

De la céramique rubanée au décor incrusté d'os calciné

Description et analyses de quelques découvertes de Hesbaye liégeoise (BE)

François TROMME, Éric GOEMAERE & Thierry LEDUC

1. Introduction

L'utilisation d'os brûlé pilé comme dégraissant dans les pâtes céramiques de certaines cultures néolithiques belges a été décrite par de nombreux auteurs (e. g. Cahen & van Berg, 1980 : 7 & 10 ; Constantin, 1986 ; 2007 : 96 ; Vrielynck, 2001 : 107 ; Constantin *et al.*, 2010b : 121 ; Livingstone Smith, 2012 : 138-142). L'utilisation de ce type de dégraissant commence à être reconnue dans les tessons du Néolithique ancien rubané de Hesbaye (Belgique). En 1984, Renée Rousselle signalait l'emploi d'os comme dégraissant de rares tessons du site rubané de la Place St-Lambert à Liège, mais, étant un cas trop isolé, il n'a pas été pris en compte dans l'analyse générale (Rousselle, 1984 : 153-154). En 2003, Alexandre Livingstone Smith et Ivan Jadin indiquent la présence de dégraissant osseux dans des tessons du site d'Oleye « Al Zépe » (2003 : 500). À l'opposé, en Hainaut, des poteries rubanées en pâte grossière datant des dernières phases du Rubané ainsi que quelques très rares tessons décorés ont été dégraissés à l'os (Constantin, 1985 ; Constantin *et al.*, 1991 : 52 ; Constantin *et al.*, 2010a : 16). Olivier Vrielynck signale la présence d'os comme dégraissant, mais en faible quantité, dans la pâte de tessons provenant d'une fosse à Ormeignies (Vrielynck, 2001 : 107). Pour Alexandre Livingstone Smith, c'est le fait de retrouver de l'os dans différents groupes de pâte qui signe la volonté anthropique (Livingstone Smith, 2012 : 146). La présence d'apatite osseuse identifiée en lames-minces dans la pâte de quelques rares tessons, comme à Velroux, est limitée à quelques grains (parfois un seul) de petite dimension. Dans ce cas de figure, cette présence est totalement aléatoire et involontaire, provenant de la matière première (sous forme de bioclastes osseux ou de dents) ou le résultat d'une opération de la chaîne opératoire qui a mis la pâte en contact avec ce type d'élément (Goemaere *et al.*, 2022 : 61 ; pl. 4:3). Elle résulte alors d'une pollution accidentelle.

Pour la première fois, en 1907, Marcel De Puydt signalait la découverte à Les Waleffes (commune de Faimés, Hesbaye) d'un tesson à surface noire dont le décor en creux était rempli d'une matière blanche (De Puydt, 1907 : 175). Deux ans plus tard, l'auteur faisait la même observation sur un tesson de Jeneffe [commune de Donceel] (De Puydt, 1909a : 315). En 1909, photos à l'appui, Marcel De Puydt présente d'autres tessons dont le décor porte des incrustations blanches, tessons provenant du fond de cabane de la place Saint-Lambert à Liège (De Puydt, 1909b : pl. 5). En 1936, Joseph Hamal-Nandrin, dans « l'Omalien », indique que « les collections liégeoises renferment quelques rares fragments de poterie dont le creux des ornements conservent des traces de matière blanche ». Mais l'auteur, s'il n'en rejette pas entièrement l'idée, met en doute le fait que ces incrustations soient intentionnelles car il écrit : « Ajoutons que la marne souvent utilisée pour l'amendement des terres par les cultivateurs de la Hesbaye, peut avoir atteint dans certains de nos emplacements d'habitations omaliennes le niveau archéologique et être ainsi la cause de la coloration blanche remarquée dans certains décors en creux de quelques très rares fragments de poterie » (Hamal-Nandrin *et al.*, 1936 : 76). À l'opposé, en 1977, Hélène Danthine, rejoignant l'avis de Marcel De Puydt (1907 : 178 ; pl. V), affirme que « les incisions où on a parfois retrouvé des traces de colorant blanc ou rouge visaient à mettre le décor en valeur en le rehaussant » (Danthine, 1977 : 27). Et en 1982, Siegfried J. De Laet avance que « à l'origine, ce décor incisé [des pots rubanés] était incrusté d'une matière blanche ou rouge », mais sans en préciser la nature (De Laet, 1982 : 200).

Une décennie plus tard, Claude Constantin signale des incrustations blanches dans des sillons du décor d'un tesson du site rubané de Blicquy « La Couture du Couvent ». La détermination effectuée par analyse en diffraction X à l'Institut Géologique Albert de Lapparent à Paris a conclu à « de l'os calciné réduit en poudre » (Constantin *et al.*, 1991 : 53). Il précise, à propos des sites hennuyers, que les Rubanés ont utilisé de la poudre d'os calciné pilé pour réaliser « les incrustations blanches qui devaient orner la plupart des décors » rejoignant ainsi l'avis de Siegfried J. De Laet (Constantin *et al.*, 2010a : 16).

En 2022, l'examen du matériel céramique du site Rubané moyen de Velroux « Quartier Roba » (Grâce-Hollogne) met en évidence sur plusieurs tessons des incrustations blanches pressenties comme pouvant être de l'os calciné pilé (Tromme, 2022 : 114). Ces incrustations ainsi que celles des tessons de Wihogne et de Crisnée ont fait l'objet d'analyses à l'Institut des Sciences naturelles de Belgique dont les résultats sont repris dans cette contribution.

Cet article vise, après confirmation par des analyses MEB et EDS, à caractériser des tessons porteurs d'incrustations à la poudre d'os calciné pilé du Néolithique ancien belge hesbignon, technique peu courante ou trop peu documentée. Il cherche à définir, en fonction des documents connus, les périodes et le territoire où est présente cette ultime étape de la chaîne opératoire, les raisons de sa rareté actuelle et les potentielles utilisations. Une expérimentation a certifié l'application post-cuisson des incrustations, a appréhendé le(s) mode(s) opératoire(s) de ces réalisations, a défini les outils et les colles potentiels permettant la mise en place des incrustations (Tromme *et al.*, à paraître).

2. Le corpus d'étude

Le tableau reprend les informations caractérisant les dix-sept individus composant le corpus (Tab. 1). Tous proviennent de sites de la Hesbaye liégeoise ou de la vallée mosane proche (Fig. 1). Les formes et les décors (motifs et développements) ont été déterminés selon la nouvelle typochronologie de Vincent Blouet (Blouet *et al.*, 2013 ; 2021). Les tessons, provenant des sites fouillés par M. De Puydt, par l'Université de Liège et par l'AWaP, ont été observés au grossissement de 20x mais n'ont pas fait l'objet d'analyses en laboratoire.

Les tessons de Velroux proviennent de deux structures proches (1 & 9) (Tromme, 2017 : fig. 5) constituant un espace considéré comme un lieu d'activités artisanales liées au feu (Tromme, 2017 : 73 ; 2022 : pl. 1 : 1 ; 10 : 8 ; 10 : 13 ; 12 : 35) (Fig. 2 & 3). Les tessons de Wihogne « La Béguine » proviennent de deux structures (1 & 4) dont seule la structure 1 a fait l'objet d'une publication (Tromme, 1979) (Fig. 4, 5 : 1). Le site de Crisnée, dont seule une structure a été publiée (Tromme, 1988), a livré un tesson (fosse 7) (Fig. 5 : 2). Les tessons de Liège place « Saint-Lambert » proviennent de la fosse fouillée en 1907 et de la fosse 1 des fouilles de l'Université de Liège (De Puydt, 1909b ; Rousselle, 1984). La céramique des deux dernières fouilles archéologiques menées par l'AWaP va être publiée séparément sous la direction d'Anne Hauzeur, Ivan Jadin et Pierre van der Sloot. Les autres tessons découverts par Marcel De Puydt proviennent des villages de Les Waleffes, Omal et Bassenge (Fig. 6 & 7). Un individu est issu de la structure 219 du site de Waremme/Bléret fouillé par l'AWaP en 2022. Toutes les surfaces externes sont parfaitement régularisées, lissées et polies.

Le remplissage du décor incisé des tessons de Velroux avait été décrit en 2022 (Tromme, 2022 : 114 ; fig. 31) : « ...des restes de matière blanche, associés à un fixateur dont nous ignorons la composition et l'origine, garnissent toujours des sillons, des points ou des cupules... L'observation à fort grossissement [sous la loupe binoculaire] permet d'y distinguer des fragments d'os brûlés très finement pilés alors que la pâte n'en contient pas. La matière blanc-jaunâtre à laquelle ils sont associés ne se retrouve dans aucune des couches de remplissage des fosses dont ces tessons sont issus ». Ces couches ne contiennent pas de restes osseux calcinés. L'attribution des grains blancs à de l'apatite osseuse avait été effectuée sur base des critères énoncés par Claude Constantin (Constantin, 2007 : 96) et par comparaison avec de l'os calciné pilé expérimental (expérience menée par François

Ancienne commune	Lieu-dit	Fosse	N° inventaire	Fouillé par	Datation	Forme vase	Pâte	
1	Velroux	Quartier "Roba"	1	VE-QR/04/3/14/22	CdW et AWaP	ME3a2	?	silteuse sans dégraissant ajouté
2	Velroux	Quartier "Roba"	9	VE-QR/04/914/373/28	CdW et AWaP	ME3a2	F2	silteuse sans dégraissant ajouté
3	Velroux	Quartier "Roba"	9	VE-QR/04/914/373/33	CdW et AWaP	ME3a2	?	silteuse sans dégraissant ajouté
4	Velroux	Quartier "Roba"	9	VE-QR/04/914/373/37	CdW et AWaP	ME3a2	?	silteuse finement chamottée
5	Wihogne	La Béguine	1	Be1/972/MPW-IT-11302	François Tromme	ME4b2	F2	silteuse sans dégraissant ajouté, rares traces de végétaux
6	Wihogne	La Béguine	1	Be1/981/MPW-IT-11292	François Tromme	ME4b2	F2	silteuse sans dégraissant ajouté, débris végétaux
7	Wihogne	La Béguine	4	Be4/MPW-IT-11385	François Tromme	ME4b2	?	silteuse, rares grains de quartz et débris végétaux
8	Kemexhe	La Mai	7	C7/973	François Tromme	Récent ?	F3	silto-sableuse fine sans dégraissant ajouté, débris végétaux
9	Les Waleffes	Grandchamp	8	2100-G	Marcel De Puydt	Récent ?	?	silteuse sans dégraissant ajouté
10	Liège	Saint-Lambert	sn	PSL.07.160	Marcel De Puydt	Récent ?	?	silteuse sans dégraissant ajouté, débris végétaux carbonisés
11	Liège	Saint-Lambert	sn	PSL.07.169	Marcel De Puydt	Récent ?	?	silteuse sans dégraissant ajouté, débris végétaux carbonisés
12	Liège	Saint-Lambert	sn	PSL.07.191	Marcel De Puydt	Récent ?	?	silteuse, rares grains de chamotte, débris végétaux carbonisés
13	Liège	Saint-Lambert	sn	PLS.07.sn	Marcel De Puydt	Récent ?	?	silteuse sans dégraissant ajouté
14	Liège	Saint-Lambert	1	--	Université de Liège	ME4b	F2	silteuse sans dégraissant ajouté
15	Les Waleffes	Niva	sn	N-1967+1951+1952	Marcel De Puydt	Récent ?	F3	silteuse sans dégraissant ajouté
16	Jeneffe		sn	J.84.1806.2866	Marcel De Puydt	Récent ?	?	silteuse sans dégraissant ajouté nombreux pores carbonisés
17	Waremme	Chaussée romaine	219	WACE22-219	AWaP	ME3b	F2	silteuse finement chamottée

