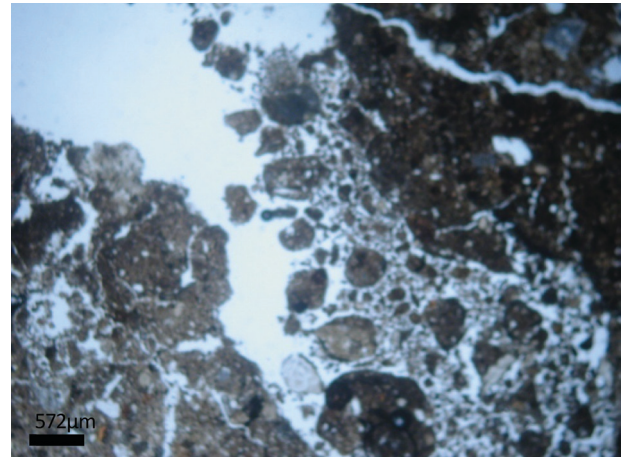
Il s'agit de la deuxième phase architecturale qui marque la deuxième phase d'occupation de la structure. À la fouille, elle se manifestait surtout par un épais sol de terre à bâtir subdivisé en deux épisodes principaux (US 10.6 et 10.28). Il est probable que les recharges de terre crue posées sur les arases du mur périphérique à l'est et au nord de l'entrée (Vigne *et al.*, ce volume, fig. 8, St 117, 184 et 185) constituent les restes de murs associés à ce sol, mais la continuité entre les deux n'a pas pu être formellement observée à la fouille.





**Fig. 10** – Séquence microstratigraphique composée par la succession de sols construits et de surfaces d'activité entretenues par des apports de limons et de végétaux (scan de lame mince; US 10.2).

*Fig. 10* – Microstratigraphic sequence composed by successive built floors and occupation surfaces regularly maintained by the deposit of plants (thin section's scan; SU 10.2).



**Fig. 11** – Chenal complet de déjections d'enchytréides ou d'oribatides dans un sol construit, à cause de la forte composante végétale (MPOL [LPNA]).

*Fig. 11* – Chamber full of echytreids or oribatids debris into a built floor due to high amount of plants mixed with the silt (MPOL [LPNA]).

Les matériaux employés pour la construction du sol et des murs en question sont les mêmes. Ils sont plus anthropisés que ceux de la première phase. Ils sont composés de limons argileux issus de sols d'occupation (faciès JBJ). Ils comportent de petits éclats de silex et de calcaire, de 1 à 2 cm de section, incorporés dans les sédiments lors de la préparation. De ce fait, ces éclats peuvent être interprétés comme des éléments de dégraissant.

Les deux composantes du sol (US 10.6 et 10.28, la seconde surmontant la première), offrent des faciès différents. L'US 10.6, de teinte brun-jaune et massive, est constituée d'une succession de surfaces d'activité développées directement sur le remblai et entretenues par des apports de limons et de végétaux. La partie supérieure de ces petits sols est marquée par des croûtes massives, riches en particules végétales humifiées, témoignant de la présence de revêtements végétaux (nattes, litières). Les microfragments d'artefacts sont occasionnels. Ces caractéristiques suggèrent un espace réservé, mais fortement fréquenté.

L'US 10.28, riche en éclats de silex, correspond à un remblai. Ce dernier est composé d'apports hétérogènes provenant des sols d'occupation (agrégats de surface d'activité, plages de phytolithes) et de matériaux de construction (graviers, esquilles de silex et débris de matériaux façonnés en terre crue). La nature des apports témoigne d'une phase de réaménagement correspondant probablement à la construction du bâtiment 2.

