

Éditions de la Sorbonne

Artisanat et savoir-faire : archéologie des techniques | Fanny Bouché, Liora Bouzaglou, Alexandre Pinto, et al.

Construire en terre et bois au Chalcolithique à Petko Karavelovo (Bulgarie)

Paul Bacoup



Résumé

Le site de Petko Karavelovo, en Bulgarie, est le terrain d'une étude architecturale exhaustive depuis 2017. Cette étude applique une méthodologie déjà éprouvée sur d'autres sites du monde égéobalkanique. L'objectif est d'éclairer les techniques de construction utilisées au cours du Chalcolithique (4900-4300 avant notre ère) par les bâtisseurs en étudiant le bois de construction et la terre à bâtir. Il devient ainsi possible de noter les éléments de continuité et les innovations dans l'architecture. À Petko Karavelovo, les matériaux employés ainsi que les techniques d'assemblage et de fondation sont restés les mêmes au cours du Chalcolithique, indices d'une transmission des savoir-faire et de l'existence d'une même tradition technique. En revanche, les modes d'agencement de la terre à bâtir et du bois de construction évoluent et reflètent les choix communautaires, voire personnels.

Since 2017, the site of Petko Karavelovo in Bulgaria is the subject of an exhaustive architectural study. This study applies a well-proven methodology tested on other sites in the Aegean and Balkan world. The objective is to reconstruct the technics used by builders during the chalcolithic period (4900-4300 BCE) through the study of wood and earth constructions. It is thus possible to show elements of continuity as well as architectural innovation. At Petko Karavelovo, materials used in constructions as well as wood joining and foundation techniques have remained unchanged during the Chalcolithic period, suggesting the transmission of savoir-faire and technics. However, specific ways by which earth and wood are used in constructions evolve and may be a reflection of communities or individual choices.

Entrées d'index

Mots clés :

Chalcolithique, Bulgarie, transmission culturelle, choix personnels, techniques de construction

Keywords :

Chalcolithic, Bulgaria, cultural transmission, personal choices, building technics

Texte intégral

Introduction



Présentation du site et du contexte culturel

Fig. 1. Carte de la Bulgarie avec les cours d'eau importants, les villes principales et les régions administratives



Détail sur celle de Veliko Tarnovo et localisation du site.

Carte d'après Bacoup, 2018, p. 13

- 1 Le village de Petko Karavelovo (Polski Trambesh) est situé à une trentaine de kilomètres au nord de Veliko Tarnovo (Bulgarie) en direction de Ruse et de la frontière roumaine (fig. 1). Le site se présente sous la forme d'un tell, c'est-à-dire d'une colline artificielle formée par l'accumulation verticale de couches sédimentaires en majeure partie anthropisées. L'installation humaine sous la forme de tells est un dénominateur commun à la majeure partie des sites au 5^e millénaire av. n.è. dans la zone égéo-balkanique. En réalité, au sein de cette aire géographique, la période culturelle dont nous parlons ne correspond pas à la même fourchette chronologique absolue. Dans le sud de la zone et donc plus particulièrement en Grèce du Nord, le Néolithique récent 2 (équivalent culturelle du Chalcolithique bulgare) s'étale au maximum de 4800 à 4250 av. n.è. Dans le nord, en



Bulgarie, les dates sont plus anciennes pour la même identité culturelle, elles s'étirent entre 4950 et 4350 av. n.è. Plus que la nature même des occupations, ce millénaire est une période à forte cohérence culturelle du point de vue des types architecturaux. Le monde égéo-balkanique connaît cinq grands types architecturaux du Néolithique ancien au Chalcolithique récent, dont la fréquence varie selon les phases chronologiques (Treuil, 1983 ; Treuil, 2008 ; Bacoup, 2017b, p. 11). Au cours du Chalcolithique (ou Néolithique récent 2), le type architectural le plus commun concerne les bâtiments quadrangulaires de deux ou trois pièces en enfilade. Certains bâtiments présentent également des planchers surélevés dès les premiers horizons du Chalcolithique ancien, notamment à Petko Karavelovo.

- 2 Le tell chalcolithique de Petko Karavelovo est situé sur la rive gauche de l'ancien lit de la rivière Yantra. La partie occidentale du tell a longtemps fait partie de l'espace cultivé, et les activités agricoles y ont détruit et remanié les couches stratigraphiques supérieures. La moitié orientale, quant à elle, était recouverte d'une végétation relativement dense, composée d'arbres et arbustes à tendance ripisylve. Le tell s'élève aujourd'hui à seulement 3 m de hauteur au-dessus de l'ancien lit de la Yantra, mais la séquence stratigraphique est constituée de 4 à 5 m d'accumulation sédimentaire (Bacoup, 2018, p. 17-18 ; Chohadzhiev *et al.*, 2018, p. 1-2 ; Chohadzhiev, sous presse). L'occupation du tell est continue sur l'ensemble du Chalcolithique avec une séquence stratigraphique découpée en trois phases : PK-A (Chalcolithique ancien), PK-B (Chalcolithique moyen) et PK-C (Chalcolithique récent), découpées à leur tour en sous-phases (PK-A1, PK-A2, PK-A3, PK-B1, PK-B2, PK-C1, PK-C2). Ces trois phases recouvrent au moins treize horizons d'occupation successifs sans hiatus notable. Cet enchaînement d'occupation est difficile à appréhender sur le site puisque la quasi-totalité des bâtiments¹ se superposent et présentent généralement des vestiges similaires incendiés. Ces vestiges, parfois exceptionnellement conservés,



permettent de reconstituer avec précision les modes d'agencement et les techniques de construction.

L'étude menée sur le site

- 3 Les résultats présentés dans cet article ont été acquis au cours d'une première année de thèse de doctorat, ils sont donc préliminaires et ne concernent qu'un corpus restreint de vestiges architecturaux ou environnementaux. Ils ont pour vocation de montrer le potentiel de l'étude entamée et de poser les bases méthodologiques des analyses engagées. L'étude globale utilise des résultats issus de six bâtiments. À ce stade de notre recherche, aucun n'a pu être étudié dans sa totalité. Les trois bâtiments de la phase PK-A (bât. 127 [PK-A1], 67 [PK-A2] et 50 [PK-A3]) n'ont été étudiés que pour leurs quarts septentrionaux. Ils sont identifiés comme des unités d'habitation. Les deux bâtiments de la phase PK-B (bât. 155 et D3 [PK-B1]) ne sont connus que de manière très lacunaire, les fouilles entreprises jusqu'à cette date n'ayant qu'effleurées ces installations. Il n'y a aucun moyen pour le moment de donner des informations quant à la fonction de ces édifices. Enfin, le bâtiment de la phase PK-C (bât. E5 [PK-C1/C2]) est un de ceux les mieux connus, même si sa fouille n'est pas terminée, et que de nouvelles données sont attendues fin 2019. Cet édifice est, lui aussi, considéré comme un lieu d'habitation.
- 4 Concernant les restes architecturaux apportant des données techniques, ils sont issus de cinq des six bâtiments, toutefois les études exhaustives menées depuis 2017 concernent les bâtiments 67, 127 et E5. Ces données techniques ont, dans un premier temps, été obtenus par l'étude de la terre à bâtir². Il s'agit d'un matériau composé d'une terre plus ou moins argileuse à laquelle on ajoute des dégraissants d'origine végétale, animale ou minérale. Une fois préparée, cette terre est employée de différentes manières. Elle peut être utilisée pour fabriquer des briques crues ou cuites, ou bien de façon massive, tassée dans un coffrage (pisé), empilée en mottes/colombins (bauge) ou appliquée sur une armature végétale (torchis)³.



