

Informatieblad uitgegeven door
-
Informationsheft herausgegeben von
-
Bulletin d'information édité par

S t u d i a P r a e h i s t o r i c a
B e I g i c a
Liège - Brussel - Leuven

Leuven

2 0 2 2

42/1

N O T A E
P R A E H I S T O R I C A E

42ste Prehistoriedag
42. Tag der Ur- und Frühgeschichte
42ème Journée de Préhistoire
Leuven - 17.12.2022



F N R S C o n t a c t g r o e p
« P r e h i s t o r i e »
Kontaktgruppe FNRS
« Ur- und Frühgeschichte »
Groupe de Contact FNRS
« Préhistoire »



Organisation

CARL | Centre for Archaeological Research
of Landscapes
Philip Van Peer, KU Leuven
BE - 3001 Leuven
<https://www.arts.kuleuven.be/carl/>

Koordination / Coordination / Coördinatie

Philippe Crombé
Marc De Bie
Ivan Jadin
Veerle Rots
Michel Toussaint
Philip Van Peer

Printed in 2023

I S S N 0 7 7 4 - 3 3 2 7

Holocene vegetation evolution in the Kleine Nete Valley in Herentals Bruggenbeemd (Antwerp, BE)

Annelies STORME, Luc ALLEMEERSCH, Frédéric CRUZ,
Mathieu BOUDIN, Ignace BOURGEOIS & Philippe CROMBÉ

1. Introduction

Palynological analyses, combined with radiocarbon dates, provide great opportunities for understanding the changes in the living environment of prehistoric communities. However, organic sediment records that are suitable for palynological analysis are very limited in Northern Belgium: besides the Middle and Late Holocene coastal peat bogs, long organic sequences of Holocene age can only be found in river valleys. In the western part of the Scheldt Basin (Scheldt and Durme Valley), quite some pollen records are available and have led to the construction of biostratigraphic schemes. Verbruggen *et al.* (1996) proposed a regional pollen biozonation for Sandy Flanders, with zones named after the chrono-zones of Mangerud *et al.* (1974) (Oldest Dryas to Subatlantic). Storme *et al.* (2017) defined an updated biozonation with better time-control for the Scheldt Basin, including zones SB1 to SB7.

For the eastern part of the Scheldt Basin on the other hand, long and well-dated Holocene pollen records are scarcer and there exists no regional pollen biozonation for that region. In this paper, a new pollen record from Herentals, in the Kleine Nete Valley, will be compared with data from the western part of the Scheldt Basin. The goal is to assess whether the regional vegetation and the local alluvial environment in the Kleine Nete Valley develop in the same way and at the same pace as in the valleys of the Scheldt and the Durme. This may be a first step in determining whether the regional biozonation for the Scheldt Basin is also valid for the smaller valleys in the eastern part of the Basin.

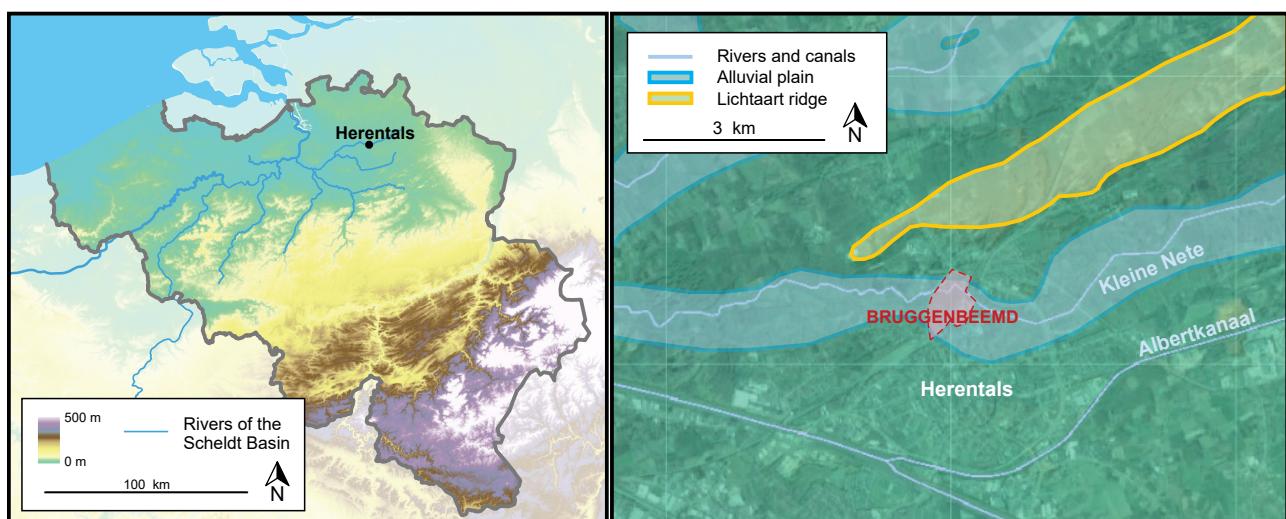


Fig. 1 – Location of study area Bruggenbeemd in the Kleine Nete Valley in Herentals. Left: DEM based on SRTM data (NASA *et al.*, 2002); Right: detailed map based on Quaternary geological map (1/200 000) from geopunt.be.

To this end, a Holocene peat sequence from a palaeochannel of the Kleine Nete at Herentals Bruggenbeemd (Fig. 1) is analysed palynologically and radiocarbon dated. These analyses allow to study especially the Early Holocene in detail.

2. Material

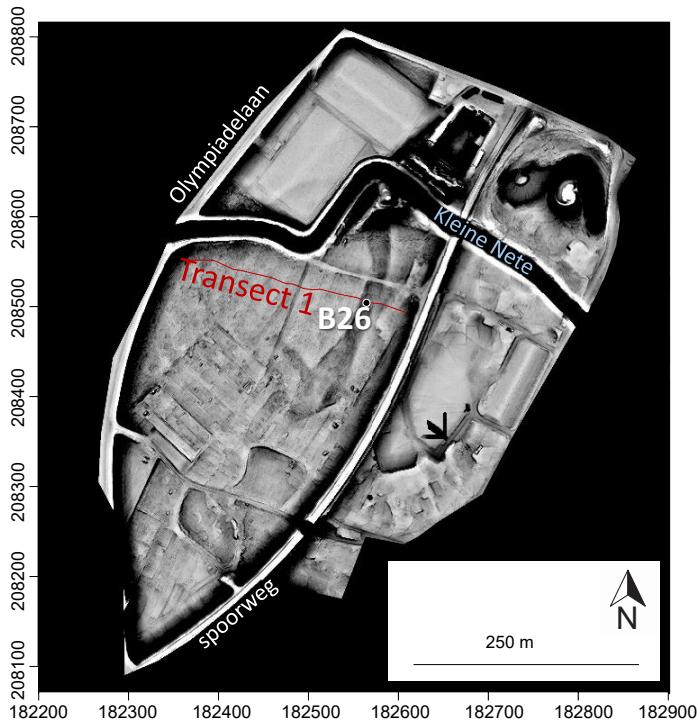


Fig. 2 – Elevation map (Rozek et al., 2020) with location of transect 1 and core B26. Location: x = 182 570 m; y = 208 500 m; z = 11.6 m TAW.

In July 2020, during a palaeolandscape survey in Herentals Bruggenbeemd (Fig. 1, Fig. 2), six lithostratigraphic profiles were constructed based on hand augering transects. The longest of these transects (transect 1) revealed a palaeochannel (Fig. 3) that is also recognizable as a depression in the DEM (Fig. 2).

The deepest point of the palaeochannel encountered during this survey was found in core B26 in transect 1 (Fig. 2, Fig. 3). The channel infill was subsequently sampled at this location by means of a gouge auger. The sampled sequence consists of two core sections with an 8 cm hiatus between them. Above the basal Weichselian coarse sand deposits, the infill starts at 8.95 m TAW with a 5 cm thick layer of brown, stratified, silty fine sand, followed by a return of glauconitic coarse to medium sand (Fig. 4). From 9.03 m TAW, the infill continues with one metre of peat. The lower part of the peat layer is black, clearly stratified and with recognizable fine plant remains. The upper part consists of more brownish wood peat. Above 10.10 m TAW, the natural sequence is topped off with recent anthropogenic deposits.

The brown fine sand layer and the peat layer were subsampled from the gouge core (Fig. 4). Palynological subsamples (ca. 1 ml) were taken at 23 levels. Samples for radiocarbon dating consist of 2 to 3 cm thick slices of the core at seven different levels.

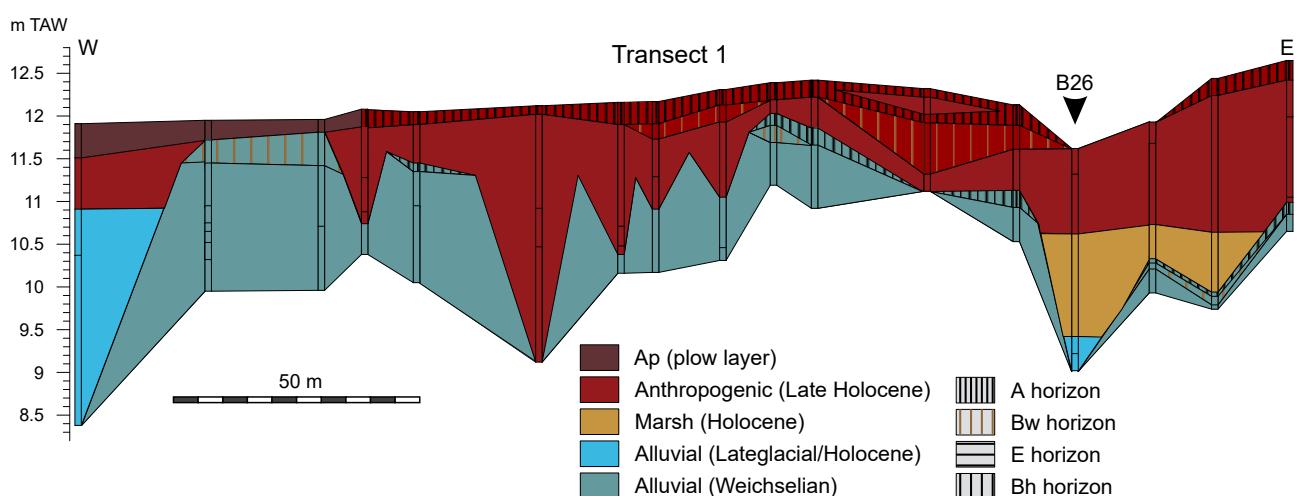
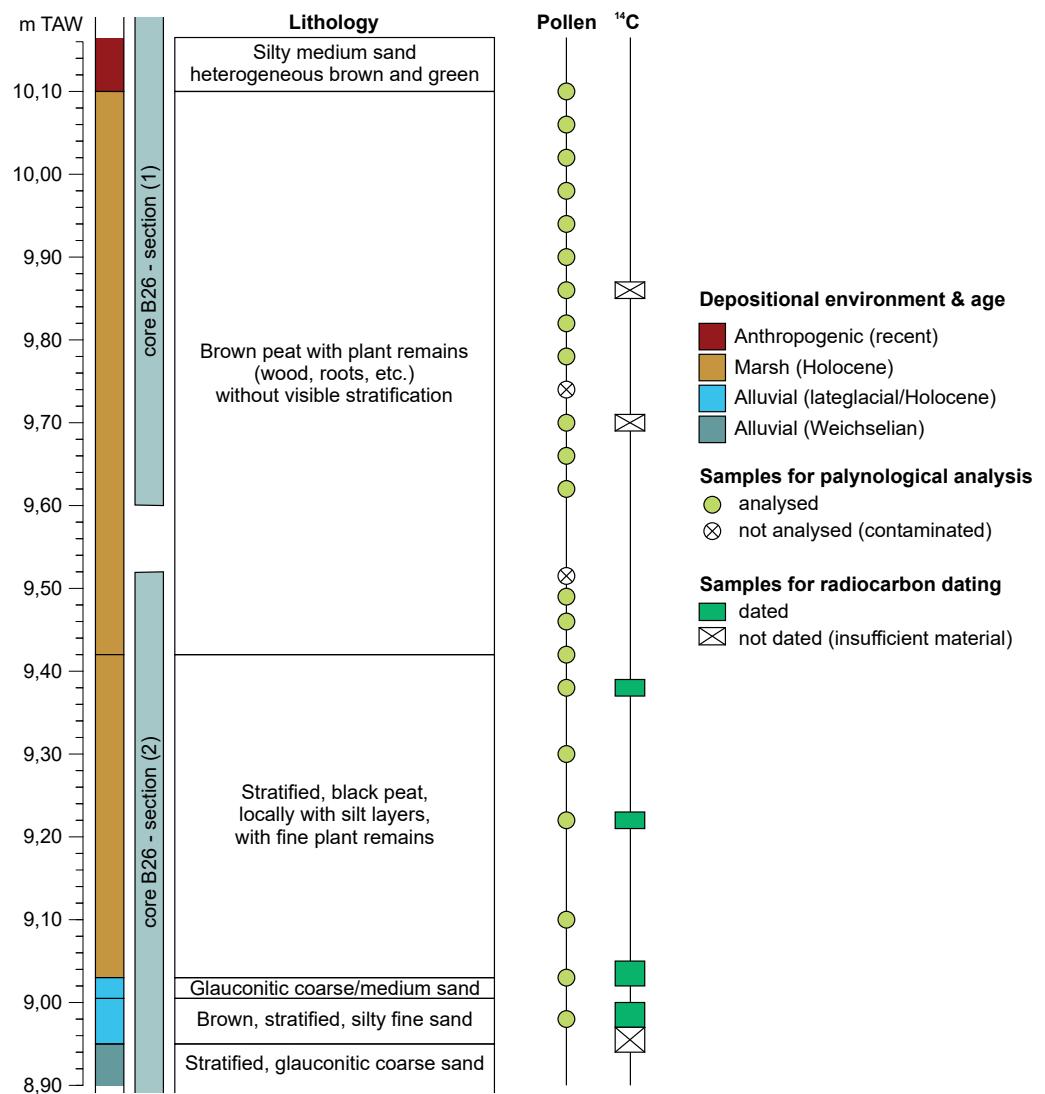


Fig. 3 – Transect 1 (location in Fig. 2) showing the sampled peat-filled channel.

Fig. 4 – Lithological description of core B26 and stratigraphic position of the subsamples for palynological analysis and radiocarbon dating.



3. Method

3.1. Palynological analysis

The selected palynological subsamples were treated in the Palaeontology lab of Ghent University according to the standard procedure for pollen preparation (Moore *et al.*, 1991), including acetolysis and dissolution in hydrogen fluoride. A known amount of *Lycopodium* spores was added to each sample during preparation in order to estimate the pollen concentration for each analysed level.

The prepared residues were studied with a light microscope at 400x magnification. Pollen, spores and non-pollen palynomorphs were identified (Beug, 2004; Moore *et al.*, 1991; Shumilovskikh, 2022) until at least 400 pollen grains were counted. All taxa (pollen, spores, non-pollen palynomorphs) are expressed as a percentage of the pollen sum, which includes all pollen grains of terrestrial plants (AP: arboreal pollen & NAP: non-arboreal pollen). Furthermore, the concentration of pollen and microcharcoal fragments ($> 10 \mu\text{m}$) was calculated, based on the number of *Lycopodium* spores counted. The preservation quality was evaluated by scoring a number of pollen grains from 1 (very poor) to 5 (excellent) and calculating the average. These data (percentages, concentrations, preservation) are presented in a pollen diagram using TILIA software (Grimm, 2015). Based on shifts in pollen assemblages, the sequence is divided in biozones.

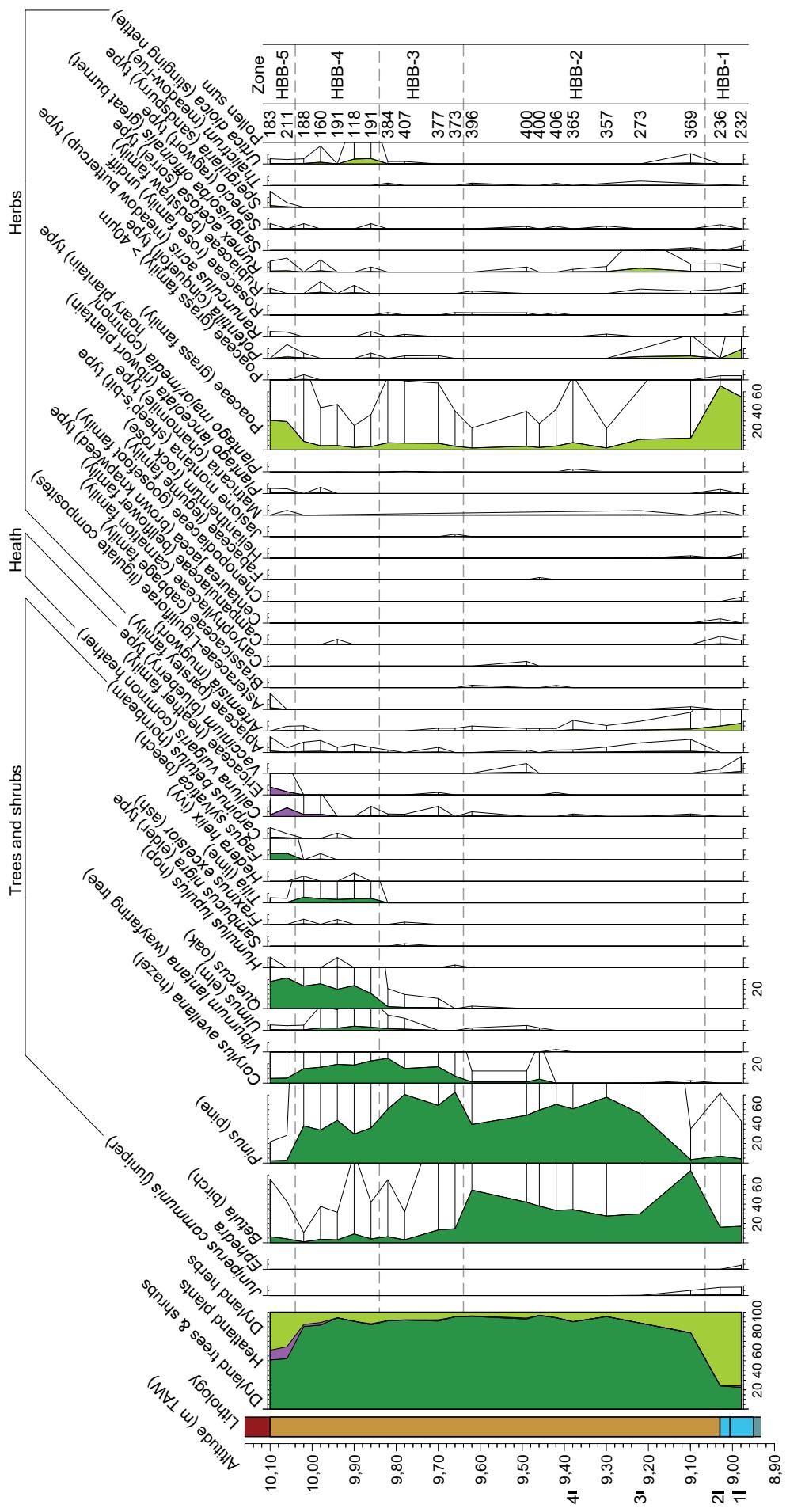


Fig. 5-1 – Percentage diagram. Part 1: pollen from upland plants (included in pollen sum).

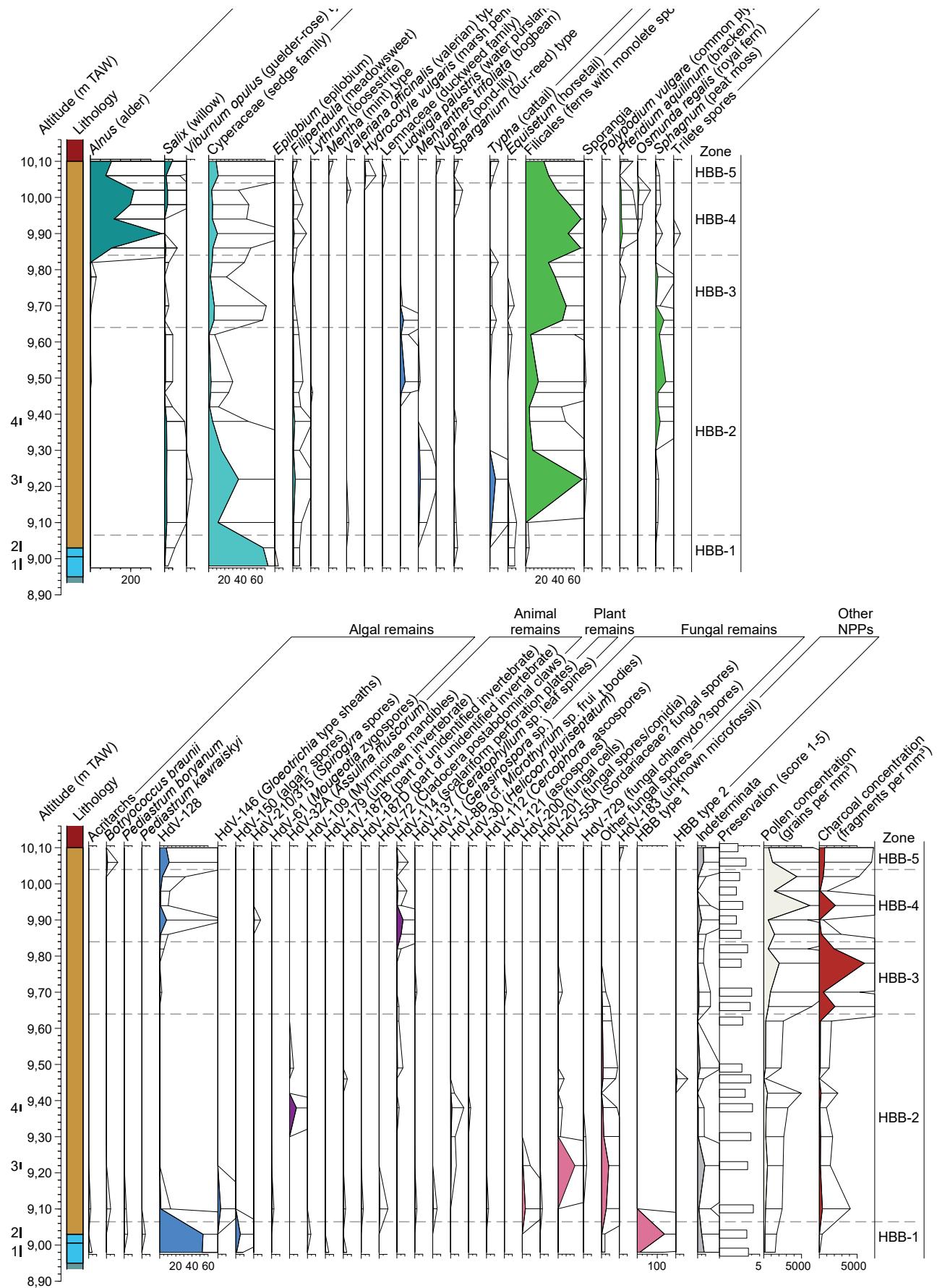


Fig. 5-2 – Percentage diagram. Part 2: pollen from wetland and aquatic plants & plant spores.
Part 3: Non-pollen palynomorphs.

3.2. Radiocarbon dating

Samples for radiocarbon dating were sieved on 2 mm and 0.5 mm meshes. From the sieve residues, above-ground parts of terrestrial plants (seeds, fruits, leaves) were selected. The samples were AMS-dated at KIK (Royal Institute for Cultural Heritage). The resulting dates were calibrated with OxCal 4.4 (Bronk Ramsey, 2009), using the IntCal20 calibration curve (Reimer et al., 2020).

4. Results

4.1. Palynological analysis: regional component

The sample from the top centimetre of section 2 (at 9.52 m TAW) and a sample from section 1 (at 9.74 m TAW) contained atypical pollen compared to neighbouring pollen spectra, e.g. early occurrences of *Alnus*, *Tilia*, *Fagus* and *Carpinus*. These samples are considered to be contaminated during coring or sampling and are left out of the diagram.

The pollen spectra can be grouped in five biozones (Fig. 5) based on changes in the composition of the regional component. The characteristics of each biozone are presented below, along with the resulting interpretation of the regional vegetation and correlation with biostratigraphical zonations from the Scheldt Basin (Storme et al., 2017) and Sandy Flanders (Verbruggen et al., 1996).

4.1.1. Zone HBB-1

The first biozone corresponds to the sandy layer in the base. The pollen spectra show a dominance of herbs, with considerable percentages of Poaceae, *Artemisia* and *Potentilla*. Several other herb taxa, mostly indicative of grassland, are occasionally present. Arboreal taxa are represented by *Betula* (ca. 17 %), *Juniperus* and *Ephedra*. The *Betula* pollen may either be from a tree form of birch or dwarf birch. The low amounts of *Pinus* pollen are assumed to originate from long distance transport. These spectra point to a regional vegetation consisting of grasslands with sparse bushes of birch, juniper and ephedra. This corresponds to the typical vegetation of the colder periods of the lateglacial. In combination with the radiocarbon dates (cf. infra), we propose a correlation with biozone SB-1 / Younger Dryas (Storme et al., 2017; Verbruggen et al., 1996).

4.1.2. Zone HBB-2

The second zone comprises the lower 60 cm of the peat layer. It is characterised by high values of *Betula* (> 30 %). In addition, *Pinus* exceeds 50 %, except in the base of the zone. Herbs occur in small numbers, with among others Poaceae, *Artemisia*, Apiaceae and *Rumex acetosa* type. These spectra point to rather dense birch-pine forests as is typical for biozone SB-2 and -3 / Preboreal (Storme et al., 2017; Verbruggen et al., 1996), although in this location *Pinus* seems to appear much earlier than in the western Scheldt Basin or Sandy Flanders.

4.1.3. Zone HBB-3

The transition from zone HBB-2 to -3 is characterised by a sharp drop of *Betula* values, accompanied by a rise of *Pinus* (up to ca. 70 %) and *Corylus* (up to ca. 25 %). *Ulmus* and *Quercus* are present in low numbers. NAP variety and abundance is low, with mainly Poaceae (4-8 %). Part of the Filicales spores might be from ferns in the understorey of the dryland forests. During the deposition of this zone, a dense mixed forest developed, which is typical of biozone SB-4 / Boreal (Storme et al., 2017; Verbruggen et al., 1996).

The high concentration of microcharcoal fragments indicates the occurrence of forest fires.

4.1.4. Zone HBB-4

AP values remain high in this zone (*ca.* 90 %). *Pinus* and *Corylus* remain abundant, but are now accompanied by more important amounts of *Quercus* (*ca.* 20 %), *Tilia* (*ca.* 5 %) and *Ulmus* (*ca.* 3 %) and a number of occasionally present trees and climbers. The NAP is generally low, with herbs such as Poaceae (*ca.* 4 %), *Pteridium aquilinum* (*ca.* 2 %) and a peak of *Urtica dioica* type. The dryland forest is now dominated by oak and other deciduous trees with an understorey of bracken. The presence of stinging nettle may well be a local phenomenon. Forest fires occurred at least at one occasion (cf. charcoal peak at 9.94 m TAW). This zone is interpreted as the equivalent of biozone SB-5 / Atlantic, possibly including the transition to zone SB-6 / Subboreal (Storme et al., 2017; Verbruggen et al., 1996).