	Couleur de la pâte	Couleur paroi externe	Code ruban	Motif ruban	Outil	Code développement	Développement
1	brune	noire	P14	bordé à remplissage pointillé	poinçon	D5	rectiligne indéterminé
2	brune	noire	P14	bordé à remplissage pointillé	poinçon	D1	curviligne indéterminé
3	brune	noire	P10	bordé à remplissage linéaire	poinçon	D5	chevrons (indéterminable)
4	brune	gris foncé à noire	P39	bordé à remplissage hachuré	poinçon	D5	chevrons (indéterminable)
5	noire	gris foncé à noire	P44	bordé à remplissage pointillé	peigne 3 dents	D3	curviligne en cornes de bouquetins
6	grise	grise (délitage) à noire	P39	bordé à remplissage hachuré	poinçon	D5	rectiligne indéterminé
7	noire	brun noirâtre	P23	rang de pointillé	poinçon	D16	couvrant
8	noire	noire	P38	bordé à remplissage linéaire	peigne 4 dents	D1	curviligne indéterminé
9	gris noir	noire	P36	bordé avec croisillons	peigne 4 dents translaté et poinçon	?	indéterminé
10	brun gris	orange à brun très foncé	P11	bordé à remplissage linéaire	peigne 2 dents translaté	D1	onde indéterminée
11	brune	brun noir	P38	bordé à remplissage linéaire	poinçon	?	indéterminé
12	brune	noire	P38?	à remplissage linéaire	peigne 4 dents	D1	curviligne indéterminé
13	brun rouge	brun foncé	P38	bordé à remplissage linéaire	peigne 2 dents translaté	D1	curviligne indéterminé
14	brun très foncé à noir	noire	P46	non bordé linéaire	peigne 4 dents translaté	D7	rubans horizontaux à intervalles ± réguliers
15	brun très foncé	noire	?	juxtaposition et superposition sillon/points	poinçon et spatule	D16	couvrant en chevrons
16	brune	noire	P44	bordé à remplissage pointillé	peigne pivotant 7 dents	D5	chevron indéterminé
17	brune	noire	P14	bordé à remplissage pointillé	poinçon	D1	curviligne indéterminé

Tab. 1 – Analyse des tessons provenant des sites hesbignons (Fig. 1 : 2 à 10).
 sn : sans numéro ; F2 : vase de forme fermée, à profil sinueux, à bord rentrant ou vertical dont le diamètre à l'ouverture est inférieur ou égal au diamètre sous le bord ; F3 : vase de forme fermée à profil continu ;
 CdW : Chercheurs de la Wallonie ; AWaP : Agence wallonne du Patrimoine.

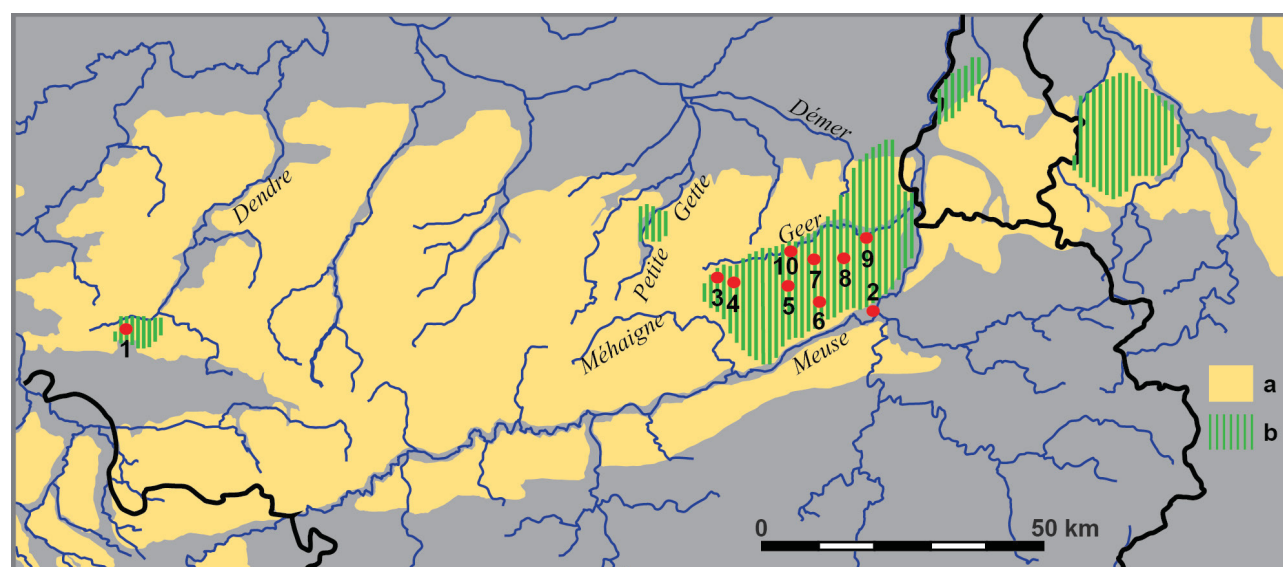


Fig. 1 – Carte de localisation des tessons aux décors incisés incrustés de poudre d'os.

Tromme). Elle est maintenant confirmée par observations au microscope électronique à balayage (MEB) et analyses par spectroscopie par dispersion d'énergie (EDS en anglais ; voir résultats plus loin dans ce texte).

Les sillons et creux où le mélange avec l'apatite a disparu sont parfaitement lisses, sans ancrage ou négatif d'ancrage de grains. L'apatite se présente généralement sous la forme de grains blancs, mats, anguleux à subanguleux, dont l'attribution histologique est délicate en raison de la modification structurale des tissus osseux par la calcination.

Sur quelques tessons, l'apatite se présente sous l'aspect d'une matière blanche compacte, très fine, dans laquelle on ne distingue pas de grains à l'échelle des observations effectuées (Fig. 4 & 7). Elle est combinée à la même matière que dans l'aspect décrit ci-dessus. Elle colmate alors entièrement des segments de sillons (Tromme, 2022 : 128, fig. 10 : 8). Ce type de colmatage se retrouve sur des tessons de Velroux, Crisnée, Omal et de la place Saint-Lambert à Liège.

3. Méthodes d'analyses et résultats analytiques

De nombreux artefacts représentant différents sites (Tab. 1) ont été examinés sous la loupe binoculaire puis au microscope électronique à balayage (MEB) de la marque FEI Quanta 200, en BSE (*Backscattered Electrons* en anglais ; électrons rétrodiffusés en français) à 23 kV et spot 6-7, équipements analytiques disponibles à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (Fig. 8 & 9). Aucune préparation spécifique ni métallisation des surfaces, n'a été effectuée permettant de conserver l'intégrité des tessons. Le détecteur BSE permet de mettre en évidence les phases minérales avec des densités électroniques différentes. Ainsi les grains utilisés pour la décoration des tessons apparaissent sensiblement plus clairs que la matrice du tesson ou que le sédiment couvrant localement la surface des tessons ou comblant de manière plus ou moins complète les décors en creux (sillons, cupules). Les analyses chimiques ont été réalisées avec un spectromètre EDS (spectroscopie à dispersion d'énergie) EDAX Apollo 10 SDD couplé au MEB. Le voltage utilisé (23 kV) permet de couvrir l'ensemble des éléments attendus dans les échantillons.

L'observation au MEB (Fig. 8 & 9) à faibles agrandissements des tessons décorés, montre que le fond et les flancs des sillons sont parfaitement bien lissés, témoignage de l'utilisation d'un outil spécifique. Certains sillons et certaines cupules renferment pour partie ou totalement des grains anguleux à subanguleux polyédriques avec pour quelques-uns une