#### *Le bâtiment 2 (« building 2 ») et la phase ultime de construction*

Ce bâtiment correspond à la troisième phase d'occupation et à la troisième phase architecturale reconnue à la fouille. Cette phase est documentée par des débris de murs intégrés dans les sols d'occupation, par une ban-

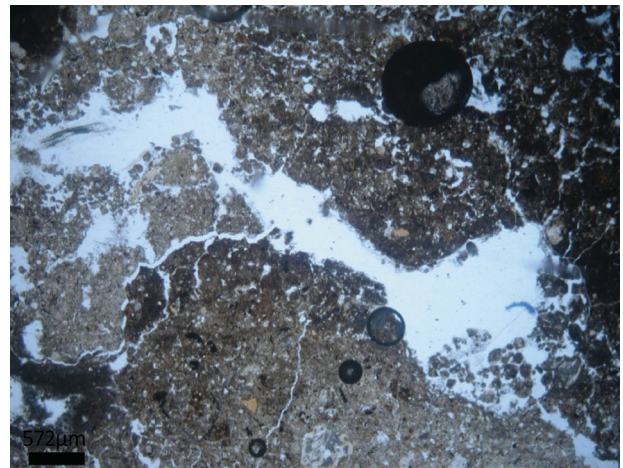
quette périphérique conservée au nord et par un épais sol sur radier (US 10.5 et 10.2) surmonté d'un lambeau de sol très érodé (US 10.20) posé sur un lit de silex (US 10.19). Les matériaux utilisés pour toutes ces composantes sont homogènes et différents de ceux des phases précédentes. Ils sont plus organiques et correspondent au faciès BNA. L'abondance de phytolithes mêlés à des limons avec une forte densité de poussières charbonneuses pourrait indiquer que les sédiments destinés à la construction ont été prélevés dans des sols d'occupation couverts de litières, ou dans des zones de rejets issus du travail des végétaux. Cependant, leur association à des plages de diatomées pourrait plutôt indiquer une collecte sur les bords d'un cours d'eau.

Quatre épisodes sont identifiés dans la séquence microstratigraphique des sols (de bas en haut : US 10.5, 10.2, 10.19 et 10.20).

Le premier épisode, qui correspond à la partie inférieure de l'US 10.5, voit l'installation d'un sol construit – hétérogène, il est fait d'un mélange de limons argileux intégrant des plages de phytolithes parfois associées à des diatomées, des débris de matériaux façonnés, brûlés ou non (type BNA), et des graviers calcaires. L'usage de ce sol est principalement marqué par les effets du piétinement, comme le montre la microstructure lamellaire (fig. 12). Cependant, la partie superficielle est tronquée par des incisions qui indiquent que le sol a été nivelé avant la réfection de l'épisode 2.

Le deuxième épisode (partie supérieure de l'US 10.5) marque en effet un réaménagement de l'espace avec l'installation d'un remblai. Ce dernier est constitué de plages de limons mêlés à des phytolithes, à des résidus végétaux humifiés, des esquilles de silex, d'os, des granules phosphatés et des débris de matériaux façonnés brûlés. Ces apports sont issus de sols d'occupation. Ils forment le support d'une séquence de surfaces d'activité. Celles-ci sont régulièrement entretenues, principalement avec des végétaux, comme en témoigne l'abondance de phytolithes. Les particules humifiées sont abondantes et associées à des imprégnations ferrugineuses diffuses qui montrent le maintien d'une certaine humidité au cours de l'occupation. La partie superficielle de ces petits sols est marquée par des imprégnations ferrugineuses concentrées qui témoignent de la présence d'un revêtement végétal dense (nattes, litières). Les micro-artefacts sont représentés par de nombreuses esquilles d'os et par des débris de matériaux de construction en terre (BNA). L'activité biologique (oribatides, enchytréides) est peu exprimée, témoignant de la régularité de l'entretien des sols. Cette séquence reflète un espace fortement fréquenté et entretenu, tourné vers des activités domestiques (préparation ou consommation).

Le troisième épisode a été identifié dans l'US 10.2. Il est caractérisé par la réfection du sol du bâtiment, avec la mise en place d'un sol construit homogène fait de boue carbonatée. Les surfaces d'activité qui se développent sur ce sol témoignent d'un entretien régulier. Elles comportent, au sommet, des assemblages de phytolithes en connexion qui indiquent la présence de litières ou de



**Fig. 12** – Détail de surface d'occupations dans l'US 10.2 : croûte superficielle à porosité fissurale verticale courte et régulière, liée aux effets mécaniques du piétinement (MPOL [LPNA]).