4.1.5. Zone HBB-5

In the upper zone, the AP drops to *ca.* 50 %, while heathland shrubs and herbs increase to respectively *ca.* 10 % and *ca.* 40 %. Most tree taxa decrease compared to the previous zone. However, *Quercus* (*ca.* 30 %) and *Fagus* (*ca.* 6 %) increase. Heathland shrubs include *Calluna vulgaris*, but many pollen grains could not be further identified than family level (Ericaceae). The NAP mainly consists Poaceae (*ca.* 30 %). The landscape was partly deforested, although important portions of beech-oak forest remained. There is no direct evidence of agricultural activities, although the presence of heathland and grassland may indicate livestock breeding. Based on *Fagus* pollen exceeding 1 %, this zone corresponds to the Subatlantic biozone (Verbruggen et al., 1996).

4.2. Palynological analysis: local component

Although the local component was not taken into consideration when defining the five biozones, the zone boundaries also coincide with some important changes in local elements.

4.2.1. Zone HBB-1

The high values of Cyperaceae indicate that the local vegetation was dominated by sedges, probably at the edge of a channel. The algae, including HdV-128, -150 and some *Pediastrum* colonies, testify to open water or at least temporary influx of water. An unknown microfossil, here referred to as ‘HBB type 1’, is abundant in this zone and probably originates from a similar environment as the before mentioned algae. HBB type 1 is a pale, smooth, spherical microfossil with a slit-shaped aperture and a diameter of 20-25 µm (Fig. 6).

4.2.2. Zone HBB-2

Some algal types are still present in the base, but soon disappear. Wetland taxa such as *Salix*, Cyperaceae, *Filipendula* and Filicales are present throughout the zone, but more abundant in the lower half. Thanks to the good preservation, it is possible to confirm that most of the monolete spores (cf. Filicales) are from *Thelypteris palustris*. Various types of fungal spores are also mainly present in the lower half. The aquatics *Typha* and *Menyanthes* are limited to the base, while *Ludwigia palustris* and *Sphagnum* show a peak in the top. *Assulina muscorum* tests and *Microthyrium* fruit bodies are also indicative of *Sphagnum* peat. These spectra reflect a fen with sparse willow bushes and with some small open-water zones. Dominance of sedges and marsh ferns grades into a greater importance of peat moss.

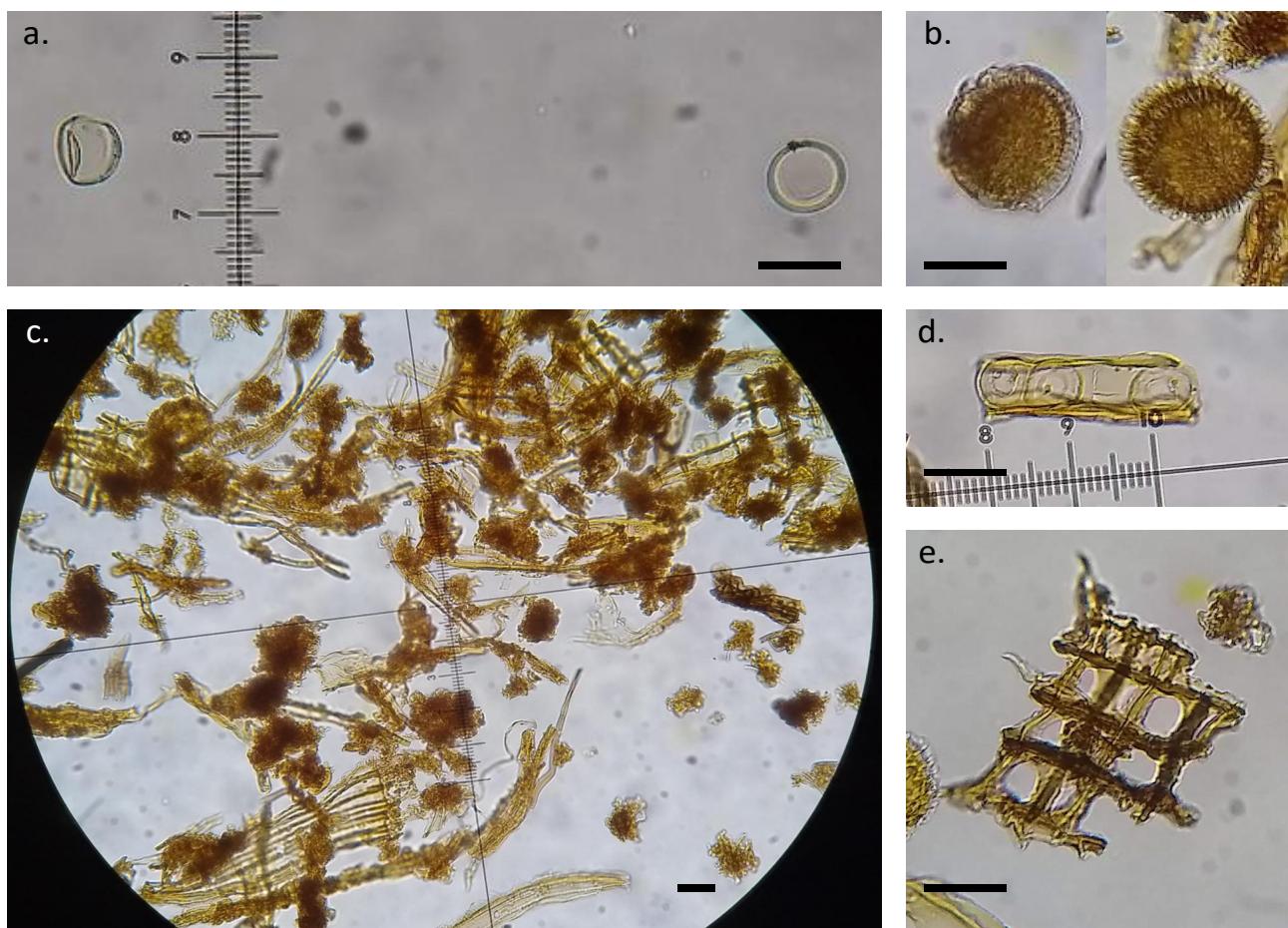


Fig. 6 – Microscopic images of some non-pollen palynomorphs in core B26. Scale bar = 25 µm.
 a. unknown type ‘HBB type 1’; b. unknown type ‘HBB type 2’; c. matrix of the pollen residue in the sample at 9.46 m TAW, including degraded remains, probably mainly of pine wood; d. tracheid pits of conifer wood (HdV-218); e. cross-fields with fenestriform pits, characteristic of *Pinus sylvestris* wood (Schoch et al., 2004).

Birch and pine may also have occurred locally, in the wetter parts of the landscape. The local presence of pine is certain at 9.46 m TAW, where remains of pine wood (Fig. 6:c-e) are abundant. They demonstrate that pine was growing in or at the edge of the valley.

4.2.3. Zone HBB-3

The percentage of *Sphagnum* and *Ludwigia palustris* decreases in the base of zone HBB-3, while Filicales (probably *Thelypteris palustris*, up to 50 %) and to a lesser extent Cyperaceae (up to 7 %) regained more importance. Low amounts of *Typha* are present and NPPs are practically absent. This composition indicates a fen environment dominated by marsh ferns and sedges. This resembles the environment from the base of zone HBB-2, although in zone HBB-3 the nutrient richness may have been somewhat higher.

4.2.4. Zone HBB-4

Alnus arrives in this zone with values over 100 % of the pollen sum and up to 350 %. Wood vessel plates (HdV-114) are probably from alder wood. Filicales show a peak (70 %) in the base, while *Salix* increases in the top (4 %). In addition, Cyperaceae and *Filipendula* are continuously present. Zone HBB-4 brings along a major change in the local environment with the advent of alder, forming alder carr forests with an understorey of marsh ferns, sedges and meadowsweet. By the top of the zone, willow starts to take up a more important portion of the carr, which may indicate more variable water levels.

4.2.5. Zone HBB-5

The upper zone shows a drop of *Alnus* and increase of *Salix*. Alder carr gives way to willow-dominated wetland forest. Since willow tolerates more frequent changes in water level, this probably means that the local environment was too wet or unstable for alder. Such transition may be caused by increased frequencies of flooding events. In addition, several aquatic plant taxa and algal types occur, pointing to open water. Here, we interpret this component as material that was imported from the river to the floodplain during floods.

4.3. Radiocarbon dating

No suitable material for radiocarbon dating was recovered in the lower sample from the basal sand layer and in both samples from the brown peat. Four samples from the black peat did result in dates, which after calibration all plot roughly in the 12th millennium cal BP (Tab. 1, Fig. 7). The two deepest samples, one from the top of the brown sand and one from the base of the peat, date around the transition from Weichselian lateglacial to Holocene. This indicates that peat growth started, at least in some parts of the channel, soon after the temperature rose around 11,700 cal BP. The third date, however, is older than the first. This date is considered unreliable, probably due to incorporation of reworked material. The upper date is well in line with the lower two and indicates that peat growth was rather fast in the beginning of the Early Holocene (ca. 10 cm per century remaining after compaction).

Core (segment)	Altitude (m TAW)	Composition	Selected material	Lab number	Measured age (BP)	2 σ probability range (cal BP)
B26 (1)	9,87-9,85	Strongly degraded, roots	No suitable material			
	9,71-9,69	Strongly degraded, roots	No suitable material			
B26 (2)	9,39-9,37	Very organic, degraded	<i>Betula</i> sp. (3 nutlets), <i>Carex</i> sp. (9 nutlets), <i>Pinus</i> (4 needle fragments)	RICH-29300	9714 ± 41	11240-10870
	9,23-9,21	Very organic, degraded	<i>Betula</i> sp. (3 scales + 1 nutlet), <i>Carex</i> sp. (1 nutlet), <i>Comarum palustre</i> (9), <i>Menyanthes trifoliata</i> (2)	RICH-29297	10199 ± 40	12000-11730
	9,05-9,02	Very organic, degraded	<i>Betula</i> sp. (5 scales + 1 nutlet), <i>Carex</i> sp. (1 nutlet)	RICH-29298	9991 ± 46	11700-11260
	9,00-8,97	Very organic, degraded	<i>Betula</i> sp. (scales) (5), <i>Cyperaceae</i> (1), cf. <i>Rumex acetosella</i>	RICH-29299	10136 ± 34	11950-11500
	8,97-8,94	Barely organic	No suitable material			

Tab. 1 – Selected material for radiocarbon dating and resulting measured and calibrated ages.

5. Interpretation and discussion

5.1. Age and correlation with climate and regional vegetation development

The studied core yields information about the dryland vegetation in the Campine area, starting from the last cold period of the Weichselian lateglacial (GS-1). The open grassland vegetation with sparse shrubs corresponds to the vegetation described for the Scheldt and Durme Valley, with the addition of *Ephedra*. Indeed, in the Netherlands, *Ephedra distachya* is considered to have grown locally during the lateglacial, with a preference for more sandy areas (Hoek, 1997).

In the Bruggenbeemd diagram, the sharp rise of *Betula* at the start of the Holocene is soon followed by a rise of *Pinus*. In the biozonation of the Scheldt basin, this rise corresponds with the base of zone SB3 and is dated around 11,000 cal BP (Storme et al., 2017). However, the radiocarbon dates from Bruggenbeemd suggest that the *Pinus* rise occurred well before 11,000 cal BP (Fig. 7). An early presence of *Pinus* is also found in the Grote Nete Valley (Gelorini et al., 2007). There, the dominance of pine over birch is explained as the result of the proximity of the dry and sandy Campine plateau. The same may apply to the Bruggenbeemd location, where the Kleine Nete Valley borders the Lichtaart Ridge (Fig. 1). However, from 9.46 m TAW upward, *Pinus* is definitely present within the valley, since microscopic remains of pine wood are recovered (Fig. 6:c-e). Further research, including macrobotanical analyses, higher resolution radiocarbon dating and an overview of all Early Holocene palaeo-ecological records from the eastern part of the Scheldt Basin, is needed to understand the extent and age of this early spread of pine.

Given the considerable thickness of the Early Holocene peat in Bruggenbeemd, this sequence was considered promising for assessing the effects of the 11.4 ka cold event (Rasmussen et al., 2014) on the vegetation. This cold and dry oscillation was recorded as a peak of grasses in pollen records from the Lower Scheldt Valley (Kalkense Meersen, Storme et al., 2017) and the Grote Nete Valley (Hechtel-Eksel, Gelorini et al., 2007). By contrast, no vegetation changes that might be linked to this event were found in Bruggenbeemd. The signal may have been obscured here, by the abundance of *Pinus* pollen.

The Bruggenbeemd pollen diagram shows a late rise of oak (simultaneous with the arrival of *Alnus*, around 8600 cal BP) and low values for lime, while pine remains dominant until the Late Holocene. This is similar in the Grote Nete Valley (Gelorini et al., 2007), but quite different in the Scheldt Valley, where oak replaced pine as the dominant forest tree around 9600 cal BP (Crombé et al., 2019; Storme et al., 2017) and lime became an important addition to these forests after 8600 cal BP. This shows that pine did not only settle earlier, but also remained present for a much longer time in the Campine area than in the western part of the Scheldt Basin.

Another remarkable difference is the presence of anthropogenic indicators in the pollen records. In the Scheldt and Durme Valley, the first signs of deforestation, soil disturbance and cereal cultivation start to appear from ca. 5000 cal BP. By contrast, the Bruggenbeemd record shows a very dense forest until far into the Late Holocene and does not contain any evidence of arable farming. This location seems to have been desolate for a long time, probably due to the poor sandy soils.

Finally, the upper part of the pollen diagram shows the disappearance of pine from the area, while oak-beech forests developed and the deforested land was turned over into heath- and grassland, possibly for livestock farming. Percentages of *Fagus* as high as 6 % are not found in pollen studies from alluvial sequences in the western Scheldt Basin (zone SB-7, Storme et al., 2017). However, archaeological features in western Belgium do contain evidence for beech-oak forests, developing after the abandonment of Roman period occupation sites (e.g. Deforce et al., 2020; Storme, 2021). It is not clear how general or patchy this forest type was spread in the Flemish sand region, so for now we don't have enough information to conclude to a correlation with the upper biozone in Bruggenbeemd.

5.2. Local palaeo-environment

The sand in the base of the studied sequence is proof of a rather high-energy stream during GS-1. Our data do not allow to determine in what type of river this deposition took place: it may have been a meandering or braided river. In any case, the flow in this channel dropped almost immediately after the climate warming at the start of the Holocene. A

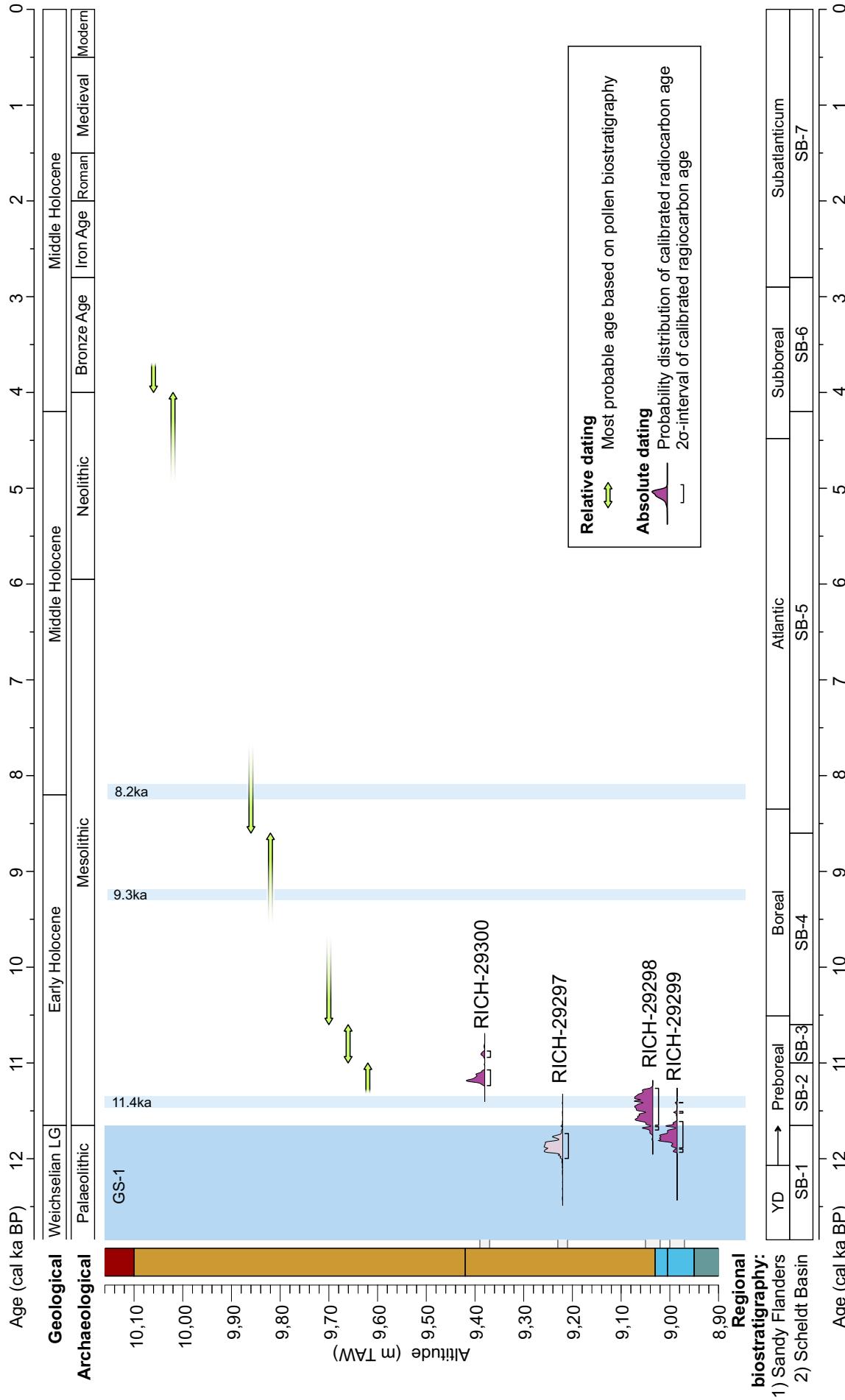


Fig. 7 – Age depth diagram with calibrated radiocarbon dates and relative dates based on correlation of local pollen zones with regional pollen biostratigraphy of Sandy Flanders (Verbruggen et al., 1996) and the Scheldt Basin (Storme et al., 2017). GS-1: Greenland Stadial 1 (Rasmussen et al., 2014).

marsh developed in the former channel. Contrary to the deeper palaeochannels of the Scheldt and Durme valleys (Cruz et al., 2021; Storme et al., 2017), the infill in the Kleine Nete Valley at the studied location at Bruggenbeemd does not show a phase of gyttja deposition in a lake environment prior to the first peat growth.

In the Early Holocene, the peatland in the Kleine Nete Valley was mostly grown with herbs, such as sedges, marsh ferns and meadowsweet. Cattail and bogbean testify to depressions with open water within the marsh. In the Scheldt and Durme valleys, these fens graded into swamps, dominated by willows. By contrast, in the Kleine Nete valley, such willow swamps never really developed. It is however possible that birch took the place of willow in forming a tree layer in the swamps, but the distinction between wet and dry position of birch is impossible to make based on pollen alone.

Wood remains of *Pinus sylvestris* prove that pine was locally present from ca. 11,000 cal BP. We generally consider pine as a tree from dryer conditions, but less commonly, it can also inhabit swamps (Hennekens et al., 2010; Luthardt et al., 2015). During that same period, the Bruggenbeemd sequence shows the presence of peat moss and water purslane. We envision the vegetation in the valley as a bog forest, probably with birch in the wettest parts and pine on the somewhat drier edges, and with zones with peat moss blankets. This vegetation differs greatly from contemporaneous wetland vegetations from the western Scheldt Basin (Storme et al., 2017). Our hypothesis is that those differences may be attributed to the less nutrient-rich soils in the Campine area.

As soon as alder arrived in the area (ca. 8600 cal BP), the wetland vegetation in the valley of the Kleine Nete turned into an alder carr, just like in any other valley in the wide region at that time. The increase of willow in the wetland forests during the Late Holocene and the presence of pollen from aquatic taxa in the top of the peat is also similar to other valleys in the Scheldt Basin. They are the result of variable water levels and increasing flood frequencies when the rivers of the Scheldt Basin turn back into single channel meandering systems (Meylmans et al., 2013; Storme et al., 2017).

6. Conclusions

Comparison of a new palynological record from the Kleine Nete Valley, at Herentals Bruggenbeemd, with the regional biozonation for the western Scheldt Basin, reveals some differences in vegetation evolution. The main difference is the early appearance (before 11,000 cal BP) and prolonged dominance (until the Late Holocene) of pine in the region of the Kleine Nete Valley. Furthermore, indicators of prehistoric arable farming are absent at Bruggenbeemd and an oak-beech forest developed, probably in historic times.

The local wetland vegetation also shows some differences: the Early Holocene fen vegetation at Bruggenbeemd graded into a swamp with birch, pine and zones with peat moss, whereas willow never dominated as it did in the western Scheldt Basin. This diversion in local vegetation development lasted until alder carr took over in the entire Scheldt Basin (ca. 8600 cal BP).

The aforementioned differences in dryland and wetland vegetation are observed in just one core. Some similar patterns are found in the Grote Nete Valley (Gelorini et al., 2007). However, an extensive review of palynological data from the eastern Scheldt Basin is needed to assess whether the observed patterns are valid for a broader region. This should allow to assess the hypothesis that at least some of the observed differences are related to the soil type in the region.

Acknowledgements

We thank Prof. Dr. K. Deforce for his help with identifying the microscopic wood remains of *Pinus sylvestris*.

References

- BEUG H.-J., 2004. *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. München, Pfeil: 542 p.
- BRONK RAMSEY C., 2009. Dealing with Outliers and Offsets in Radiocarbon Dating. *Radiocarbon*, 51: 1023-1045.
- CROMBÉ P., STORME A., CRUZ F., ALLEMEERSCH L., VANDENDRIESSCHE H., DEFORCE K., MIKKELSEN J., ALUWÉ K., BOUDIN M. & SERGANT J., 2019. Early Holocene slope erosion in the Scheldt basin (Belgium): Naturally and/or human induced? *Geomorphology*, 337: 79-93.
- CRUZ F., STORME A., ALLEMEERSCH L., SERGANT J., VANDENDRIESSCHE H., ALUWÉ K., BOUDIN M., MIKKELSEN J. & CROMBÉ P., 2021. Le paléoenvironnement de l'Escaut moyen sur le site de Kerkhove Stuw (Flandre Occidentale, Belgique) au cours de l'Holocène inférieure. *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 27: 243-262.
- DEFORCE K., BASTIAENS J., CROMBÉ P., DESCHEPPER E., HANECA K., LALOO P., VAN CALSTER H., VERBRUGGHE G. & DE CLERCQ W., 2020. Dark Ages woodland recovery and the expansion of beech: a study of land use changes and related woodland dynamics during the Roman to Medieval transition period in northern Belgium. *Netherlands Journal of Geosciences*, 99: e12.
- GELORINI V., MEERSSCHAERT L., BOUDIN M., VAN STRYDONCK M., THOEN E. & CROMBÉ P., 2007. Vroeg- en middenholocene vegetatie-ontwikkeling en preboreale klimatologische oscillatie in de vallei van de Grote Nete (Hechtel-Eksel, Limburg). *Notae Praehistoricae*, 27: 6-17.
- GRIMM E. C., 2015. *Tilia for windows: pollen spreadsheet and graphics program*. Computer program.
- HENNEKENS S. M., SMITS N. A. C. & SCHAMINÉE J. H. J., 2010. *SynBioSys Nederland*. Computer program.
- HOEK W. Z., 1997. *Palaeogeography of Lateglacial Vegetations; aspects of Lateglacial and Early Holocene vegetation, abiotic landscape, and climate in The Netherlands*. Nederlandse Geografische Studies, Vrije Universiteit Amsterdam, vol. 230: 160 p.
- LUTHARDT V., SCHULZ C. & MEIER-UHLHERR R., 2015. *Steckbriefe Moorsubstrate*, 2. Auflage HNE Eberswalde, (ed.), Berlin. <https://e-docs.geo-leo.de/handle/11858/8054>
- MANGERUD J., ANDERSEN S. T., BERGLUND B. E. & DONNER J. J., 1974. Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification. *Boreas*, 3: 109-126.
- MEYLEMANS E., BOGEMANS F., STORME A., PERDAEN Y., VERDURMEN I. & DEFORCE K., 2013. Lateglacial and Holocene fluvial dynamics in the Lower Scheldt basin (N-Belgium) and their impact on the presence, detection and preservation potential of the archaeological record. *Quaternary International*, 308-309: 148-161.
- MOORE P. D., WEBB J. A., COLLINSON M. E., 1991. *Pollen analysis*. Oxford, Blackwell Science: 216 p.

NASA (National Aeronautics and Space Administration), NIMA (National Imagery and Mapping Agency), DLR (German Aerospace Center) & ASI (Italian Space Agency), 2002. *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) Elevation Dataset*.

RASMUSSEN S. O., BIGLER M., BLOCKLEY S. P., BLUNIER T., BUCHARDT S. L., CLAUSEN H. B., CVIJANOVIC I., DAHL-JENSEN D., JOHNSEN S. J., FISCHER H., GKNIS V., GUILLEVIC M., HOEK W. Z., LOWE J. J., PEDRO J. B., POPP T., SEIERSTAD I. K., STEFFENSEN J. P., SVENSSON A. M., VALLELONGA P., VINOTHER B. M., WALKER M. J. C., WHEATLEY J. J. & WINSTRUP M., 2014. A stratigraphic framework for abrupt climatic changes during the Last Glacial period based on three synchronized Greenland ice-core records: Refining and extending the INTIMATE event stratigraphy. *Quaternary Science Reviews*, 106: 14–28.

REIMER P. J., AUSTIN W. E. N., BARD E., BAYLISS A., BLACKWELL P. G., BRONK RAMSEY C., BUTZIN M., CHENG H., EDWARDS R. L., FRIEDRICH M., GROOTES P. M., GUILDERSON T. P., HAJDAS I., HEATON T. J., HOGG A. G., HUGHEN K. A., KROMER B., MANNING S. W., MUSCHELER R., PALMER J. G., PEARSON C., VAN DER PLICHT J., REIMER R. W., RICHARDS D. A., SCOTT E. M., SOUTHON J. R., TURNER C. S. M., WACKER L., ADOLPHI F., BÜNTGEN U., CAPANO M., FAHRNI S. M., FOGLTMANN-SCHULZ A., FRIEDRICH R., KÖHLER P., KUDSK S., MIYAKE F., OLSEN J., REINIG F., SAKAMOTO M., SOOKDEO A. & TALAMO S., 2020. The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0-55 cal kBP). *Radiocarbon*, 62: 725-757.

ROZEK J., CRUZ F. & LALOO P., 2020. *Herentals DTM-studie (Nonnenvest, Begijnendijk, Olympiadeelaan) en Landschappelijk Bodemonderzoek (Olympiadeelaan)*. Aalter, GATE Archeologie Rapport: 99 p.

SCHOCH W., HELLER I., SCHWEINGRUBER F. H. & KIENAST F., 2004. *Wood anatomy of central European species*. www.woodanatomy.ch

SHUMILOVSKIKH L., 2022. *Non-pollen palynomorphs*. <http://non-pollen-palynomorphs.uni-goettingen.de>

STORME A., 2021. *Palynologische analyse van twee waterputten uit de opgraving Ichtegem Molenstraat*. Aalter, GATE Archeologie, Rapport paleo-ecologie 2021-04: 9 p.