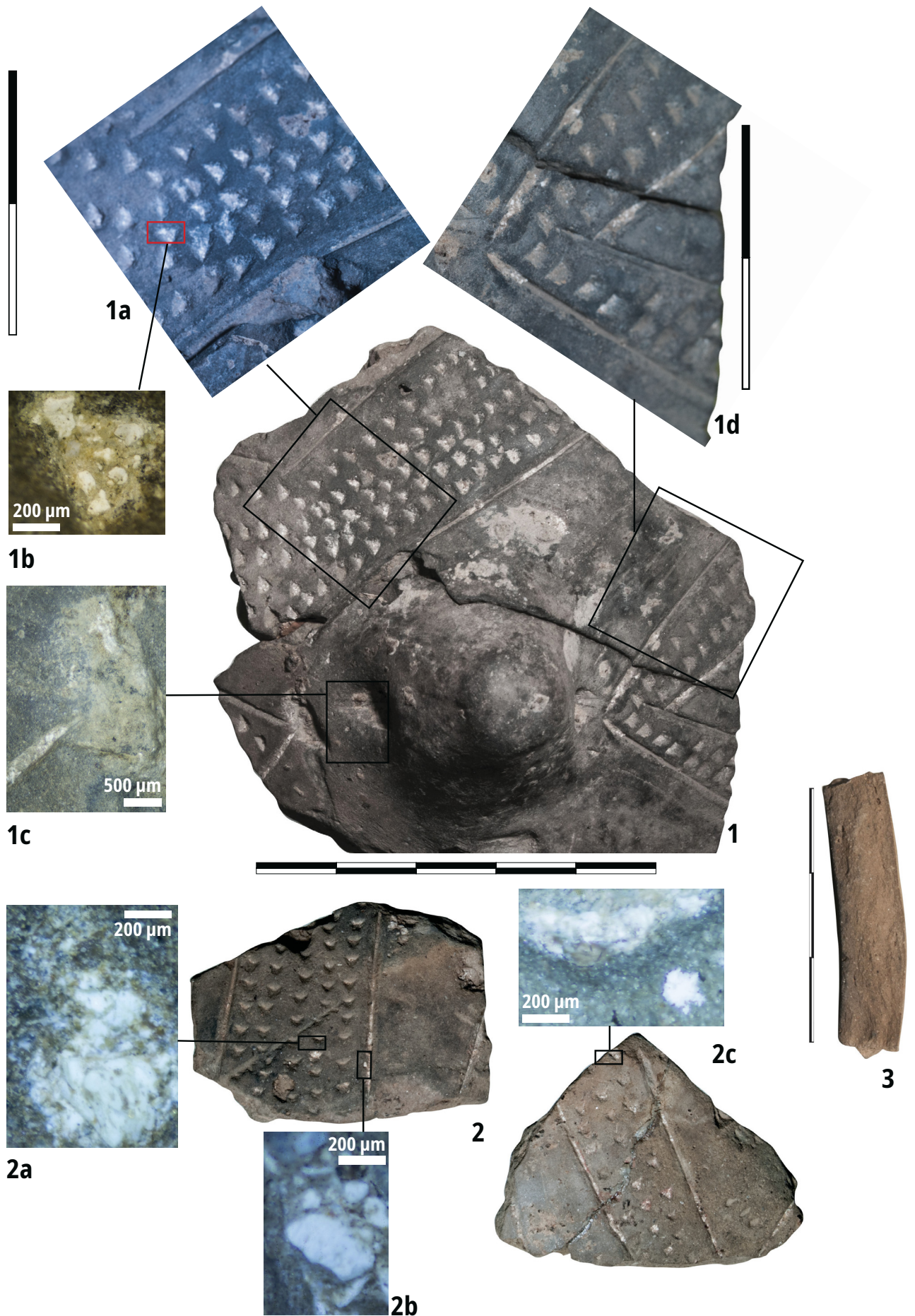


Fig. 2 – Tessons du site rubané de Velroux. Individu VE-QR/04/3/14/22. Photos et infographie : F. Tromme.

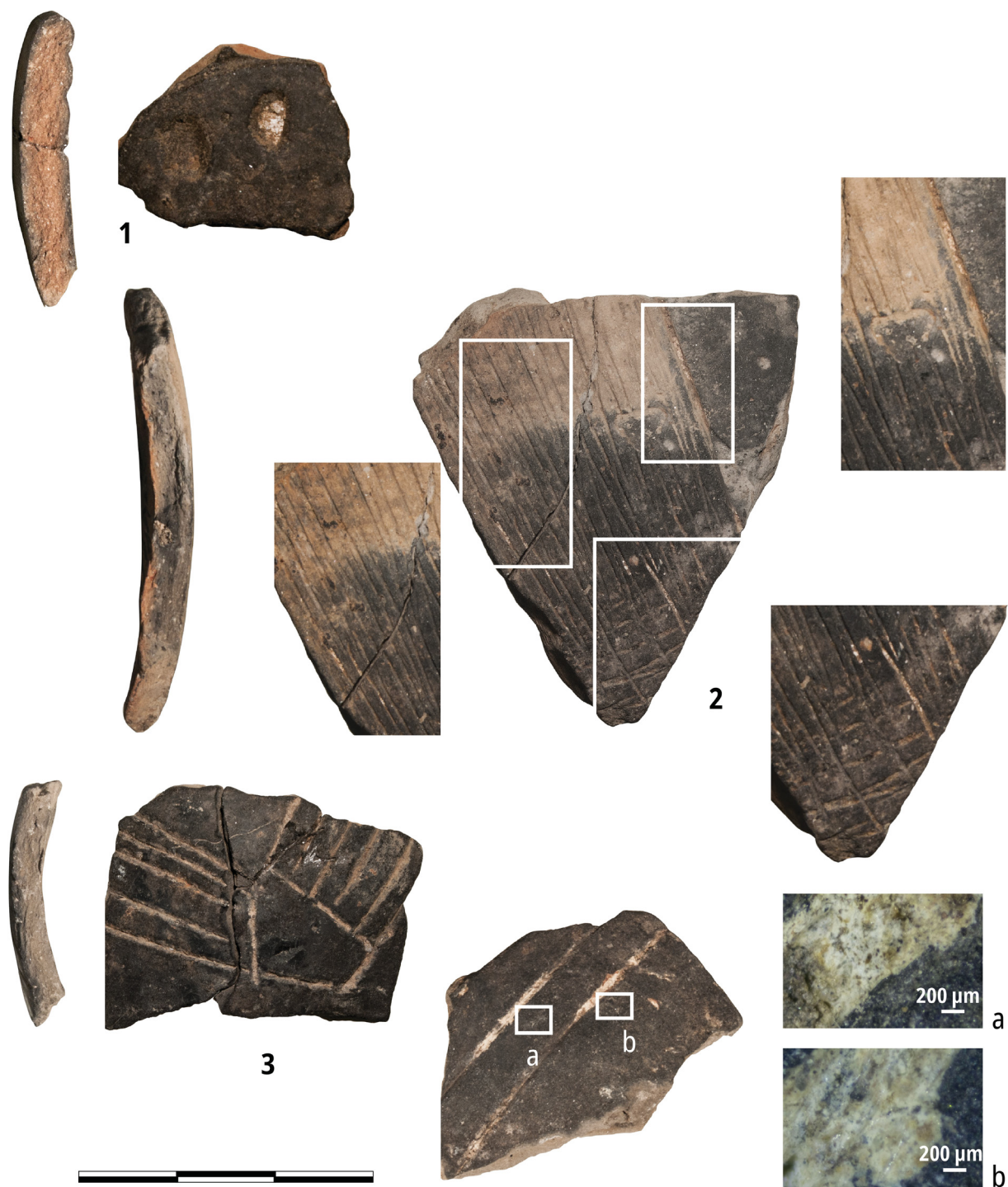


Fig. 3 – Tessons du site rubané de Velroux.
1. Cupule individu VE-QR/04/914/373/28 ; 2. Individu VE-QR/04/914/373/ ; 3. Individu VE-QR/04/914/373/33.
Photos et infographie : F. Tromme, échelle : 3/2.

forme plus parallélépipédique, c'est-à-dire avec un certain allongement. La majorité des grains ont des dimensions comprises entre 150 et 500 µm (pour le côté le plus long). Les grains sont souvent disposés à plat dans le fond des sillons, parfois en oblique et, plus rarement, sur le flanc et, dans ce dernier cas, ils sont alignés parallèlement aux sillons. Les fragments sont rarement isolés mais plutôt présents à plusieurs que ce soit dans les sillons ou les cupules. Ils sont souvent plus ou moins enfouis dans du sédiment détritique silteux dominé par le quartz.

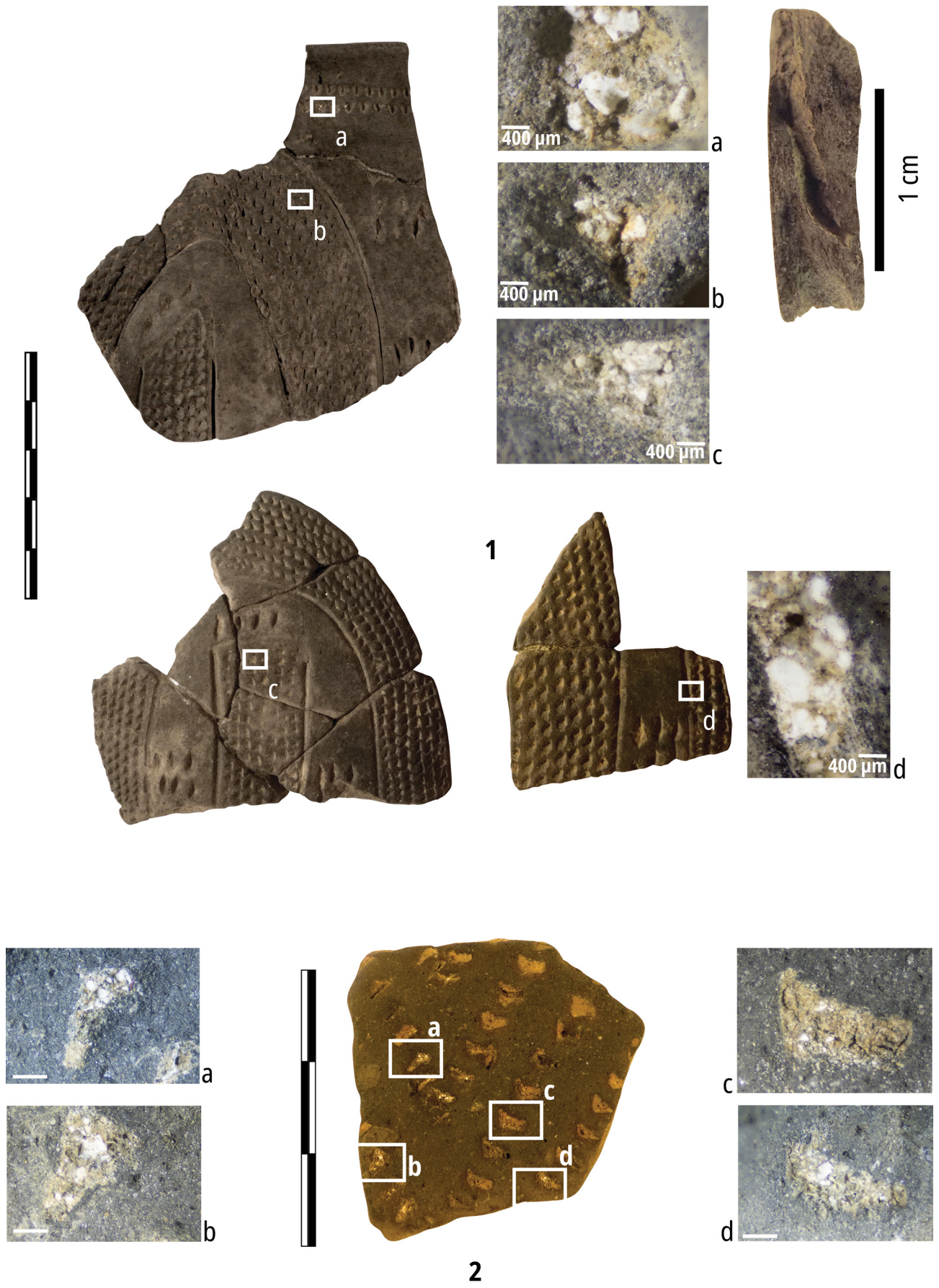


Fig. 4 – Tessons du site rubané de Wihogne.
1. Individu Wihogne Be1/972 ;
2. Individu Be4.
Photos et infographie : F. Tromme.