5 Sur le tell de Petko Karavelovo, la terre à bâtir est identifiée sous deux formes. Concernant le bâtiment 127, seul bâtiment non incendié, cette terre à bâtir est crue et par conséquent mélangée au sédiment environnant. Cette terre crue est parfois toujours en place sur quelques dizaines de centimètres à la base des murs offrant alors quelques indices inédits sur les éléments architecturaux. Les bâtiments 50, 67 et E5 présentent en revanche des vestiges en terre⁴. Cette terre apporte d'autres informations, concernant les dégraissants utilisés, l'agencement et les compositions des différentes couches de terre à bâtir ou encore les réfections et les finitions des éléments architecturaux. Au total, 257 fragments de terre à bâtir incendiée ont été étudiés, 132 pour la phase PK-A et 125 pour la phase PK-C. Les incendies ont également permis de conserver les empreintes des pièces de bois utilisées dans l'armature des murs, des toits et des planchers. L'étude de la terre à bâtir ne doit pas être dissociée de celle du bois de construction. En effet, dans toute la région égéo-balkanique au 5^e millénaire av. n.è., leur utilisation est conjointe et presque symbiotique dans la construction. Le site de Petko Karavelovo n'échappe pas à cette tendance, le bois de construction y est décelé sous trois formes : empreintes, bois carbonisé, bois minéralisé. Les empreintes laissées dans la terre à bâtir incendiée livrent notamment des informations sur la morphologie des pièces de bois, mais également sur leurs assemblages et leurs agencements. Pour le moment, 1225 pièces de bois – connues en positif ou en négatif – ont été étudiées. Parmi celles-ci, 799 se rapportent avec certitude à l'architecture : 651 sont issues de contextes de la phase PK-A et 148 de la phase PK-C.

6 Le bois minéralisé est issu de l'occupation non incendiée (bâtiment 127). Dans ce cas, le bois des planchers et des murs est conservé en positif. Ce type de conservation concerne 207 des pièces de bois étudiées associées à l'architecture. Cette minéralisation est particulière et encore mal comprise. Toutefois, les fragments minéralisés livrent des informations sur les techniques d'assemblage, de



fondation et de construction (Chohadzhiev *et al.*, 2018 ; Bacoup, 2018, p. 19-20).

- 7 Les analyses anthracologiques ont été principalement menées sur le matériel des huit premiers horizons : du début du Chalcolithique ancien (PK-A1) au début du Chalcolithique récent (PK-C2). Au total, 105 échantillons ont été analysés, dont trois n'ont pas pu être identifiés. Les études anthracologiques de charbon issues d'un contexte architectural sûr (trou de poteau, poteau, plancher, armature de mur en place, etc.) sont, quant à elles, centrées sur les bâtiments 50, 67, 155, D3 et E5. Pour le moment, 54 échantillons issus avec certitude d'un contexte architectural ont été analysés. L'ensemble de ces analyses permettent d'identifier les essences utilisées dans la construction et de discuter de la gestion des ressources végétales par les populations chalcolithiques du tell.
- 8 Enfin, le manque d'études autres sur le site ou dans la région est à déplorer. En effet, aucune étude palynologique n'a été réalisée, réduisant considérablement la portée et l'insertion de l'analyse anthracologique menée dans un contexte environnemental global. Quelques études carpologiques ont pu être menées⁵ en parallèle des analyses anthracologiques sur du matériel provenant des bâtiments 127 et E5, ainsi que de fosses, toutes datées de la phase PK-C. De plus, le matériel lithique poli du site de Petko Karavelovo ne fait pas l'objet d'une étude systématique. Une description, la plus précise possible, de chaque lame a été réalisée afin d'envisager leurs utilisations dans le travail du bois. Concernant l'outillage en matière dure d'origine animale, très peu – voire aucun – d'artefacts semblent convenir pour une telle activité.

La méthodologie mise en place

- 9 Depuis 2017, le matériel architectural découvert à la fouille sur le site de Petko Karavelovo fait l'objet d'une étude systématique et exhaustive. Afin de restituer l'architecture, plusieurs termes généraux sont utilisés. Nous employons ceux de « matériaux de construction » pour se référer à la



matière première utilisée (la terre à bâtir, le bois et la pierre) ; l'expression « techniques de construction » est utilisée pour décrire la mise en œuvre de ces matériaux (le pisé, la bauge ou le torchis par exemple) ; les « techniques d'assemblage » concernent les moyens utilisés pour unir plusieurs pièces de bois ; l'expression « techniques de fondation » renvoie aux manières d'ancrer les éléments architecturaux dans le sol ; enfin, les « modes d'agencement » concernent l'organisation des matériaux et leurs applications (terre à bâtir sur poteaux jointifs ou sur clayonnage par exemple).

- 10 Il a été nécessaire de développer une méthodologie d'étude complète, depuis la fouille jusqu'au traitement des données. Une base de données, FileMaker®, a été créée afin d'enregistrer, à l'aide d'un numéro d'identifiant unique, toutes les informations contribuant à l'étude des techniques de construction. Les pièces de bois, les fragments de terre à bâtir, les échantillons (bois, charbon, graine, sédiment) et les outils sont enregistrés puis illustrés par des photographies et des dessins. Cet enregistrement, qui prend en compte l'ensemble des caractéristiques intrinsèques et extrinsèques du matériel, permet des analyses qualitatives et quantitatives de tous les éléments liés à la construction.
- 11 Le stockage du matériel architectural n'est malheureusement pas envisageable, principalement pour des raisons d'espace de rangement insuffisant à proximité du site. L'étude, la prise de photographie et la réalisation de dessins techniques concernant le matériel en terre à bâtir se font donc directement sur le terrain après les découvertes. La conservation par minéralisation particulière du bois de construction nous oblige également à pratiquer l'étude et la prise de photographie sur place. Seuls les échantillons et les outils sont, eux, étudiés et décrits en laboratoire.
- 12 Si l'étude des fragments de terre à bâtir n'est pas nouvelle (Martinez et Prévost-Dermarkar, 2003 ; Prévost-Dermarkar, 2003 ; Prévost-Dermarkar, 2019), c'est la première fois qu'une étude exhaustive des pièces de bois est appliquée dans la région. En effet, si des études techniques sur du bois,



conservé généralement par imbibition, sont connues (Pétrequin, 1988 ; Giligny, 2005 ; Bocquet, 2010) et si des études – souvent sommaires – sur les empreintes du bois dans la terre à bâtir ont pu être menées (Martinez et Prévost-Dermarkar, 2003 ; Prévost-Dermarkar, 2019), l'approche du bois de construction par le double biais de ses restes en négatif (les empreintes laissés dans la terre à bâtir) et de ceux en positif (le bois minéralisé et carbonisé) est inédite, notamment dans le sud des Balkans.

- 13 Les deux informations les plus importantes dans l'enregistrement des pièces de bois et de leurs empreintes concernent leurs dimensions et les fonctions architecturales associées. Ainsi, la prise des dimensions des négatifs de bois ou des pièces de bois est systématique. Toutefois, en raison des conditions taphonomiques de conservation des vestiges, les mesures reflètent seulement leur état de conservation actuel et ne doivent pas être considérées comme leurs dimensions d'origines⁶. Dans cette optique, des catégories dimensionnelles (en cm) ont été définies afin de regrouper les pièces de bois issues de fûts aux diamètres proches. Chaque catégorie dimensionnelle correspond alors à un type de pièce :

]0 ; 1] = baguette ;
]1 ; 3] = petite perche ;
]3 ; 5] = grosse perche ;
]5 ; 10] = petit rondin ;
]10 ; 15] = rondin moyen ;
]15 ; 20] = gros rondin ;
>20 = très gros rondin.

- 14 Ces pièces de bois étaient généralement travaillées, ce qui ne facilite pas la catégorisation dimensionnelle des pièces. Le refend des pièces de bois est assez facilement visible lorsque celles-ci sont connues par leurs empreintes dans la terre à bâtir. Généralement, ces empreintes de pièces de bois conservent une partie de la surface extérieure du fût de bois utilisé, ainsi est-il simple, à l'aide d'un gabarit, d'envisager le diamètre d'origine de la pièce de bois. En revanche, les



pièces de bois issues d'un débitage, ou équarries, ne présentent pas d'élément nous permettant de reconstituer ce diamètre d'origine. Elles ne permettent d'évaluer qu'un diamètre minimal pour le fût utilisé à partir des largeurs maximales mesurées sur l'empreinte. Concernant les pièces de bois conservées par minéralisation ou carbonisation, l'étude est différente. Elle est surtout basée sur les mesures directes prises sur le terrain et les observations faites à ce moment, puisque les pièces de bois ont plus ou moins conservées leurs morphologies d'origine.

- 15 Ensuite, si l'étude le permet, les pièces sont associées à une fonction architecturale (poteau, baguette de clayonnage, solive, etc. (Morisot, 1814)). Les fonctions architecturales connues au sein de l'étude sont multiples, témoignant de la richesse des informations conservées dans les vestiges en bois et en terre.