STORME A., LOUWYE S., CROMBÉ P. & DEFORCE K., 2017. Postglacial evolution of vegetation and environment in the Scheldt Basin (northern Belgium). *Vegetation History and Archaeobotany*, 26: 293-311.

VERBRUGGEN C., DENYS L. & KIDEN P., 1996. Belgium, In: Berglund B. E., Birks H. J. B., Ralska-Jasiewiczowa M., Wright H. E. (ed.), *Palaeoecological Events during the Last 15000 Years: Regional Syntheses of Palaeoecological Studies of Lakes and Mires in Europe*, Chichester, Wiley: 553-574.

Abstract

Palynological analysis and radiocarbon dating of a peat sequence from the Kleine Nete Valley at Herentals Bruggenbeemd produced a pollen diagram covering most of the Holocene, with a particularly thick Early Holocene layer. Comparison of this new record with data from the western Scheldt Basin revealed some differences in the regional and local vegetation development. Most remarkable are, on one hand, the long-lasting dominance of pine in the dryland forests, from before 11,000 cal BP until the Late Holocene, and on the other hand, the phase of birch and pine swamp with peat moss in the Early Holocene Kleine Nete Valley.

Keywords: Palynology, Kleine Nete, Herentals Bruggenbeemd (BE), Holocene.

Samenvatting

Palynologische analyse en radiokoolstofdatering van een veensequentie uit de Kleine Nete-vallei bij Herentals Bruggenbeemd leverde een pollendiagram op dat het grootste deel van het Holoceen beslaat, met een bijzonder dikke laag uit het Vroeg-Holoceen. Vergelijking van dit nieuwe diagram met gegevens uit het westelijke Scheldebekken bracht enkele verschillen in de regionale en lokale vegetatieontwikkeling aan het licht. Het meest opmerkelijk zijn onderzijds de langdurige dominantie van dennen in de bossen op droge grond, van vóór 11.000 cal BP tot het Laat-Holoceen, en anderzijds de fase van moerasbos met berken, dennen en veenmos in de Vroeg-Holocene Kleine Nete-vallei.

Trefwoorden: Palynologie, Kleine Nete, Herentals Bruggenbeemd (BE), Holoceen.

Résumé

L'analyse palynologique et la datation au radiocarbone d'une séquence de tourbe de la vallée de la Petite Nèthe à Herentals Bruggenbeemd ont produit un diagramme pollinique couvrant la majeure partie de l'Holocène, avec une couche particulièrement épaisse de l'Holocène inférieur. La comparaison de ce nouveau diagramme avec les données du bassin occidental de l'Escaut a révélé certaines différences dans le développement régional et local de la végétation. Les plus remarquables sont, d'une part, la dominance de longue durée du pin dans les forêts sur terrain sec, qui s'opère avant 11 000 cal BP et s'étend jusqu'à l'Holocène supérieur et, d'autre part, la phase de marécages de bouleaux et de pins avec des sphaignes dans la vallée de la Petite Nèthe à l'Holocène inférieur.

Mots clés : Palynologie, Petite Nèthe, Herentals Bruggenbeemd (BE), Holocène.

Annelies STORME
Luc ALLEMEERSCH
Frédéric CRUZ
GATE Archeologie
Venecolaan, 52M
BE-9880 Aalter
annelies@gatearchaeology.be
allemeersch.luc@skynet.be
fredericcruz@hotmail.com

Mathieu BOUDIN
Royal Institute for Cultural Heritage
Jubelpark, 1
BE-1000 Brussel.
mathieu.boudin@kikirpa.be

Ignace BOURGEOIS
Provincie Antwerpen, Dienst Erfgoed
Koningin Elisabethlaan, 22
BE-2018 Antwerpen
ignace.bourgeois@provincieantwerpen.be

Philippe CROMBÉ
Universiteit Gent, Vakgroep Archeologie
Sint-Pietersnieuwstraat, 35
BE-9000 Gent
philippe.crombe@ugent.be

Étude des vestiges anthropologiques, fauniques et archéologiques découverts dans la Grotte des Enfants à Freyr (Hastième, BE)

Ludivine DANSETTE, Caroline POLET, Eugène WARMENBOL,
Quentin GOFFETTE, Wim WOUTERS & Bertrand PASTURE

1. Introduction

En 1964, un groupe de spéléologues amateurs de Villers-la-Ville appelé *Vampire* a fouillé une cavité dans les Rochers de Freyr ou Freyr (Comm. d'Hastième, Prov. de Namur, BE). Il leur avait semblé reconnaître dans le matériel recueilli les ossements de plusieurs individus jeunes, voire très jeunes. Sans beaucoup d'arguments sinon l'ubiquités de tels ensembles dans le bassin mosan, les spéléologues déclarèrent qu'ils avaient découvert un « ossuaire néolithique » et certains d'entre eux décidèrent de la nommer *La Grotte des Enfants*.

L'ensemble des éléments découverts est conservé depuis avril 2001 au Musée régional d'Histoire naturelle de Mons. À la suite du décès en 1998 de Paul Yernaux, un des fouilleurs, la collection a été en effet acquise en janvier 2001 par le Service public de Wallonie. La présente étude a été réalisée dans le cadre d'un mémoire de maîtrise (Dansette, 2021-2022) portant sur les restes anthropologiques, fauniques, ainsi que le peu de matériel lithique provenant de cette grotte.

Après une brève présentation du site, des fouilles et du contexte des découvertes, nous apporterons des informations sur les objets, les animaux et les humains qui y ont été retrouvés. En ce qui concerne plus particulièrement les défunt, nous tenterons de répondre à une série de questions comme :

- Quand sont-ils décédés ?
- Combien d'individus ont été inhumés dans la grotte ?
- Quel était leur profil démographique ?
- Quel était leur état sanitaire ?

2. Contexte

La documentation à notre disposition comprend neuf photographies floues (Fig. 1), un échange de trois lettres entre le découvreur principal Albert Lecocq et Paul Yernaux, ainsi qu'une quatrième lettre (lettre/texte n° 3), sans signature, qui a peut-être été écrite par l'une des deux personnes citées ci-dessus ou par un troisième auteur.

D'après Lecocq et Yernaux, des croquis auraient aussi été réalisés mais ceux-ci n'ont pas été retrouvés. Le sujet de la Grotte des Enfants a également été abordé dans le n° 19 du bulletin *Le Chantoir* écrit et publié par Marcel Vanham en 1964 pour le Groupe Spéléo-Naturaliste *Vampire*.

D'après ces documents, les fouilles eurent lieu durant les mois d'avril et juillet 1964. Les archéologues amateurs auraient d'abord mis au jour les ossements d'un squelette presque



Fig. 1 – Photographie VI, d'après la lettre n° 4, associée à Albert Lecocq. Elle fut prise par un fouilleur (Albert Lecocq ?) en 1964 et était intitulée : « Le crâne vu par le coté non abîmé ».

complet et couché en chien de fusil. Ensuite, d'autres ossements éparpillés auraient été trouvés au fond de la cavité dont certains furent qualifiés de « pourris ». Du matériel faunique a aussi été ramassé ainsi que du matériel lithique.

2.1. Localisation

Malheureusement, la localisation de cet abri n'est jamais décrite précisément dans la documentation. Pour le découvreur principal, Albert Lecocq, la découverte s'est faite « sous un rocher situé à une vingtaine de mètres sous le Trou de la Jeunesse à Anseremme » (lettre n° 1, 1964). Dans la revue *Le Chantoir*, Marcel Vanham mentionne : « quelque part du côté de Falmignoul, du Colébi, rive droite de la Meuse, entre Dinant et Givet » (Vanham, 1964). Dans la 3^e lettre/texte, il est stipulé que la fouille aurait eu lieu dans « un trou, dans une paroi rocheuse, un peu plus bas que la Grotte des Enfants à Freyr visible de la route, à gauche en se dirigeant vers Heer-Agimont, peu avant d'arriver au château de Freyr » (Fig. 2).

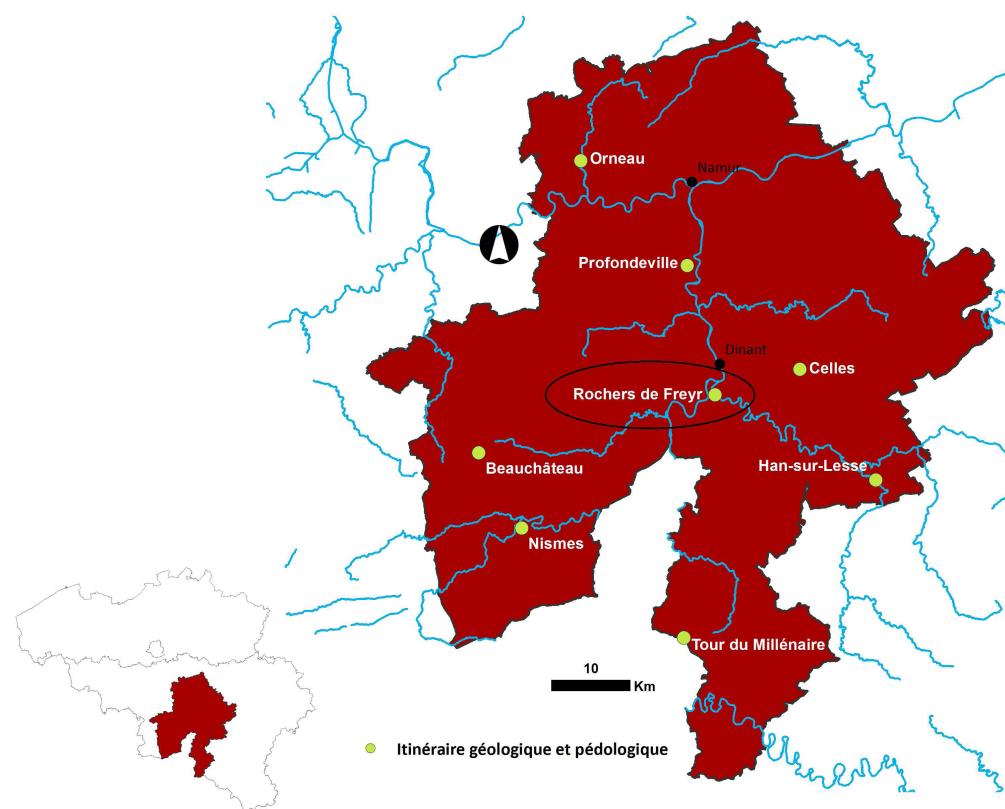


Fig. 2 – Localisation des Rochers de Freyr au sein de la Province de Namur (Schmit et al., 2016).

Face à tant d'incertitudes et d'imprécisions, nous avons fait appel à Georges Michel, chargé de mission CWEPPS (Commission en Wallonie d'Études et de Protection des Sites Souterrains). Plusieurs pistes ont été envisagées mais une seule a été retenue : la localisation de la Grotte des Enfants à l'endroit, ou en immédiate proximité d'un sondage effectué près du Trou de la Jeunesse (partiellement effondré aujourd'hui) par Philippe Lacroix pour Michel Toussaint en 2016. D'après ce dernier (communications personnelles, Michel Toussaint, 25 février 2022 et 24 juillet 2022), une multitude de prospections dans de nombreuses cavités et grottes dans la région aurait été effectuée récemment et il serait donc impossible de retrouver l'emplacement exact d'où provient le matériel étudié de la grotte.

3. Le matériel archéologique

En général, le matériel archéologique – autre que de l'humain – retrouvé dans les grottes sépulcrales néolithiques est pauvre (Polet, 2011a ; Warmenbol, 2016 : 253 ; Toussaint et al., 2020 : 64) et même parfois inexistant. Dans le cas de la *Grotte des Enfants*, il est néanmoins possible que les fouilleurs amateurs n'aient trouvé aucun intérêt quant au ramassage de celui-ci dans la cavité. D'autres hypothèses peuvent être proposées comme un déplacement des objets par des animaux fouisseurs (Toussaint et al., 2020 : 64 ; Bello et al., 2012 : 106) ou encore une mauvaise conservation de certains d'entre eux.

Les fouilleurs ont ramassé ce qui était pour eux un « morceau de calcaire », une couche stalagmitique de calcaire tournaisien collant sur les ossements, de la terre se trouvant à l'intérieur du crâne et un morceau de calcite calcaire tournaisien de Freyr (abri sous roche), un grand morceau de pierre, de la calcite et du sédiment de la cavité.

Quatre objets en silex ont été découverts (Fig. 3). D'après les fouilleurs, le cinquième silex avec comme numéro d'inventaire 1085, serait un « chert taillé sous forme de racloir » (Fig. 4). Après l'observation et l'identification avec l'aide de Pierre Cattelain et Alison Smolderen (communication personnelle, 25 février 2022), le chert serait un éclat brûlé et les autres éléments en silex seraient plutôt des éclats « l'un rebroussé provenant d'un nucléus à lamelle ayant une patine grise dite appartenant au Mésolithique » (Fig. 3:C), « l'autre un éclat plutôt patiné blanc qui appartiendrait au Néolithique » (Fig. 3:D) et, pour terminer, « un éclat de silex extrêmement brûlé » (Fig. 3:B). Néanmoins, il est possible que l'ébauche d'une pointe de flèche en silex (Fig. 3:A) ait été taillée volontairement dans cette forme car le silex a subi des retouches, l'une courvrante / recouvrante sur le bord latéral droit à l'extrémité et l'autre semi-abrupte sur le bord gauche. Le matériel est cependant difficilement datable. Un tesson de céramique, identifié comme appartenant à l'époque médiévale d'après les fouilleurs, témoignerait d'une présence récente aux alentours ou sur le site même.

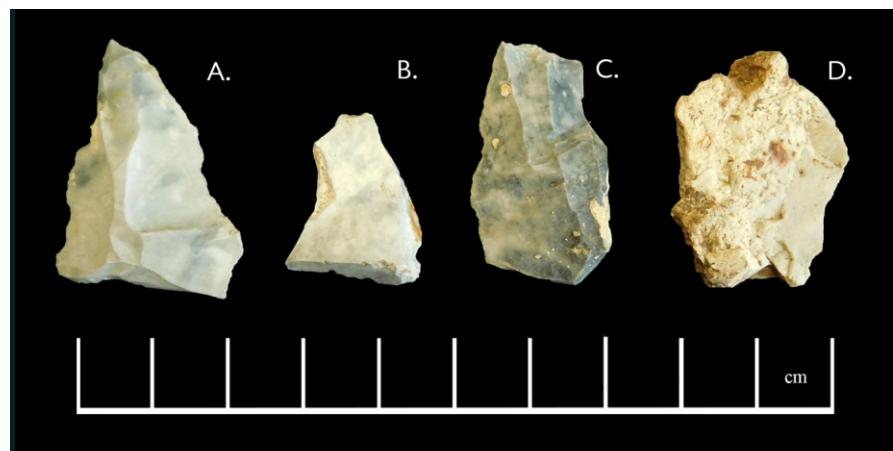


Fig. 3 – Quatre éclats de silex provenant de la *Grotte des Enfants*.

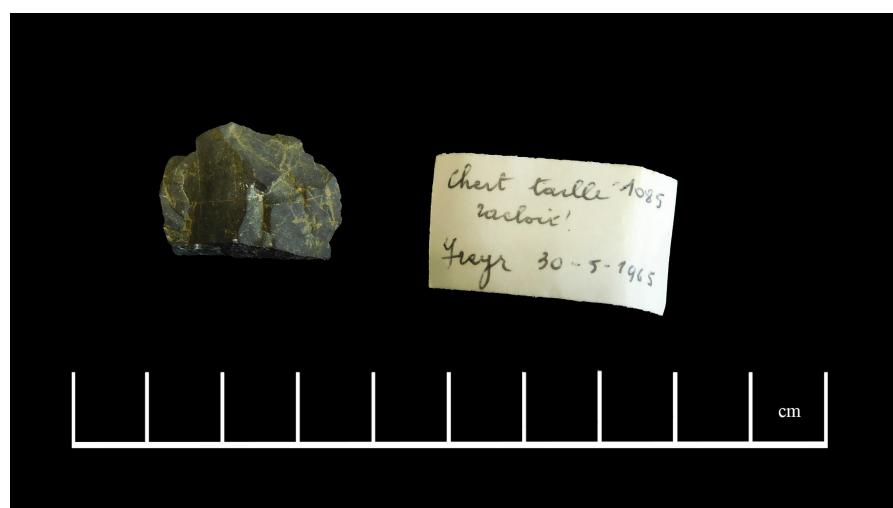


Fig. 4 – Chert 1085 provenant de la *Grotte des Enfants*.

Taxon	NR
Mollusques	
Élégante striée (<i>Pomatias elegans</i>)	2
Clausiliidae	1
Bouton commun (<i>Discus rotundatus</i>)	1
Veloutée plane (<i>Helicodonta obvoluta</i>)	2
Soucoupe commune (<i>Helicigona lapicida</i>)	1
Escargot des bois (<i>Cepaea nemoralis</i>)	2
Escargot des bois ou des jardins (<i>Cepaea nemoralis/hortensis</i>)	1
Escargot de Bourgogne (<i>Helix pomatia</i>)	1
Total Mollusques	II
Poissons	
Barbeau (<i>Barbus barbus</i>)	1
Poisson indéterminé	1
Total Poissons	2
Oiseaux	
Harle bièvre (<i>Mergus merganser</i>)	1
Harle piette (<i>Mergellus albellus</i>)	1
Perdrix grise (<i>Perdix perdix</i>)	3
Coq domestique (<i>Gallus gallus f. domestica</i>)	2
Galliformes	1
Bécasse des bois (<i>Scolopax rusticola</i>)	1
Pigeon colombe ou biset (<i>Columba oenas/livia</i>)	3
Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>)	1
Pigeon biset (<i>Columba livia f. domestica</i>)	2
Chouette hulotte (<i>Strix aluco</i>)	1
Choucas des tours (<i>Corvus monedula</i>)	1
Passeriformes taille pinson des arbres (<i>Fringilla coelebs</i>)	4
Passeriformes taille merle noir (<i>Turdus merula</i>)	8
Passeriformes taille geai des chênes (<i>Garrulus glandarius</i>)	2
Passeriformes	14
Total Oiseaux	45
Amphibiens	
Crapaud ou grenouille	2
Total Amphibiens	2
Mammifères	
Lièvre d'Europe (<i>Lepus europaeus</i>)	6
Lapin (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	18
Lapin ou lièvre (<i>Oryctolagus cuniculus/Lepus europaeus</i>)	6
Campagnol (<i>Microtus sp.</i>)	1
Rongeur indéterminé (Rodentia)	2
Blaireau (<i>Meles meles</i>)	1
Renard roux (<i>Vulpes vulpes</i>)	16
Putois (<i>Mustela putorius</i>)	2
Cf. Fouine (cf. <i>Martes foina</i>)	2
Fouine ou martre (<i>Martes sp.</i>)	2
Taupe (<i>Talpa europaea</i>)	1
Equidé (<i>Equus sp.</i>)	1
Cerf (<i>Cervus elaphus</i>)	2
Bœuf (<i>Bos primigenius f. taurus</i>)	2
Mouton (<i>Ovis ammon f. aries</i>)	3
Mouton ou chèvre (<i>Ovis ammon f. aries/Capra aegagrus f. hircus</i>)	3
Porc ou sanglier (<i>Sus scrofa ? f. domestica</i>)	10
Mammifère indéterminé taille lièvre/renard	3
Mammifère indéterminé taille mouton	2
Mammifère indéterminé taille bœuf	4
Mammifère indéterminé	2
Total Mammifères	91
Total général	151

4. Le matériel faunique

Quentin Goffette et Wim Wouters dénombrent 151 restes de faune (Tab. 1). Les espèces présentes sont principalement des mammifères (NR = 91) et des oiseaux (NR = 45). Parmi ceux-ci, les espèces sauvages sont largement dominantes et représentées principalement par le lapin (NR = 18) et le renard (NR = 16). Bien que le lapin soit dit domestique, car importé au Moyen Âge dans nos contrées depuis le sud de la France, il s'agit ici probablement d'individus retournés à l'état sauvage. Leur présence dans des niveaux néolithiques ne doit pas étonner car il s'agit d'animaux fouisseurs qui peuvent s'introduire dans des niveaux plus anciens.

Quelques restes de mammifères domestiques sont présents, sous la forme d'ossements de bœuf et de mouton. Signalons que six restes de suidés (porc ou sanglier) proviennent de très jeunes individus. De manière générale, l'assemblage évoque une accumulation par des carnivores, comme le renard, dont les restes ont d'ailleurs été identifiés, ce qui expliquerait la prédominance d'espèces sauvages de gabarit petit (taupe, rongeurs, ...) et moyen comme le lapin ou les oiseaux.

Trois restes de très jeunes renards suggèrent d'ailleurs la présence de terriers. Les quelques restes d'animaux de plus grande taille, en particulier les deux restes postcrâniens de cerf, ont pu être charognés sur des carcasses. Notons que le bœuf et les équidés ne sont représentés que par des dents. La présence de deux canards, le harle bièvre et le harle piette est intéressante car elle renvoie au milieu aquatique, tout comme le barbeau. Ces espèces peuvent provenir de la Meuse, proche de la grotte.

Trois restes portaient des traces de l'action de prédateurs sous la forme de fines perforations, ce qui renvoie à l'hypothèse évoquée ci-dessus d'une accumulation naturelle, mais ces traces sont globalement peu présentes sur le matériel faunique de la Grotte des Enfants (2 % des restes). Aucune trace de digestion, de feu ou de boucherie n'a été notée.

Tab. 1 – Résumé de l'inventaire des restes fauniques de la Grotte des Enfants. NR = nombre de restes. Les taxons présents ont été identifiés grâce aux collections de référence de l'IRSNB et du Musée royal de l'Afrique centrale de Tervuren.

5. Le matériel anthropologique

Un total de 557 restes humains a été mis au jour dans la *Grotte des Enfants*.

5.1. Traitement et conservation

En 1964, les ossements ont été lavés, brossés et ensuite séchés. Certains ont même été recollés. Pour consolider les os, ceux-ci ont été recouverts d'une couche de paraffine et/ou d'une préparation à base de colle forte et de bichromate de potasse (Archive P. Yernaux, 1964). Cette couche, parfois trop épaisse, a perturbé l'observation détaillée de certains ossements. Néanmoins, elle a permis une bonne conservation du matériel. Lors de la présente étude, nous avons également procédé au recollage de certaines pièces (ulna, radius, 2 scapulas, vertèbre, fémur et tibia). En accord avec le Musée régional d'Histoire naturelle de Mons, nous avons utilisé de la colle soluble à l'acétone. Nous avons également numéroté les pièces pour faciliter leur inventaire.

5.2. Datations radiocarbone

Quatre fémurs droits ont été soumis à des analyses radiocarbone réalisées par Mathieu Boudin à l'IRPA. Trois ont donné des résultats satisfaisants (Tab. 2 & Fig. 5). Ces datations correspondent au Néolithique récent 2 et seraient contemporaines de la culture Seine-Oise-Marne (S.O.M.).

5.3. Nombre minimal d'individus (NMI)

Le NMI de fréquence s'élève à six individus d'après le nombre d'os présents (Fig. 6). En tenant compte des catégories d'âges estimées (NMI étagé), nous pensons qu'un septième individu aurait pu avoir été inhumé dans la cavité.

Ce chiffre est inférieur à la moyenne des sites du Néolithique récent-final qui s'élève à 16 défunt (Polet, 2011a).

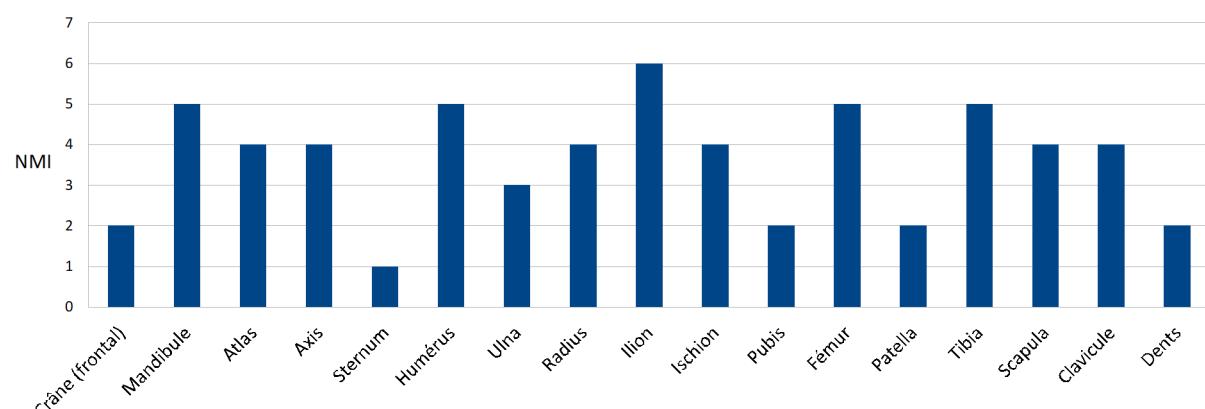


Fig. 6 – NMI suivant le type de restes pour les humains de la *Grotte des Enfants*.

5.4. Estimation de l'âge et détermination du sexe des défunt

Tous les individus de la *Grotte des Enfants* sont des immatures. Pour estimer leur âge, plusieurs méthodes ont été utilisées en se basant sur les stades de développement des dents (Ubelaker, 1978 ; Alqahtani et al., 2010) et sur l'apparition, le développement et la fusion de certains centres d'ossifications (Schaefer et al., 2008 ; White et al., 2012 ; Biggs, 2017).

Ils seraient respectivement âgés de 1 à 3 ans, 3 à 5 ans, 5 à 9 ans, 8 à 11 ans, 9,5 à 13,5 ans et 12,5 à 17,5 ans. L'hypothèse d'un 7^e individu également adolescent serait à prendre en compte.