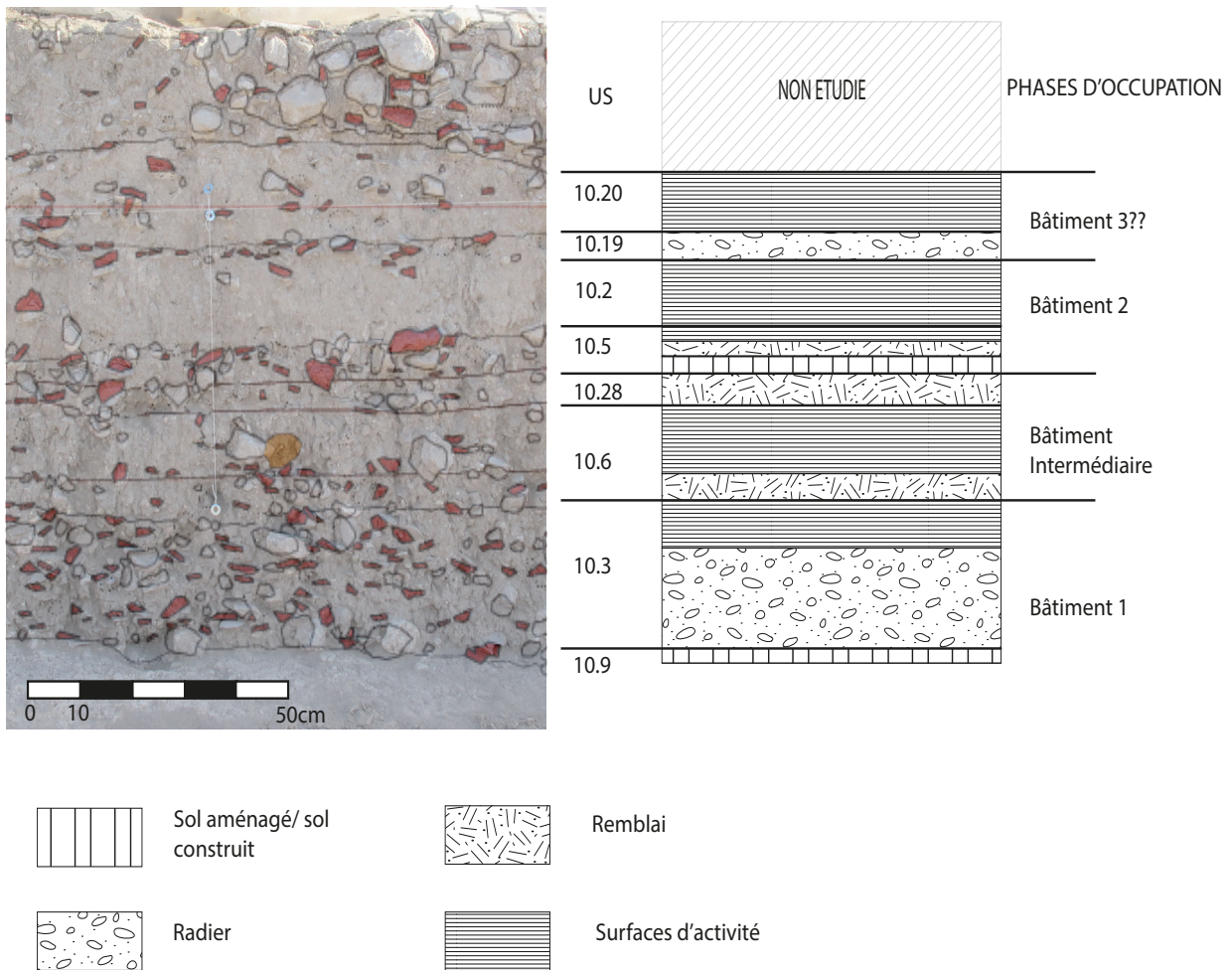
**Fig. 12** – Detail of an occupation floor in SU 10.2: The vertical porosity on the surface is caused by the trampling (MPOL [LPNA]).

nattes. L'activité biologique (enchytréides) est synchrone de l'occupation. Les esquilles d'os et quelques agrégats brûlés laissent supposer un espace domestique.