Fig. 2. Amas de terre à bâtir brûlée dans le quart nord-ouest du bâtiment 67 (en orange) et fosse avec pierre de calage (en bleu)



Photographie d'A. Chohadzhiev 2017.

Les données architecturales et techniques

Les techniques de construction des murs



- 16 Tous les murs du Chalcolithique ancien au Chalcolithique récent, qu'ils soient périphériques ou internes, sont construits en torchis, c'est-à-dire au moyen d'une ossature en bois garnie de terre à bâtir. Toutefois, si la technique de construction générale et les matériaux utilisés sont les mêmes, les modes d'agencement des matériaux sont très variés.

Les techniques de fondation

Fig. 3. Tranchée de fondation en U. Angle nord-est du bâtiment 127



Photographie d'A. Chohadzhiev 2018.

- 17 Les techniques de fondation des murs périphériques des bâtiments n'ont pas changé durant le Chalcolithique. En effet, ces murs sont fondés dans des tranchées dont les profondeurs varient entre 20 et 50 cm et dont les largeurs atteignent parfois 1 m. Ces tranchées ne sont pas enduites et ont des profils en U (fig. 3). À l'intérieur, des trous de poteaux sont présents, dont la disposition dépend du mode d'agencement employé. Comme l'a démontré l'étude d'une portion du mur gouttereau ouest du bâtiment 127 (PK-A1), les trous de poteaux étaient généralement creusés avant la mise en place de la pièce de bois à l'intérieur (Chohadzhiev *et al.*, 2019). La conservation par minéralisation des poteaux atteste de sections généralement quadrangulaires. Les



diamètres des trous qui ont livré ces fragments minéralisés sont plus importants que les sections des poteaux (fig. 4). On trouve par ailleurs des pierres de calage dans les tranchées de fondation à proximité des poteaux corniers, par exemple pour le mur pignon nord du bâtiment 127 (fig. 3).

Fig. 4. Tableaux regroupant les poteaux de la partie du mur ouest découverte en 2018. Bâtiment 127

N° trou de poteau	N° pièce de bois	Diamètre du TP (cm)	Section du poteau	Dimension section poteau (cm) (diam. ou larg. x ép.)
077	088-510	20	Circulaire	9,5
077	088-732	20	Circulaire	9
080	088-513	14	Quadrangulaire	/
081	088-514	13	Quadrangulaire	9x5
082	088-515	9,5	Carrée	8x8
083	088-516	13	/	/
093	088-517	12	Quadrangulaire	8,5x4,5
	088-518		Quadrangulaire	10x4
084	088-519	15	/	/
085	088-520	12	Quadrangulaire	11x6
	088-521		Quadrangulaire	14x3
086	088-522	15	/	/
087	088-523	12,5	Circulaire	12,5

- 18 D'autres types de fondation des poteaux sont connues, elles ne concernent pas l'érection des murs périphériques, mais celle des poteaux porteurs des charpentes de toit ou de planchers d'étage⁷. Ces poteaux sont généralement fondés dans des fosses. Les trous de ces poteaux atteignent parfois 1,50 m de profondeur. Ces poteaux pouvaient également être calés à l'aide de pierres (fig. 2) ou de fragments de terre à bâtir. Ils pouvaient également servir de support aux cloisons internes des bâtiments.

Le torchis sur clayonnage

- 19 Le clayonnage est le mode de construction le plus courant puisqu'il a été identifié pour le moment pour la construction des murs des bâtiments 67, 50 et E5. Il est donc connu avec certitude dès le deuxième horizon d'occupation (PK-A2) pour la construction des murs pignon nord et gouttereau ouest du bâtiment 67 (fig. 5). Leur structure interne en bois est faite de poteaux en chêne (*Quercus* sp.) de type moyen et gros rondins (10 à 20 cm de diamètre), disposés à intervalles réguliers et relativement peu espacés (10 à 20 cm



d'espacement entre les trous de poteaux). Contre ces poteaux s'entrecroisent des baguettes de clayonnage identifiées par leurs empreintes dans la terre à bâtir dont le diamètre moyen est de 1,38 cm pour un diamètre maximal de 3 cm. Aucune régularité n'est à noter quant à l'espacement entre les baguettes de clayonnage ; elles sont proches, voire jointives, ou espacées de plusieurs centimètres. Pour compléter l'armature, des pièces de bois plus grosses (3 à 5 cm de diamètre) relient les poteaux entre eux. Ces traverses horizontales étaient brêlées aux poteaux à l'aide de ligatures dont les diamètres sont compris entre 0,5 et 1 cm. La terre à bâtir utilisée pour revêtir ce mur est assez grossière, avec des inclusions de gros galets et de coquilles. Les brins de paille servant de dégraissant ont des diamètres généralement compris en 1 et 2 mm. Certains fragments indiquent également l'utilisation de la balle de céréales. L'épaisseur des fragments atteste d'un mur plutôt épais qui pouvait atteindre une cinquantaine de centimètres d'épaisseur. Les parements sont enduits de multiples couches d'enduit de terre de plus en plus fines (jusqu'à six couches) dont la dernière est parfois colorée en rouge par endroit (fig. 6). Ces couches augmentaient l'imperméabilité du mur et sa résistance au phénomène d'affouillement.

Fig. 5. Empreintes de clayonnage. Bâtiment 67





Photographie de P. Bacoup 2017.

Fig. 6. Couche d'enduit de couleur rouge. Bâtiment 67





Photographie de P. Bacoup 2017.

- 20 L'utilisation du torchis sur clayonnage est toujours attestée au Chalcolithique récent, et notamment pour la construction d'un muret à l'intérieur du bâtiment E5 (PK-C1/C2). Ce muret est conservé sur une vingtaine de centimètres de haut, alors qu'il devait à l'origine s'élever sur 80 cm d'après l'étude du matériel et l'organisation des vestiges écroulés (fig. 7). Les empreintes découvertes dans la terre à bâtir indiquent un clayonnage à la fois serré – avec 3 à 5 baguettes de clayonnage jointives – et lâche avec des espaces d'environ 7 cm entre ces groupes de baguettes. Ces baguettes de clayonnage ont des diamètres qui varient de 0,4 à 3 cm. Elles sont en viorne (*Viburnum* sp.), en noisetier (*Corylus avellana* L., 1753) et en jeunes pousses de chêne (*Quercus* sp.). Les poteaux sont de deux types : il y a, d'une part, des poteaux refendus dont les diamètres sont compris entre 5 et 10 cm et, d'autre part, des poteaux plus petits de 1,5 à 3 cm de diamètre (fig. 7). Ils sont en frêne (*Fraxinus* sp.), en noisetier et en érable (*Acer* sp. dont *Acer campestre* L., 1753)⁸. Le torchis est composé d'une terre à bâtir semi-grossière (quelques inclusions de galets, tessons, os) dégraissée avec de la paille moyenne (1 à 2 mm de diamètre ; une dizaine de centimètres de longueur). Chaque parement est recouvert d'une couche d'enduit épaisse de



2 cm environ dégraissée avec de la paille plus fine et un peu de balle. Le parement nord est lissé sur cet enduit, alors que le parement sud a reçu une deuxième couche d'enduit de 1 cm d'épaisseur, encore plus finement dégraissée. Cette couche est peinte de motifs géométriques blancs sur fond rouge. Le muret a une épaisseur totale évaluée à une vingtaine de centimètres (fig. 8).

Fig. 7. Restes de l'armature végétale du muret du bâtiment E5



Photographie d'A. Chohadzhiev 2018.

Fig. 8. Reconstitution hypothétique du muret du bâtiment E5. Parement sud



Reconstitution de P. Bacoup, A. Chohadzhiev et A. Yanakieva.