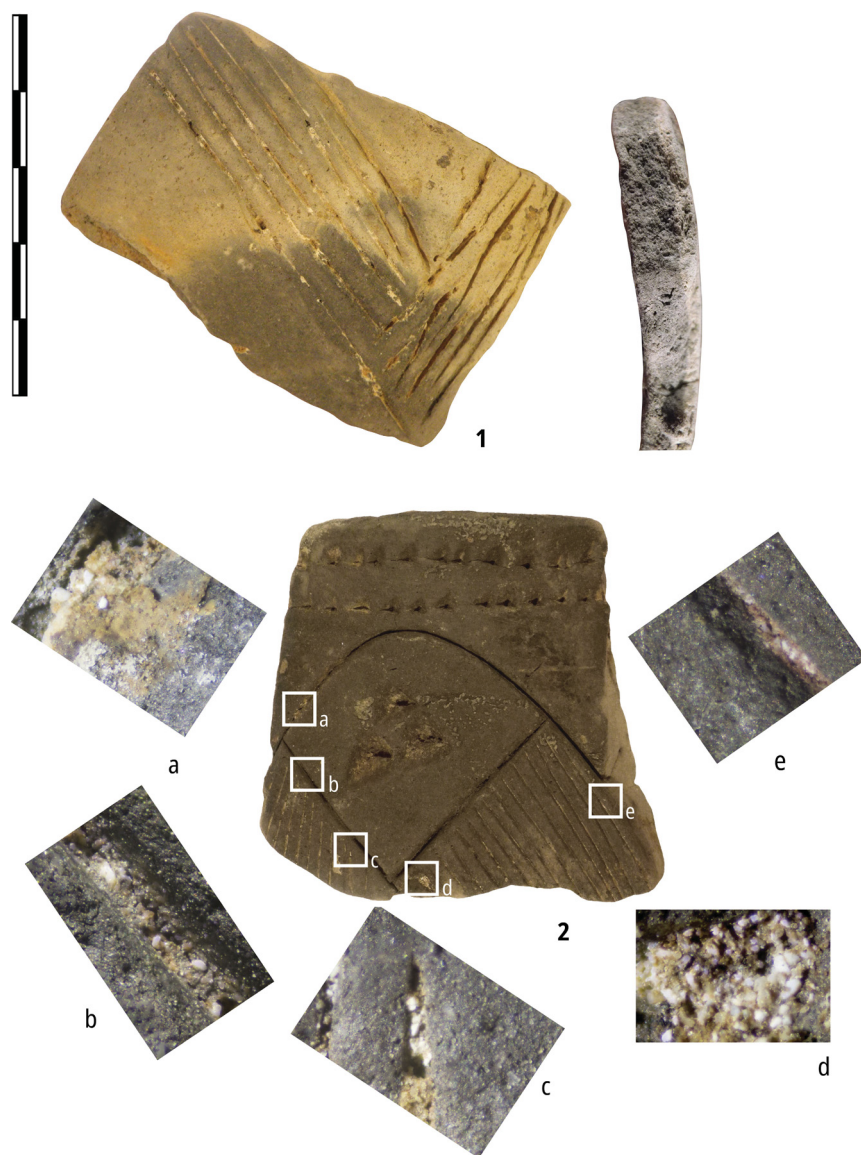


Fig. 5 – Tesson des sites rubanés de Wihogne et de Crisnée.
 1. Wihogne Be1/981 ;
 2. Individu « La Mai » F7.
 Photos et infographie : F. Tromme.

L'origine osseuse de l'apatite des tessons a été confirmée au MEB par comparaison avec de l'os compact de mammifère actuel brûlés et incinérés expérimentalement. Le MEB est utilisé comme outil diagnostique rapide dans la détermination de la structure osseuse et son évolution visuelle lorsque du matériel osseux est soumis à des températures croissantes (Ellingham *et al.*, 2017). À des agrandissements plus importants (Fig. 8 & 9), on observe dans certains grains des perforations à sections circulaires ou elliptiques de $\pm 30\text{-}35\ \mu\text{m}$ de diamètre (Canaux de Havers ou de Volkmann pour le passage des vaisseaux sanguins) montrant parfois un aspect méandrique. Cette structure est typique de celle observée dans les ostéons de l'os compact. La décoration des tessons est composée exclusivement de fragments d'os compact. L'os spongieux est probablement trop fragile et son broyage le réduirait en poudre plus fine qu'en fragments. Des agrandissements de plus de 1000 x ont permis d'observer la microstructure de l'os et de la comparer avec celle de l'os actuel brûlé expérimentalement (Fig. 9). Nous n'avons pas observé de traces de fusion en surface de grains d'apatite indiquant que les températures de calcination devaient être inférieures à 1100 voire 1000 °C (Ellingham *et al.*, 2017).

Les analyses EDS ont permis de confirmer la nature apatitique des éléments de décoration. L'apatite étant la phase minérale de tout os qu'il soit actuel ou fossile. La signature chimique la plus caractéristique de l'apatite est le rapport (ou pourcentage en poids) calcium sur phosphore (Ca/P). Selon Ellingham *et al.* (2017), l'apatite stœchiométrique a un rapport massique de 2,15 tandis que l'os cortical moderne a une moyenne de 1,88 (palette de 1,61 à 2,02). Les 18 analyses EDS menées sur les grains osseux des tessons de Velroux montrent qu'il s'agit bien d'une apatite dont les rapports massiques (1,77 à 2,22 ; moyenne : 2,02) sont proches des mesures théoriques calculées (Crenshaw 2001 ; Ellingham *et al.*, 2017). Le rapport Ca/P des os humains augmente avec l'âge, à cause du taux de remplacement de l'os qui devient plus faible (Ellingham *et al.*, 2017). Certaines valeurs élevées du rapport Ca/P obtenues dans le cadre de cette étude pourraient alors correspondre à des individus âgés mais aussi à une perte de phosphore (déméralisation) en lien avec l'activité microbienne des sols ou les processus taphonomiques en général. L'absence de fluor dans les analyses EDS indique la présence d'apatite-(CaOH) anciennement appelée hydroxylapatite plutôt que d'apatite-(CaF) (fluorapatite). L'apatite-(CaOH) est l'apatite qui compose majoritairement les os des vertébrés actuels. La fluorapatite se retrouve plutôt

dans les ossements fossiles à la suite des substitutions liées aux processus taphonomiques (Leduc, 2013).

Sur la surface de quelques tessons, à titre anecdotique, on observe d'autres assemblages de grains couvrant les sillons et disposés transversalement au contact des grains d'apatite. L'analyse EDS a montré qu'ils sont constitués par un phosphate de fer et de calcium (delvauxite ?) interprété comme un composant néoformé par réaction entre le fer de la pâte et l'apatite osseuse.

4. Discussion

4.1. La préparation de l'apatite

Ermanno Bonucci et Giorgio Graziani en 1975 décrivent les changements qui s'opèrent lors du chauffage des os : « Les changements de couleur des os pendant le chauffage suggèrent que la couleur elle-même peut être utilisée dans une certaine mesure pour déduire la valeur approximative de la température. En contact avec l'oxygène, les échantillons d'os récents deviennent progressivement ocreux (200 à 250 °C), brunâtres (250 à 300 °C), noirs (300 à 350 °C), grisâtres (550 à 600 °C) et blancs (plus de 650 °C). Ces changements de couleur sont dus à la carbonisation progressive de la substance organique (de l'ocre au noir) et à l'oxydation et à la volatilisation successives des composants du carbone (du noir au blanc) ».

La forme polygonale des grains, leur couleur blanc mat (un seul grain bleuté relevé sur l'ensemble de nos observations sous la loupe binoculaire) et l'absence quasi totale d'os spongieux suggèrent une phase préparatoire minutieuse. Pour le contraste recherché, suite aux expérimentations menées (Tromme *et al.*, à paraître), s'impose le choix d'éléments osseux de teinte blanc mat ou crayeux, teinte qui renvoie au niveau de calcination 9 ou 10 (dans l'échelle proposée par Abrams, 2011 : 67, tab. 1) et implique, à ce stade, une modification physico-chimique de la structure minérale cristalline (Buikstra & Swegle, 1989 ; Abrams, 2011 : 66). Ce tri a sélectionné des tissus compacts ayant atteint des températures qui varient selon les auteurs : supérieures à 700 °C (Ellingham *et al.*, 2015 ; Polet, 2014 : 62, fig. 1.11.3 ; Krap *et al.*, 2017), supérieures à 600 °C (projet Crumbel ; Dalle *et al.*, 2020 : 85) ou 650 °C (Bonucci & Graziani, 1975). Le pilage méthodique des os sélectionnés a été facilité par l'état de fissuration important de la surface (Méniel, 1994 : 283 ; Abrams, 2011 : 66). Le calibre et la couleur des grains témoignent d'un pilage d'os parfaitement calcinés. Les hautes températures induisent un changement de la structure de l'os facilitant alors sa fracturation par pilage produisant non pas des esquilles allongées mais des fragments polyédriques.

L'obtention de la poudre d'os pourrait être liée au prélèvement d'os issus de la crémation de défunts vu l'importance du foyer à mettre en place pour atteindre des températures supérieures à 650-700 °C durant un laps de temps suffisant. Suite aux expérimentations menées (Tromme *et al.*, à paraître), elle pourrait aussi provenir de l'incinération d'os de repas carnés de jeunes animaux ou même de volatiles, vu que le processus d'incrustation ne demande pas une quantité importante de poudre d'os. Sur base des fragments observés, il n'est pas possible de déterminer une espèce animale ou même si les os calcinés étaient d'origine humaine.



Fig. 6 – Vase de la fosse 1 de la Place Saint-Lambert à Liège en 1979 (fouilles de l'Université de Liège). Photo © Ville de Liège, et infographie : F. Tromme, échelle : 1/2.

4.2. Caractérisation de tessons à incrustation d'apatite osseuse

Tous les tessons à incrustation d'apatite osseuse analysés appartiennent à des pots dont la pâte ne contient pas d'os brûlé pilé comme dégraissant ni d'autres dégraissants visibles si ce n'est un peu de chamotte très fine (sur deux individus). Tous les individus appartiennent aux pâtes fines à fraction sableuse et glauconitique et silto-sableuse. La finalisation des surfaces externes, qui portent encore des plages luisantes dues au polissage, a été particulièrement soignée, une nécessité prouvée par l'expérimentation. Toutes les surfaces sont de teinte (entièrement ou partiellement) noire, couleur indispensable pour obtenir un contraste noir et blanc net.