Le quatrième épisode (US 10.19 et 10.20) correspond à un radier, sur lequel se développe une accréation de surfaces d'activité. Le radier (US 10.19), d'environ 4 cm d'épaisseur, est composé d'un entassement dense d'éclats de silex et de petites mottes façonnées en terre crue. Les surfaces d'activités (US 10.20), quant à elles, sont régulièrement entretenues par des apports de limons et de végétaux, mais peu marquées par le piétinement et pauvres en micro-artefacts. L'activité biologique (enchytréides, oribatides) y est particulièrement développée, témoignant du vieillissement des sols au cours de leur fonctionnement. Ces différentes caractéristiques indiquent un espace réservé, entretenu, mais peu fréquenté, qui pourrait se situer dans la continuité de l'occupation du bâtiment 2. Cependant, l'hypothèse de son appartenance à une autre phase architecturale est aussi envisageable.

## CONCLUSION

L'examen des vestiges architecturaux au cours de la fouille avait permis de conclure que les murs avaient été construits en terre massive (bauge). L'étude technologique sur lame mince confirme cette interprétation et permet de préciser les caractéristiques de cette technique. Les boules de terre, modelées à partir de matériaux humides à boueux, étaient assemblées dans un état hydrique similaire, ce qui est compatible avec le façonnage direct. Cette technique a été employée pour les trois phases d'occupation. En revanche, la nature des matériaux change d'une phase à l'autre : les sédiments employés,



**Fig. 13** – Cliché et dessin d'une partie de remplissage de la structure 10. À côté, un schéma du rythme de l'occupation.  
**Fig. 13** – Photo and drawing of a part of St10's filling stratigraphy. At right a descriptive diagram of site formation processes.

prélevés dans des formations naturelles (« havara ») pour la phase 1, sont de plus en plus anthropisés au cours des phases 2 et 3. Les débris de matériaux façonnés et l'aménagement de type banquette du bâtiment 2 (phase 3) sont exclusivement composés de limons prélevés dans les sols d'occupation et mêlés à d'abondants restes végétaux, présents sous forme de phytolithes.

La séquence microstratigraphique de la structure 10 témoigne de trois phases d'occupation correspondant aux trois phases architecturales identifiées au cours de la fouille. La transition entre ces différentes phases est marquée par des niveaux de remblai (US 10.6 entre le bâtiment 1 et le bâtiment intermédiaire; US 10.28 entre ce dernier et le bâtiment 2); ce dernier est composé de débris de matériaux de construction en terre et de rejets issus provenant des sols d'occupation (fig. 13).

L'espace intérieur de chaque bâtiment est aménagé par des sols construits ou des radiers, et la microstratigraphie met en évidence plusieurs épisodes d'aménagement et de réfection.

Au cours de chaque phase, les sols sont régulièrement entretenus et recouverts par des nattes. Les activités enregistrées montrent la coexistence, pour une même phase, de plusieurs zones ayant accueilli des fonctions

différentes : aires d'activités de type domestique ou espaces réservés, caractérisés par des activités peu productrices de micro-rejets. Les rythmes d'entretien soulignent la forte fréquentation de la structure au cours de son histoire.

L'enregistrement sédimentaire de la structure 10 témoigne d'une occupation continue et reflète, d'une manière plus générale, sa situation dans un contexte anthropisé.

L'étude micromorphologique appliquée à Klimonas s'inscrit dans la perspective plus large de compréhension du mode d'occupation des sols et des comportements socio-économiques des premières sociétés néolithiques à Chypre.