La construction en sandwich⁹

21  Bien que le clayonnage semble occuper une place importante pour la construction de murs en torchis, d'autres modes

d'agencement sont connus et utilisés par les bâtisseurs telle mode appelé *Sandwich Construction* (Roodenberg, 1995), identifié dès le premier horizon d'occupation (PK-A1). Ce mode de construction n'est pas encore bien défini puisqu'il est très peu connu. Il a été utilisé pour la construction du mur pignon nord du bâtiment 127, conservé *in situ* sur 20-25 cm de hauteur (fig. 9). Le bâtiment 127 n'ayant pas été incendié, les pièces de bois sont conservées par minéralisation et la terre à bâtir est crue. La longueur connue du mur est d'environ 5,20 m. Vingt-six poteaux ont été identifiés ; ils sont disposés en deux rangées parallèles espacées d'une vingtaine de centimètres. Ces poteaux s'apparentent à des pseudo-planches¹⁰ verticales, aux largeurs variant entre 8 et 12 cm, disposées à intervalles plus ou moins réguliers. D'autres pseudo-planches sont disposées horizontalement contre les poteaux, formant ainsi les parements du mur. Leurs dimensions conservées sont très variables (de 7 à 20 cm de large), probablement dues aux conditions de conservation du matériau. Aucune technique d'assemblage n'a pu être identifiée ce qui laisse ouvert la question de la mise en place des matériaux. Même si elles ne semblent pas avoir été disposées jointivement, ces pièces de bois devaient avoir une fonction de coffrage. Un blocage fait de terre à bâtir et d'une quantité importante de baguettes et de petites perches sans organisation particulière remplissait l'espace entre les deux parements. D'autres poteaux plus ou moins espacés se situent à l'intérieur du mur (fig. 10) dont le rôle n'est pas si aisé à interpréter¹¹. Ils peuvent permettre d'unifier l'armature du mur en liant les deux parements à ces poteaux centraux. Ils peuvent également permettre d'imaginer un autre mode d'agencement des matériaux pour les murs périphériques au-dessus d'un plancher surélevé qui reposerait sur le mur construit en sandwich.

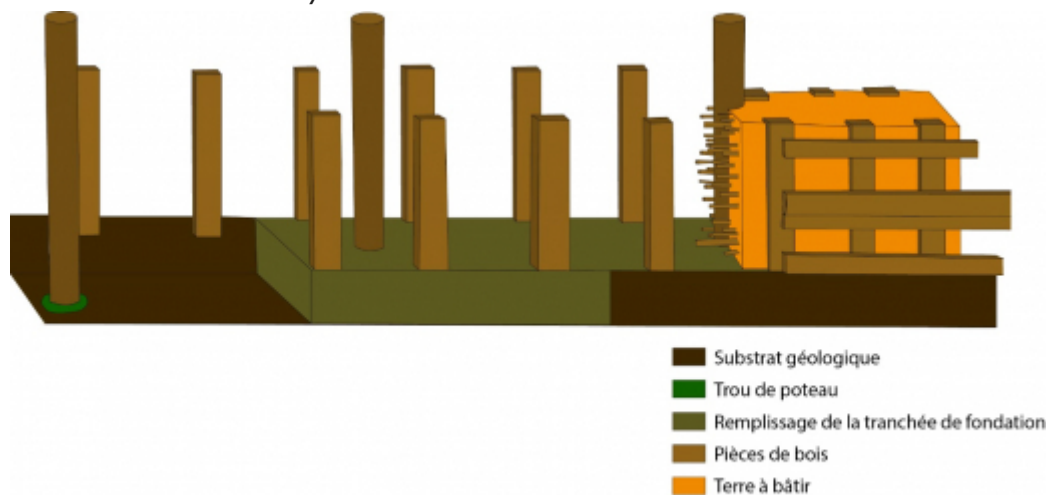
Fig. 9. Restes *in situ* du mur nord du bâtiment 127. Parement sud





Photographie d'A. Chohadzhiev 2018.

Fig. 10. Reconstitution hypothétique du mur nord du bâtiment 127. *Sandwich Construction*



- 22 Bien que le mur nord du bâtiment 127 soit le seul exemple étudié de manière exhaustive, l'utilisation de ce mode d'agencement des matériaux en *Sandwich Construction* avait déjà été observée sur le mur pignon sud du bâtiment 67 (Chohadzhiev, 2015, p. 6). Le mur était composé d'une armature interne de cinq poteaux de 20 cm de diamètre ainsi que « de petites pièces de bois refendues et de baguettes/petites perches¹² », recouvertes de terre à bâtir. Les parements interne et externe présentaient un revêtement mural en bois (des rondins refendus, rondins ou planches de 8 à 12 cm de largeur) par-dessus la couche de terre à bâtir. Cette technique de construction n'est pas



courante sur l'ensemble de la zone égéo-balkanique au Chalcolithique. Toutefois, elle n'est pas inédite. Bien que l'agencement des pièces de bois et la mise en place des matériaux ne soient pas strictement les mêmes, des comparaisons peuvent être faites avec certaines constructions des niveaux X à VI (deux premiers tiers du 6^e millénaire av. n.è.) du site d'Iłpınar dans le nord-ouest de l'Anatolie à environ 600 km de Petko Karavelovo. (Roodenberg, 1995 ; Martinez, 1996, p. 37-38). De plus, dans le nord-ouest de la Bulgarie, cette technique est actuellement attestée notamment à Belogradchik (Vidin) pour des constructions du xx^e siècle (fig. 11).

Fig. 11. *Sandwich construction* utilisé dans la construction d'un bâtiment du 20^e siècle à Belogradchik



Photographie de P. Bacoup 2019.

Le torchis sur poteaux jointifs

- 23 Alors que le torchis sur poteaux jointifs est bien connu en Grèce du Nord, notamment sur le site de Dikili Tash¹³ ou encore attesté dans les Rhodopes à Orlitsa (Boyadzhiev et Boyadzhiev, 2016, p. 218), il existe peu de mentions pour la partie septentrionale de la Bulgarie. À Petko Karavelovo, le



seul exemple d'utilisation d'une armature en poteaux jointifs date du Chalcolithique récent. Cette armature a été utilisée pour construire une partie du mur gouttereau est du bâtiment E5 (PK-C1/C2). Seule une petite portion de la longueur du mur est connue à ce stade d'avancée de la fouille (environ 1,50 m de long et 0,30 m de haut) (fig. 12).

- 24 Les poteaux de cette armature n'ont pas été travaillés (ni refend, ni équarrissage) et présentent des diamètres qui varient entre 3 et 4 cm. L'analyse des échantillons anthracologiques atteste l'utilisation du chêne et de l'érable¹⁴. La terre à bâtir utilisée est principalement dégraissée avec de la paille et de quelques inclusions de balle. Le parement interne est recouvert d'un enduit de 2,5 cm d'épaisseur dégraissé avec des végétaux très fins (paille broyée et balle) qui porte encore quelques restes d'une coloration rouge.

Fig. 12. Empreintes des poteaux jointifs de l'armature du mur est du bâtiment E5. Conservé *in situ*



Photographie d'A. Chohadzhiev 2018.

Construction d'un plancher

Plateforme extérieure

- 25 Des plateformes extérieures qui permettaient probablement la circulation entre les bâtiments sont attestées, plus particulièrement au Chalcolithique ancien (PK-A1) à l'ouest et au nord du bâtiment 127 (structures 170N et 170W) (fig. 13). L'hypothèse est également avancée pour le



Chalcolithique moyen (PK-B2) avec la structure 155 (fig. 14). Cette dernière est constituée de planches dont les largeurs oscillent entre 10 et 20 cm. Ces planches sont disposées sur des lambourdes¹⁵ dont la seule qui a pu être analysée par anthracologie est en chêne. Les planches de cette structure sont en chêne et en frêne. Aucun assemblage particulier entre les planches et les lambourdes n'a pu être observé. Concernant les plateformes extérieures du bâtiment 127, les traces de travail sont plus difficiles à identifier. La présence de fourches dues à des départs de branches (fig. 13) rend peu probable un débitage en planche des pièces de bois. Elles ont simplement été taillées pour avoir une structure plane. La largeur des pièces est en moyenne de 17 cm et la plus longue est conservée sur 3,12 m. Il n'y a pas de lambourde pour ces plateformes.