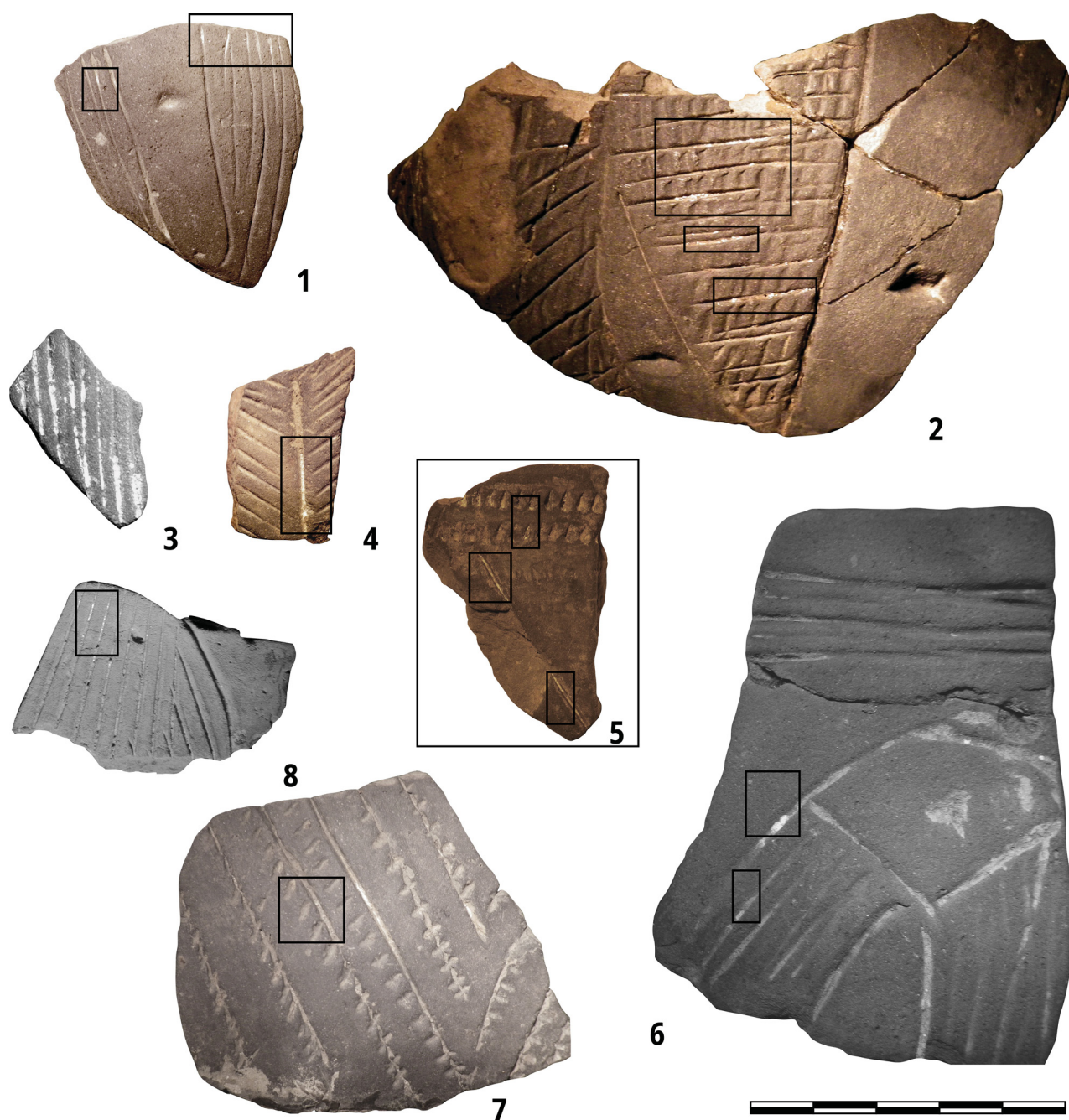


Fig. 7 – Tessons d'individus découverts par M. De Puydt. 1, 3, 6, 8 : Place Saint-Lambert (Liège) ; 2. Les Waleffes « Grandchamp », fosse 8 ; 4. Omal « Les tombes » ; 5. Bassenge ; 7. Les Waleffes « Niva ». Photos et infographie : F. Tromme.

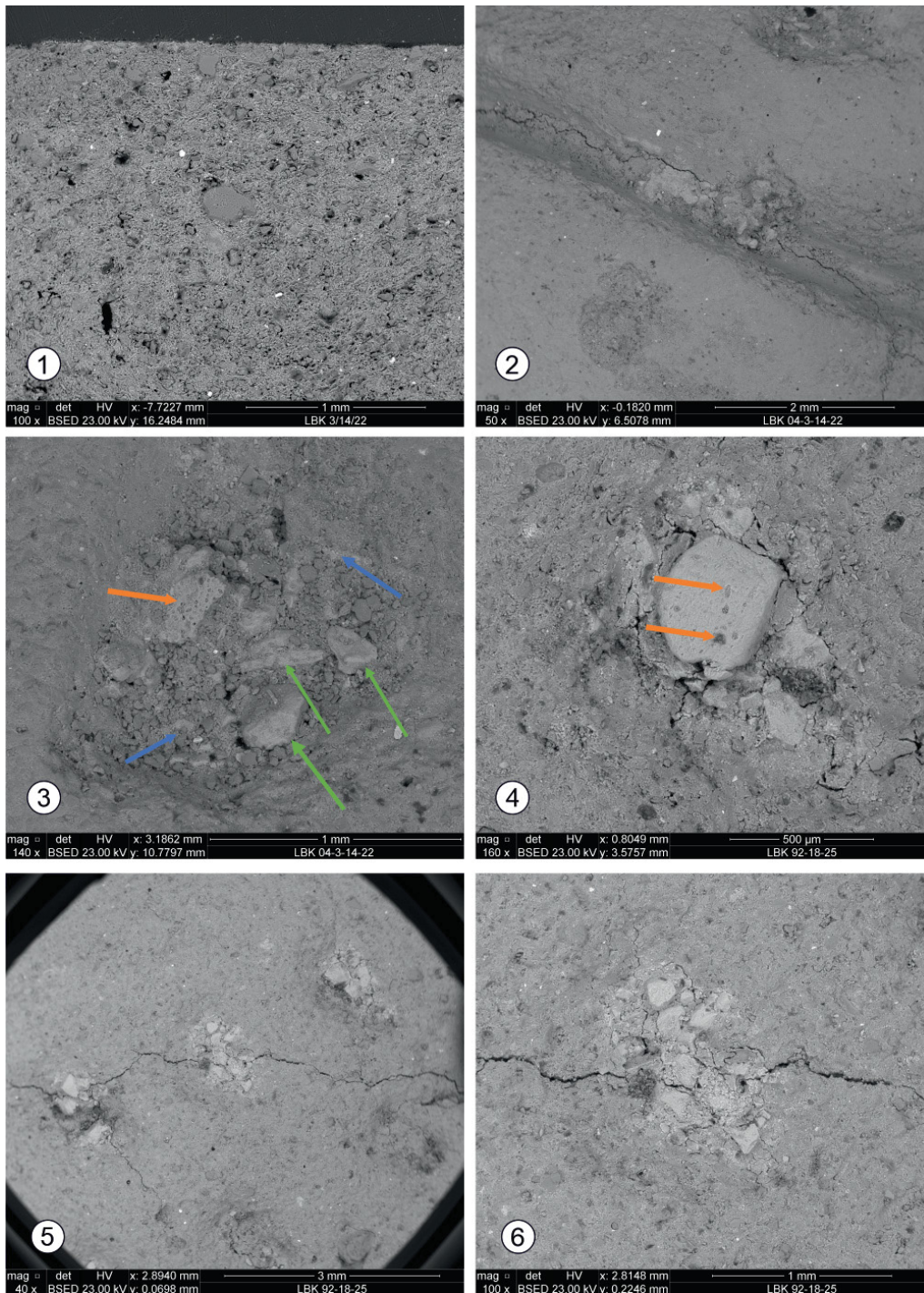


Fig. 8 – Images prises au MEB montrant les remplissages des décors en creux des tessons rubanés par des grains d'apatite osseuse.

- 8:1. Vue générale de la nature silteuse de la pâte avec de rares grains détritiques subanguleux de quartz et d'albite (grain central) dans la gamme des sables très fins à fins. Les points blancs correspondent à des oxydes de titane et de fer ;
 - 8:2. Sillon dont le fond est lissé avec restes de remplissage détritique mêlant fragments osseux et sédiment. En haut à droite et en bas à gauche, deux cupules faites au poinçon, toutes deux remplies de sédiment ; la cupule supérieure montre des éclats phosphatés ;
 - 8:3. Détail d'un remplissage d'une cupule. On y observe son remplissage par du sédiment silteux en petits grains sombres (flèches bleues) et des fragments anguleux polygonaux et plats d'apatite (flèches vertes) disposés avec une orientation en sens divers. Un grain d'apatite (flèche orange) de 0,4 mm présente une texture perforée ;
 - 8:4. Détail d'un fragment osseux de moins de 0,5 mm de longueur avec canaux à sections circulaire, elliptique ou méandrique (passage de vaisseaux sanguins, canaux de Havers ou de Volkmann) ;
 - 8:5. Trois punctuations comblées par un mélange de fragments osseux et de sédiment ;
 - 8:6. Détail de la cupule centrale de la photo ;
 - 8:5. Les grains d'apatite mesurent entre 100 et 250 µm.
- Photos : T. Leduc ; infographie : É. Goemaere.