**Remerciements :** Le volet géoarchéologique de l'étude du site de Klimonas a bénéficié du soutien financier de la mission « Néolithisation de Chypre » (responsable J. Guilaine, puis F. Briois), de l'École française d'Athènes, du Site d'étude en écologie globale « Limassol » (CNRS-INEE) et de l'ATM « Dynamique des socio-écosystèmes » du Muséum national d'histoire naturelle. Ce travail s'inscrit dans le cadre d'un doctorat du Muséum national d'histoire naturelle bénéficiant d'une bourse de la fondation Sylvia-Ioannou, que nous remercions pour son soutien.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BABEL U. (1975) – Micromorphology of soil organic matter, in J. E. Gieseking (dir.), *Soil Components*, 1. *Organic Components*, Berlin - Heidelberg - New York, Springer, p. 369-473.
- BROCHIER J.-L. (1994) – Étude de la sédimentation anthropique. La stratégie des ethnofaciès sédimentaires en milieu de constructions en terre. Le site néolithique de Kovačevo, *Bulletin de correspondance hellénique*, 118, p. 619-645.
- BULLOCK P., FEDOROFF N., JONGERIUS A., STOOPS G.J., TURSINA T. (1985) – *Handbook for Soil Thin Section Description*, Wolverhampton, Waine Research Publishers, 152 p.
- CAMMAS C. (2003) – L'architecture en terre crue à l'âge du Fer et à l'époque romaine : apports de la discrimination micromorphologique des modes de mise en œuvre, in C.-A. de Chazelles et A. Klein (dir.), *Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue*, 1. *Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre*, actes de la table ronde (Montpellier, 2001), Montpellier, éditions de l'Espérou, p. 38-53.
- CAMMAS C., WATTEZ J. (2009) – L'approche micromorphologique : méthode et application aux stratigraphies archéologiques, in A. Ferdières (dir.), *La géologie : les sciences de la Terre appliquées à l'archéologie*, Paris, Errance (Archéologiques), p. 181-216.
- CHAZELLE C.-A. de (2010) – Terre modelée et terre moulée, deux conceptions de la construction en terre, in *Édifice et artifice : histoires constructives*, actes du 1<sup>er</sup> Congrès francophone d'histoire de la construction (Paris, 2008), Paris, Picard, p. 411-417.
- CHAZELLES C.-A. de (2011) – Étude et interprétation des fragments de constructions en terre crue recueillis dans le secteur 1, in J. Guilaine, F. Briois et J.-D. Vigne (dir.), *Shillourokambos : un établissement néolithique précéramique à Chypre*, Athènes, École française d'Athènes et Paris, Errance, p. 649-662.
- COURTY M.-A., GOLDBERG P., MACPHAIL R. I. (1989) – *Soils and Micromorphology in Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press, 340 p.
- FIESMEN D.F., KARKANAS P., TSARTSIDOU G., SHAHACK-GROSS R. (2014) – Sedimentary Processes Involved in Mud Brick Degradation on Temperate Environments: A Micromorphological Approach in an Ethnoarchaeological Context in Northern Greece, *Journal of Archaeological Science*, 41, p. 556-567.
- GÉ T., COURTY M.-A., MATTHEWS W., WATTEZ J. (1993) – Sedimentary Formation Processes of Living Floor, in P. Goldberg, D. T. Nash et M. D. Petraglia (dir.), *Formation Processes in Archaeological Context*, Madison, Prehistory Press (Monographs in World Archaeology, 17), p. 149-164.
- GUILAINE J., CHAZELLES C.-A. de (2008) – Les premières architectures de Chypre, in A. Bouet (dir.), *D'Orient et d'Occident. Mélanges offerts à Pierre Aupert*, Bordeaux, Ausonius (Mémoire, 19), p. 79-86.
- GUILAINE J., BRIOIS F., VIGNE J.-D. (2011) – *Shillourokambos : un établissement néolithique précéramique à Chypre*, Athènes, École française d'Athènes et Paris, Errance, 1248 p.
- HOURLANI F. (2003) – Les matériaux de construction en terre à Khirokitia (Chypre) : origines, techniques de préparation et emplois, in C.-A. de Chazelles et A. Klein, (dir.), *Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue*, 1. *Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre*, actes de la table ronde (Montpellier, 2001), Montpellier, éditions de l'Espérou, p. 161-168.
- LE BRUN A. (1981) – *Un site néolithique précéramique en Chypre: cap Andreas-Kastros*, Paris, Éditions ADPF (Recherches sur les grandes civilisations, mémoire 5), 226 p.
- LE BRUN A. (1996) – *Guide de Khirokitia*, Nicosie, Fondation culturelle de la Banque de Chypre, 62 p.
- MATTHEWS W., FRENCH C. A. I., LAWRENCE T., CUTLER D. F., JONES M. K. (1997) – Microstratigraphic of Site Formation Processes and Human Activities, in J. A. Gowlette (dir.), *High Definition Archaeology: Threads through the Past* (*World Archaeology*, 29, 2), p. 281-308.
- MYLONA P. (2013) – *Approche géoarchéologique du village PPNA d'Ayios Tychonas-Klimonas, à Chypre : l'usage de la terre dans l'aménagement et le fonctionnement de l'espace. Apport à la compréhension des modes d'occupation*, mémoire de master 2, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 64 p.
- ROSEN A. M. (1986) – *Cities of Clay: the Geoarchaeology of Tells*, Chicago, The University of Chicago Press (Prehistoric Archaeology and Ecology), 167 p.
- ROUX J.-C., DER APRAHAMIAN G., BRENET M., STORDEUR D. (2000) – Les bâtiments communautaires de Jerf el-Ahmar et Mureybet, horizon PPNA (Syrie), *Paléorient*, 26, 1, p. 29-44.
- SIMMONS A. H. (2012) – Ais Giorkis: an Unusual Early Neolithic Settlement in Cyprus, *Journal of Field Archaeology*, 37, p. 286-103.
- STOOPS G., MARCELINO V., MEES F. (2010) – *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*, Amsterdam - Boston, Elsevier, 752 p.
- STORDEUR D. (2000) – New Discoveries in Architecture and Symbolism in Jerf el-Ahmar (Syria), 1997-1999, *Neo-Lithics*, 1/00, p. 1-4.
- STORDEUR D. (2015) – *Le village de Jerf el-Ahmar (Syrie, 9500-8700 av. J.-C.). L'architecture, miroir d'une société néolithique complexe*, Paris, CNRS, 371 p.
- STORDEUR D., WATTEZ J. (1998) – À la recherche de nouvelles clés. Étude géoarchéologique de Qdeir 1, PPNB final, désert syrien, *Cahiers de l'Euphrate*, 8, p. 115-138.
- TODD I. A. (2003) – Kalavassos-Tenta: a Reappraisal, in J. Guilaine et A. Le Brun (dir.), *Le Néolithique de Chypre*, actes du colloque international (Nicosie, 2001), Athènes, École française d'Athènes (Supplément au *Bulletin de correspondance hellénique*, 43), p. 35-44.
- VIGNE J.-D., BRIOIS F., ZAZZO A., CARRÈRE I., DAUJAT J., GUILAINE J. (2011) – A New Early Pre-Pottery Neolithic Site in Cyprus: AyiosTychonas-Klimonas (ca. 8700 cal. BC), *Neo-Lithics*, 1/11, p. 3-18.