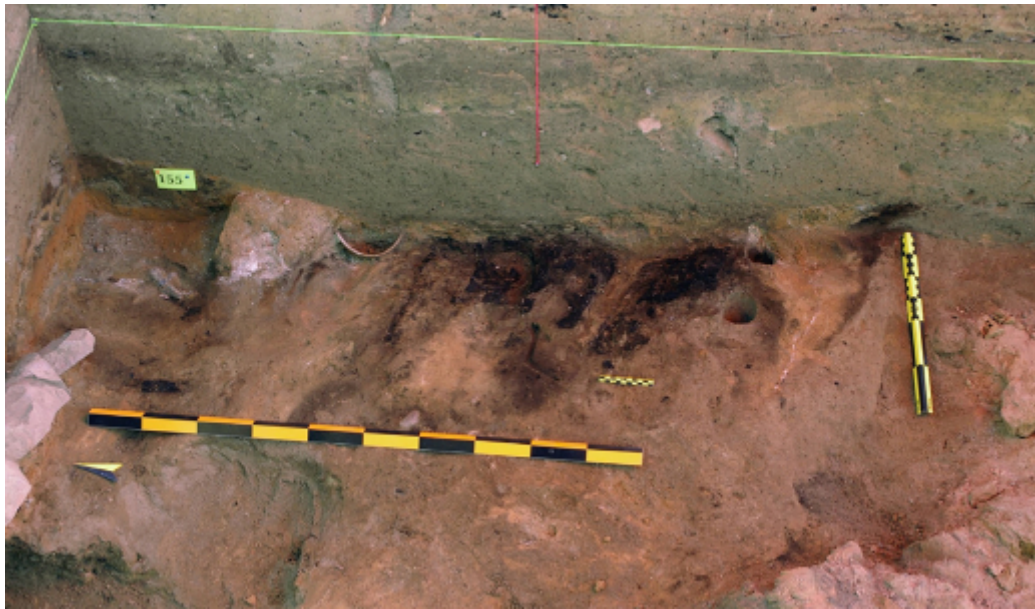
Fig. 13. Plateforme 170W à l'ouest du bâtiment 127



Photographie d'A. Chohadzhiev 2017.

Fig. 14. Plateforme extérieure 155





Photographie d'A. Chohadzhiev 2018.

Plancher au sol

- 26 Les espaces de vie organisés à même le sol ont des planchers différents. Certains ne sont d'ailleurs pas des planchers au sens propre, mais plutôt de simples aménagements du sol. On connaît plus particulièrement des litières végétales déposées sur des sols de terre damés au Chalcolithique ancien (PK-B2, bâtiment 67), mais également au Chalcolithique récent, contenant notamment des restes de chêne (PK-C1/C2, bâtiment E5¹⁶). Des radiers de bois sont également utilisés comme planchers à même le sol. Ces radiers sont principalement connus pour le premier horizon du site (PK-A1), conservés par minéralisation. Ils sont composés de rondins et de grosses perches (de 5 à 26 cm de large). Les pièces ne semblent pas avoir été travaillées, elles sont disposées jointives sur le sol (fig. 15). Sur l'ensemble du bâtiment 127, ces radiers apparaissent à divers endroits et ne sont pas toujours orientés dans la même direction, dans la longueur du bâtiment ou dans sa largeur. Malheureusement, la conservation partielle de ces restes empêche une reconstitution complète de l'agencement interne du bâtiment. Toutefois, il est fort probable que les changements d'orientation des radiers correspondent à des espaces différents au sein de l'unité d'habitation.



Fig. 15. Restes *in situ* d'un radier de bois et du mur nord du bâtiment 127. Vue du sud



Photographie d'A. Chohadzhiev 2018.

Plancher surélevé

- 27 Le premier bâtiment connu présentant un plancher surélevé date de la deuxième phase d'occupation du tell (PK-A2, bâtiment 67). Toutefois, cette surélévation ne semble pas délimiter deux étages de vie domestique, mais servir plutôt à former un espace inférieur dont la hauteur est réduite. L'utilisation précise de cet espace reste encore à définir. S'agissait-il d'un vide sanitaire, comme on en connaît sur le site voisin et contemporain de Hotnitsa (Chohadzhiev, Chohadzhiev et Bacoup, 2018), était-il lié au stockage ou au parcage d'animaux comme le laisserait penser la litière végétale préservée sur le sol ?
- 28 Le plancher surélevé du bâtiment 67 est le mieux connu. Il est composé d'une armature en bois recouverte de terre à bâtir. Cette armature se compose de solives (refendues ou non) aux diamètres compris entre 9 et 15 cm qui supportent des lambourdes (refendues ou non également) aux diamètres compris entre 2 et 10 cm. Cette ossature de bois supporte un lit végétal fait de baguettes et de petites perches, notamment en noisetier. La terre à bâtir appliquée sur cette armature est assez grossière, dégraissée à la paille avec des



inclusions de galets, de tessons et de coquilles qui suggèrent l'utilisation de la terre du tell ou de ses abords. Les enduits, dont un seul épais de 3 à 4 cm est vraiment bien conservé, sont réalisés avec la même terre à bâtir (fig. 16). Leur surface est plane, voire lissée et usée. Dernièrement, nous avons proposé l'hypothèse d'un plancher surélevé pour le bâtiment E5 au Chalcolithique récent (PK-C1/C2). En effet, une structure brûlée, composée de 10 pièces de bois horizontales et orientées transversalement au bâtiment, a été découverte (fig. 17). Les pièces sont des rondins d'un diamètre compris entre 12 et 19 cm et dont la longueur la plus importante est de 2,90 m. Ces pièces peuvent être jointives ou espacées d'une dizaine de centimètres au maximum. Un pendage d'une vingtaine de centimètres est visible vers l'ouest depuis le mur est du bâtiment.

Fig. 16. Fragment du plancher d'étage du bâtiment 67



Photographie de P. Bacoup 2017.

Fig. 17. Pièces de bois carbonisées provenant d'un éventuel plancher d'étage du bâtiment E5



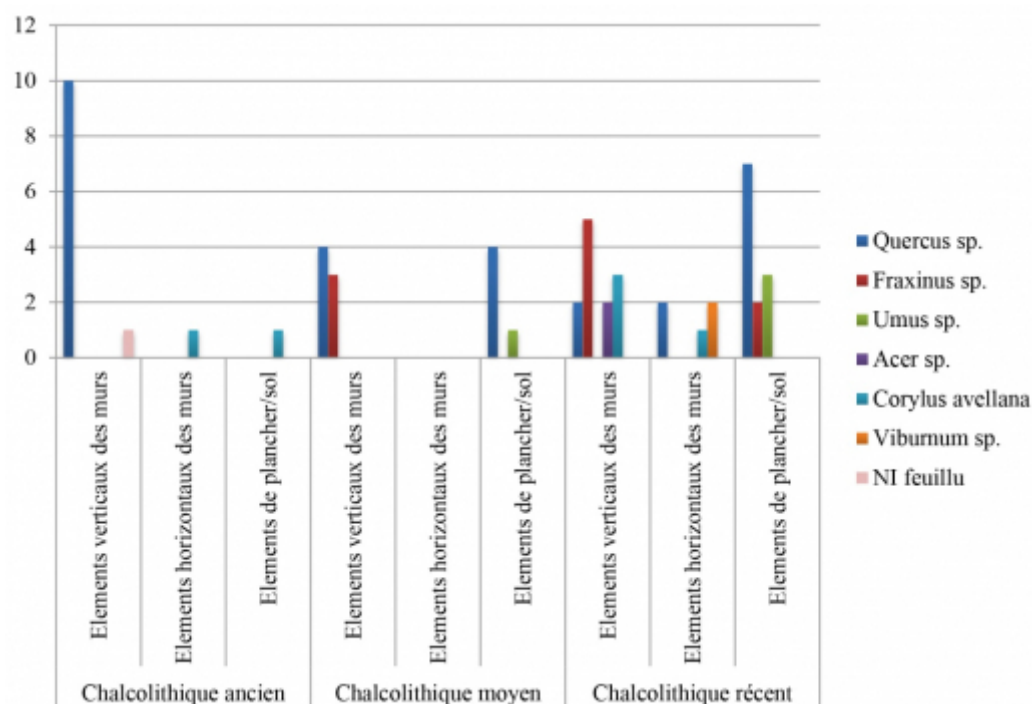


Photographie d'A. Chohadzhiev 2018.