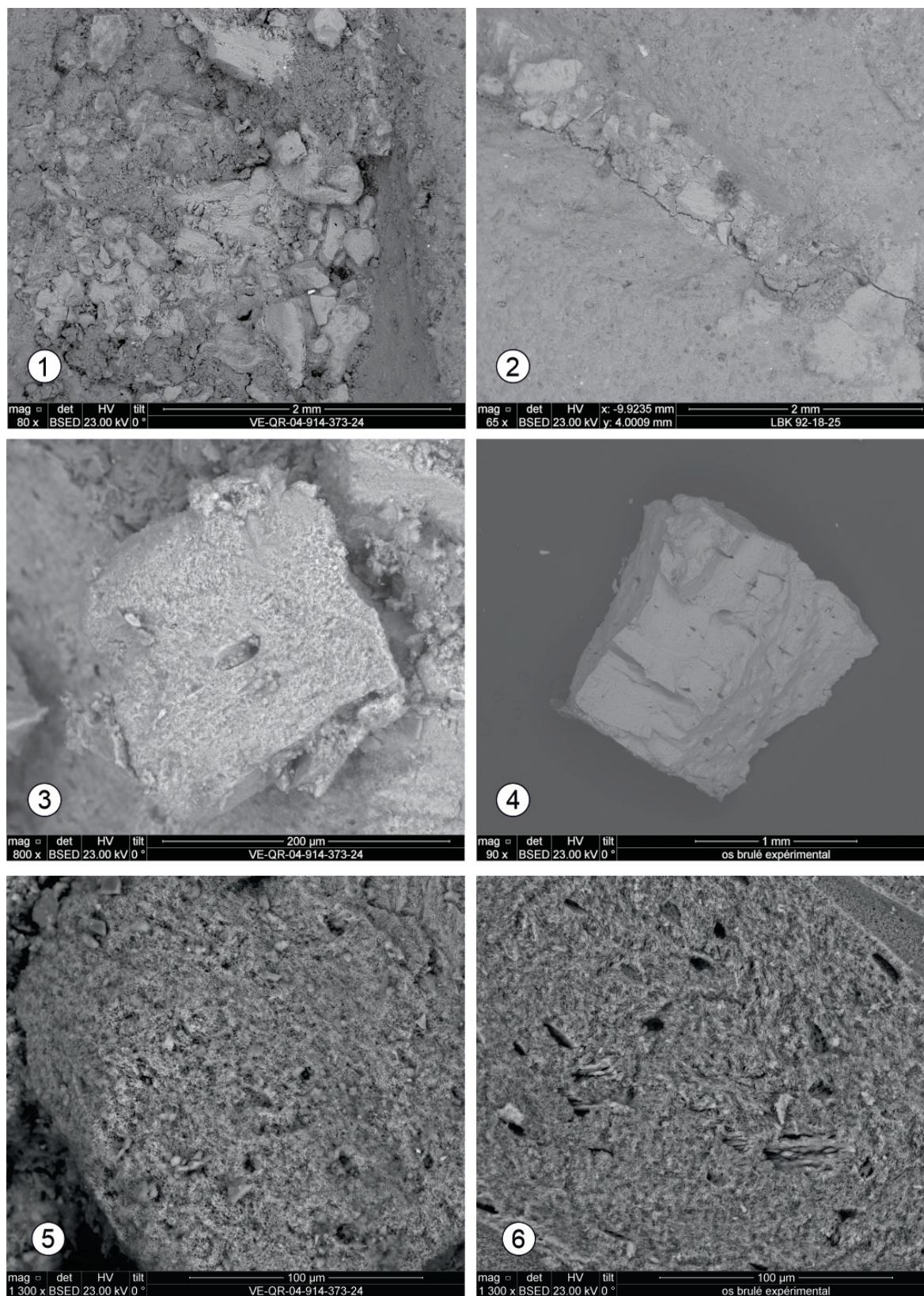


Fig. 9 – Images prises au MEB montrant les remplissages des décors en creux des tessons rubanés par des grains d'apatite osseuse et comparaison avec de l'os actuel brûlé expérimentalement.

- 9:1. Accumulation de grains polyédriques d'apatite sans orientation particulière (tesson VE-QR-04-914-373-24) ;
 9:2. Sillon avec grains polyédriques d'apatite osseuse mélangés à du sédiment (tesson LBK-92-18-25) ;
 9:3. Aspect de surface d'un polyèdre en apatite osseuse (tesson VE-QR-04-914-373-24) ;
 9:4. Vue à faible agrandissement d'un polyèdre issu de la calcination expérimentale d'un os actuel qui montre le réseau de canaux ;
 9:5. Vue à fort agrandissement de la microstructure d'un grain décoratif d'apatite osseuse sur tesson (n° VE-QR-04-914-373-24 [1300x]) montrant une microporosité et une texture microgrenue ;
 9:6. Microstructure d'un fragment d'os calciné expérimentalement (1300x) identique à celle de l'image 9:5.
 Photos : T. Leduc ; infographie : É. Goemaere.

L'incrustation concerne des rubans bordés curvilignes et rectilignes avec des remplissages pointillés ou linéaires ainsi que des motifs couvrants. Les formes connues des pots sont de type F2 ou F3 selon la typologie de Vincent Blouet (*et al.*, 2013 : 41). De plus, les déroulements du motif décoratif sont variés et les outils utilisés pour l'impression du décor sont différents types de poinçon, de spatule ou de peigne.

Les tessons proviennent de villages rubanés qui ne datent pas de la même époque, la présence du décor incrusté à la poudre d'os n'est donc pas un indice chronologique. Le site de Velroux est reconnu comme datant du Rubané moyen : stade mosan ME3a2 (Tromme, 2022 : 114). Le site de Wihogne « La Béguine », dont la datation ancienne variait du IIA au IIIA sur base des travaux de Joseph Destexhe (1962) et François Tromme (1979), a été revu selon la typo-chronologie de Vincent Blouet *et al.* (2021). Il date du Rubané récent B et plus précisément du stade ME4b2. Pour le site de Crisnée et ceux de Marcel De Puydt, aucune datation typo-chronologique n'a encore été entreprise. Le site de Crisnée daterait, au vu du matériel recueilli, plus ou moins du même stade que celui de Wihogne.

La fosse du site de Blicquy « La Couture du Couvent » d'où provient le tesson à décor rehaussé d'incrustations à l'apatite osseuse date, selon Claude Constantin, d'une phase ancienne du Rubané hennuyer et pourrait faire partie des premières occupations de cette région (Constantin *et al.*, 1991 : 59). Il daterait donc, au vu des décors présentés, plus ou moins de la même période que le site de Velroux. Les sites de Les Waleffes, de Jeneffe, d'Omal et de Bassenge nécessiteraient une datation précise. Ils pourraient tous dater, par la fréquence de décoration au peigne à plusieurs dents, de la phase récente du Rubané.

Pour la Place Saint-lambert, en 1984, Renée Rousselle attribue le matériel céramique issu des fouilles de l'Université de Liège aux phases Id-IId de la typo-chronologie de Modderman (Rousselle, 1984 : 160). En 2021, dans *Le Rubané en Belgique*, le pot ici présenté est attribué au stade ME4b (Blouet *et al.*, 2021 : 298, fig. 11). L'individu de Waremme « Bléret » serait daté (par F. Tromme) du stade ME3b, stade à confirmer par l'analyse de tout le corpus (Marchal, à paraître).

4.3. Lieux de production des pots à décors incisés rehaussés d'apatite

Les tessons de Velroux pourraient être de production locale comme faire partie de pots importés, ce qui alors établirait un lien entre les bassins de la Dendre et de la Hesbaye. L'éventualité d'une production locale est envisageable vu une des origines de la matière première qui pourrait être mosane (pâte d'acronyme FSG ; Goemaere *et al.*, 2022 : 64) vu la présence d'estèques en céramique (Tromme, 2022 : 115 ; Tromme, à paraître) et la présence d'un outil en silex portant des stigmates d'utilisation sur pâte fraîche (communication orale de J. Linton). Pour tous les autres sites, vu l'absence de potentielles structures de cuisson et l'absence actuelle d'outils témoins d'activités artisanales liées à la céramique (excepté place Saint Lambert avec la présence d'un peigne en os (De Puydt, 1909b : fig. 11 ; Danthine & Otte, 1987 : 222), il est plausible d'envisager une importation de ces produits sans exclure la production régionale.

La variabilité de certains paramètres, déjà grande dans le faible échantillon analysé, exige, pour pouvoir répondre correctement à cette problématique de production locale, régionale ou autre, de disposer de plus d'artefacts distribués sur de nombreux sites afin de faire émerger des corrélations éventuelles entre l'origine des pâtes, les types de récipients, les types de décors et leur développement et d'affiner d'éventuelles zones géographiques de production selon les époques concernées.

4.4. Réflexions sur la rareté des tessons aux décors incrustés

4.4.1. Les possibles raisons d'un hiatus

Il existe d'importants *hiatus* entre le début des signalements dès le début du 20^e siècle, celui de 1985 en Hainaut, et le dernier de 2022 en Hesbaye liégeoise. Le référencement de

ces tessons est donc indigent vu le nombre de cas signalés (**Fig. 1 ; Tab. 1**). Ce n'est qu'en 1985 que les premières analyses scientifiques sur ces remplissages sont réalisées. Jusque-là, malgré l'avis de Marcel De Puydt (1907 : 178, pl. V) qui affirmait dès le début qu'elles étaient « intentionnelles dans un but esthétique », l'intentionnalité a parfois été mise en doute ou attribuée plus au hasard qu'à une volonté anthropique. L'acceptation que ces incrustations aient pu résulter d'un fait accidentel a engendré un manque d'observations et d'attention pour ce type de décoration qui ne peut être reconnue, avec certitude, qu'à l'aide de moyens optiques.

4.4.2. D'autres raisons possibles de la rareté

La disparition partielle ou totale des incrustations peut trouver son explication dans :

- le type de poudre utilisée (masse cristalline *versus* masse spongieuse) ;
- les défauts des colles utilisées ;
- les utilisations de ces pots ;
- des contextes taphonomiques de rejet, d'enfouissement ;
- des modes de traitement post-fouille trop énergique.

L'absence d'os spongieux peut s'expliquer par le fait que cette partie des os calcinés constitue la fraction la plus fragile à la conservation (Abrams, 2011 : 70). Vu la solubilité dans l'eau des colles à base de collagène, les incrustations peuvent s'être détachées lors d'utilisations inappropriées ou à la suite d'un usage intensif. Les contextes taphonomiques humides de rejets en amas ou en fosses auraient pu conduire aux mêmes résultats (Bosquet *et al.*, 2010 : §59). Leur dégradation a pu, de plus, résulter d'une action bactérienne à laquelle est très sensible la colle au collagène. Les contextes d'enfouissement dans des sols acides ont, en tout ou en partie, pu provoquer la dissolution de la colle et des incrustations. Enfin, les modes de traitement post-fouille et de nettoyage inadaptés des collections anciennes en cherchant à faire apparaître au mieux la décoration dans un but d'attribution typologique, a vidé presque totalement le décor incisé.

Leur rareté actuelle ne permet pas de confirmer le pressentiment de Claude Constantin qui émettait l'idée que « les incrustations blanches à base d'os carbonisés pilés devaient être plus généralisées que le nombre de tessons découverts et devaient orner la plupart des décors » (Constantin *et al.*, 2010a : 16).

4.5. La destination de ces pots

Les Rubanés, vu leurs connaissances dans de nombreux domaines, ne pouvaient ignorer la réversibilité et la solubilité de nombreuses colles et auraient logiquement dû exclure tout usage culinaire des pots ainsi décorés, que ce soit en préparation ou en utilisation d'une alimentation chaude ou pour la manipulation de mélanges aqueux.