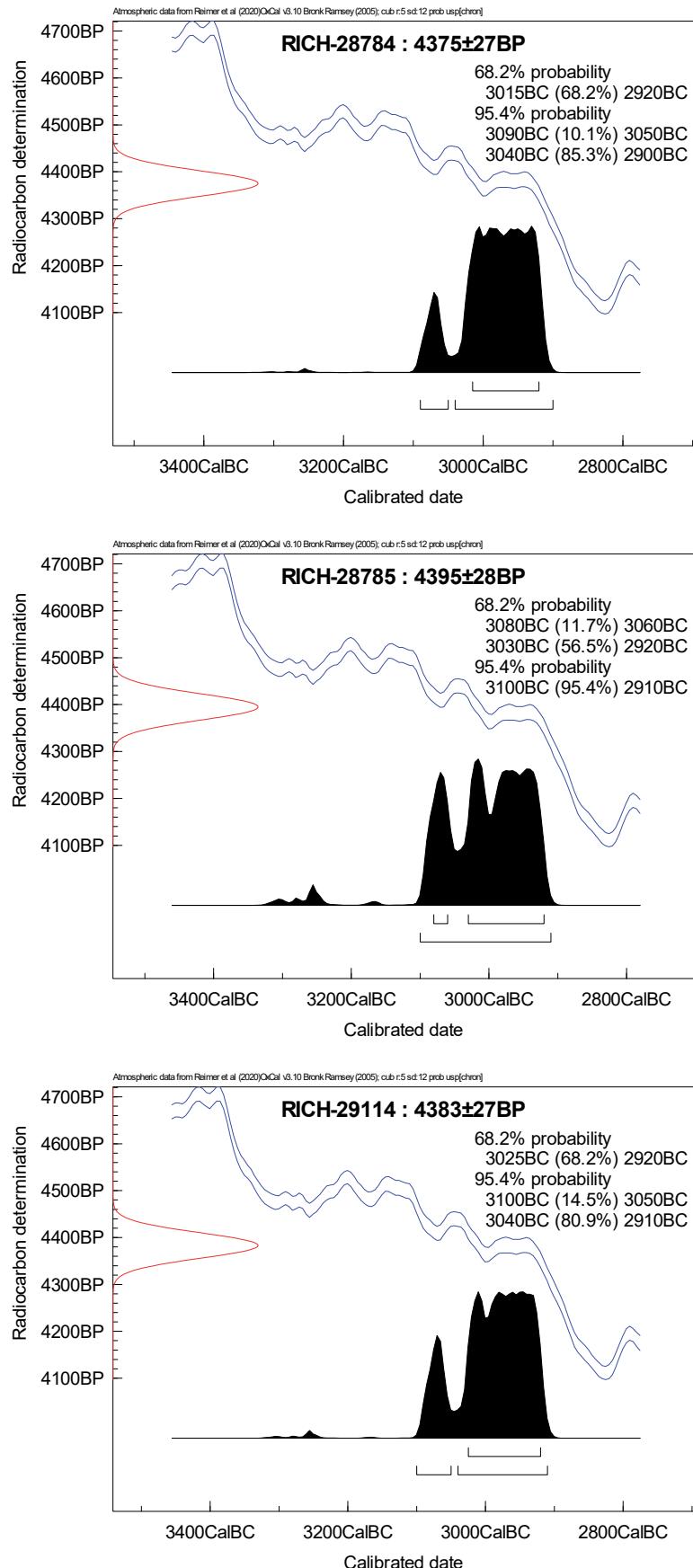


Fig. 5 – Calibration des trois dates sur ossement humain par accélérateur de la Grotte des Enfants à Freyr.
DAO Mathieu Boudin.

Type d'échantillon	Date B.P.	Date B.C.	N° de l'échantillon
Fémur droit n° 1	N/A	N/A	N/A
Fémur droit n° 2 (adolescent)	4375 ± 27BP	3040BC à 2900BC (85,3 %) 3015BC à 2920BC (68,2 %) 3090BC à 3050BC (10,1 %)	RICH-28784
Fémur droit n° 3 (enfant)	4395 ± 28BP	3100BC à 2910BC (95,4 %) 3030BC à 2920BC (56,5 %) 3080BC à 3060BC (11,7 %)	RICH-28785
Fémur droit n° 4 (enfant)	4383 ± 27BP	3030BC à 2890BC (89,3 %) 3010BC à 2900BC (68,2 %) 3090BC à 3050BC (6,1 %)	RICH-29114

Tab. 2 – Datations au radiocarbone de quatre individus de la Grotte des Enfants.

La présence exclusive d'immatures est surprenante car, au Néolithique récent, on observe généralement une égalité de nombre entre enfants et adultes (Toussaint et al., 2001 ; 2020 : 64). En effet, le taux de mortalité infantile était élevé au Néolithique (Toussaint et al., 2020 : 92) : « 25 % des enfants meurent avant 12 mois ou n'atteignent pas la puberté » (Cauwe, 1999 : 71). Si le pourcentage de corps d'enfants retrouvés est généralement faible. C'est peut-être dû à la plus grande fragilité des ossements immatures, au fait qu'ils aient été enterrés ailleurs (Cauwe, 1999 : 72 ; Vankerkhoven & Semal, 2003 : 97, Toussaint et al., 2020 : 64).

La Grotte des Enfants constitue donc un rare exemple de sépulture plurielle néolithique n'ayant livré que des restes d'immatures [il existe toutefois dans le Bassin mosan des sépultures néolithiques individuelles d'enfant comme celles de Goyet (Toussaint et al., 2005) et du Trou Buisson à Hastière (Vanderveken, 1997)]. Il pourrait dès lors s'agir d'un lieu de dépôt dédié uniquement aux non-adultes à moins qu'il ne soit le reflet d'un événement (épidémie ?) ayant entraîné une mortalité élevée dans ces classes d'âge (voir 5.5). Le nombre très restreint d'ossements appartenant à l'individu le plus jeune (moins de 3 ans) illustrerait néanmoins le phénomène de conservation différentielle décrit ci-dessus.

La détermination du sexe d'individus immatures est peu fiable car le dimorphisme sexuel ne commence à se marquer de manière significative qu'à partir de la puberté

Méthode(s) utilisée(s)						
Ilion n°	Gauche ou droit	Âge estimé :	Schutkowski, 1993 : sexe	Luna et al., 2017 : sexe	Appariements probables	Consensus
H473	D	>13-16 ans	Masculin avec des traits féminins	Masculin avec un trait féminin	Avec H478	♂
H474	D	9-11 ans	Féminin avec un trait masculin	Féminin avec un trait indéterminé	Avec H479	♀
H475	D	8-9 ans	Indéterminé	Indéterminé	Avec H480	?
H476	D	8-9 ans	Féminin avec un trait masculin	Masculin	Avec H481	?
H477	G	16-20 ans	Masculin avec des traits féminins	Masculin	-	♂
H478	G	>13-16 ans	Masculin	Indéterminé	Avec H473	♂ ?
H479	G	9-11 ans	Féminin avec un trait masculin	Indéterminé avec un trait féminin	Avec H474	♀ ?
H480	G	8-9 ans	Féminin	Masculin avec un trait indéterminé	Avec H475	?
H481	G	8-9 ans	Indéterminé	Féminin	Avec H476	♀
H482	G	2-3 ans	Féminin	Masculin	-	?

Tab. 3 – Comparaison des résultats des déterminations du sexe à l'aide des méthodes de Schutkowski (1993) et de Luna et al. (2017).

(Majo, 1996). Dans un but exploratoire, nous avons néanmoins utilisé des méthodes basées sur la morphologie des ilions, celles de Schutkowski (1993) et de Luna *et al.* (2017). Les résultats sont rassemblés dans le tableau 3. Dans deux cas (ilions H476 et H482), nous avons observé des contradictions entre les méthodes. Les ilions H473 et H478 appartiendraient à un garçon de moins de 13-16 ans, l'ilion H477 à un garçon de 16-20 ans et les ilions H474 et H479 à une fille qui aurait de 9 à 11 ans.

5.5. Pathologies osseuses et dentaires

Peu de pathologies laissent des traces sur les squelettes et lorsqu'elles le font, c'est souvent de manière peu spécifique. De plus, il faut parfois qu'elles atteignent un stade avancé pour affecter les os (Polet, 2011b). Aucune lésion infectieuse osseuse n'a été observée sur les individus de la *Grotte des Enfants*. Des sépultures contenant de nombreux immatures et jeunes adultes peuvent néanmoins être la conséquence d'une contagion générale qui n'a pas laissé de traces sur leurs squelettes (Knüsel & Ogden, 2008 : 1796). C'était peut-être le cas des individus étudiés de la *Grotte des Enfants*. Les défunt ne montrent également pas de séquelles fractures et/ou blessures. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que ces individus étaient probablement trop jeunes pour participer à des activités violentes.

5.5.1. Lignes de Harris

Les lignes de Harris sont des lignes transverses de forte densité qui sont visibles lorsque l'on radiographie un os (Boucherie *et al.*, 2017) (Fig. 7). Elles sont observables le plus souvent sur les os longs et plus particulièrement au niveau de la partie distale du fémur et, des extrémités distale et proximale du tibia (Goodman, 1981 : 37 ; Boucherie *et al.*, 2017 : 1).

À la *Grotte des Enfants*, 25 % des fémurs présentent des lignes de Harris (2 fémurs sur 8) et 100 % des 9 tibias présentent des lignes de Harris (Fig. 7). Nous avons choisi de ne retenir, à l'instar de Alfonso *et al.* (2005 : 396), que les lignes qui s'étendent au moins sur 1/3 de la largeur de la diaphyse tibiale ou fémorale. Les lignes de Harris apparaissent en plus grand nombre (Clarke, 1982 : 78) et plus clairement sur les tibias car « ils ont une meilleure circulation du sang, une concentration d'ostéoblastes plus élevée et sont sensibles aux infections » (Boucherie *et al.*, 2017 : 1).

Les lignes se caractérisent par une augmentation de la minéralisation créée par des dépôts inégaux en strates dans l'os trabéculaire (os spongieux) et surviennent entre 1-16 ans lors d'un arrêt momentané de la croissance suite à un état de stress (Alfonso *et al.*, 2005 : 394).

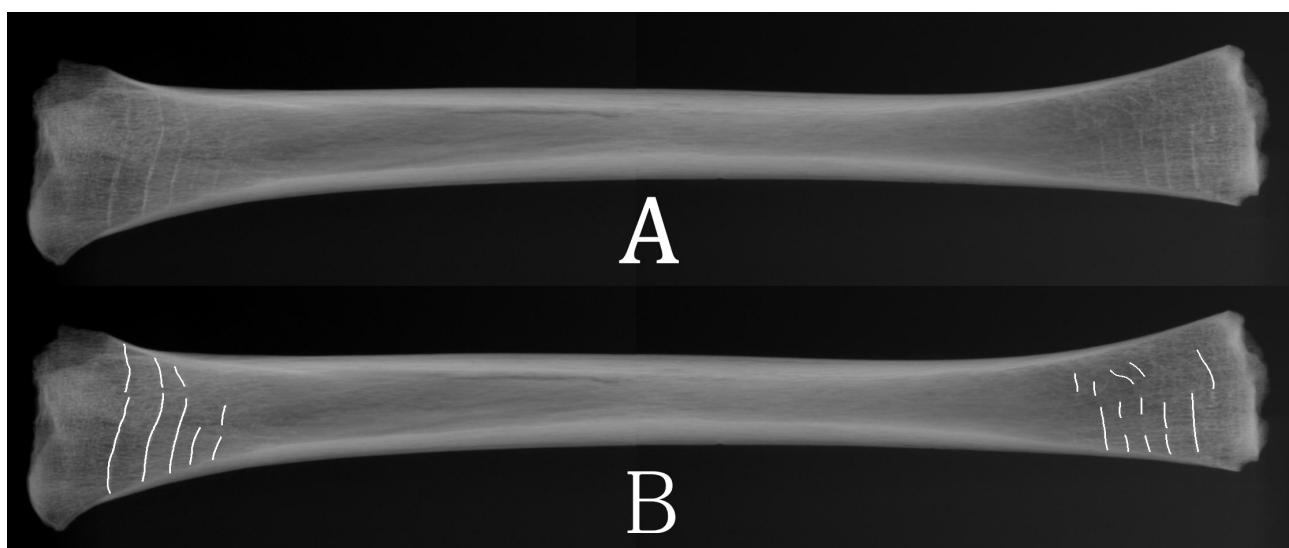


Fig. 7 – Radiographie du tibia H515 de la *Grotte des Enfants* réalisée par Jonathan Brecko (Scientific Service of Heritage), à l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. A. Radiographie sans annotation. B. Radiographie avec les lignes de Harris surlignées.

Cependant, elles peuvent aussi se former lors de périodes de croissance importantes qui ont lieu lors de la puberté (Boucherie et al., 2017 : 10 ; Papageorgopoulou et al., 2011 : 1; Alfonso et al., 2005 : 393). Elles constituent donc un indicateur de perturbations physiologiques (Nowak & Piontek, 2002 : 320). Ces arrêts ont longtemps été considérés comme uniquement pathologiques cependant certains d'entre eux sont « normaux » et se forment durant la croissance d'un individu (Alfonso et al., 2005 : 393).

Harris (1931 dans Boucherie et al., 2017 : 1) précise qu'elles sont la conséquence d'infections, de maladies infantiles (Hadjouis et al., 1997 : 216) et de carences nutritionnelles. Boucherie et al. (2017 : 1-2) ajoute à cette liste : le rachitisme, l'ostéoporose, la malaria, diverses maladies infantiles et respiratoires comme la pneumonie, la rougeole, la varicelle, coqueluche, la malnutrition, manque de vitamines et protéines, la consommation d'alcool, l'immobilisation et les fractures (cause plus rare), le stress psychologique (Kulus & Dabrowski, 2019 : 1170, mentionnent la maltraitance et les tortures des enfants). À la Grotte des Enfants, aucune ligne ne serait due à une fracture car cette pathologie n'a pas été observée. Cependant, la cause exacte pour chaque cas peut rester floue surtout lorsqu'on étudie des populations anciennes (Boucherie et al., 2017 : 1). C'est pour cela que les lignes Harris sont qualifiées d'indicateurs de stress non spécifiques.

Ce sont néanmoins des marqueurs importants pour reconstituer l'état nutritionnel et de santé général d'une population ancienne (Boucherie et al., 2017 : 1-2). À ce propos, Chen et al. (1980 dans Saunders & Hoppa, 1993 : 136) mettent en avant le fait que des individus habitant dans des espaces restreints (petites maisons pour plusieurs personnes) faciliterait la propagation de maladies infectieuses (diarrhée, etc.).

Chez des individus morts à un jeune âge ayant subi de mauvaises conditions de vie on s'attend à observer un nombre élevé de lignes. Ceux qui ont survécu plus longtemps sont alors considérés comme plus résistants ou ayant été moins soumis à ces conditions environnementales défavorables (Nowak & Piontek, 2002 : 314 ; 320 ; 322). Il faut toutefois nuancer ces affirmations puisque, comme nous l'avons vu, ces lignes sont aussi présentes chez les enfants en bonne santé surtout au moment de la puberté (Boucherie et al., 2017 : 2). Des études impliquant des comparaisons avec d'autres indicateurs de stress comme les hypoplasies de l'émail dentaire (voir 5.5.3) devraient permettre d'en savoir davantage sur les conditions de vie dans les populations du passé (Mays, 1995 : 519).

Le nombre élevé d'individus atteints à la Grotte des Enfants pourrait résulter de condition de vie défavorable qui auraient possiblement causé leur affaiblissement voire leur décès.

5.5.2. Les caries

Les caries sont dues à une déminéralisation des tissus dentaires. Elles sont liées à la consommation de glucides et plus particulièrement aux acides produits par les bactéries buccales lors la fermentation des sucres contenus dans les aliments (Roberts & Manchester, 2010 : 171-172 ; Grauer, 2012 : 560 ; Waldron, 2009 : 237).

Elles peuvent être également dues « à un manque d'hygiène dentaire, des carences en vitamine C, à l'âge de l'individu ou au type d'aliments qui ont été consommés (nourriture qui adhèrent aux dents, Bennike 1985 : 151) ou à des désordres endocriniens » (Polet & Dutour, 2007 : 148) mais aussi à la composition de la salive, la malnutrition, certaines pathologies, des défauts de la forme et de la structure de la dent ou encore à des malformations de l'émail d'origine génétique rentrant en compte dans la formation de son émail (Roberts & Manchester, 2010 : 172-173 ; Grauer, 2012 : 570 ; 573).

La fréquence des caries a augmenté toutefois lors du changement de mode de vie des chasseurs-cueilleurs aux agriculteurs-éleveurs à la suite d'un accroissement de la consommation de produits cariogènes comme les céréales ingérées sous forme de pain ou de galette (Polet, 2011a). Les caries toucheraient un peu plus de 5 % du total des dents des individus néolithiques du Bassin mosan et ont été observées sur près de 30 % des mâchoires (Brabant, 1968).



Fig. 8 – Caries (→) sur la deuxième molaire déciduale de la mandibule H56 et la dent D28 (première molaire déciduale) à l'avant plan.



Fig. 9 – Dent D28 avec la vue distale afin de montrer la lésion carieuse.

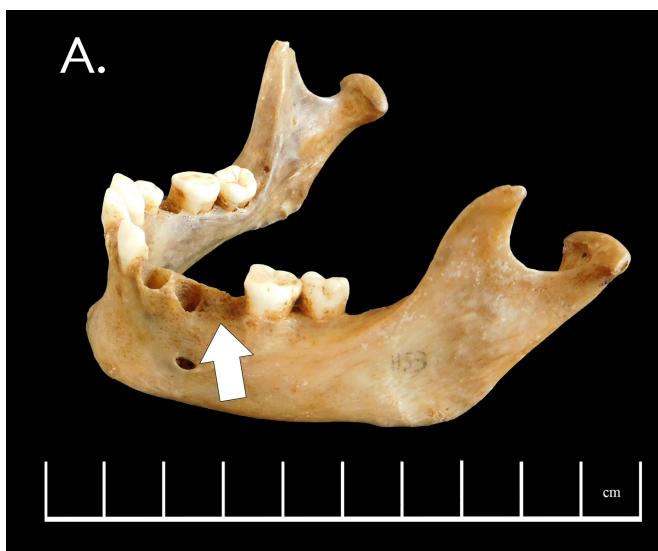


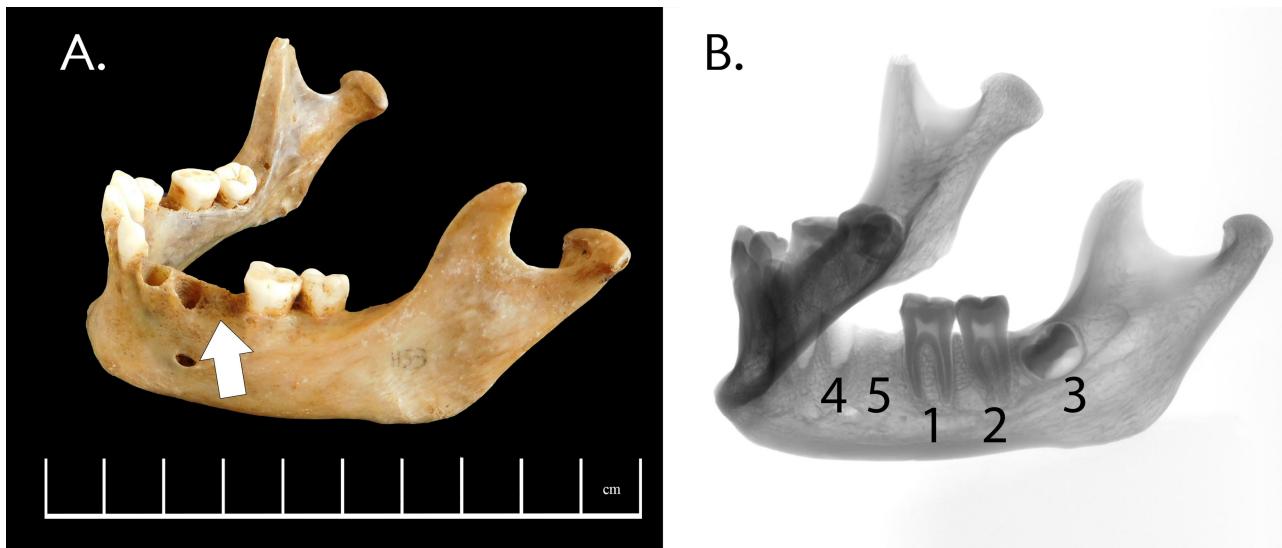
Fig. 10 – A. Alvéole résorbée (→) de la deuxième prémolaire gauche sur la mandibule H53.
B. Radiographie de la mandibule H53 réalisée par Jonathan Brecko (IRSNB). 1-3 : molaires ; 4 : alvéole de la première prémolaire ; 5 : alvéole résorbée de la deuxième prémolaire.

À la Grotte des Enfants, nous n'avons observé qu'un seul individu touché par des caries. Il s'agit du sujet âgé de 8 à 11 ans représenté par la mandibule H56 (Fig. 8). Il présente trois dents cariées : la première molaire déciduale D28 qui est isolée¹ (les identifications des dents isolées ont été réalisées suivant Toussaint, 1996) mais a pu être remplacée dans l'alvéole (Fig. 9), la deuxième molaire déciduale (en place dans la mandibule) et la première molaire définitive. Cette dernière présente une cavité de petite dimension qui pourrait être un début de carie. La prévalence à la Grotte des Enfants est donc de 1/5 en termes d'individus présentant des dents et de 3/87 (3,5 %) en termes de dents.

Sur la mandibule H53 de l'adolescent âgé de 12,5 à 17,5 ans (Fig. 10), la deuxième prémolaire (inférieure gauche) a été perdue avant la mort comme le montre l'alvéole résorbée. Cette perte pourrait résulter d'une agénésie ou d'une perte *ante-mortem*.

5.5.3. Hypoplasie de l'émail dentaire

L'hypoplasie est une réduction de l'épaisseur de l'émail dentaire causée par des stress qui surviennent durant l'enfance jusqu'à 15-16 ans, par exemple suite à une fièvre, des maladies infectieuses, une inflammation ou encore la malnutrition, par manque en vitamine A et D (Mann & Hunt, 2012 : 30 ; Reid & Dean, 2000 : 135 ; Alfonso et al., 2005 : 394). Les améloblastes – cellules qui forment l'émail dentaire – sont impactés par ces stress et produisent alors moins d'émail (Herring et al., 1998 ; Hillson & Bond, 1997 ; Hillson, 2002 tous trois dans Tomczyk et al, 2012 : 62).



1 La dent D28 était peut-être en train de tomber au moment de la mort de l'individu car elle a été retrouvée séparément, isolée de la mandibule H56.

L'hypoplasie dentaire peut prendre deux formes : des lignes horizontales s'étalant sur une ou plusieurs dents ou des perforations de différentes tailles dans l'émail dentaire (Mann & Hunt, 2012 : 30). Ces lésions apparaissent sur la surface de la couronne en des positions qui reflètent le moment de formation durant l'enfance (Reid & Dean, 2000 : 135).

L'hypoplasie permet de « reconstruire le niveau de santé et indirectement le statut économique et social d'une population » (Tomczyk et al., 2012 : 62). Une des causes possibles serait des stress liés aux pénuries alimentaires dues au changement de vie des populations préhistoriques passant de la chasse à l'agriculture mais aussi à la sédentarisation mais d'autres causes sont proposées comme le sevrage (Tomczyk et al., 2012 : 62, 67, 68 ; Goodman et al., 1988 : 181). Toutefois, les études portant sur les individus néolithiques inhumés dans les grottes du Bassin mosan ont montré que les hypoplasies n'étaient pas fréquentes (Polet, 2011a).

Cinq des 28 dents isolées de la *Grotte des Enfants* (17 %) sont touchées par l'hypoplasie dentaire. Il s'agit de la forme linéaire et elle concerne les incisives centrales supérieures D2 (Fig. 11), D3 (Fig. 12) qui pourraient appartenir à un même individu et la canine décidaule supérieure gauche D13 (Fig. 13) ainsi que l'incisive centrale supérieure droite D1 et l'incisive latérale supérieure droite D12. Aucune hypoplasie dentaire n'est à remarquer sur les dents inférieures.

D'après le schéma de Reid & Dean (2000 : 138), il est possible d'estimer à quel âge ont eu lieu les défauts de formation de l'émail. Les lignes d'hypoplasie sur les incisives D2 et D3, se sont formées aux âges de 1,6 ans ; 1,8 ans ; 2,9 ans et 3,9 ans. Ces épisodes de stress récurrents pourraient résulter de malnutrition et/ou de maladies enfantines.

Étant donné que nous n'avons pas pu associer précisément ces dents isolées aux os longs touchés, nous n'avons pas pu examiner s'il existait des relations entre l'hypoplasie dentaire et les lignes de Harris.

5.6. Variations anatomiques

Les variations anatomiques ou caractères discrets sont des particularités morphologiques non constantes et non pathologiques (Murail, 2005). Nous en avons relevé à la *Grotte des Enfants* : empreintes vasculaires, *spina bifida*, perforation olécranienne et fosse de Allen.

À l'inverse de nombreux sites datés du Néolithique, les individus de la *Grotte des Enfants* ne présentent pas de troisième trochanter (Polet & Dutour, 2007 : 127, 154).

5.6.1. Empreintes vasculaires

Sur l'os frontal du crâne H1 qui appartient à un individu de 17 à 22 ans, une série de sillons au niveau des bosses frontales gauche et droite et de l'arcade sourcilière droite (Fig. 14 & 15). Ces traces ne sont pas dues à des dommages causés par des outils (truelle ?), utilisés lors de la fouille du crâne en avril 1964 comme le mentionne M. Lecocq dans la lettre n° 4. La consultation de la littérature anthropologique montre qu'il s'agirait en fait d'empreintes laissées par des vaisseaux sanguins (Mann & Hunt, 2012 : 23, fig. 16).

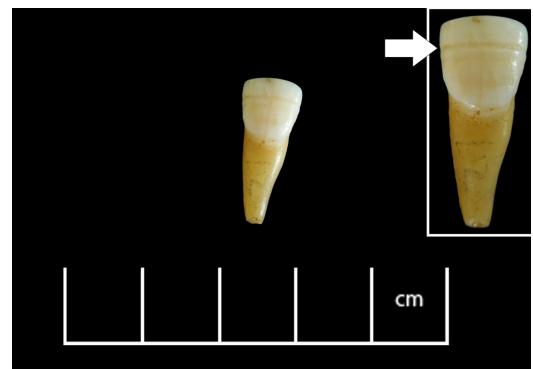


Fig. 11 – Lignes d'hypoplasie sur D2, incisive centrale supérieure droite (→).



Fig. 12 – Lignes d'hypoplasie sur la dent D3, incisive centrale supérieure gauche (→).

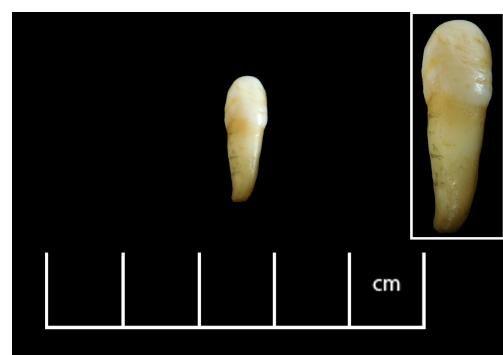


Fig. 13 – Lignes d'hypoplasie probable sur la dent D13, canine décidaule (?) supérieure gauche.

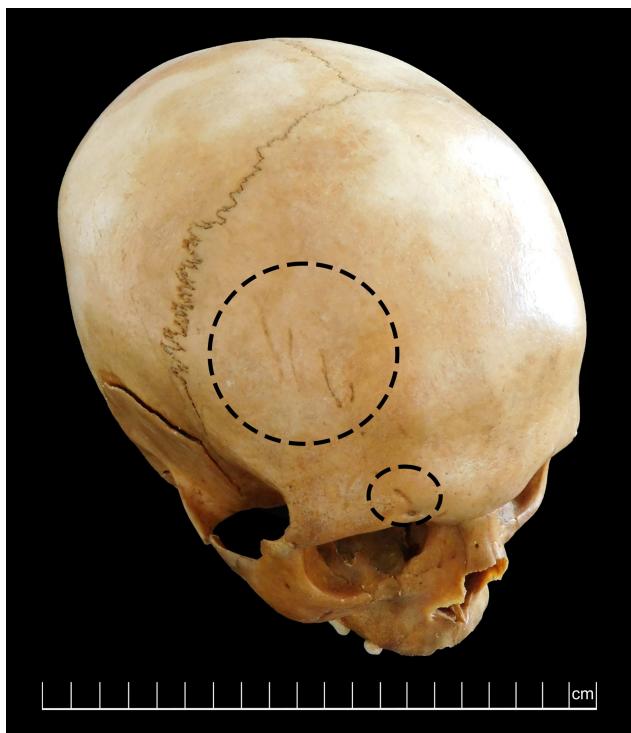


Fig. 14 – Crâne H1 en vue supéro-latérale droite.
Les sillons sont entourés d'un cercle.