- 29 Si les dimensions et la morphologie des pièces, ainsi que leur disposition par rapport au bâtiment semblent déjà indiquer une charpente de plancher, l'étude anthracologique a apporté de nouveaux éléments. En effet, deux pièces sont en frêne, cinq autres en chêne et les trois dernières en orme. En se référant aux traités de construction antiques, il apparaît très vite que les arbres ont des qualités différentes et ne peuvent pas tous être utilisés dans la construction, ni pour les mêmes fonctions architecturales au sein de ces constructions¹⁷ (Théophraste, *Recherche sur les plantes*, V ; Vitruve, *De architectura*, II). L'utilisation du chêne et du frêne est presque systématique dans tous les éléments architecturaux (fig. 18), leurs caractéristiques techniques les distinguent comme deux essences pouvant être largement utilisées dans la construction. L'orme, en revanche, n'est que très rarement utilisé en contact avec le sol à cause de sa tendance à « s'échauffer¹⁸ ». Toutefois, selon ces traités, c'est un bois de qualité pour construire les superstructures (charpentes de toit ou de plancher) grâce à sa flexibilité, mais également par sa solidité dans les assemblages. Ces trois essences sont ainsi utilisées ici, et dès le Chalcolithique, pour des fonctions architecturales qui sont, selon les traités antiques, liées à leurs caractéristiques techniques.



Fig. 18. Essences utilisées dans la construction au cours des trois phases du Chalcolithique (n =54)



Interprétation et discussion

- 30 Cette étude – portant sur six bâtiments datant du PK-A aux premières phases du PK-C – montre clairement l'existence d'une tradition technique au cours du Chalcolithique. Ces éléments concernent, dans un premier temps, les matériaux de construction d'un point de vue général et, dans un second temps, les techniques de construction. En parallèle, on note des changements dans l'architecture, notamment dans les modes d'agencement des matériaux, ainsi que dans le choix des essences végétales.

Les matériaux de construction

La terre à bâtir, un matériau inchangé pendant près d'un millénaire

- 31 La terre à bâtir est un des éléments de continuité les plus flagrants pour la construction tout au long du Chalcolithique à Petko Karavelovo. En effet, cette terre est toujours récoltée à proximité du tell comme l'attestent les inclusions anthropiques. Les dégraissants sont des végétaux dont la nature, les dimensions et la quantité sont liées à l'utilisation de la terre à bâtir (en enduit, en torchis, entre les solives d'un plancher, sur le lit végétal d'un plancher, au sol, etc.).



Les terres à bâtir utilisées en contact direct avec les armatures de bois – c'est-à-dire le torchis – sont toujours les plus grossières, dégraissées à la paille, qu'elles soient utilisées pour les murs périphériques ou les cloisons. Les couches extérieures d'enduit sont généralement dégraissées avec de la balle et de la paille fine ou broyée. Les dernières couches qui s'apparentent généralement à des badigeons sont dépourvues de végétaux.

Le bois, élément de continuité et de nouveauté

- 32 Les dimensions des fûts et les espèces végétales présentes sur le site témoignent de choix significatifs de la part des bâtisseurs.
- 33 Environ 80 % des pièces de bois architecturales (799) étudiées jusqu'à présent ont été fabriquées sur des fûts inférieurs à 13 cm de diamètre. La récurrence de ces petites sections de bois peut être mise en relation avec la dimension de l'outillage lithique. Celui-ci est composé essentiellement de petites lames polies asymétriques¹⁹ (fig. 19) (Bacoup, 2018, p. 47-48), peu adaptées à l'abattage d'arbres à gros diamètres. Par ailleurs, le temps d'abattage d'un arbre de diamètre inférieur à 13 cm par rapport à un tronc de plus grand volume est trois fois moins important avec une hache en pierre (Mathieu et Meyer, 1997, p. 234), ce qui est confirmé au moins pour le frêne par les expérimentations faites sous la direction de P. Pétrequin (Pétrequin, 1991, p. 29). Ainsi, en plus d'être facilement transportable, cette standardisation dimensionnelle des fûts pourrait également refléter un choix visant à réduire le temps de travail.

Fig. 19. Lames polies découvertes sur le tell de Petko Karavelovo





- 34 Une variation concernant les essences exploitées apparaît durant le Chalcolithique alors que le spectre anthracologique global sur la période est relativement constant (fig. 20). En effet, les essences utilisées se diversifient au Chalcolithique récent, tendance déjà amorcée au Chalcolithique moyen (fig. 18 et 21). Les données anthracologiques de la phase ancienne montrent clairement l'utilisation de deux espèces principales : le chêne, souvent utilisé pour les poteaux et le noisetier comme baguette de lit végétal (fig. 18). En revanche, au Chalcolithique récent, on ne dénombre pas moins de sept espèces végétales utilisées en construction, dont quatre pour la confection des poteaux (fig. 22). À ce stade de notre recherche, il ne doit pas être exclu qu'un biais puisse exister lié à l'échantillonnage. Il est toutefois possible de proposer d'autres hypothèses, comme un appauvrissement de la ressource en chêne à proximité du site, qui pourrait en partie expliquer cette diversification croissante. Des analyses palynologiques apporteraient des réponses constructives à cette hypothèse. Il est également envisageable que les connaissances des bâtisseurs sur les propriétés physico-chimiques des essences aient évoluées au



cours de cette période, notamment à propos des qualités mécaniques des bois.

Fig. 20. Tableau de « présence(noir)/absence(blanc) » des essences identifiées par analyse anthracologique au cours du Chalcolithique (n =105)

PK-	Chalco. ancien			Chalco. moyen		Chalco. récent			
	A1	A2	A3	B1	B2	C1	C2	C3	C4
Quercus sp.									
Fraxinus sp.									
Ulmus sp.									
Acer sp.									
Corylus sp.									
Ericaceae									
Viburnum sp.									
Alnus sp.									

Fig. 21. Essences utilisées dans la construction (n =54)

Fig. 22. Essences utilisées comme poteaux

La construction

Les techniques de fondation et d'assemblage

35 Les techniques de fondation sont les mêmes pour les murs périphériques des différents bâtiments tout au long du Chalcolithique. Ces murs ont pour fondation des tranchées à profils en U dans lesquelles sont creusés des trous pour y installer les poteaux (fig. 3). Certains éléments de calages en pierre ou en terre à bâtir brûlées sont connus. En ce qui concerne les techniques d'assemblage, elles ne sont pas simples à reconstituer en raison de l'état de conservation différentiel des matériaux. La seule technique identifiée avec certitude est celle du brêlage²⁰, grâce aux empreintes de liens dans la terre à bâtir (fig. 23). Aucune occurrence d'assemblage direct (type mi-bois, tenon-mortaise, etc.) n'est attestée. Il est toutefois fort probable que les bâtisseurs connaissaient ces techniques, car sur le site voisin de Hotnitsa, un assemblage tenon-mortaise a été identifié pour un bâtiment du Chalcolithique récent (Bacoup, 2018, p. 42-44).

Technique de construction et modes d'agencement

36  La technique du torchis sur armature végétale reste la même tout au long du Chalcolithique, toutefois, l'agencement des

matériaux au sein des murs et planchers a quasiment autant de variantes qu'il y a de bâtiments, voire même de murs. Les utilisations d'ossature en clayonnage lâche, en clayonnage à la fois serré et lâche, d'ossature en poteaux jointifs et de celle particulière du *Sandwich Construction* sont connues. Au sein d'un même bâtiment, différents modes d'agencement sont utilisés sans que des raisons techniques particulières ne puissent être avancées. Parfois l'utilisation d'un mode d'agencement pourrait sembler plus adéquate à la construction, il peut en réalité être remplacé par d'autres pour un résultat similaire. On touche ainsi à un choix fait par les bâtisseurs qui n'est pas uniquement un choix technique, mais qui pourrait être guidé par des choix individuels.

Fig. 23. Empreinte de lien végétal autour d'un poteau du bâtiment 67



Conclusion

- 37 Le choix des matériaux est un élément révélateur d'une transmission culturelle forte. En effet, pendant un millénaire²¹ les mêmes matériaux sont choisis : le bois et le terre. Si les essences utilisées ont pu varier, la terre à bâtir, quant à elle, est similaire sur l'ensemble du Chalcolithique. La pérennité de cet alliage symbiotique témoigne d'une



transmission intergénérationnelle des principes de construction. L'étude diachronique des techniques et des matériaux de construction permet, d'une part, de comprendre leur évolution au cours du temps et, d'autre part, de nous rapprocher des bâtisseurs de chaque stade d'occupation du site. Ainsi, différents modes d'agencement des matériaux de construction ont été utilisés au cours du Chalcolithique sur le tell de Petko Karavelovo. Ces différents modes pouvaient d'ailleurs coexister au sein d'un même bâtiment. En se rapprochant de l'être humain derrière la construction, nous pouvons comprendre les savoir-faire et les connaissances partagés par la communauté et transmis, mais également les innovations faites à chaque construction.