La découverte des tessons dans des fosses détritiques ne peut écarter une attribution culturelle étant donné que, sur certains sites, des tombes ont été retrouvées dans des fosses latérales aux maisons (Jeunesse, 1997 : 43), ce qui pourrait induire que les os choisis pour être pilés aient pu provenir de bûchers d'incinération. Ce type d'ornementation serait alors un moyen d'identification de récipients destinés à une fonction symbolique ou cérémonielle liée au culte des ancêtres.

Ce type de décoration peut aussi évoquer une référence à un lien social ou hiérarchique où la valeur esthétique est une marque d'identification. Toutefois, on ne peut exclure l'aspect « sentimental » comme pour les deux pots découverts à Fexhe-le-Haut-clocher « Podrî l'Cortri » dont la réparation à l'aide de brai de bouleau excluait tout usage domestique ultérieur (Fock *et al.*, 2008 : 111) ou tout simplement un goût esthétique qui devrait, dès lors, pouvoir se justifier par la généralisation des incrustations, généralisation qui reste à prouver.

Toutes les pistes envisageables demeurent hypothétiques en attendant que de nouvelles découvertes, en contextes précis, permettent de connaître les véritables buts de ce mode de décoration post-cuisson.

5. Conclusions et perspectives

Cet article documente une gestion du décor rarement décrite dans la littérature du Rubané de Belgique. Les éléments analysés et l'expérimentation (Tromme *et al.*, à paraître) permettent de discuter de la chaîne opératoire et d'émettre des hypothèses quant à l'utilisation possible de ces récipients.

Ce faible échantillon a, pour l'instant, quatre constantes :

- la réalisation des pots dans une pâte fine, silteuse à fraction sableuse sans ajout volontaire de dégraissant, à l'exception de deux cas ;
- la finalisation impeccable et indispensable du travail de lissage et polissage préalable à la décoration et l'incrustation ;
- des incrustations blanches n'affectant que des récipients à surface externe noire ou presque ;
- un diamètre maximum ne dépassant généralement pas 15 cm.

Cette technique d'incrustation de poudre d'os calciné dans les décors en creux constitue un élément spécifique de la chaîne opératoire. Elle est attestée dès les premières occupations en Hainaut (Blicquy « La Couture du Couvent) (Constantin *et al.*, 1991 : 59) et plus précisément au Rubané moyen de la chronologie mosane, phase ME3a2 pour la Hesbaye (phase pionnière à Velroux) (Tromme, 2022 : 114) mais aussi au Rubané récent de Hesbaye. Dans l'état actuel des connaissances, il existerait donc, en Hesbaye, une tradition décorative qui perdurerait du Rubané moyen au Rubané récent et qui devrait certainement trouver écho en Hainaut.

Les signalements de décors ainsi rehaussés restant anecdotiques, il y a lieu de revoir la totalité des collections pour établir des statistiques ou des corrélations fiables. Ce recensement permettra d'affirmer la rareté ou la fréquence plus importante que le dénombrement actuel. Constituer un corpus représentatif est indispensable pour établir la fréquence dans les différentes phases du Rubané et comprendre l'évolution de ce phénomène stylistique et sa raison d'être.

Il sera utile de consulter les collections des régions limitrophes fréquentées par les Rubanés afin de voir si cette technique particulière se retrouve dans d'autres aires de l'occupation rubanée ou reste une exclusivité du Rubané belge. Mais, pour l'instant, nous n'avons pas connaissance que la littérature des pays voisins décrive ce type de décor. Il faudra axer ces recherches sur des collections récentes où le traitement post-fouille aura été fait dans les règles de l'art ainsi que sur les pots ou tessons découverts dans des contextes particuliers où le substrat a permis leur conservation.

Vu qu'il existe aussi des pots à décor rehaussé d'incrustations d'ocre, pourrait-on dès lors y voir des attributions spécifiques liées aux types d'incrustations et qui en justifierait l'éventuelle rareté ?

Remerciements

Merci à Christian Lepers pour son aide dans la recherche bibliographique. Merci à celles et ceux qui, par leur relecture attentive et leurs conseils, ont permis de peaufiner cet article et d'en corriger les imperfections stylistiques.

Bibliographie

- ABRAMS G., 2011. Le comportement de subsistance des Paléolithiques au travers des ossements brûlés : méthode d'approche. *Bulletin de la Société royale belge d'études géologiques et archéologiques « Les Chercheurs de la Wallonie »*, 49 : 63-76.
- BLOUET V., KLAG T., PETITDIDIER M.-P. & THOMASHAUSEN L., avec la collab. de DECKER É. et des contributions de CONSTANTIN C. & ILETT M., 2013. *Le Néolithique ancien en Lorraine*. Société préhistorique française, Mémoire LV [55], Paris, 2 vol. : 2360 p., 195 pl.
- BLOUET V., BOSQUET D., CONSTANTIN C., FOCK H., ILET M., JADIN I., KLAG T., PETITDIDIER M.-P. & THOMASHAUSEN L., 2021. Le Rubané en Belgique : nouvelle chronologie céramique et synchronisation avec les régions voisines. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 118 (2) : 277-322.
- BONUCCI E. & GRAZIANI G., 1975. Comparative thermogravimetric, x-ray diffraction and electron microscope investigations of burnt bones from recent, ancient and prehistoric age. In : *Atti della Accademia Nazionale dei Lincei*, Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, 59 (5) : 517-532.
- BOSQUET D., GOLITKO M. & SALAVERT A., 2010. Signification chronologique des assemblages détritiques rubanés : apports des données anthracologiques, typologiques et stratigraphiques sur trois sites de Hesbaye (province de Liège, Belgique). In : Théry-Parisot I., Chabal L. & Costamagno S., *Taphonomie de la combustion des résidus organiques et des structures de combustion en contexte archéologique. Actes de la table ronde, 27-29 mai 2008*, CEPAM, *P@lethnologie*, 2 : 39-58. Revue en ligne : DOI:10.4000/palethnologie.8227
- BUIKSTRA J. E. & SWEGLE M., 1989. Bone modification due to burning: experimental evidence. In: Bonnichsen R. & Song H. (éd.), *Bone modification*, Peopling of the Americas publications, Center for the study of the first Americans, Institute for Quaternary Studies, University of Maine, Orono (USA) : 247-258.
- CAHEN D. & VAN BERG P.-L., 1980. Un habitat danubien à Blicquy. II. Céramique. *Archaeologia Belgica*, 225 : 40 p., 8 pl. h.-t.
- CONSTANTIN C., 1985. *Fin du Rubané, céramique du Limbourg et post-Rubané. Le Néolithique le plus ancien en Bassin Parisien et en Hainaut*. BAR International Series, 273, Oxford, 2 vol. : 320 + 368 p.
- CONSTANTIN C., 1986. La séquence des cultures à céramique dégraissée à l'os : Néolithique du Bassin parisien et du Hainaut. In : Guilaine J. (dir.), *Le Néolithique de la France. Hommage à Gérard Bailloud*, Éd. Picard Préhistoire, Paris : 113-127.
- CONSTANTIN C., 2007. Exemples d'utilisations de dégraissants organiques dans la céramique du Néolithique ancien et moyen de France et de Belgique : l'os, la mousse et le pavot. *Cahier des thèmes transversaux ArScAn*, VI : 96-100. hal-02200513
- CONSTANTIN C., FARRUGIA J.-P. & DEMAREZ L., 1991. Le site rubané de Blicquy, la Couture du Couvent, Hainaut. *Bulletin de la Société royale belge d'études géologiques et archéologiques « Les Chercheurs de la Wallonie »*, XXXI [31] : 51-78.
- CONSTANTIN C., ALLARD P. & DEMAREZ L. avec la collab. de AUXIETTE G., BAKELS C., FIRMIN G., KRAUSZ S., LUNSTROM-BAUDAIS K., MUNAUT A., PERNAUD J.-M. & SALAVERT A., 2010a. Le site rubané d'Aubechies « Coron-Maton » (Hainaut). Fouilles de 1984 à 2002. In : *Le Néolithique ancien de Belgique. Sites du Hainaut et de Hesbaye*. (= *Bulletin du cercle archéologique Hesbaye-Condruz*, 30), Amay : 5-111.
- CONSTANTIN C., DERAMAIX I. & DEMAREZ L. avec la collaboration de BAKELS C., KRAUSZ S. & SALAVERT A., 2010b. Le site rubané d'Ormignies-Blicquy « la Petite Rosière » (Hainaut). In : *Le Néolithique ancien de Belgique. Sites du Hainaut et de Hesbaye* (= *Bulletin du cercle archéologique Hesbaye-Condruz*, 30), Amay : 113-174.
- CRENSHAW T. D., 2001. Calcium, phosphorus, vitamin D, and vitamin K in swine nutrition. In : Lewis A. J. & Southern L. L. (éd.), *Swine nutrition*, 2^{de} éd., CRC Press, Boca Raton (USA) : 187-212.
- DALLE S., SABAUX C., DE MULDER G., ANNAERT R., HLAD M., STAMATAKI E., KONTOPOULOS, I. VESELKA B., TYS D., CAPUZZO G., SENGELOV A., VERCAUTEREN M., SNOECK C., SALESSE K., BOUDIN M. & WARMENBOL E., 2020. Le projet Crumbel et l'apport de la recherche archéométrique. In : Nicolas T. & Le Goff I. (dir.), *[Dossier.] Tomographie en archéologie. Introspection d'artefacts et de micro-sites* (= *Les Nouvelles de l'Archéologie*, 159/2020) : 36-40. URL : <http://journals.openedition.org/nda/9232> ; DOI : 10.4000/nda.9232
- DANTHINE H., 1977. Aspects artistiques et culturels de la préhistoire en Wallonie. In : Lejeune R., Hasquin H. & Stiennon J. (dir.), *La Wallonie, le Pays et les Hommes – Arts, Lettres, Cultures. Tome 1, Des origines à la fin du XV^e siècle*, Renaissance du Livre, Bruxelles : 16-34. https://ediwall.wallonie.be/la-wallonie-le-pays-et-les-hommes-lettres-arts-culture-tome-i-des-origines-a-la-fin-du-xve-siecle-1ere-partie-numerique-106433?ref=106433_0
- DANTHINE H. & OTTE M., 1987. L'industrie osseuse omalienne. In : Otte M. (dir.), *Les fouilles de la place Saint-Lambert à Liège 1*, ERAUL, 18 : 221-226.
- DE LAET S. J., 1982. *La Belgique d'avant les Romains*. Éditions Universa, Wetteren : 794 p.