VIGNE J.-D., BRIOIS F., ZAZZO A., WILLCOX G., CUCCHI T., THIÉBAULT S., CARRÈRE I., FRANEL Y., TOUQUET R., MARTIN C., MOREAU C., COMBY C., GUILAINE J. (2012) – First Wave of Cultivators Spread to Cyprus at Least 10,600 Years ago, *Proceedings of the National Academy of Science of USA*, 109, 22, p. 8445-8449.

WATTEZ J. (1992) – *Dynamique de formation des structures de combustion, de la fin du Paléolithique au Néolithique moyen. Approche méthodologique et implications culturelles*, thèse de doctorat, université Paris I – Pantéon-Sorbonne, 438 p.

WATTEZ J. (2009) – Enregistrement sédimentaire de l'usage de la terre crue dans les établissements néolithiques du Sud de la France : le cas des sites du Néolithique final de la Capoulière 2 et du Mas-de-Vignoles IV, in A. Beeching et I. Sénépart (dir.), *De la maison au village. L'habitat néolithique dans le Sud de la France et le Nord-Ouest méditerranéen*, actes de la table ronde (Marseille, 2003), Paris, Société pré-historique française (Mémoire, 48), p. 199-218.

YARTAH T. (2004) – Tell' Abr 3, un village du néolithique précéramique (PPNA) sur le moyen Euphrate. Première approche, *Paléorient*, 30, 2, p. 141-158.

**Pantelitsa MYLONA**

UMR 7209 Archéozoologie, archéobotanique :  
sociétés, pratiques, environnements  
CNRS – Muséum national d'histoire naturelle  
– Sorbonne Universités  
CP 56 – 55, rue Buffon, F-75005 Paris  
pantelitsa.mylona@mnhn.fr

**Julia WATTEZ**

INRAP, chargée de recherche et d'opération  
UMR 5140 Archéologie des sociétés  
méditerranéennes  
julia.wattez@inrap.fr

**Jean-Denis VIGNE**

UMR 7209 Archéozoologie, archéobotanique :  
sociétés, pratiques, environnements  
CNRS – Muséum national d'histoire naturelle  
– Sorbonne Universités  
CP 56 – 55, rue Buffon, F-75005 Paris  
vigne@mnhn.fr