Bibliographie

Des DOI sont automatiquement ajoutés aux références par Bilbo, l'outil d'annotation bibliographique d'OpenEdition.

Les utilisateurs des institutions qui sont abonnées à un des programmes freemium d'OpenEdition peuvent télécharger les références bibliographiques pour lesquelles Bilbo a trouvé un DOI.

Format

APA

MLA

Chicago

Le service d'export bibliographique est disponible aux institutions qui ont souscrit à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Si vous souhaitez que votre institution souscrive à l'un des programmes freemium d'OpenEdition et bénéficie de ses services, écrivez à : contact@openedition.org

O. Aurenche, « Propositions de terminologie pour les modalités de mise en œuvre de la terre comme matériau de construction », dans C.-A. de Chazelle et A. Klein (dir.), *Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. Actes de la table ronde de Montpellier 17-18 novembre 2001*, Montpellier, Édition de l'Espérou, 2003, p. 279-282.



P. Bacoup, *Les techniques liées au travail du bois de construction. Le monde égéen et son pourtour balkanique de 6500 à 4000 avant notre ère*, mémoire de Master 1 dirigé par H. Procopiou, université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2017a, volume 1.

P. Bacoup, *Les techniques liées au travail du bois de construction. Le monde égéen et son pourtour balkanique de 6500 à 4000 avant notre ère*, mémoire de Master 1 dirigé par H. Procopiou, université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2017b, volume 2.

P. Bacoup, *Le bois de construction : un témoin environnemental, technique et architectural des sociétés du passé. Un exemple régional en Bulgarie du Nord au Chalcolithique*, mémoire de Master 2 dirigé par H. Procopiou, université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2018, volume 1.

P. Bacoup, S. Prévost-Dermarkar, « Climatic conditions and technical choices in Earthen Architecture : The example of Dikili Tash site at Late Neolithic (Eastern Macedonia, Northern Greece) », communication au XVIII^e congrès mondial de l'Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques (UISPP 2018) – Session IV-5 Earthen Construction, Paris, université Paris 1 Panthéon-Sorbonne (4-9 juin 2018), sous presse.

A. Bocquet (dir.), *Les villages néolithiques de Charavines, Isère. Volume 5 : Le bois et son travail*, Fontaine de Siloé, Montmélian, 2010.

Y. Boyadzhiev, K. Boyadzhiev, « The Late Chalcolithic site of Orlitsa », dans Z. Tsirtsoni (éd.), *The human face of radiocarbon : reassessing chronology in prehistoric Greece and Bulgaria, 5000-3000 cal BC*, Lyon, Maison de l'Orient et de la Méditerranée, 2016, p. 209-229.

J. Campredon, *Le bois*, Paris, PUF, 1963.



C.-A. de Chazelle et A. Klein (dir.), *Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. Actes de la table ronde de Montpellier 17-18 novembre 2001*, Montpellier, Édition de l'Espérou, 2003.

A. Chohadzhiev. *Селищнамогила Петко Каравелово. Разкопки 2014 г. ; Отчет*, rapport de fouille, VelikoTarnovo, 2015.

A. Chohadzhiev, « To Rise a Tell and Raise it Well. Some Odd Regularities of the Early Chalcolithic Construction Techniques and the Building Strategies in Tell Petko Karavelovo ». *Prehistoric Houses in the Balkans: Profane and Sacred Contexts (sixth to fifth millennium BC)*, Studia Praehistorica, 15, sous presse.

A. Chohadzhiev *et al.*, « Tell Petko Karavelovo », *Archaeological Discoveries and Excavation in 2017*, NAIM, 2018, p. 40-44.

A. Chohadzhiev *et al.*, « Tell Petko Karavelovo », *Archaeological Discoveries and Excavation in 2018*, NAIM, 2019, p. 46-49.

S. Chohadzhiev, A. Chohadzhiev, P. Bacoup, « Tell Hotnitsa », *Archaeological Discoveries and Excavation in 2017*, NAIM, 2018, p. 44-48.

S. A. De Beaune, « Aux origines de la construction », dans R. Carvais, A. Guillerme, V. Nègre et J. Sakarovitch (dir.), *Edifice & artifice : histoires constructives : recueil de textes issus du premier Congrès francophone d'histoire de la construction, Paris, 19-21 juin 2008*, Paris, Picard, 2010, p. 77-89.

F. Giligny (dir.), Louvier « La Villette » (Eure). *Un site néolithique moyen en zone humide*, Rennes, éd. DAO, 2005.

S. Martinez, « A New Look at House Construction Techniques. Current Research at Dikili Tash, Neolithic Site of Eastern Macedonia », *AEMTh*, 13, 2001, p. 63-68.



S. Martinez, *Les techniques de construction au Néolithique dans la Grèce du Nord et les Balkans*, mémoire de DEA dirigé par R. Treuil et G. Touchais, université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 1996.

S. Martinez, S. Prévost-Dermarkar, « Les techniques de construction de l'habitat en terre du site néolithique de Dikili Tash (Macédoine orientale, Grèce) », *Cahier des Thèmes transversaux ArScAn*, IV, 2003, p. 147-150.

Format

APA

MLA

Chicago

Le service d'export bibliographique est disponible aux institutions qui ont souscrit à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Si vous souhaitez que votre institution souscrive à l'un des programmes freemium d'OpenEdition et bénéficie de ses services, écrivez à : contact@openedition.org

J.R. Mathieu, D. A. Meyer, « Comparing Axe Heads of Stone, Bronze, and Steel: Studies in Experimental Archaeology », *Journal of Field Archaeology*, 24, 1997, p. 333-351.

DOI : [10.1179/009346997792208122](https://doi.org/10.1179/009346997792208122)

J. M. R. Morisot, *Vocabulaire des arts et métiers, en ce qui concerne les constructions*, Paris, Goeury, 1814.

B. Perello, S. Prévost-Dermarkar, « L'architecture domestique en torchis du site de Dikili Tash : nouvelles données de la maison 1 du secteur 6 (Ve millénaire av. n. è.) », dans A.-C. de Chazelles, É. Leal et A. Klein (dir.) *Construction en terre crue. Torchis, technique de garnissage et de finition. Architecture et mobilier. Actes de la table-ronde de Lattes, du 23 au 25 novembre 2016*, Montpellier, Édition de l'Espérou, 2018, p. 185-190.

Format

APA



MLA

Chicago

Le service d'export bibliographique est disponible aux institutions qui ont souscrit à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Si vous souhaitez que votre institution souscrive à l'un des programmes freemium d'OpenEdition et bénéficie de ses services, écrivez à : contact@openedition.org

P. Pétrequin, « L'architecture lacustre du Néolithique moyen II au Nord-Ouest des Alpes : les contraintes du milieu, de l'organisation sociale et des modes de faire-valoir agricoles », *BSPF*, t. 85, n° 10-12, 1988, pp. 367-389.

DOI : [10.3406/bspf.1988.9865](https://doi.org/10.3406/bspf.1988.9865)

P. Pétrequin (dir.), *Construire une maison 3000 ans av. J.-C.*, Paris, Éditions Errance, 1991.

S. Prévost-Dermarkar, « Bâtir en terre au Néolithique : approche morpho-technologique des vestiges architecturaux de Dikili Tash », *Bulletin de correspondance hellénique*, 143 (1), 2019, p. 1-61.

S. Prévost-Dermarkar, « Les fours néolithiques de Dikili Tash (Macédoine, Grèce) : une approche expérimentale des techniques de construction des voûtes en terre à bâtir », dans M.-C. Frère-Sautot (dir.), *Le feu domestique et ses structures au Néolithique et aux Âges des métaux. Actes du colloque de Bourg-en-Bresses et Beaune, 7 et 8 octobre 2000*, Montagnac, Éditions Monique Mergoil, 2003, p. 215-223.