- DE PUYDT M., 1907. Fonds de cabanes de la Hesbaye. Groupe du Grandchamp. Compte-rendu des fouilles exécutées, en 1907, avec MM. Davin-Rigot et Herman Davin, commune de Les Waleffes. *Bulletin et Mémoire de la Société d'Anthropologie de Bruxelles*, XXVI [26] : CLXVIII-CLXXVI [168-176].
- DE PUYDT M., 1909a. Considérations générales sur les fonds de cabanes néolithiques de la Hesbaye et observations sur les dernières découvertes de poteries au village préhistorique de Jeneffe. In : Brassinne J. & Renard-Grenson L. (dir.), *Fédération Archéologique et Historique de Belgique. Annales et comptes rendus des travaux du Congrès, 21^e session, Congrès de Liège, du 31 juillet au 5 août 1909, II*, Liège : 287-336.
- DE PUYDT M., 1909b. Le fond de cabane néolithique découvert à Liège sous la place Saint-Lambert. In : Brassinne J. & Renard-Grenson L. (dir.), *Fédération Archéologique et Historique de Belgique. Annales et comptes rendus des travaux du Congrès, 21^e session, Congrès de Liège, du 31 juillet au 5 août 1909, II*, Liège : 3-17.
- DESTEXHE J., 1962. La céramique omalienne. *Bulletin de la Société royale belge d'études géologiques et archéologiques « Les Chercheurs de la Wallonie »*, XVIII [18] : 1-92.
- ELLINGHAM S. T. D., THOMPSON T. J. U., ISLAM M. & TAYLOR G., 2015. Estimating temperature exposure of burnt bone. *A methodological review, Science and Justice*, 55 (3) : 181-188. DOI: 10.1016/j.scijus.2014.12.002
- ELLINGHAM S. T. D., THOMPSON T. J. U. & ISLAM M., 2017. Scanning Electron Microscopy-Energy-Dispersive X-Ray (SEM/EDX): A Rapid Diagnostic Tool to Aid the Identification of Burnt Bone and Contested Cremains. *Journal of Forensic Sciences*, 63(3) : 1-7. DOI: 10.1111/1556-4029.13541
- FOCK H., GOFFIOL C., REMY H. & BOSQUET D. (dir.), 2008. *Les Traverses du Temps. Archéologie et TGV. Catalogue d'exposition*. Service public de Wallonie, Département du Patrimoine, Namur : 162 p.
- GOEMAERE É., TROMME F. & LEDUC T., 2022. L'occupation néolithique de Grâce-Hollogne - Velroux « Quartier Roba ». Fouilles 2004/2005 dans la zone d'extension de l'aéroport de Liège/Bierset. Partie 2 – Étude archéométrique des céramiques rubanées et recherche des sources des matières premières. *Bulletin de la Société royale belge d'études géologiques et archéologiques « Les Chercheurs de la Wallonie »*, 55 : 43-76.
- HAMAL-NANDRIN J., SERVAIS J. & LOUIS M., 1936. Découvertes et aire de dispersion des villages omaliens en Belgique. *Bulletin de la Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire*, LI [51] (1936) : 25-125.
- JADIN I., avec la collab. de CAHEN D., DERAMAIX I., HAUZEUR, HEIM J., LIVINGSTONE SMITH A. & VERNIERS J., 2003. *Trois petits tours et puis s'en vont... La fin de la présence danubienne en moyenne Belgique*. 2^e éd., Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège (ERAUL), 109, Liège : 726 p.
- JEUNESSE C., 1997. *Pratiques funéraires au Néolithique ancien. Sépultures et nécropoles danubiennes, 5500-4900 av. J.-C.*, Éditions Errance, Paris : 168 p.
- KRAP T., VAN DE GOOT F., OOSTRA R.-J., DUIJST W. & WATERS-RIST A. L., 2017. Temperature estimations of heated bone: a questionnaire-based study of accuracy and precision of interpretation of bone colour by forensic and physical anthropologists. *Legal Medicine*, 29 (November 2017) : 22-28. DOI: 10.1016/j.legalmed.2017.08.00
- LEDUC T., 2013. *Les iguanodons de Bernissart : leur évolution diagenétique et les processus de dégradation*. Thèse de doctorat, Université de Liège, Liège.
- LIVINGSTONE SMITH A., 2012. *Habitats du Néolithique ancien en Hainaut occidental (Ath et Belœil, Belgique). Ormeignies « Le Pilon » et Aubechies « Coron Maton »*. Études et Documents, Archéologie, 18 : 278 p.
- LIVINGSTONE SMITH A. & JADIN I., 2003. La Céramique blicquienne de Darion vue du côté du laboratoire (et comparaison). In : Jadin I. avec la collab. de Cahen D., Deramaix I., Hauzeur A., Heim J., Livingstone Smith A. & Verniers J., *Trois petits tours et puis s'en vont ... La fin de la présence danubienne en moyenne Belgique*, 2^e éd., Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège (ERAUL), 109, Liège : 497-508.
- MARCHAL J.-P., 2024 (à paraître). Wareme/Bléret : évaluation dans la zone d'extension du Parc d'activité économique. *Chronique de l'Archéologie wallonne*, 32, Agence wallonne de Patrimoine (AWaP), Namur.
- MÉNIEL P., 1994. Les restes animaux du bûcher. In : Lambot B., Friboulet M. & Méniel P. (dir.), *Le site protohistorique d'Acy-Romanche, Ardennes. Les nécropoles dans leur contexte régional*, Mémoire de la Société Archéologique de Champagne, 8 (2) : 283-286.
- POLET C., 2014. Apport de l'anthropologie biologique à l'étude des crémations de la période romaine. In : Hanut F. & Henrotay D. (dir.), *Du bûcher à la tombe. Les nécropoles gallo-romaines à incinération en Wallonie*, Catalogue de l'exposition éponyme au Musée archéologique d'Arlon (Arlon, 24 octobre 2014 - 22 mars 2015), Institut du Patrimoine wallon, Namur : 61-62.
- ROUSSELLE R., 1984. La céramique danubienne. In : Otte M. (dir.), *Les fouilles de la place Saint-Lambert à Liège 1*. Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège (ERAUL), 18, Liège : 153-170.

TROMME F., 1979. Contribution à l'étude de l'Omalien. Fosse 1 de l'agglomération « La béguine » à Wihogne ayant permis la restauration de trois nouveaux vases. *Bulletin de la Société royale belge d'études géologiques et archéologiques « Les Chercheurs de la Wallonie »*, 24 : 415-453.

TROMME F., 1988. Concentration de graines carbonisées dans une fosse danubienne à Crisnée « La Mai ». *Hélium*, 28 (1) : 44-50.

TROMME F., 2017. L'occupation néolithique de Grâce-Hollogne - Velroux « Quartier Roba ». Fouilles 2004-2005 dans la zone d'extension de l'aéroport de Liège/Bierset. Partie 1 - Les structures : analyses et interprétation. *Bulletin de la Société royale belge d'études géologiques et archéologiques « Les Chercheurs de la Wallonie »*, 53 : 57-76.

TROMME F., 2022. L'occupation néolithique de Grâce-Hollogne - Velroux « Quartier Roba ». Fouilles 2004-2005 dans la zone d'extension de l'aéroport de Liège-Bierset. Partie 3 - Analyses typologiques et datation. *Bulletin de la Société royale belge d'études géologiques et archéologiques « Les Chercheurs de la Wallonie »*, 55 : 77-154.

TROMME F., GOEMAERE É. & LEDUC T., à paraître. Expérimentations d'obtention d'os parfaitement calcinés et d'incrustation de poudre d'os dans des décors incisés. *Bulletin de la Société royale belge d'études géologiques et archéologiques « Les Chercheurs de la Wallonie »*.

VRIELYNCK O., 2001. Sauvetage d'une fosse rubanée à Ormeignies (Ath, Hainaut). *Notae Praehistoricae*, 21 : 105-111.

Résumé

Des incrustations blanches dans des décors en creux de céramiques rubanées ont été signalées dès les premières découvertes attribuées au Néolithique ancien dénommé Omalien. Elles ont été interprétées comme la volonté esthétique de rehausser la décoration des pots. Ce n'est que fin du 20^e siècle que le rehaussement de décors rubanés incisés par incrustation d'os calciné pilé est décrit pour un site du Hainaut. Ce mode de rehaussement esthétique est aujourd'hui attesté en Hesbaye. Les analyses confirment l'emploi d'os calciné finement pilé dans les incisions du décor et plus uniquement comme dégraissant de certaines céramiques rubanées essentiellement en pâte grossière. L'utilisation d'os calciné pilé se retrouve dans des décors incisés de pots à surface majoritairement noire parfaitement finalisé et dont la pâte est exempte de fragments osseux comme dégraissant et dont les contextes d'enfouissement sont exempts d'os calcinés. La présence en Hesbaye de ce type d'incrustation s'étale du stade ME3a2 à un stade récent qui reste à définir pour des sites dont la typochronologie fine est à établir.

Mots-clés : Hesbaye (BE), Rubané moyen et récent (Omalien), Linearbandkeramik (LBK), céramique, décor rehaussé à l'os calciné pilé, analyses MEB, analyses EDS.

Abstract

White inlays found in the hollow decorations of Linear Pottery Culture Ceramics (LPC) have been documented since the earliest discoveries attributed to the ancient Neolithic period, referred to as "Omalian". These inlays were seen as an aesthetic choice to enhance the decoration of the pottery. It was only towards the end of the 20th century that the practice of enhancing LPC decorations through the incrustation of calcined crushed bone was described at a site in Hainaut. This method of aesthetic enhancement is now also found in the Hesbaye. Analyses have confirmed the use of finely crushed calcined bone in the incisions of the decoration, primarily in ceramics with a "coarse paste". The use of crushed calcined bone has been identified in incised decorations of pots with a predominantly black surface finish and a paste free of bone fragments, serving as a temper, and in burial contexts devoid of calcined bone. The presence of this type of encrustation in the Hesbaye extends from the ME3a2 stage to a more recent phase that requires further definition through detailed typochronological studies.

Keywords: Hesbaye (BE), Linear pottery culture (LPC), "Omalian" facies, Linearbandkeramik (LBK), ceramic, decorated with burnt crushed bone, MEB analyses, EDS analyses.

François TROMME
Les Chercheurs de la Wallonie
Centre d'études technologiques et de recherches
expérimentales en préhistoire (CETREP)
128, rue de la Grotte
BE-4400 Flémalle
fhmag.tromme@gmail.com

Éric GOEMAERE
Service géologique de Belgique (SGB)
DO Terre et Histoire de la Vie
Institut royal des Sciences naturelles de Belgique
13, rue Jenner
BE-1000 Bruxelles
egoemaere@naturalsciences.be

Thierry LEDUC
Service géologique de Belgique (SGB)
DO Terre et Histoire de la Vie
Institut royal des Sciences naturelles de Belgique
29, rue Vautier
BE-1000 Bruxelles
tleduc@naturalsciences.be