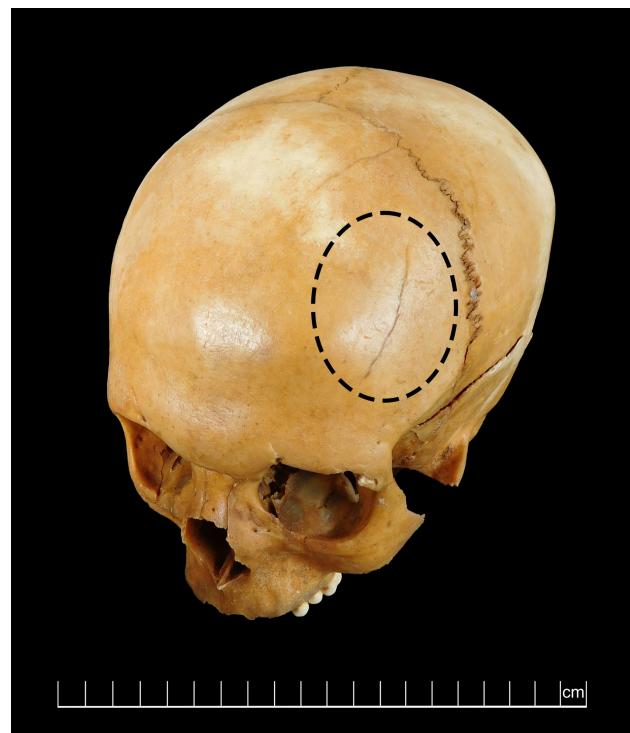


Fig. 15 – Crâne H1 en vue supéro-latérale gauche.
Le sillon est entouré d'un cercle.

5.6.2. Spina bifida

L'arc postérieur de l'atlas H64 (Fig. 16) n'est toujours pas fusionné alors que l'individu aurait au moins atteint l'âge de fusion (c'est-à-dire entre 4 et 7 ans selon Janssens et al., 2006-2007).

Pour l'atlas, cette variation porte le nom de *spina bifida atlantis*. La *spina bifida* peut toucher la colonne depuis l'atlas jusqu'au sacrum (Saluja, 1986 dans Kumar & Shane Tubbs, 2011 : 22) et serait asymptomatique (Motateanu et al., 1991 dans Schaefer et al., 2008 : 30, 48). Elle résulte d'un déplacement vers l'arrière du tube neural qui repousse l'os (Schaefer et al., 2008 : 189).

Cette malformation s'expliquerait par une carence en acide folique, présent dans la viande et certains végétaux, chez les mères lors de la grossesse mais des composantes génétiques influencerait également son apparition (Mafart, 1989 : 81 ; Schaefer et al., 2008 : 189).

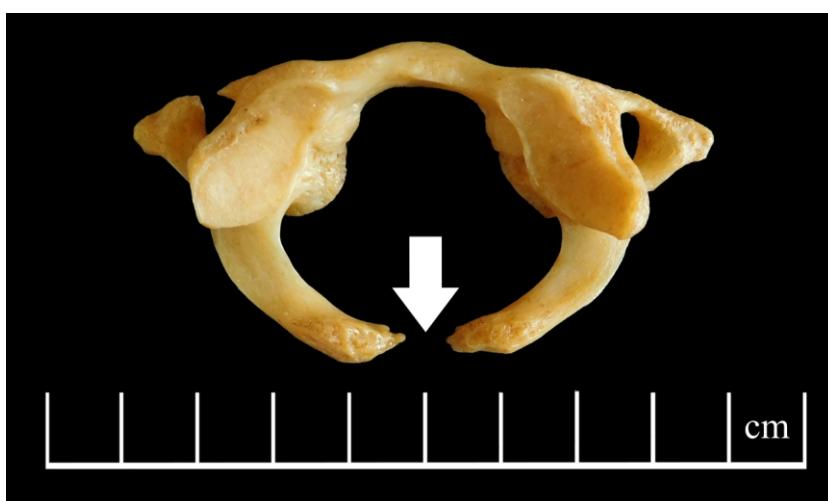


Fig. 16 – Atlas H64
avec *spina bifida atlantis* (→).

Une autre hypothèse émise par Ferembach (1963 : 100) stipule qu'elle serait un marqueur génétique de consanguinité mais pourrait aussi être influencée par des facteurs environnementaux. Cette hypothèse a été mise en doute par Mafart (1989:81) mais une étude récente portant sur un groupe de Néandertaliens d'Espagne avance une forte endogamie et des conditions environnementales sévères durant la grossesse pour expliquer les fréquences élevées de *spina bifida atlantis* dans leur échantillon (Ríos et al., 2015).

La cinquième vertèbre lombaire H94 possède également les mêmes caractéristiques et un arc neural du sacrum, H159, est non fusionné. Cependant, il est possible qu'il s'agisse d'un ou des enfant(s) chez qui la fusion de certains ossements n'était pas encore terminée ou qui accuserai(ent) des retards de fusion (Kumar & Shane Tubbs, 2011 : 19).

5.6.3. Perforation olécranienne

L'humérus droit H350, qui appartient à un adolescent, présente une perforation au niveau de sa cavité olécranienne (Fig. 17).

Appelée ouverture septale, perforation olécranienne ou encore *foramen supra trochléaire* (Mann & Hunt, 2012 : 126), cette variation anatomique est très fréquente en touchant de 4 à 13 % des individus selon leur origine géographique (Bergman et al., 1988 cités par Mann & Hunt, 2012 : 126). Elle concerne plus particulièrement les femmes (Mann & Hunt, 2012 : 126, Polet & Dutour, 2007 : 136-137) et s'observe le plus souvent sur l'humérus droit (Nayak et al., 2009 dans Kubicka et al., 2015 : 2037).

Certains auteurs proposent qu'elle serait d'origine héréditaire ou mécanique et résulterait de mouvements d'extension amples de l'avant-bras (Janssens et al., 2006-2007 ; Finnegan & Faust, 1974 : 9-10). D'autres évoquent des raisons liées à la taille de l'ulna, à la robustesse des os et à l'arthrose (Kubicka et al., 2015 ; Myszka, 2015 ; Myszka & Trzciński, 2015) mais aucune hypothèse n'a pu être confirmée jusqu'à présent.



Fig. 17 – Perforation olécranienne (*) de l'humérus H350 de la Grotte des Enfants.

5.6.4. Fosse d'Allen

Le fémur gauche H505 qui appartient à un adolescent présente une fosse de Allen (Fig. 18). D'après Allen, c'est une « dépression discrète et souvent cribiforme située près de la surface articulaire » de la tête fémorale (Allen, 1884 cité par Janssens et al., 2006-2007).



Fig. 18 – Fosse d'Allen (→) sur le fémur H505 de la Grotte des Enfants.

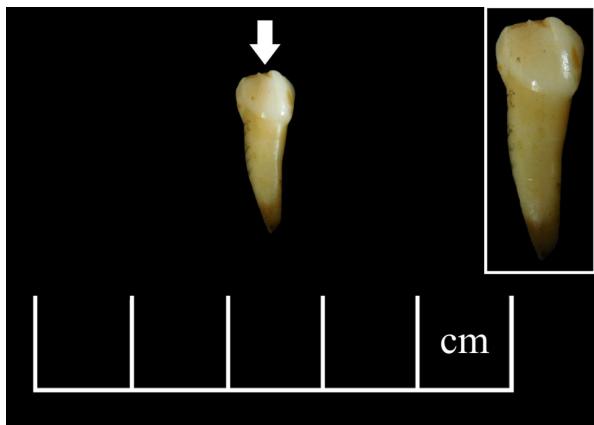


Fig. 19 – Usure dentaire particulière sur la canine supérieure droite (D14) (→).

Ces creusements qui sont observables sur les fémurs des adolescents ou jeunes adultes et sur d'autres os comme l'humérus et la clavicule pourraient résulter de stress biomécaniques ou de croissance. Ces derniers pourraient avoir pour origine des activités intenses effectuées par ces jeunes individus (Mann & Hunt, 2012 : 144).

5.7. Usure dentaire et utilisation des dents comme outils (marqueur d'activité)

L'usure dentaire est définie comme *la perte des tissus calcifiés d'une dent par érosion, abrasion, attrition ou la combinaison de tous ces facteurs* (Wallace, 1974 : 385 dans Larsen, 1985 : 393). Elle apparaît à la suite de la consommation d'aliments abrasifs, de la mastication d'éléments durs (noix, graines, aliments non cuits, peaux) ou encore, lorsqu'elle est asymétrique, à de l'utilisation des dents comme outils ou troisième main (Polet & Dutour, 2007 : 145-146 ; Grauer, 2012 : 532) comme, par exemple, la mastication lors de lissage de fibres pour la fabrication de panier ou de cordage.

À la Grotte des Enfants, certaines usures dentaires pourraient témoigner d'une utilisation de dents comme outils. Il s'agit des pièces D6 (incisive définitive centrale inférieure gauche), D14 (canine déciduale supérieure droite, Fig. 19) et D16 (canine déciduale supérieure gauche) qui présentent des usures particulières sous forme d'encoches. Le fait que ces dents appartenaient à des enfants pose la question d'activités qui surviennent dès le plus jeune âge. Les usures paramasticatrices ont déjà été mises en évidence dans un autre site néolithique : le dolmen de Gabiane 6 (Ardèche). Elles concernaient cinq individus dont un enfant de 5 à 8 ans et seraient en relation avec le lissage des fibres lors de la vannerie (Leroy, 2018).

6. Conclusion et perspectives

La Grotte des Enfants est une cavité dont l'emplacement précis dans le ravin du Colébi reste indéfini sur base des maigres renseignements laissés par les amateurs qui l'ont fouillée en 1964. Elle a servi de sépulture aux Néolithiques mosans, qui y ont inhumé uniquement des enfants et adolescents décédés il y a environ 5000 ans.

L'étude archéologique montre un matériel pauvre. Elle révèle une occupation récente sous forme d'un tesson de poterie médiévale. Le matériel lithique est constitué de cinq fragments de silex (dont un qui avait été qualifié de « chert »). Parmi ceux-ci, il pourrait y avoir un silex taillé en forme de flèche et des éclats qui seraient de déchets de taille.

Les restes de faune appartiennent principalement à des animaux fouisseurs ou des proies ramenées par divers prédateurs.

Notre étude anthropologique détaillée, montre la présence minimum de six voire sept jeunes individus minimum inhumés dans la cavité. Le plus jeune serait âgé de 1 à 3 ans et le plus âgé aurait un âge allant de 17 à 22 ans. Les déterminations du sexe, à prendre avec prudence étant donné qu'il s'agit d'individus non-adultes, indiquent qu'il y aurait au moins deux garçons et une fille parmi les défunt.

Aucune pathologie traumatique ou infectieuse n'est observable sur les ossements de la *Grotte des Enfants*, cela est probablement dû au bon état sanitaire notable chez les individus mosans durant le Néolithique récent et final (Toussaint, 2007 : 531). Cependant, des marqueurs dits de stress sont observables : des lignes des Harris sont présentes en grand nombre, quelques dents sont atteintes d'hypoplasie dentaire. Ces marqueurs peuvent être dus à des maladies ayant touché les enfants à un jeune âge ou encore à des carences alimentaires. Il est difficile de déterminer la cause de leur mort mais on pourrait émettre l'hypothèse que certains d'entre eux (voire tous) n'ont pas survécu à une maladie infectieuse ne laissant pas de stigmates sur le squelette. Les usures particulières observées sur les dents déciduales isolées témoigneraient d'activité paramasticatrices qui débuteraient dès l'enfance.

Cette première étude anthropologique offre de nombreuses perspectives. Au vu des nombreuses lignes de Harris observables chez les individus de la *Grotte des Enfants*, une étude plus approfondie pourrait être menée. Elle permettrait d'estimer les âges de formation qui pourront être confrontés à ceux des hypoplasies dentaires. D'autres analyses pourraient également être effectuées comme, par exemple, celles des isotopes du strontium pour connaître l'origine géographique des individus et montrer s'ils ont eu une grande mobilité ou celles des isotopes du carbone et de l'azote pour reconstituer leur régime alimentaire.

Des analyses ADN pourraient mettre en avant de possibles liens de parenté entre ces enfants que la mort a rassemblés. Les usures dentaires particulières devraient être étudiées plus en détail afin d'en savoir plus sur le type d'activités paramasticatrices qui débuteraient dès l'enfance. Enfin, il nous semble primordial d'approfondir les investigations de terrain afin de localiser avec précision cette grotte qui a livré des défunt au recrutement particulier.

Remerciements

Nous remercions Georges Michel (chargé de mission CWEPPS) pour son aide sur la localisation de la cavité, Alexandra Boucherie pour son avis concernant l'étude des lignes de Harris, Sébastien Villotte (CNRS-FR & IRSNB) pour ses conseils sur les pathologies, Pierre Cattelain et Alison Smolderen (CEDARC/Musée du Malgré-Tout) pour leurs observations sur les éclats de silex, Mathieu Boudin (KIK-IRPA) pour la réalisation des datations au radiocarbone, Jonathan Brecko (Service du Patrimoine, IRSNB) pour la réalisation des radiographies du crâne, des tibias, des fémurs et des mandibules des individus de la *Grotte des Enfants*.

Bibliographie

- ALDUC-LE BAGOUSSE A., 1988. Estimation de l'âge des non-adultes : maturation dentaire et croissance osseuse. Données comparatives pour deux populations médiévales bas-normandes. In : Buchet L. (éd.), *Anthropologie et histoire de l'anthropologie historique* (Actes des 3^e Journées anthropologiques de Valbonne, juin 1986), Paris, Éditions du CNRS (Notes et monographies techniques du CRA, 24) : 81-103.
- ALFONSO M. P., THOMSON J. L. & STANDE V. G., 2005. Reevaluating Harris Lines. A comparison between Harris lines and enamel hypoplasia. *Collegium Antropologicum*, 29 (2) : 393-408.
- AL QAHTANI S. J., HECTOR M. & LIVERSIDGE H. M., 2010. Brief Communication. Atlas of tooth development and eruption. *American Journal of Physical Anthropology*, 142 : 485.
- BELLO S., THOMANN A., SIGNOLI M., RABINO-MASSA E. & DUTOUR O., 2002. La conservation différentielle des os humains et le « profil théorique de survie osseuse ». *Anthropologica et Præhistorica*, 113 : 105-120.
- BENNIKE P., 1985. *Paleopathology of Danish skeletons. A comparative study of demography, disease and injury*. Copenhagen, Akademisk Forlag : 272 p.
- BOUCHERIE A., CASTEX D., POLET C. & KACKI S., 2017. Normal Growth, Altered Growth? Study of the Relationship between Harris Lines and Bone Form within a Post-Medieval Plague Cemetery (Dendermonde, Belgium, 16th Century). *American Journal of Human Biology*, 29 : 1-12 (e22885).
- BOUCHERIE A., 2013-2014. *Lignes de Harris et dynamique de croissance osseuse : étude du cimetière de peste de Termonde (Flandre, Belgique, XVI^e siècle)*. Mémoire de Master, Université de Bordeaux : 71 p.
- BRABANT H., 1968. La denture humaine à l'époque néolithique. *Bulletin de la Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire*, 79 : 103-141.
- CAUWE N., 1999. La grotte Bibiche à Anseremme (Dinant). Une sépulture collective du Néolithique récent. *Anthropologie et Préhistoire*, 110 : 61-90.
- CLARKE S. K., 1982. The association of early childhood enamel hypoplasias and radiopaque transverse lines in a culturally diverse prehistoric skeletal sample. *Human Biology*, 54 (1) : 77-84.
- DANSETTE L., 2021-2022. *Étude anthropologique et matérielle des découvertes de la Grotte des Enfants à Freyr*. Mémoire de Master, Université Libre de Bruxelles : 145 p.
- FEREMBACH D., 1963. Frequency of *Spina Bifida Occulta* in Prehistoric Human Skeletons. *Nature*, 199 : 100-101.
- FINNEGAN M. & FAUST M. A., 1974. Bibliography of Human and Non-human Non-Metric Variation (Full Text). *Research Report*, 14 (1) : 1-134.
- GOODMAN A. H., 1981. Harris Lines as Indicators of Stress in Prehistoric Illinois Population. *Research Report 20: Biocultural Adaptation Comprehensive Approaches to Skeletal Analysis*, Paper 6 : 35-43.
- GOODMAN A. H., THOMAS R. B., SWEDLUND A. C. & AMERLAGOS G. J., 1988. Biocultural Perspectives on Stress in Prehistoric, Historical, and Contemporary Population Research. *Yearbook of Physical Anthropology*, 31 : 169-202.
- GRAUER A. L. (éd.), 2012. *A Companion to Paleopathology*. Wiley-Blackwell, Oxford : 632 p.
- HADJOUIS D., DASTUGUE J. & GERVAIS V., 1997. Paléopathologie du squelette humain. *L'Homme*, 37 (141) : 215-216.
- KNÜSEL C. J. & OGDEN A. R., 2008. Paleopathology. Pearsall D. M. (éd.). *Encyclopedia of Archaeology*, Academic Press, New York : 1795-1809.

KUBICKA A. M., MYSZKA A. & PIONTEK J., 2015. Geometric Morphometrics: Does the Appearance of the Septal Aperture Depend on the Shape of Ulnar Processes? *The Anatomical Record*, 298 : 2030-2038.

KULUS M. J. & DĄBROWSKI P., 2010. How to calculate the age at formation of Harris lines? A step-by-step review of current methods and a proposal for modifications to Byers' formulas. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11 : 1169-1185.

KUMAR A. & SHANE TUBBS R., 2011. *Spina Bifida*: a Diagnostic Dilemma in Paleopathology. *Clinical Anatomy*, 2011 (24) : 19-33.

LARSEN C. S., 1985. Dental Modifications and Tool Use in the Western Great Basin. *American Journal of Physical Anthropology*, 67 : 393-402.

LE ROY M., 2018. « Des dents-outils ». Étude préliminaire des restes humains de la population du Néolithique final du dolmen de Gabiane 6 (Labeaume). *Ardèche Archéologie*, 35 : 12-17.

LUNA L. H., ARANDA C. M. & SANTOS A. L., 2017. New method for sex prediction using the human non-adult auricular surface of the ilium in the collection of identified skeletons of the University of Coimbra. *International Journal of Osteoarchaeology*, 27 : 898-911.

MAFART B-Y., 1989. *Intérêt et limite de l'étude de quelques marqueurs osseux de la malnutrition au cours de la croissance*. Actes des 4^e Journées Anthropologiques, Dossier de documentation archéologique, n° 13 : 74-83.

MAJÓ T., 1996. Réflexions méthodologiques liées à la diagnose sexuelle des squelettes non-adultes. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 8 (3-4) : 481-490.

MANN R. W. & HUNT D. R., 2012. *Photographic Regional Atlas of Bone Disease. A Guide to Pathologic and Normal Variation in the Human Skeleton*. 3^e édition, Charles C Thomas Publisher, Springfield (Illinois) : 416 p.

MAYS S., 1995. The relationship between Harris lines and other aspects of skeletal development in adults and juveniles. *Journal of Archaeological Science*, 22 : 511-520.

MURAIL P., 2005. Variations anatomiques non métriques : les caractères discrets. In : Vandermeersch B., Dutour O. & Hublin J. J. (éd.), *Objets et méthodes en paléoanthropologie*, CHTS éditeur, Paris : 137-151.

MYSZKA A., 2015. Septal aperture aetiology: still more questions than answers. *Folia Morphologica*, 74 (2) : 219-224.

MYSZKA A. & TRZCIŃSKI D., 2015. Septal Aperture and Osteoarthritis. The Same or Independent Origins? *Advances in Anthropology*, 5 : 116-121.

NOWAK O. & PIONTEK J., 2002. The frequency of appearance of transverse (Harris) lines in the tibia in relationship to age at death. *Annals of Human Biology*, 29 (3) : 314-325.

PAPAGEORGOPOLOU C., SUTER S. K., RÜHLI F. J. & SEIGMUND F., 2011. Harris Lines Revisited: Prevalence, Comorbidities, and Possible Etiologies. *American Journal of Human Biology*, 23 (3) : 381-391.

POLET C., 2011a. Les squelettes Néolithiques découverts dans les grottes du Bassin Mosan. In: Cauwe N., Jadin I., Hauzeur A., Polet C. & Vanmontfort B. (éd.), *5200-2000 av. J.-C. Premiers agriculteurs en Belgique*, Catalogue d'exposition du Musée du Malgré-Tout, «Guides Archéologiques du Malgré-Tout», Treignes : 85-94.

POLET C., 2011b. Pathologies traumatiques et infectieuses observées sur le squelette. In : Beauthier J. P. (éd.), *Traité de médecine légale*, Bruxelles, éditions De Boeck Université, 2^e édition : 485-523.

POLET C. & DUTOIR O., 2007. Étude paléopathologique des squelettes de l'abri des Autours (Province de Namur, Belgique). *Anthropologica et Præhistorica*, 118 : 127-160.

- REID, J. & DEAN, M. C., 2000. The Timing of Linear Hypoplasias on Human Anterior Teeth. *American Journal of Physical Anthropology*, 113 : 135-139.
- RÍOS L., ROSAS A., ESTALRRICH A., GARCÍA-TABERNERO A., BASTIR M., HUGUET R., PASTOR F., SANCHÍS-GIMENO J. A. & DE LA RASILLA M., 2015. Possible Further Evidence of Low Genetic Diversity in the El Sidrón (Asturias, Spain) Neandertal Group: Congenital Clefts of the Atlas. *PLoS ONE*, 10 (9) : 17 p.
- ROBERTS C. & MANCHESTER K., 2010. *The Archaeology of Disease*. 3rd edition, The History Press, Stroud (UK) : 829 p.
- SAUNDERS S. R & HOPPA R. D., 1993. Growth deficit in survivors and non-survivors: biological mortality bias in subadult skeletal samples. *Yearbook of Physical Anthropology*, 36 : 127-151.
- SCHAEFER M. C., SCHEUER L. & BLACK S., 2008. *Juvenile Osteology. A Laboratory and Field Manual*. Academic Press, Burlington (USA) : 588 p.
- SCHMIT F., REKK S. & HALLET V., 2016. *Carte des itinéraires géologiques et pédologiques en province de Namur. Patrimoine géologique et pédologique en province de Namur. 500 millions d'années de façonnement de notre paysage. Itinéraires géologiques et pédologiques. Sentier de Freyr : contexte géologique*. Fondation Gouverneur René Close et Institut géographique national (IGN-NGI), Bruxelles.
- SCHUTKOWSKI H., 1993. Sex Determination of Infant and Juvenile Skeletons. I. Morphognostic Features. *American Journal of Physical Anthropology*, 90 : 199-205.
- TOMCZYK J., TOMCZYK-GRUCA M. & ZALEWSKA M., 2012. Frequency and chronological distribution of linear enamel hypoplasia (LEH) in the Late Neolithic and Early Bronze Age population from Źerniki Górnne (Poland). Preliminary report. *Anthropological Review*, 75 : 61-73.
- TOUSSAINT M., 1996. Clés de détermination des dents humaines isolées, découvertes en contexte archéo-anthropologique. *Bulletin de la Société royale belge d'études géologiques et archéologiques 'Les Chercheurs de la Wallonie'*, XXXVI : 73-117.
- TOUSSAINT M., ORBAN R., POLET C., SEMAL P., BOCHERENS, H., MASY, P. & GARCÍA MARTÍN, C., 2001. Apports récents sur l'anthropologie des Méolithiques et des Néolithiques mosans. *Anthropologica et Præhistorica*, 112 : 91-105.
- TOUSSAINT M., avec la collab. de LACROIX P., LAMBERMONT S., LEMAIRE J.-F., BRUZZESE L. & BEAUJEAU J.-F., 2005. La sépulture d'enfant néolithique des nouveaux réseaux du Trou du Moulin, à Goyet (Gesves, province de Namur). *Anthropologica et Præhistorica*, 116 : 179-210.
- TOUSSAINT M., 2007. Les sépultures néolithiques du Bassin mosan et leurs relations avec les Bassins de la Seine et du Rhin. *Archaeologia Mosellana*, 7 : 507-549.
- TOUSSAINT M., SMOLDEREN A., BOCHERENS H., CATTELAIN L., COLLIN J-P. & CATTELAIN P., 2020. La Grotte Ambre à Matagne-la-Grande (Doische, Namur, Belgique) : étude anthropologique, biogéochimique et archéologique d'un amas d'ossements humains du Néolithique final du bassin mosan wallon. *Archéo-Situla*, 39 : 63-94.
- UBELAKER D. H., 1978. *Human skeletal remains. Excavation, analysis, interpretation*. Smithsonian Institute Press, Washington DC: 116 p.
- VANDERVEKEN S., 1997. Les ossements humains néolithiques de Maurenne et Hastière (Province de Namur). *Notae Praehistoriae*, 17/1997 : 177-184.
- VANHAM M., 1964. *Le chantoir*. Abri de la Jeunesse. *Bulletin Bimestriel*, 19 : 9.
- VANKERKHOVEN, A. & SEMAL, P., 2003. Le Trou Félix (Falmignoul, Prov. de Namur) : réexamen d'une sépulture collective du Néolithique mosan fouillée en 1903. *Anthropologica et Præhistorica*, 114 : 85-112.
- WARMENBOL E., 2016. La fin du Néolithique et le début des âges des Métaux en Belgique. Nouvelles découvertes, nouvelles datations, Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest : mobilités,

climats et identités culturelles. In : Buchez N., Lermercier O., Praud I. & Talon M. (éd.), *Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest. Mobilité, climats et entités culturelles. Session 5 – La fin du Néolithique et la genèse du Bronze ancien dans l'Europe du nord-ouest. XXVIII^e congrès préhistoriques de France (Amiens, 30 mai - 4 juin 2016)*, Paris : 251-267.

WALDRON T., 2009. *Palaeopathology. Manuals in Archaeology*, Cambridge University Press, Cambridge-New York : 280 p.

WHITE T. D. & FOLKENS P. A., 2005. *The Human Bone Manual*. Elsevier Academic Press : 464 p.

WHITE T. D., BLACK M. T. & FOLKENS P. A., 2012. *Human Osteology. Third Edition*. Elsevier Academic Press : 662 p.

Les sites en ligne consultés

BIGGS J., 2017. *J-Skel. The Digital Age Estimator of Juvenile Skeletons*. <http://j-skel.matrix.msu.edu/index.html>

JANSSENS P. A., DEBONO L. & PERROT R. J. L, 2006-2007. *Précis d'Anthropobiologie descriptive et métrique du squelette. Annexes 2 : Caractères discrets du post-crâne*. Laboratoire d'Anthropologie Anatomique et de Paleopathologie de Lyon (Révisions en 2017). http://www.laboratoireanthropologieanatomiqueetdepaleopathologiedelyon.fr/PRECIS_D'ANTHROPOBIOLOGIE_Page_de_titre.htm

Archives spécifiques de 1964

Lettre n° 1, écrite par P. Yernaux, en 1964 (?).

Lettre n° 2, 13 avril 1964, Liège, écrite par A. Lecocq à destination de P. Yernaux.

Lettre ou texte n° 3., rédigée soit par P. Yernaux, soit par A. Lecocq lui-même ou par un troisième auteur, en 1964 (?).

Lettre n° 4, écrite par A. Lecocq à destination de P. Yernaux, le 17 avril 1964 à Jemappe.