J. Roodenberg, *The Ilipinar Excavations I: Five Seasons of Fieldwork in NW Anatolia, 1987-91*, Istanbul, Peeters, 1995.

D. Stordeur, *Le village de Jerf el Ahmar (Syrie, 9500-8700 av. J.-C.). L'architecture, miroir d'une société néolithique complexe*, Paris, CNRS éditions, 2015.



R. Treuil, « Le Paléolithique et le Néolithique. L'évolution de la civilisation », dans R. Treuil, P. Darcque, J.-C. Poursat et G. Touchais (dir.), *Les civilisations égéennes du néolithique et de l'Âge du Bronze*, Paris, Presse Universitaire de France, 2008 (2^e éd.), p. 63-82.

R. Treuil, *Le Néolithique et le Bronze ancien égéens. Les problèmes stratigraphiques et chronologiques, les techniques, les hommes*, Paris, BEFAR, 248, 1983.

Format

APA

MLA

Chicago

Le service d'export bibliographique est disponible aux institutions qui ont souscrit à un des programmes freemium d'OpenEdition.

Si vous souhaitez que votre institution souscrive à l'un des programmes freemium d'OpenEdition et bénéficie de ses services, écrivez à : contact@openedition.org

F. Valla, *L'homme et l'habitat. L'invention de la maison pendant la Préhistoire*, Paris, CNRS éditions, 2008.

DOI : [10.4000/books.editions-cnrs.7821](https://doi.org/10.4000/books.editions-cnrs.7821)

Vitruve (I^{er} s. av. n.è.) *De architectura* (traduit par M. Ch.-L. Maufra). Paris, C. L. F. Panckoucke (1848).

Notes

1. Les bâtiments qui ont été mis au jour durant les fouilles ont reçu deux numéros. Le premier correspond à l'*οβεκμ* (structure/locus) et le deuxième à un numéro de maison. Dans les rapports de fouille et les articles publiés, les deux numéros sont utilisés de manière conjointe. Dans cet article, les bâtiments seront cités par leur numéro d'*οβεκμ* pour une raison de simplicité.

2. Ce matériau est utilisé dans la construction dès le début de la sédentarisation des sociétés humaines, notamment au Proche-Orient durant le Natoufien (Valla, 2008 ; De Beaune, 2010, p. 85). Son utilisation presque systématique dans la construction est notable à partir du néolithique précéramique (ca. 9 500 av. n.è.) (Stordeur, 2015).



3. Pour les définitions générales voir Aurenche (2003), de Chazelle et Klein (2003) et Prévost-Dermarkar (2019). Appliquées au monde égéobalkanique voir Martinez (1996, p. 35), Bacoup (2017a, p. 80-81) et Bacoup et Prévost-Dermarkar (sous presse).

4. Le bâtiment 155 a également été incendié, toutefois, on ne connaît pas de matériel en terre pour ce bâtiment.

5. Étude menée par l'auteur et Nicolas Bermeo (ED 112, université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, UMR 8096 ArchAm).

6. Des référentiels expérimentaux sont en cours de préparation afin d'estimer la différence entre les diamètres mesurés et les diamètres réels des pièces de bois.

7. Les éléments hauts sont retrouvés, à la fouille, écroulés, parfois encore en connexion, parfois l'étude du matériel est nécessaire pour les restituer.

8. Ce dernier concerne seulement les poteaux de 5 à 10 cm de diamètre.

9. *The Sandwich Construction* est une expression utilisée par Roodenberg (Roodenberg, 1995) lors de la découverte d'un mode d'agencement des matériaux particulier.

10. L'utilisation de planche reste sujette à débat pour le moment. La conservation particulière du bois n'apporte pas de réponses sûres à cette question. Toutefois, les formes vues à la fouille semblent s'apparenter à des planches avec des faces relativement planes et parallèles entre elles.

Les épaisseurs de ces pièces minéralisées ne sont malheureusement pas déterminables à cause de cette conservation particulière (Bacoup, 2018, p. 19-20).

11. Le projet expérimental mis en place apportera sûrement des réponses au cours de l'année 2020.

12. *Вътре в глината се откриват множество овъглени останки от тънки пръчки и дъски, използвани като един вид "арматура" при построяването* (Chohadzhiev, 2015, p. 6.). A. Chohadzhiev évoque des branches et des petites planches. Il s'agissait plutôt, d'après les photographies, d'empreintes de pièces de bois refendues.

13. Références pour le 2^e programme de recherche sur le site de Dikili Tash : Martinez, 2001 ; Prévost-Dermarkar, 2003 ; Martinez et Prévost-Dermarkar, 2003. Références pour le 3^e programme : Pérello et Prévost-Dermarkar, 2018 ; Bacoup et Prévost-Dermarkar, sous presse ; Prévost-Dermarkar, 2019.

14. La faible portion de mur découverte à ce jour ne permet pas de généraliser cette technique pour le moment, il est envisageable que des poteaux à plus fortes sections aient été utilisés plus au nord ou plus au sud. À titre de comparaison, les poteaux jointifs du site de Dikili Tash au



Chalcolithique ont un diamètre moyen de 7,5 cm (petits rondins) et sont régulièrement refendus (Bacoup et Prévost-Dermakar, sous presse).

15. Pièce de bois supportant les planches d'un plancher et pouvant reposer sur des solives.

16. Les fouilles du bâtiment E5 sont toujours en cours et ce niveau de sol n'est pas encore connu sur toute sa surface. Ces résultats sont donc préliminaires et la suite des opérations archéologiques confirmeront ou non nos premières observations.

17. « Il s'en faut beaucoup qu'on rencontre les mêmes propriétés dans le chêne, l'orme, le peuplier, le cyprès, le sapin, et dans les autres arbres qui sont principalement employés dans les édifices, car on ne peut pas faire avec le chêne ce qu'on fait avec le sapin, ni avec le cyprès ce qu'on fait avec l'orme. Les arbres n'ont point reçu de la nature les mêmes qualités ; chaque espèce, composée de principes qui lui sont propres, présente à la main d'œuvre des effets particuliers. » (Vitruve, *De architectura*, II, 9, 5)

18. L'échauffure du bois consiste en son attaque par des champignons résultant à son pourrissement (Campredon, 1963, p. 12).

19. Aucune analyse tracéologique n'a été réalisée sur ce matériel. Une telle étude pourrait apporter des résultats importants sur l'utilisation de ces outils, mais également sur le travail du bois de construction.

20. Assemblage de deux pièces d'architecture à l'aide de liens (Pétrequin, 1991, p. 71)

21. Et les études sur des sites de la même région d'époques antérieures et postérieures augmentent cette période de plusieurs millénaires.

Auteur

Paul Bacoup

université Paris 1 Panthéon-Sorbonne (ED 112), UMR 7041 ArScAn, équipe protohistoire égéenne

Thèse sous la direction du Pr. Haris Procopiou et co-direction du Dr.Zoï Tsirtsoni : « Le bois de construction dans le sud du



monde balkanique au 5^e millénaire avant notre ère »

Du même auteur

**À table !, Éditions de la
Sorbonne, 2021**
**Conclusion in À table !,
Éditions de la Sorbonne, 2021**

© Éditions de la Sorbonne, 2020

Conditions d'utilisation : <http://www.openedition.org/6540>

Référence électronique du chapitre

BACOU, Paul. *Construire en terre et bois au Chalcolithique à Petko Karavelovo (Bulgarie)* In : *Artisanat et savoir-faire : archéologie des techniques* [en ligne]. Paris : Éditions de la Sorbonne, 2020 (généré le 09 octobre 2022). Disponible sur Internet : <http://books.openedition.org/psorbonne/78497>. ISBN : 9791035106294. DOI : <https://doi.org/10.4000/books.psorbonne.78497>.

Référence électronique du livre

BOUCHÉ, Fanny (dir.) ; et al. *Artisanat et savoir-faire : archéologie des techniques*. Nouvelle édition [en ligne]. Paris : Éditions de la Sorbonne, 2020 (généré le 09 octobre 2022). Disponible sur Internet : <http://books.openedition.org/psorbonne/62532>. ISBN : 9791035106294. DOI : <https://doi.org/10.4000/books.psorbonne.62532>. Compatible avec Zotero