Résumé

En 1964, des spéléologues amateurs ont découvert, une cavité, se situant dans les environs des Rochers de Freyr, qu'ils ont baptisée la *Grotte des Enfants*. Notre étude montre que sept individus minimum (NMI) dont trois directement datés du Néolithique récent ont été retrouvés dans cette grotte. Ils étaient accompagnés d'un matériel archéologique difficilement datable au vu de leur découverte hors contexte. Le seul crâne conservé appartient très probablement à un adolescent à tendance masculine ayant de 17 à 22 ans. Le reste des individus seraient tous des enfants à l'exception d'un autre adolescent. Ils sont respectivement âgés de 1-3 ans, 3-5 ans, 5-9 ans, 8-11 ans et 9,5-13,5 ans. La détermination de leur sexe reste incertaine mais les ilions indiquent la présence d'une fille et de deux garçons. Les squelettes ne présentent pas de traces de traumatismes ni de maladies infectieuses graves mais certains d'entre eux ont des particularités anatomiques ou pathologiques : *spina bifida*, perforation olécranienne, lignes de Harris, hypoplasie dentaire, caries, etc. Des usures dentaires particulières sont indicatrices d'activités paramasticatrices qui débuteraient dès l'enfance. L'étude brève de la faune indique des perturbations causées par des animaux fouisseurs, typiques de la région du Bassin Mosan.

Mots-clés : *Grotte des Enfants*, Comm. d'Hastière, Prov. de Namur (BE), Néolithique récent, S.O.M (Culture Seine-Oise-Marne), sépulture collective, immatures.

Abstract

In 1964, amateur speleologists discovered, a cavity near the Rochers de Freyr that they named the *Grotte des Enfants*. Our study shows that a minimum of seven individuals (NMI), three of which are directly dated to the Late Neolithic, were found in this cave. They were accompanied by archaeological material that is difficult to date given their discovery out of context. The only preserved skull most probably belongs to an adolescent male of 17-22 years. The rest of the individuals would all be children with the exception of another adolescent. They are respectively

1-3 years, 3-5 years, 5-9 years, 8-11 years and 9.5-13.5 years old. The determination of their sex remains uncertain but the iliac bones indicated the presence of one girl and two boys. The skeletons show no traces of trauma nor serious infectious diseases, but some of them have anatomical or pathological peculiarities: *spina bifida*, olecranon perforation, Harris lines, dental hypoplasia, caries etc. Unusual dental wear reveals extra-masticatory activities that may have begun in childhood. The brief study of the fauna indicates disturbances caused by burrowing animals, typical of the Meuse Basin region.

Keywords: Grotte des *Enfants*, City of Hastière, Prov. of Namur (BE), Late Neolithic, S.O.M (Seine-Oise-Marne culture), collective burial, immatures.

Ludivine DANSETTE
Eugène WARMENBOL
Centre de recherches en Archéologie et Patrimoine
Université Libre de Bruxelles (ULB), CP133/01
50, avenue Fr. D. Roosevelt
BE-1050 Bruxelles
ludivine.dansette@ulb.be
eugene.warmenbol@ulb.be

Caroline POLET
Quentin GOFFETTE
Wim WOUTERS
DO Terre et Histoire de la Vie
Institut royal des Sciences naturelles de Belgique
29, rue Vautier
BE-1000 Bruxelles
cpolet@naturalsciences.be
qgoffette@naturalsciences.be
wwouters@naturalsciences.be

Bertrand PASTURE
Muséum régional des Sciences naturelles
7, rue des Gaillers
BE-7000 Mons
bertrand.pasture@awap.be

Some new radiocarbon dates on bone and antler artefacts from the Scheldt basin

Philippe CROMBÉ, Ignace BOURGEOIS & Gaia LIGOVICH

1. Introduction

The last few years we have had the opportunity to radiocarbon date a few bone and antler finds from different locations along the Scheldt basin (Fig. 1) which are part of public and private collections (Tab. 1). Although this limited dating program was not fully successful it provides some extra dates which are complementary to previously obtained radiocarbon dates on organic artefacts dredged from the Scheldt river (Crombé et al., 1999; 2018).

2. Finds and their contexts

2.1. Collection Georges Hasse (1956)

From this well-known collection (1956) of mostly dredged finds (De Vos & Warmenbol, 2019), stored in the depot of the MAS (*Museum aan de Stroom*, Antwerp), three objects were selected for dating. The first one from Schoonaarde (Fig. 2) is a distal part of an antler beam of which both crown tines were cut off, by means of a circumferential groove. At the other extremity that was cut off from the beam an animal tooth was still embedded. The tooth was identified by Kim Aluwé as a lower premolar belonging to an undetermined deer-species. It displays an oblique cutting edge that was clearly humanly modified. A microscopic analysis conducted by Eva Halbrucker could identify several linear traces, possibly indicating that this artefact was used as a tool for scraping. However, a more detailed analysis is needed to verify this. Finally, this object is provided with a perforation positioned towards its distal extremity presenting clear cut marks. The second object (Fig. 3) from Wichelen is a typical unperforated antler beam mattock (so-called *ontschorser* or *pelloir*) provided with a long oblique and polished cutting edge. The last one (Fig. 4) also from Wichelen is a ca. 20 cm long metatarsus most likely from *Bos primigenius* which was split longitudinally to make a cutting edge. The latter presents long and deep linear traces which probably result from its use.

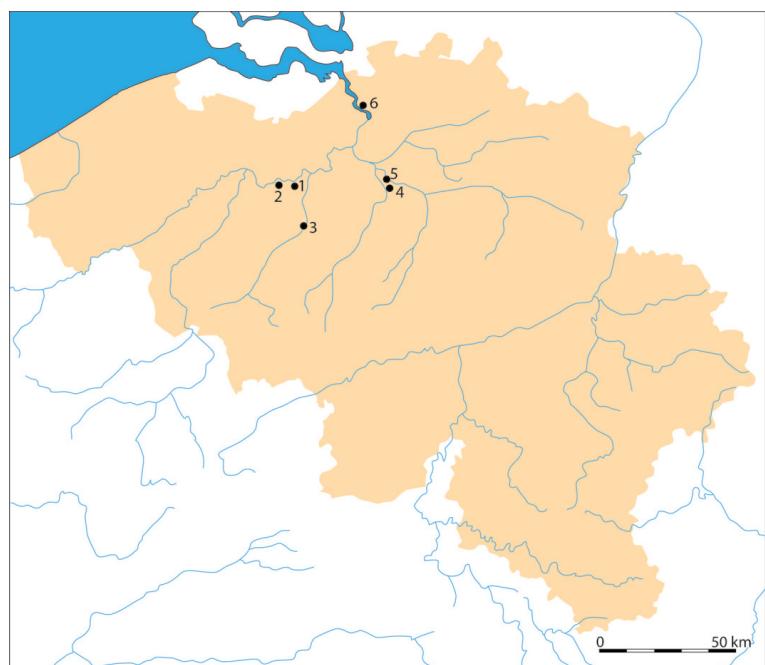


Fig. 1 – Map showing the position of the dated artefacts within Belgium.
1. Schoonaarde; 2. Wichelen; 3. Ninove;
4. Zemst; 5. Hombeek; 6. Antwerp.

Site	ID	Collection	Artefact type	14C date BP
Schoonaarde	AV.1956.035.2484	Georges Hasse	<i>antler crown with inserted animal tooth</i>	<i>6169±46</i>
Wichelen	AV.1956.035.2489	Georges Hasse	unperforated T-shaped mattock	<i>6112±31</i>
Wichelen	AV.1956.035.2487	Georges Hasse	<i>bone chisel</i>	<i>5067±31</i>
Ninove "Begijnenbrug"	709	Edmond De Deyn	bone awl	3232±27
Zemst "Bos van Aa"		Eddy Cuypers	reindeer antler with cut mark	34803±182
<i>Hombeek "Eggelgembroekvijver"</i>		Eddy Cuypers	<i>antler tine with cut marks</i>	<i>7686±55</i>
Antwerp harbour Esso refinery	F3781	Turninum	harpoon fragment	463±23

Tab. 1 – List of radiocarbon dated bone and antler artefacts and their isotope values; unreliable dates are indicated in italic (this page and the next one).

2.2. Collection Edmond De Deyn

This small collection is stored at the 't Gasthuys – Stedelijk Museum Aalst and consists of artefacts collected by Edmond De Deyn along the Dendre, a tributary of the Scheldt. The dated object (Fig. 5-1) was discovered in 1867 at Ninove upstream of the Begijnenbrug. It concerns an awl made on a bone, presenting weak, longitudinal striations and an intense polish. Both ends are broken; the tip is slightly broken, the fracture on the opposite side being much more severe.

2.3. Collection Eddy Cuypers

Two objects collected by Eddy Cuypers (private collection, Hombeek) were selected for radiocarbon dating. A first one comes from a quarry at Zemst “Bos van Aa” in the Zenne-valley, which already yielded lithic artefacts and faunal remains dated to the Middle Palaeolithic (Van Peer & Smith, 1990). The object (Fig. 5-2) consists of a long section ($L=31.14\text{ cm}$) of a reindeer antler beam, with the proximal (corona) part still attached to it. The distal end is broken recently, while the tine presents an oblique end. However it is difficult to determine whether this represents an old fracture or a human modification. The presence of a V-shaped cutting mark bordering the oblique end might be connected to the production of a cutting edge, although this needs further confirmation. The second object (Fig. 5-3) originates from Hombeek “Eggelgembroekvijver” and is a cut off tine with clear circumferential cutting marks at its base. The tip is broken, but the presence of a patina indicates that this did not happen recently.

2.4. Collection Volksmuseum Turninum

A last object, from the Volksmuseum Turninum, is a bone fragment which we identified as a proximal part of a harpoon, found in the 1980s nearby the Esso refinery in the Antwerp harbour (Fig. 5-4). However the name of the finder nor the find context are known, making this object less reliable. It displays a well-cut barb with traces of engraving, characteristic of Mesolithic harpoons.

Lab code	68.3 % probability (cal BC)	95.4 % probability (cal BC)	% C	% N	d ¹³ C	d ¹⁵ N	C/N
RICH-27176			6	1,47	-25,5	3,8	4,7
RICH-27178	5204 (14.6 %) 5180 5063 (53.7 %) 4989	5209 (19.6%) 5154 5126 (75.8 %) 4940	40,7	14,47	-23,6	4,9	3,3
RICH-27160			10	3,01	-24,5	6,6	3,9
RICH-26910	1517 (31.8 %) 1492 1481 (36.5 %) 1451	1538 (95.4 %) 1432	42	14,5	-22,4	7,6	3,4
RICH-27162	38240 (68.3 %) 37725	38521 (95.4 %) 37573	19,1	7,34	-19,7	1,3	3
RICH-27161			8,1	1,74	-28	3	5,4
RICH-27163	1429 (68.3 %) 1449 calAD	1420 (95.4 %) 1458	35,6	12,87	-21,3	6,7	3,2

3. Radiocarbon dating methodology

3.1. Collagen extraction

At the RICH laboratory, for collagen extraction Longin's (1971) method was used with additional steps. First, the samples were taken by drilling using a Dremel. Between 0.5 and 1 g of powder sample was placed into round-bottomed plastic tubes (16 × 100 mm) to be able to use Ezee™ syringe filters (polypropylene with a polyethylene filter and a 60–90 µm pore size) for the demineralization process. The samples were immersed in a 2.4 M HCl solution for 15 min, the HCl was removed using Ezee™ syringe filters and the samples rinsed thoroughly with Milli-Q™ water. This step also eliminates some organic contaminants (like fulvic acids), and breaks some collagen hydrogen bonds for the further solubilization in water (Longin, 1971). To remove any other contaminants such as humic acids (Arslanov & Svezhensev, 1993), the bone powders were placed into a 0.25 M NaOH solution for 15 min, and rinsed with Milli-Q™ water and Ezee™ syringe filters. The samples were again submerged in HCl at a lower concentration (0.3 M) for 5 min, in order to remove atmospheric CO₂ which could have been absorbed during the previous step, and to neutralize the base if still present. After this procedure, the bones were rinsed again with Milli-Q™ water. The treated bone fragments were transferred into Duran® glass tubes, containing a pH3 HCl solution, and left at 90°C for 10 hr. Then, the solution was filtered with a Büchner funnel and a Millipore® glass fiber filter (7 µm pore size, *i.e.*, about 525 kDa threshold), and the extracted materials were freeze-dried overnight. For RICH-27167, RICH-27160, RICH-26910, RICH-27162 and RICH-27161, the samples were placed twice in toluene for 15 min in an ultrasound bath before the solvent procedure (see Wojcieszak *et al.*, 2020) to eliminate an unidentified conservation product. The samples RICH-27178 and RICH-27163 were not suspected to contain contaminants and were not subjected to any solvent immersion.

3.2. AMS measurement

All samples were transformed into graphite using the automatic graphitization system AGE (Boudin *et al.*, 2019), and ¹⁴C concentrations were measured with accelerated mass spectrometry (AMS) at the Radiocarbon Laboratory of the Royal Institute for Cultural Heritage, using the 0.2 MV MICADAS AMS machine (Boudin *et al.*, 2015).

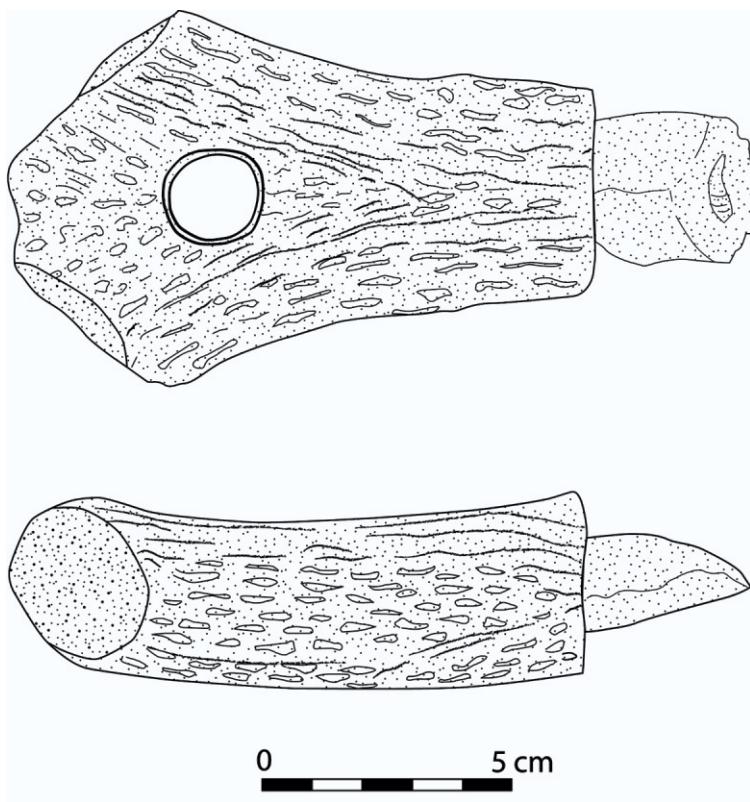


Fig. 2 – Distal antler beam with embedded tooth from Schoonaarde (drawing: Joris Angenon; foto: Michel Wuyts).



Fig. 3 – Unperforated antler beam mattock from Wichelen (drawing: Joris Angenon; foto: Michel Wuyts).

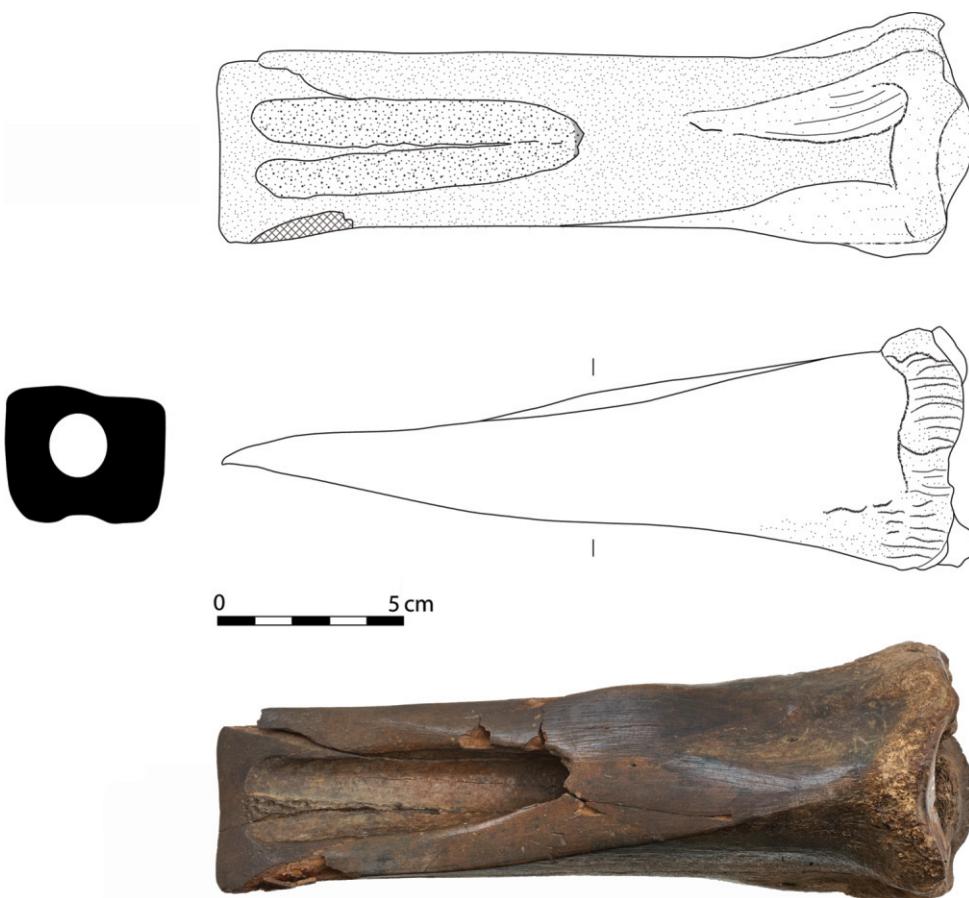


Fig. 4 – Bone chisel
from Wichelen
(drawing: Joris Angenon;
foto: Michel Wuyts).

4. Results and discussion

Based on the C/N ratios (Tab. 1), just four out of the seven radiocarbon dates seem reliable. The dated antler with inserted tooth, the bone chisel as well as the cut-off tine have a C/N ratio higher than *ca.* 4, which is considered indicative for possible contamination and/or degradation of the dated collagen (Talamo *et al.*, 2021, and references therein). Although some of them, in particular the bone chisel, fall within the expected chronological range based on comparison with similar dated objects from the Scheldt basin and beyond (Crombé *et al.*, 2018), they will not be further discussed in this paper.

The remaining four dates can be termed reliable, having a C/N ratio between 3.0 and 3.4. By far the oldest artefact is the reindeer antler with cut mark from Zemst. The date situates between *ca.* 38,500 and 37,500 cal BC, which corresponds to the very end of the Middle Palaeolithic. This is much younger than the dating to the early Weichselian, based on tool technology and typology (Van Peer & Smith, 1990), the faunal composition (Germonpré, 2003), stratigraphy (Bogemans, 1993) and an ESR date on a mammoth molar ($126,200 \pm 9,300$ y BP) from the basal sediments of the quarry stratigraphy. Since the stratigraphical position of the dated reindeer fragment remains unknown, this chronological difference is not really problematic and might point to a younger (re)occupation of the site.

The date obtained on the unperforated T-shaped mattock from Wichelen fits perfectly within the range of the other dated specimens of the Scheldt basin, although it seems to belong to the youngest examples situated near the end of 6th millennium cal BC (Crombé *et al.*, 2018). This confirms the earlier observation that unperforated mattocks persisted until the appearance of the perforated ones and even slightly longer.

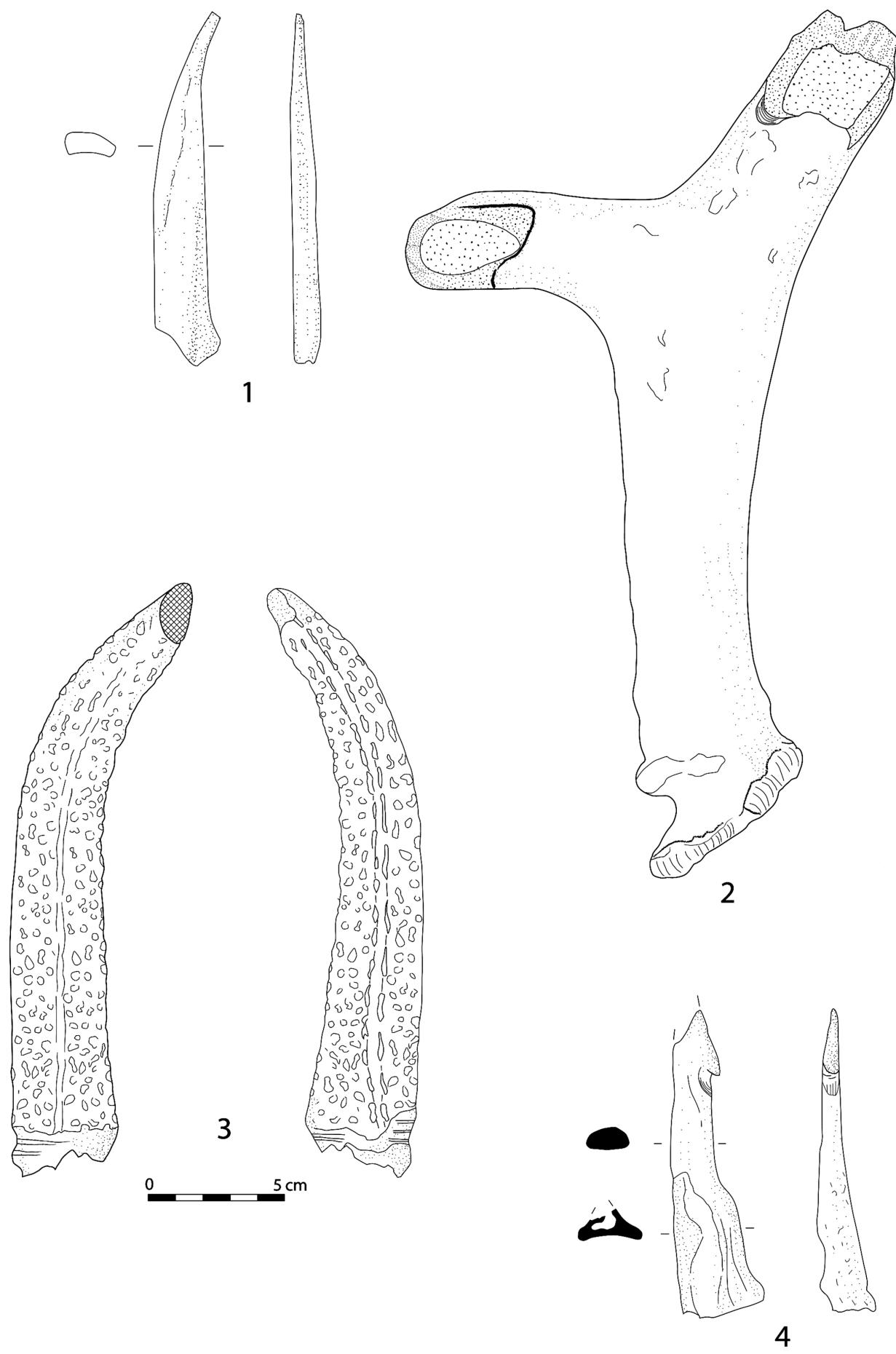


Fig. 5 – Bone and antler artefacts from Ninove (1), Zemst (2), Hombeek (3) and Antwerp harbor (4) (drawing: Joris Angenon).

The bone awl from Ninove apparently dates to the Bronze Age as it gave a date between ca. 1500 and 1400 cal BC. However most surprising is the very young date obtained on the fragment identified as a basal fragment of a harpoon. Although it has all characteristics of Mesolithic harpoons, the date points to an age in the 15th century AD. In order to check this further a second date has been performed on the same object (RICH-27488: 492±22 BP), confirming its Medieval age.

Acknowledgment

We are grateful towards Walter De Swaef, Luc Geeroms, Annemie De Vos, Peter Verstappen and Eddy Cuypers for helping us in tracing and granting us access to the studied finds. Thanks also to Michel Wuyts (MAS) and Joris Angenon (UGent) for providing the illustrations.

References

- ARSLANOV K. A. & SVEZHENTSEV Y. S., 1993. An improved method for radiocarbon dating fossil bones. *Radiocarbon*, 35(3): 387-391.
- BOGEMANS F., 1993. Quaternary geological mapping on basis of sedimentary properties in the eastern branch of the Flemish Valley (sheets Boom-Mechelen and Vilvoorde-Zemst). *Mémoires pour servir à l'explication des cartes géologiques et minières de Belgique*, 33: 1-65.
- BOUDIN M., BONAFINI M., VAN DEN BRANDE T. & VAN STRYDONCK M., 2019. AGE: a new graphitization apparatus for the 14C-dating laboratory. *Bulletin van het Koninklijk Instituut voor het Kunstmuseum / Bulletin de l'Institut royal du Patrimoine artistique*, 35/2016-2018: 197-201.
- BOUDIN M., VAN STRYDONCK M., VAN DEN BRANDE T., SYNAL H. A. & WACKER L., 2015. RICH – A new AMS facility at the Royal Institute for Cultural Heritage, Brussels, Belgium. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research*, B 361: 120-123.
- CROMBÉ P., VAN STRYDONCK M. & HENDRIX V., 1999. AMS-dating of antler mattocks from the Scheldt river in northern Belgium. *Notae Praehistoricae*, 19/1999: 111-119.
- CROMBÉ P., DE REU J., SERGANT J., BOUDIN M. & BOURGEOIS I., 2018. Prehistoric antler and bone tools from the Scheldt basin: new radiocarbon dates from the site of Wintam "Sluis" in the Rupel floodplain (municipality of Bornem, prov. of Antwerp, BE). *Notae Praehistoricae*, 38/2018: 15-26.
- DE VOS A. & WARMENBOL E., 2019. De archeologische collectie van het MAS, collectie Vleeshuis. Georges Hasse, de Schelde, en de schone Schijn. *Lunula. Archaeologia protohistorica*, 27: 3-6.
- GERMONPRÉ M., 2003. Mammoth taphonomy of two fluvial sites from the Flemish Valley, Belgium. In: Reumer J. W. F., De Vos J. & Mol D. (ed.), *Advances in mammoth research* (Proceedings of the Second International Mammoth Conference, Rotterdam, May 16-20 1999), *Deinsea*, 9, Issue 1: 171-183.
- LONGIN R., 1971. New method of collagen extraction for radiocarbon dating. *Nature*, 230: 241-242.
- TALAMO S., FEWLASS H., MARIA R. & JAOUEN K., 2021. "Here we go again": the inspection of collagen extraction protocols for 14C dating and palaeodietary analysis. *STAR: Science & Technology of Archaeological Research*, 7(1) : 62-77.
- VAN PEER P. & SMITH R., 1990. Zemst «Bos van Aa»: un site du paléolithique moyen de la partie orientale de la Vallée Flamande. *Helinium*, 30: 157-171.
- WOJCIESZAK M, DEN BRANDE T. V., LIGOVICH G & BOUDIN M., 2020. Pretreatment protocols performed at the Royal Institute for Cultural Heritage (RICH) prior to AMS ¹⁴C measurements. *Radiocarbon*, 62(5): e14-e25.

Samenvatting

In deze korte bijdrage worden enkele koolstofdateringen gerapporteerd uitgevoerd op artefacten uit been en gewei afkomstig uit diverse openbare en private verzamelingen. Het oudst gedateerde object is een fragment van een rendiergewei met een duidelijk snijspoor afkomstig van een groeve in Zemst waar voorheen lithische artefacten uit het midden paleolithicum zijn aangetroffen. De verkregen koolstofdating is merkelijk jonger dan de techno-typologische datering van de steenindustrie en verwijst wellicht naar een jongere bewoningsfase op de site, meer bepaald naar het einde van het midden paleolithicum. De datering van de overige objecten is niet 100% succesvol gebleken; amper drie van de geselecteerde objecten leverden een voldoende betrouwbare datering op. Dit is vermoedelijk te wijten aan contaminatie en/of degradatie van het gedateerde collageen. Naast een niet-doorboorde volgtakbijl uit het late 6^{de} millennium en een benen priem uit de bronstijd, leverde de datering van een benen harpoenbasis een onverwacht jonge uitkomst in de late middeleeuwen op.

Trefwoorden: Koolstofdating, midden paleolithicum, benen en gewei artefacten, Scheldebekken (BE), mesolithicum, bronstijd.

Abstract

This short paper reports on the radiocarbon results of some bone and antler objects from different public and private collections in Flanders. The oldest date belongs to a reindeer antler fragment with a cut mark found in a quarry at Zemst that also yielded Middle Palaeolithic lithic finds. The dating of the remaining finds was not always successful probably due to contamination and/or degradation of the dated collagen. Yet three reliable dates could be obtained among which one on an unperforated antler beam mattock belonging to the late 6th millennium cal BC and a bone awl from the Bronze Age. Most surprising, however, was a Medieval age obtained on a basal fragment of a bone harpoon, morphologically similar to Mesolithic specimens.

Keywords: Radiocarbon dating, Middle Palaeolithic, bone and antler artefacts, Scheldt basin (BE), Mesolithic, Bronze Age.

Philippe CROMBÉ
Ghent University
Department of Archaeology
Sint-Pietersnieuwstraat, 35
BE-9000 Gent
philippe.crombe@ugent.be

Ignace BOURGEOIS
Heritage Service, Province of Antwerp
Koningin Elisabethlei, 22
BE-2018 Antwerpen
ignace.bourgeois@provincieantwerpen.be

Gaia LIGOVICH
Koninklijk Instituut voor het Kunstmuseum
Jubelpark, 1
B-1000 Brussel
gaia.ligovich@kikirpa.be

Le premier faciès de l'industrie lithique du Michelsberg en Moyenne Belgique : le site de Dworp « Meigemheide » (Beersel, BE) et ses affinités régionales

Michel FOURNY, Michel VAN ASSCHE & Guido TAEMLAN

1. Contexte et intérêt de la recherche

La présente étude, consacrée au site de Dworp (Tournepe en français) « Meigemheide » (Beersel, Brabant flamand, BE), s'inscrit dans un programme en cours, de réévaluation de l'industrie lithique du Néolithique moyen II de la Moyenne Belgique. Deux d'entre nous ont initié cette recherche en 2020, dans la foulée de l'analyse du matériel lithique récolté lors des fouilles entreprises par la CReA-Patrimoine de l'ULB depuis 2018 au « Bois du Grand Bon Dieu » à Thuin (Byl et al., 2021 ; Fourny et al., 2021b). Nous avions conclu que, hormis un faible impact résiduel du Mésolithique, l'assemblage néolithique de Thuin témoigne d'une occupation très homogène, confinée à une phase récente de développement de l'industrie lithique du Michelsberg. Il apparaît en effet que des transformations très sensibles du matériel lithique du Michelsberg de Belgique sont directement tributaires des productions minières spécialisées (grandes lames très régulières et haches polies en silex) dont l'impact a été crucial, en s'imposant rapidement à partir d'environ 4000 BC. Les caractéristiques « minières » de l'industrie lithique de Thuin sont communes avec d'autres sites, parfois également partiellement documentés par des fouilles (Hamard, 1989 ; Fourny & Van Assche, 1993 ; Weenen, 2021) ou qui relèvent uniquement de récoltes en surface. Dans les meilleurs des cas, certaines de ces séries lithiques de surface, que nous avons attribuées majoritairement à une phase récente du Michelsberg, sont exemptes d'indices caractéristiques d'autres sites chronologiquement antérieurs, tout en n'étant que faiblement mêlées à des artefacts d'autres périodes plus tardives du Néolithique. Une première synthèse de nos recherches a fait l'objet d'un article qui s'attache plus particulièrement à la définition d'un « faciès récent »¹ de l'industrie lithique du Michelsberg (Fourny & Van Assche, 2022).

2. Définition de deux faciès distincts de l'industrie lithique du Michelsberg

Nous avons démontré aussi que certains traits typologiques et techniques observés à Thuin s'opposent radicalement à ceux de l'outillage récolté en stratigraphie sur le site Michelsberg de référence du « Gué du Plantin » à Neufvilles (de Heinzelin et al., 1977). En particulier, les produits miniers spécifiques font défaut à Neufvilles, tandis que la céramique de ce site montre des traits archaïques au sein du Michelsberg régional. Ainsi, la définition d'un « premier faciès » lithique du Michelsberg se précise, par opposition à un « second faciès ». Le phasage que nous proposons ne relève donc plus exclusivement de l'analyse de la céramique (Constantin & Demarez, 2009 ; Collet et al., 2011) mais également de celle du

1 Dans les récents articles que nous consacrons à l'industrie lithique du Michelsberg (Fourny et al., 2021 a & b ; Fourny & Van Assche, 2022, sous presse), nous utilisons les appellations de « faciès ancien » et de « faciès récent ». Suite à des débats constructifs avec Jean-Philippe Collin, nous adopterons désormais les formulations de « premier faciès » et de « second faciès ». Il s'agit d'éviter toute confusion avec la périodisation du Michelsberg qui repose sur un phasage des céramiques. Ces phases, qualifiées d'anciennes, moyennes et récentes, se répartissent selon un découpage chronologique qui ne coïncide pas avec les deux faciès lithiques que nous avons définis.

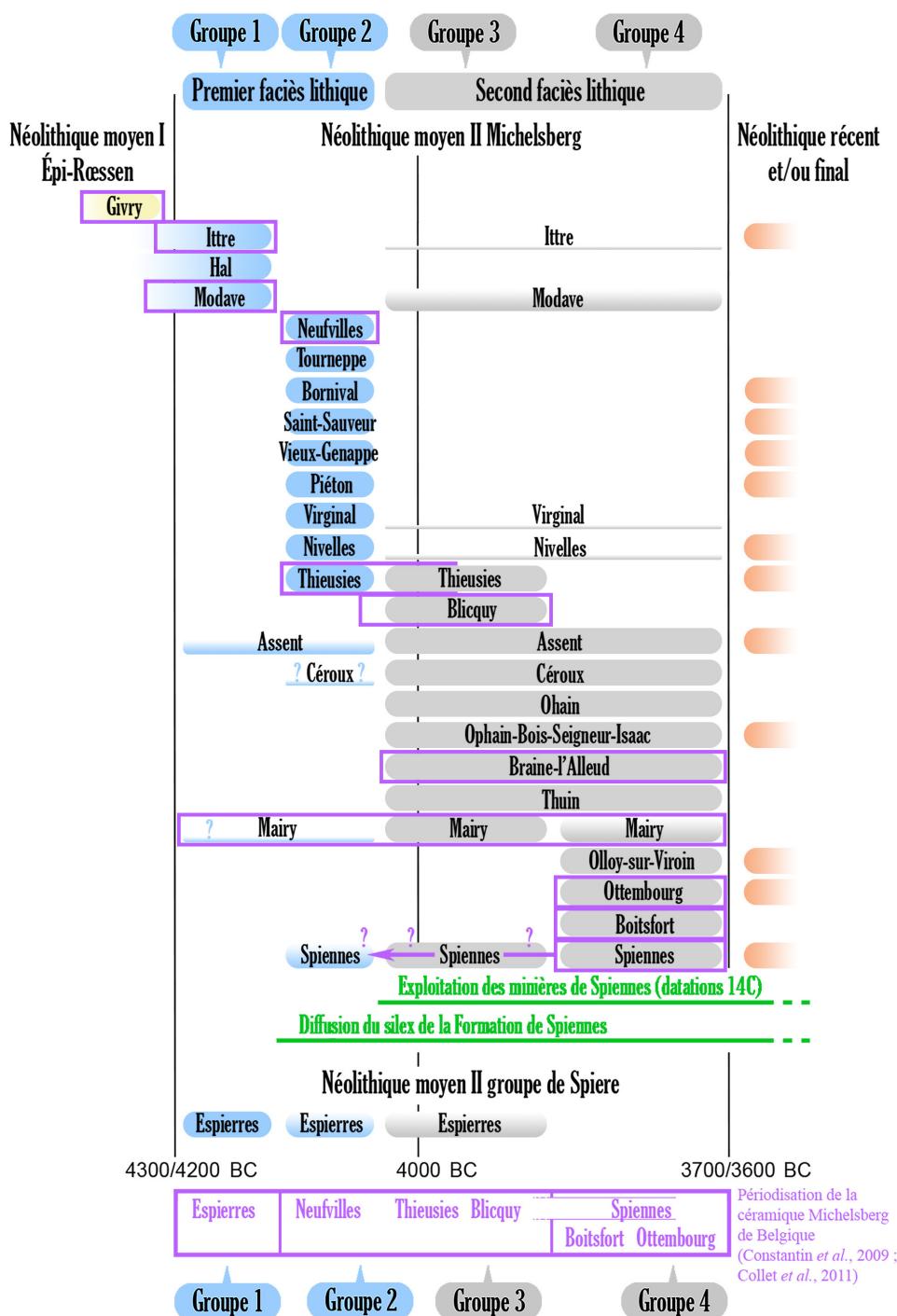


Fig. 1 – Essai de classement schématique des industries du Michelsberg de Belgique, selon deux faciès et en quatre groupes, par la mise en parallèle d'essais indépendants de périodisations de la céramique et du lithique.
D'après Fourny & Van Assche, 2022, modifié et augmenté.

Encadré mauve : sites ayant livré de la céramique issue de fouilles ; fonds bleutés : premier faciès lithique du Michelsberg ; fonds grisés : second faciès lithique du Michelsberg.

matériel lithique qui laisse entrevoir un changement structurel majeur vers 4000 BC. La rupture est à la fois d'ordre technique (nouvelles pratiques de taille spécialisées impliquant un savoir-faire d'expert qui se développe dans les sites miniers d'extraction) et typologique (changements radicaux dans l'apparition/disparition/transformation de certains outils : armatures et tranchets). Entre les extrêmes très polarisés des assemblages de Neuville et de Thuin, toutes les nuances intermédiaires sont envisageables, soit dans l'hypothèse d'une phase chronologique transitoire, soit lorsque l'on soupçonne des mélanges dans un site occupé sur une longue durée. Nous nous sommes particulièrement appliqués à rechercher les assemblages les plus homogènes sur la base des critères énumérés ci-dessus, et ce indépendamment du contexte de l'échantillonnage, plus ou moins favorable en fonction du fait qu'il soit issu de fouilles ou de ramassages en surface.

3. Choix et évaluation de la fiabilité des échantillons

Si, à ce stade de nos recherches, nous avons choisi de mettre en exergue l'assemblage du site de Dworp (premier faciès du Michelsberg), c'est qu'il se distingue, à l'instar de celui de Thuin (second faciès du Michelsberg), par son degré d'homogénéité supérieur, parmi quelques autres ensembles qui nous apparaissent également apparentés au premier faciès lithique du Michelsberg de Neufvilles. Certains de ces ensembles ont été étudiés et parfois publiés : Saint-Sauveur « Vertes feuilles » (Crombé, 1987)², Piéton « À la Reine des Belges » (Delsipée, 2001) ; tandis que d'autres ont fait l'objet d'analyses partielles ou d'un bref signalement : Nivelles « Bois d'Orival » (Cornelissen, 1983 ; Fourny & Van Assche, 2009), Vieux-Genappe « Fonteny », Bornival « Haute Masville » et Virginal « Basse-Bruyère » (Fourny & Van Assche, 2009)³. Rappelons cependant que le site du « Gué du Plantin » à Neufvilles est à ce jour le seul de ce faciès à avoir livré des céramiques en association stratigraphique. Ces céramiques confirment la position relativement ancienne au sein du Michelsberg de Belgique, tout comme une datation radiocarbone effectuée récemment (Vanmontfort et al., 2003) (Fig. 1).

En raison de ses singularités, l'assemblage lithique très particulier du « Gué du Plantin », publié dès 1977, a pu être longtemps perçu comme relativement isolé parmi d'autres, également attribués au Michelsberg⁴. Nous constatons aujourd'hui qu'une demi-douzaine de sites lui sont étroitement apparentés, émergeant parmi une multitude d'autres sites de surface, voire de gisements ayant fait l'objet de fouilles, qui demeurent plus inextricablement mélangés. Il est important de noter que, parmi ces derniers, le site de référence de Thieusies, qui a également livré de la céramique en abondance, comporte effectivement en son sein une part importante des critères distinctifs du premier faciès lithique. Ceux-ci s'équilibrent toutefois à part à peu près équivalente avec ceux que nous attribuons au second faciès⁵.

3.1. Étalonnage par rapport au référentiel du « Gué du Plantin »

Le fondement de notre démarche repose sur le postulat de la fiabilité de l'assemblage lithique du site du « Gué du Plantin » à Neufvilles que nous choisissons par défaut comme référence du premier faciès du Michelsberg (Fig. 2, 3).

Le haut potentiel de fiabilité découle de la cohérence et de la singularité de l'assemblage qui a été récolté en stratigraphie. C'est sur ce socle bien assuré que s'appuie l'évaluation

2 Le site de Saint-Sauveur n'a pas livré de céramiques qui permettraient de préciser son éventuelle appartenance au groupe de Spiere, auquel il est parfois rattaché par sa proximité géographique. Nous préférons le maintenir parmi les sites Michelsberg, en raison des fortes affinités de son matériel lithique avec celui de Neufvilles et des autres sites du premier faciès lithique.

3 Tout comme la série lithique de Dworp, celles des sites de « Fonteny », de « Haute-Masville » et de « Basse Bruyère », n'avaient jusqu'à présent pas été étudiées en détail. En 2021-2022, nous avons effectué des décomptes typologiques plus détaillés (voir Tab. 2), tout en distinguant les matières premières.

4 Dès 1987, Philippe Crombé avait mis en évidence les particularités du matériel en silex du site de Saint-Sauveur en soulignant les fortes affinités avec les assemblages de Givry et surtout de Neufvilles (Crombé, 1987). Pierre M. Vermeersch et son équipe avaient fait de même pour le matériel de Thieusies, tout en remarquant une tradition supplémentaire qui avait déjà été interprétée en termes chronologiques. Des particularités liées à la typologie des armatures et aux produits miniers avaient été mises en exergue, en soulignant à cet égard des affinités avec le Michelsberg des pays rhénans (Vermeersch et al., 1990 : 62-64).

5 Le site de Thieusies a fait l'objet de fouilles en bonne et due forme, qui ont révélé d'importantes structures d'habitat qui ne sont pas toutes synchrones. Son industrie lithique a néanmoins fait l'objet d'une analyse globale qui n'envisage pas suffisamment les différences de contextes. En conséquence, elle a longtemps été considérée, à tort, comme un ensemble de référence fiable et homogène, en semant la confusion dans une définition globalisante de l'industrie lithique du Michelsberg. En effet, nous constatons que l'industrie lithique de Thieusies révèle en fait un mélange des deux faciès, premier et second, du Michelsberg ; sans compter les composantes du Mésolithique et du Néolithique final qui n'avaient pas été interprétées comme résiduelles ou intrusives, mais au contraire comme parties intégrantes de l'industrie du Néolithique moyen (Vermeersch et al., 1990). Pour la composante Michelsberg, nous pensons avoir affaire soit à un site de transition, soit à un site occupé en continu sur une longue durée, soit à deux occupations séparées par un *hiatus* et qui sont mélangées.

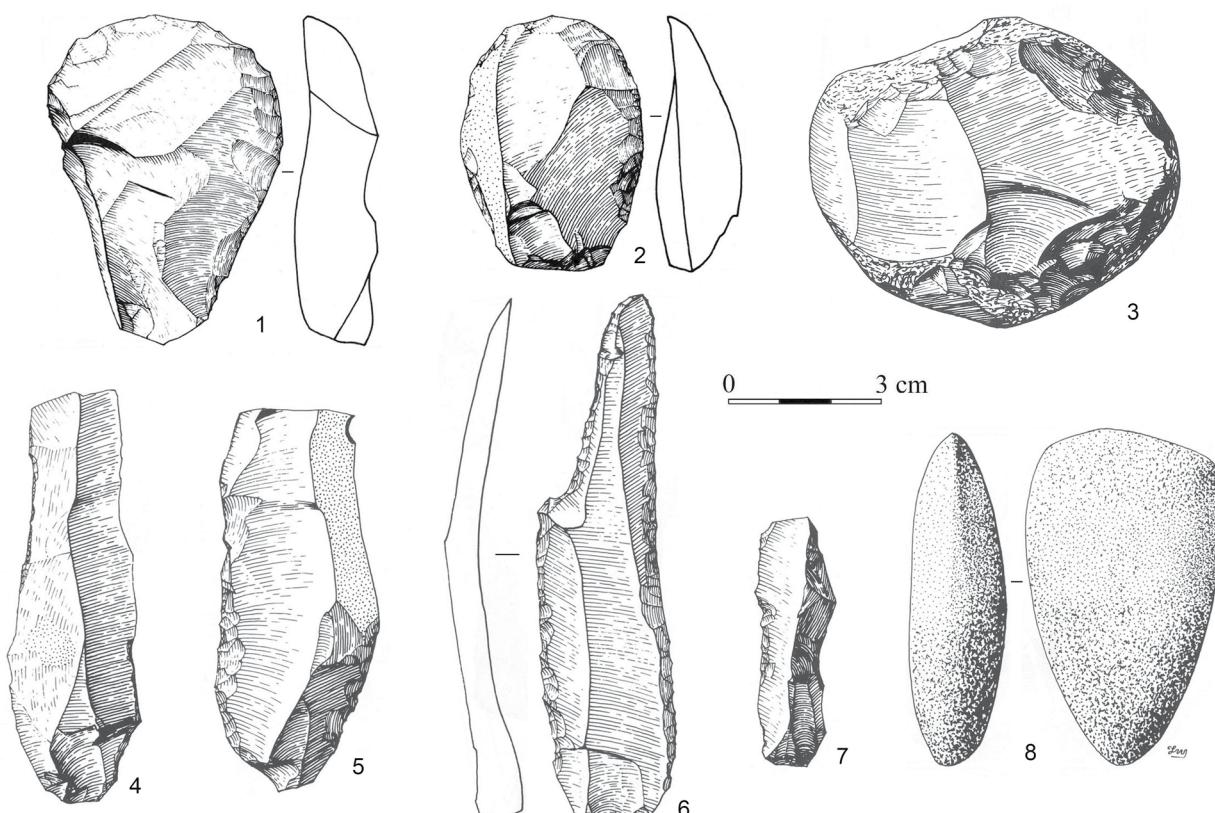


Fig. 2 – Sélection de l'outillage représentatif du site du « Gué du Plantin » à Neufvilles, extraite de : de Heinzelin et al., 1977. Grattoirs (1,2), percuteur (3), lames (4-7), hache en roche dure (8).

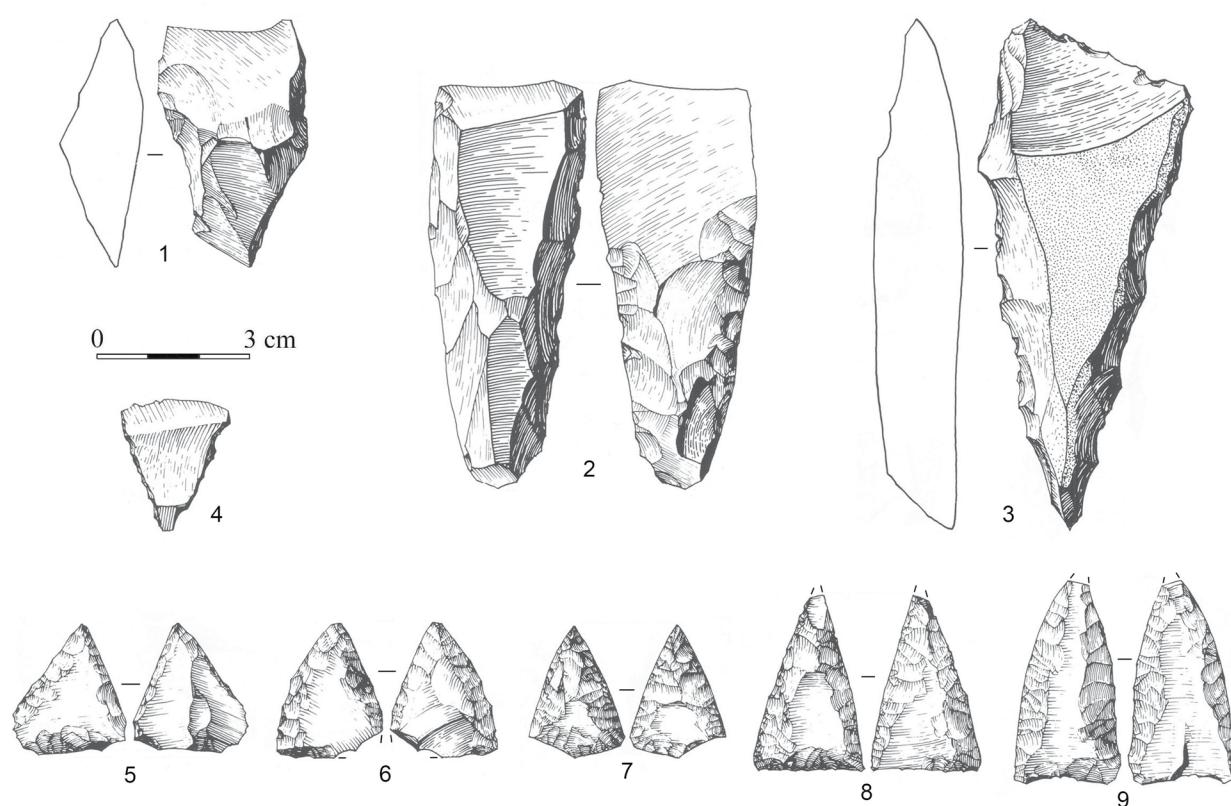


Fig. 3 – Sélection de l'outillage représentatif du site du « Gué du Plantin » à Neufvilles, extraite de : de Heinzelin et al., 1977. Tranchets (1-3), armature tranchante (4), armatures perçantes (5-9).

des autres sites, uniquement connus par des ramassages en surface et qui sont a priori moins fiables en termes d'homogénéité. Nous évaluons ensuite le degré d'homogénéité de chacun des assemblages, en fonction des affinités et des dissemblances avec l'échantillon de référence de Neufvilles. Certaines des dissemblances peuvent s'expliquer, lorsque l'on peut les relier à d'autres repères connus. Il s'agit en l'occurrence d'éléments intrusifs ou résiduels, aisés à distinguer ; par exemple, des artefacts du Paléolithique, des armatures et du débitage du Mésolithique ou des armatures caractéristiques d'autres cultures du Néolithique. Nous veillons aussi en particulier à distinguer les dissemblances susceptibles de correspondre aux critères de définition du second faciès du Michelsberg. Lorsque les différentes tendances s'équilibrivent, sans que l'une d'elles émerge franchement, le fruit des ramassages ou des fouilles est considéré comme inexploitable pour départager le premier faciès du second. Les sites retenus ici comme hautement susceptibles d'appartenir au premier faciès présentent entre eux un autre point commun, important dans notre démarche : ils sont chacun riches d'un abondant matériel lithique de plus de mille unités (entre 1.000 et 8.000), parmi lequel on dénombre des dizaines d'artefacts pertinents pour l'établissement d'un diagnostic (armatures, lames, tranchets, haches, ...) et qui constituent le cœur du corpus exploitable⁶. Au sein de ces multitudes, les dissemblances parasites apparaissent dès lors très marginales et négligeables en termes de statistiques.

L'accent sera mis ici sur le matériel lithique de Dworp (Tab. 1, Fig. 5-6), tandis que les informations glanées sur les autres sites que nous avons sélectionnés sont rassemblées dans un tableau synthétique et dans l'illustration (Tab. 2, Fig. 9-12, 14-19).

4. Historique des recherches de Dworp « Meigemheide »

Le site de Dworp « Meigemheide » n'était pas tout à fait inconnu lorsque l'un de nous (G. T.) y a entrepris des ramassages, sporadiques à partir de 1984, puis plus systématiques entre 1988 et 2015, et qui se poursuivent depuis de façon plus irrégulière en fonction du rythme des cultures. Sur la carte publiée par l'inventeur du site, Georges Cumont (Cumont, 1898-1899)⁷, l'emplacement est signalé ponctuellement par un repère en forme d'étoile qui ne permet pas de juger de l'étendue des premières trouvailles de la fin du XIX^e siècle. Plusieurs prospecteurs se sont succédé sur le site durant le XX^e siècle, laissant parfois un bref témoignage écrit (Knapen-Lescrenier, 1960 ; Van Schepdael, 1961)⁸. Dans la portion actuellement accessible aux prospections pédestres, le site de Meigemheide occupe une position sommitale dans le paysage et s'étend sur des versants sablo-limoneux très faiblement pentus qui sont orientés vers l'ouest et vers l'ouest/nord-ouest. Il couvre une surface d'environ 1 hectare et 4 ares, partagés entre trois parcelles cultivées (Fig. 4).

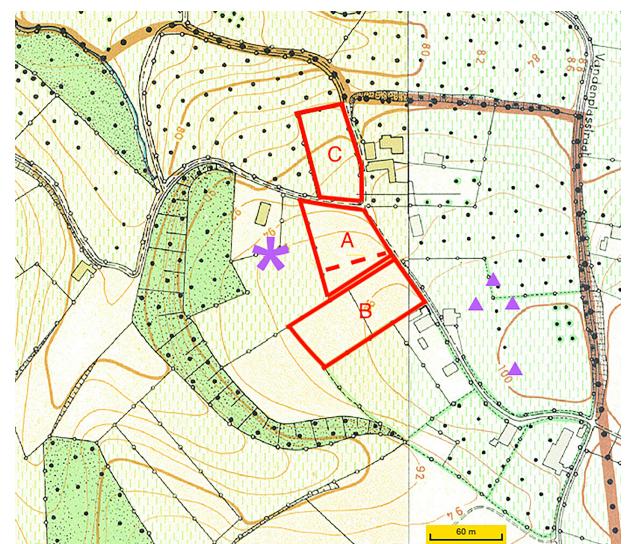


Fig. 4 – Localisation du site de Dworp « Meigemheide ». A, B et C : parcelles prospectées depuis 1984 ; étoile et triangles bleus : concentration et trouvailles isolées de Georges Cumont. Fond de carte © IGN.

6 C'est en raison d'un trop faible effectif ($n = 1.135$ dont 78 outils, parmi lesquels seulement 2 armatures triangulaires et 5 tranchets), sans valeur statistique, que nous n'avons pas inscrit les données du site de « Basse Bruyère » dans le tableau des décomptes. Quant au site du « Bois d'Orival », il est documenté par des trouvailles très abondantes, conservées au Musée communal de Nivelles. Nous avons toutefois choisi de ne pas effectuer les décomptes de cette collection qui a fait l'objet d'un tri manifeste, ne conservant que les seuls outils. Ces derniers, comme ceux de « Basse Bruyère », sont cependant suffisamment explicites pour une attribution très largement dominante au premier faciès lithique du Michelsberg.

7 La collection de Georges Cumont est conservée à Liège (Otte, 1978 : 120)

8 Nous savons par ailleurs que feu Victor Verdickt a également prospecté ce site. Le fruit de ses prospections serait actuellement conservé à Hal, au Museum Den Ast.

Tableau général																
Matières premières	Spiennes	Turonien	Orp	Obourg / Nouvelles	Ghlin	Sénanien	Villerot	Thanécien	Indéterminé	Indéterminé fin	Brûlé	Patiné	Quartzite Wommersom	Quartzite Tielen	Roche verte	Total
Pièces techniques et outils																
Nucléus à éclats	18	1		3	1	2			5	2	8	1				41
Nucléus à éclats sur outil poli	1				1											2
Nucléus à lames		1														1
Tablette / flanc de nucléus	4				1		1									6
Éclat	1958	71	9	66	6	9	2	5	223	37	636	37		1		3060
Éclat sur outil poli		1							1							2
Lamelle	10			1					4	2						17
Lame	78	2		1	1				8	1	13	1				105
Lame minière	1										1					2
Chute de burin	2															2
Grattoir sur éclat	109	3		4		2	1		12	1	32					164
Grattoir sur lame		1			1											1
Burin	5									2						6
Lamelle retouchée				2					9	3	3					2
Lame retouchée	37	1										1				55
Lame minière retouchée																1
Lame apointée	1															1
Troncature sur éclat	1															1
Troncature sur lame	1															1
Couteau à dos	1															1
Perçoir et bec	13	1		2					7	1						24
Denticulé	9							1			1					11
Pièce esquillée	17	3							4							24
Éclat retouché	58	5		3	3	2		2	12	4	1	1				91
Éclat retouché sur éclat poli	3								2	1						3
Armature de flèche triangulaire	8	1		1					2		1					13
Armature de flèche tranchante			1							1						2
Armature de flèche (fragment)	2															2
Tranchet	21	2	1		1	1			4	1	4					35
Outil poli		1									1			1		3
Retouchoir / briquet	14	7		2	1			2	8		2					36
Percuteur	13			1												14
Outil (fragment indéterminé)	33	3					1		9		10	1	1			56
Armature microlithique									1							3
Total	2418	104	11	87	15	16	5	10	308	57	713	41	1	1	1	3788

Tab. 1 – Décompte de l'industrie lithique de Dworp « Meigemheide », par matières premières, par catégories technologiques et par types d'outils.

Le corpus de l'étude s'appuie sur la totalité des 3.788 artefacts lithiques de la collection qui n'a fait l'objet d'aucun tri sélectif lors des ramassages. Initialement, nous avons envisagé séparément les artefacts en fonction de leur provenance dans chacune des trois parcelles A, B et C⁹. Aucune différence notable n'apparaissant dans la composition séparée de chaque sous-ensemble, nous avons rassemblé les données en un seul tableau de décomptes (Tab. 1), sans nuire à la forte impression d'homogénéité globale, qui n'est contrariée que par quelques rares artefacts patinés ($n = 41$, dont 37 éclats) ou dont la typologie renvoie clairement au Mésolithique ($n = 3$, soit 2 armatures microlithiques et un microburin) et au Paléolithique moyen ($n = 1$). Ce faible taux de contamination est tout à fait acceptable ; on peut le comparer au phénomène des inévitables objets résiduels et intrusifs qui perturbent régulièrement les découvertes en stratigraphie.

5. Choix méthodologiques et typologie

Comme pour l'analyse de l'industrie lithique de Thuin (Byl et al., 2021), l'accent a été mis sur les outils caractéristiques, sans trop s'attarder aux pièces atypiques qui sont regroupées parmi les éclats retouchés. Pour ces derniers, en raison du contexte de ramassage dans un champ labouré et piétiné, nous avons opéré un tri sévère en écartant les retouches faibles ou douteuses qui ont pu se former de façon non intentionnelle (Tab. 1).

Afin de faciliter les comparaisons avec d'autres sites, nous avons conçu le tableau récapitulatif de l'outillage (Tab. 2) sur la base d'un nombre restreint de classes typologiques et en faisant fi d'éventuels sous-types, régulièrement mis en évidence par divers chercheurs mais que nous considérons comme peu significatifs¹⁰. En revanche, nous avons nuancé la nature plus précise des armatures de flèches¹¹ et des lames. Pour ces dernières, la distinction entre les productions spécialisées (« minières » et supposées exogènes) ou plus banales (supposées locales) est très importante parmi nos critères diagnostiques. De cette sélection, il résulte un total important de 395 outils, ce qui rend pertinentes les comparaisons avec d'autres séries lithiques, en termes de statistiques élémentaires (Fig. 5-6).

6. Comparaisons typologiques avec d'autres assemblages

Les comparaisons typologiques avec d'autres assemblages du Michelsberg de Belgique révèlent un assemblage très similaire à celui du « Gué du Plantin » à Neufvilles (premier faciès lithique du Michelsberg) et par contre fondamentalement différent de celui du « Bois du Grand Bon Dieu » à Thuin, qui constitue notre meilleur référentiel pour le second faciès lithique du Michelsberg (Fig. 7-8).

6.1. De nombreuses discordances avec l'assemblage de Thuin...

Parmi les faits typologiques à forte signification culturelle, la morphologie des armatures perçantes est l'un des indices essentiels pour l'attribution à l'un ou l'autre des deux faciès. La pointe de flèche foliacée, particulièrement caractéristique à Thuin dans sa variante

⁹ Parmi les trois parcelles cultivées qui ont été prospectées par nos soins (G. T.), la parcelle C n'est plus disponible depuis plus de dix ans car elle est occupée par une prairie. Les trouvailles sont réparties sur toute la surface des parcelles, avec une concentration accentuée dans la moitié orientale.

¹⁰ Des nuances typologiques plus détaillées et visant à distinguer des sous-types de grattoirs, tranchets, burins, percoirs, ... avaient été recherchées par Jean de Heinzelin puis par Pierre M. Vermeersch et Bart Vanmontfort, en étant chaque fois adaptées à des cas spécifiques. Les singularités de chaque assemblage étaient ainsi mises en évidence, mais cela nuisait aux comparaisons entre sites.

¹¹ Certaines études mentionnent indifféremment des armatures « triangulaires et/ou foliacées », sans qu'une illustration exhaustive offre la possibilité de réévaluer la situation sur la base de nos critères personnels.



Fig. 5 – Sélection de l'outillage caractéristique du site de Dworp « Meigemheide ».
Grattoirs (1-6), lames (7-9), hache polie (10), nucléus à lames (11),
lame tronquée (12), percuteurs (13, 14).
Silex de Spiennes (1-3, 5-9, 12, 14), silex d'Obourg-Nouvelles (4, 13),
silex turonien (11), roche dure (10).

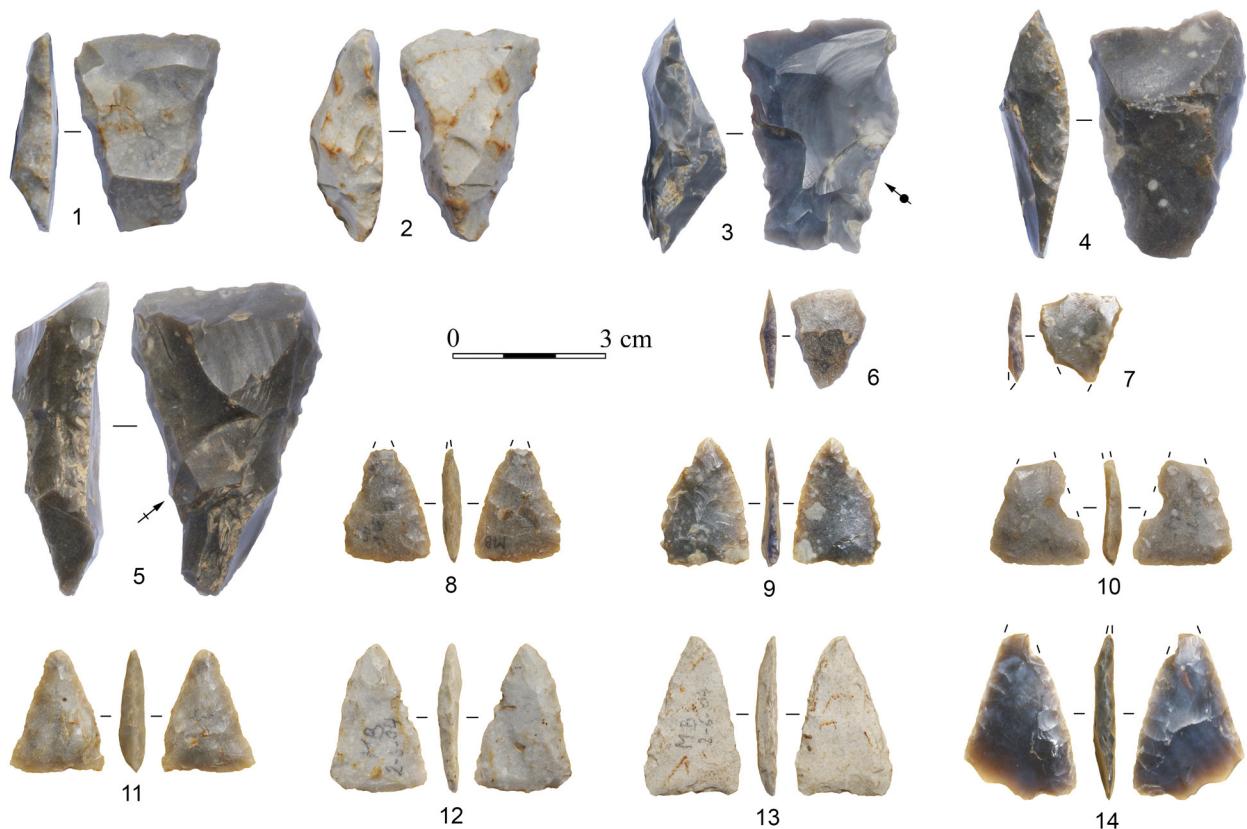


Fig. 6 – Sélection de l'outillage caractéristique du site de Dworp « Meigemheide ».
Tranchets (1-5), armature tranchante (6, 7), armatures percantes (8-14).
Silex de Spiennes (1, 2, 10-13), silex indéterminé (3, 7, 8, 14),
silex turonien (4, 5, 9), silex d'Orp (6).

en forme d'amande (Fig. 8:6-7, 9-11), est totalement absente à Dworp, au profit de l'armature triangulaire ($n = 13$ exemplaires identifiés, Fig. 6:8-14) qui, à l'inverse, manque à Thuin. Il en va de même pour le tranchet, très bien représenté à Dworp ($n = 35$, Fig. 6:1-5) et qui demeure jusqu'à présent inconnu à Thuin, au terme de la cinquième campagne de fouilles annuelle de 2022.

Indépendamment de la typologie de l'outillage, les produits spécifiques de l'industrie minière spécialisée constituent l'autre catégorie d'objets (de nature intrinsèquement technique) qui diffèrent fortement les assemblages de Thuin et de Dworp.

À Thuin, la hache polie en silex et la grande lame régulière importées des centres miniers (Fig. 7:5-10) dominent¹², tandis qu'à Dworp, ils n'apparaissent qu'en quantité insignifiante¹³. Nous pensons qu'à Dworp, ces traces ténues sont l'indice d'une faible contamination d'objets plus récents du Néolithique, sans que l'on puisse préciser davantage. Il est toutefois très remarquable de constater aussi l'absence totale, à Dworp, des armatures à pédoncule et ailerons des Néolithiques récent et final¹⁴, qui contrarient habituellement

12 Pour un total de 2.363 artefacts. Pièces polies en silex : $n = 13$ grands fragments, 2 nucléus, 165 éclats bruts et 5 outils sur support d'éclat poli ; lames minières : $n = 70$ exemplaires retouchés ou non et 18 outils sur lame minière.

13 Pour un total de 3.788 artefacts. Pièces polies en silex : $n = 2$ grands fragments, 2 nucléus, 2 éclats et 3 éclats retouchés ; lames minières : $n = 3$.

14 C'est également le cas à Thuin où l'absence d'armatures de types évolués participe beaucoup de l'impression d'homogénéité.

	Épi-Rœssen	Premier faciès lithique du Michelsberg							Second faciès lithique du Michelsberg						
		*	*	***	***	***	*	*	***	*	**	***	***	*	
		Givry	Neufvilles	Tournepepe	Bornival	Vieux-Genappe	Piéton	Saint-Sauveur	Thuin	Mairy	Ottembourg	Céroux	Ohain	Boitsfort	
Grattoir sur éclat	31,0	22,9	41,5	37,8	40,3	52,1	48,9	18,6	31,2	21,4	29,6	36,2	47,5		
Grattoir sur lame	4,6	2,9	0,3	0,3	0,5	4,8	0,8	3,3	9,5	4,8	2,4		4,0		
Burin	0,8	7,9	1,5	0,9	1,1	4,2	9,3	10,4	2,3	3,3	1,6		0,5		
Outil multiple		2,1				3,4	2,5	2,2		1,0					
Lame retouchée	23,0	22,0	14,2	10,1	4,0	1,4	3,8	10,9	17,5	4,0	1,6	5,4	36,6		
Lame minière retouchée			0,3	0,7				25,1		25,9	30,4	23,5			
Troncature	0,9	4,4	0,5	0,9			2,1	0,5		2,7	0,8				
Couteau à dos	1,6		0,3			1,9	1,7	1,6	1,5	0,5					
Perçoir et bec	4,9	3,8	6,1	6,3	3,5	1,5	3,0	0,5	3,0	4,2	0,8		3,0		
Racloir	1,7	3,8		0,2	0,3		0,4				1,2				
Denticulé	0,7	11,1	2,8	4,7	1,9	2,0	0,8	1,1		2,2	2,4	2,7			
Pièce esquillée		2,3	6,1	5,2	5,9			4,9	1,5	1,2	5,6	6,7			
Pièce à retouches bifaciales	0,5	1,5		0,3		1,0	3,8	0,5		0,2					
Armature de flèche foliacée		0,3			0,3	0,6		7,1	16,5	5,5	0,8	2,7	3,5		
Armature de flèche triangulaire	2,0	2,9	3,3	1,7	1,9	1,9	3,8		1,5	0,3					
Armature de flèche tranchante	0,4	0,9	0,5	0,7	0,8	2,5			1,1		0,7				
Armature de flèche pédonculée	0,1			0,5	0,3	0,6	0,8			1,3					
Armature de flèche (fragment)			0,5	0,5	2,9		1,3	2,2		0,8		1,5			
Tranchet	15,8	5,0	8,9	5,2	8,0	10,8	8,0			0,2	2,4		0,5		
Hache et ciseau taillés						0,2		0,5	0,5	0,8	2,7				
Outil poli (silex)				0,5	0,7	0,8	2,5	0,8	7,1	11,8	10,0	5,6	9,4	2,5	
Outil poli (roche tenace)		0,3	0,3	0,3	1,3	0,4		x	x	1,5	2,4		0,5		
Retouchoir / briquet		0,9	9,1	15,3	17,3		2,1	1,6		0,7	4,0	6,0			
Percuteur	12,1	5,0	3,5	7,6	9,1	8,3	5,9	1,6	2,5	6,7	8,8	4,0			
Total %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Nombre d'artefacts	761	341	395	576	375	1030	237	183	526	599	125	149	202		

Tab. 2 – Typologie et statistiques de l'outillage des assemblages lithiques des premier et second faciès du Michelsberg, parmi les mieux représentés (plus de 100 outils).

*Données de l'outillage issues des publications d'origine, adaptées par les auteurs ; ** Décomptes de Clarys *et al.*, 2004, révisés par les auteurs en 2021 ; *** Décomptes des auteurs en 2021-2022.

l'interprétation de la plupart des sites Michelsberg de surface. À cet égard, la situation de l'assemblage de Dworp est sensiblement meilleure que celles des autres sites de surface que nous attribuons également au premier faciès, en référence à l'industrie de Neufvilles. En effet, si les cinq assemblages « riches en tranchets et en armatures triangulaires » de Saint-Sauveur « Vertes feuilles » (Fig. 9, 10), Piéton « À la Reine des Belges » (Fig. 11, 12), Nivelles « Bois d'Orival » (Fourny & Van Assche, 2009 ; Cornelissen, 1983), Bornival « Haute Masville » (Fig. 17, 18) et Vieux-Genappe « Fonteny » (Fig. 14-16) ne montrent pas, non plus, d'indices évidents du second faciès du Michelsberg (par l'absence ou la rareté des armatures foliacées), ils accusent néanmoins une présence au Néolithique récent/ final, attestée par un nombre variable d'armatures à pédoncule et ailerons. Dans ce cas, ces armatures pourraient dès lors suffire pour expliquer la présence conjointe sur ces sites de quelques lames minières et de fragments de haches polies en silex, étant donné que ces types existent aussi aux Néolithiques récent et final.

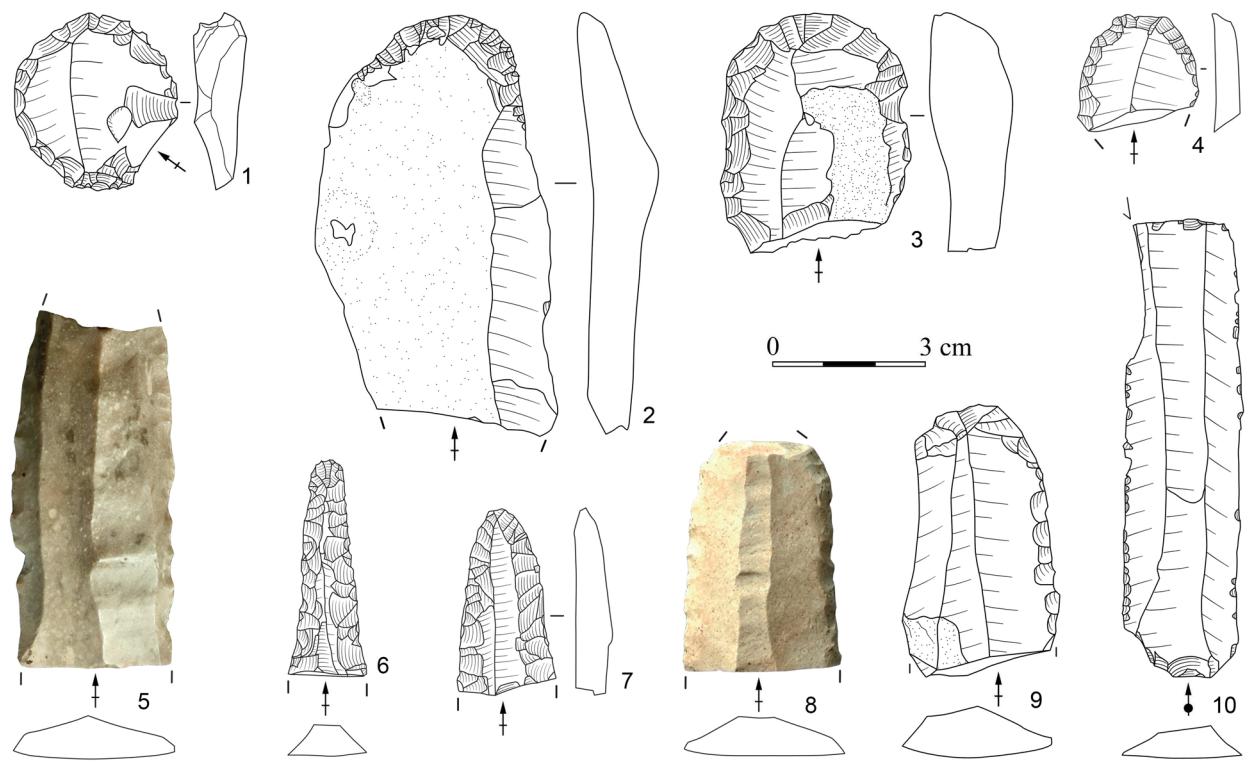


Fig. 7 – Sélection de l'outillage caractéristique de Thuin « Bois du Grand Bon Dieu, d'après Fourny et al., 2021b.
Grattoirs (1-4), outils sur lames minières (5-10).

6.2. ...et de nombreuses similitudes avec celui de Neufvilles

Les traits typologiques communs entre les assemblages de Dworp, de Neufvilles et des sites apparentés (Tab. 2) sont nombreux et flagrants, notamment dans la représentation des tranchets dont les dimensions sont comparables (Fig. 13). Nous avions précédemment émis l'hypothèse (Fourny & Van Assche, 2009 : 78, 79, fig. 30, 31) qu'il existerait une corrélation entre, d'une part, le gabarit des outils et, d'autre part, la distance à la source principale en matière première, en l'occurrence les environs de Spiennes. Cette impression se confirme pour les tranchets de Dworp¹⁵ qui figurent parmi les plus petits, comme ceux du site de Saint-Sauveur, qui est également situé à plus de 45 km de Spiennes. Il s'agit en effet des deux sites les plus éloignés au sein du groupe du premier faciès lithique. Dans cette logique, il n'est pas surprenant que les tranchets de Neufvilles et surtout ceux de Thieusies, situés à moins de 20 km à vol d'oiseau de Spiennes, soient les plus grands.

Un autre trait commun essentiel est la morphologie des armatures de flèches qui sont exclusivement triangulaires ($n = 13$ exemplaires identifiés à Dworp, Fig. 6:8-14) ou à tranchant transversal ($n = 2$, Fig. 6:6-7). Les armatures à tranchant transversal sont également rares à Neufvilles (Fig. 3:4) où elles semblent, tout comme les armatures triangulaires (Fig. 3:5-9), directement dériver de l'industrie lithique de l'épi-Roessen, telle qu'elle est connue à Givry (Michel & Tabary-Picavet, 1979). À Dworp, comme dans les autres assemblages de surface, on doit toutefois envisager que les armatures tranchantes puissent éventuellement découler d'une présence au Néolithique récent, car ce type

¹⁵ Notons toutefois, qu'à l'instar de ceux de Neufvilles et de Saint-Sauveur, les effectifs des tranchets de Dworp sont réduits à moins de trente unités. Dans ces cas, quelques pièces hors norme sont susceptibles d'influencer fortement l'ellipse d'équiprobabilité, ce qui réduit la pertinence statistique.

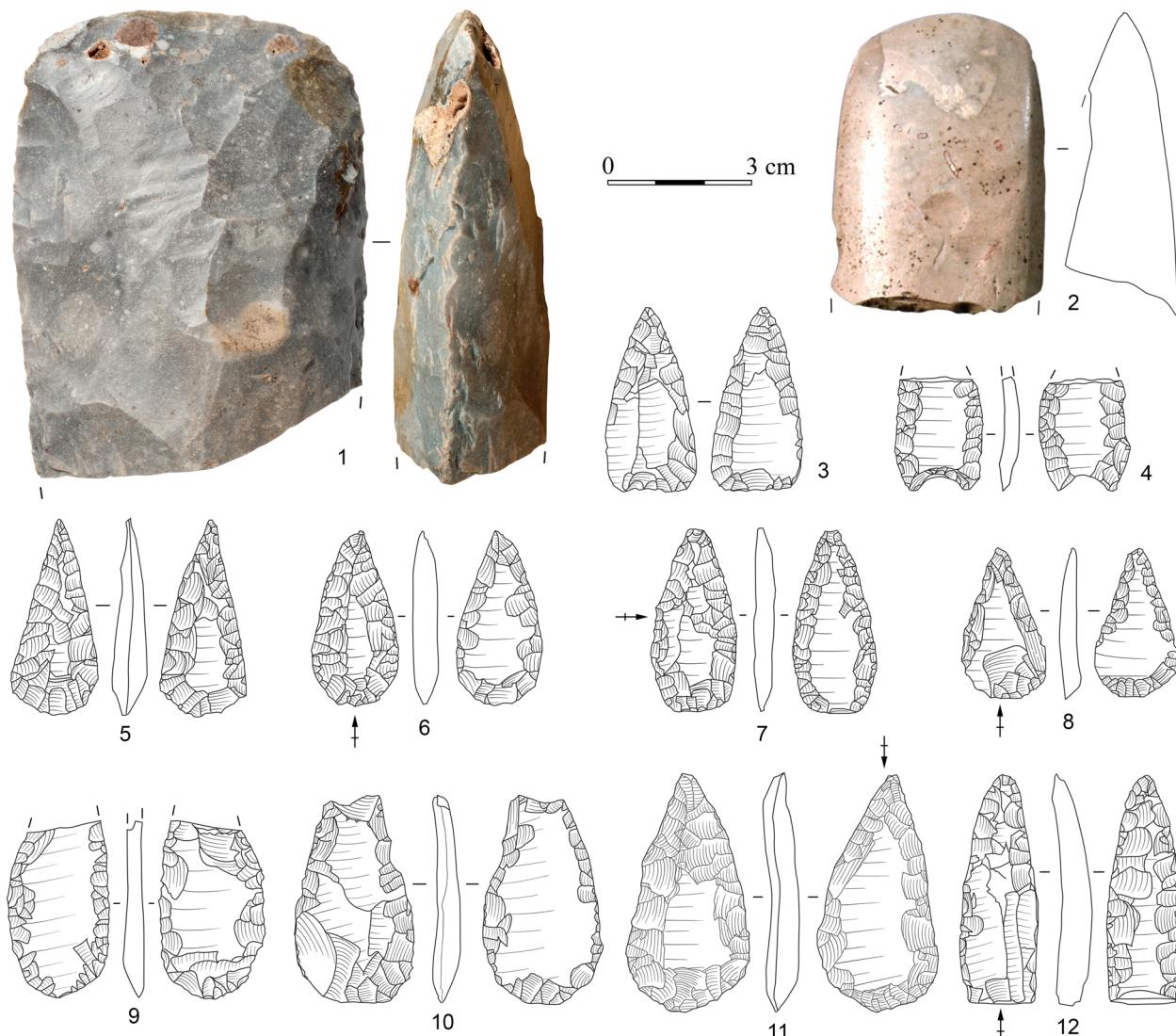


Fig. 8 – Sélection de l’outillage caractéristique de Thuin « Bois du Grand Bon Dieu, d’après Fourny et al., 2021b.
Hache taillée (1), hache polie (2), armatures perçantes (3-12).

réapparaît dans nos régions au Seine-Oise-Marne, après avoir apparemment disparu du second faciès du Michelsberg, comme c’est le cas à Thuin. La hache polie en roche dure est attestée à Dworp (Fig. 5:10) ainsi qu’à Neufvilles (Fig. 3:8), mais il ne s’agit pas d’un élément spécifique au premier faciès car il semble perdurer dans les sites du second faciès du Michelsberg, puis assurément au Néolithique récent et final.

L’évidence d’un débitage de lames, réalisé sur place, est peu marquée sur les deux sites de Dworp (Fig. 5:7-9) et de Neufvilles (Fig. 2:4-7). Ce débitage se manifeste dans les deux cas par la présence de rares nucléus à lames (Fig. 5:11) qui coexistent à côté des nombreux nucléus à éclats. Les lames minières, caractéristiques du second faciès, sont totalement absentes à Neufvilles (et considérées comme intrusives à Dworp : n = 2), au profit de lames moins abondantes et plus irrégulières et d’un format réduit. La production de ces dernières implique une moindre maîtrise des techniques de débitage qui pouvaient être assurées localement, tandis que les lames minières qui apparaîtront plus tard, seront le fait d’artisans spécialisés et délocalisés. À Dworp, comme à Neufvilles, l’abondance des nucléus à éclats et des percuteurs qui en découlent (Fig. 4:13, 14 ; Fig. 2:3)¹⁶ témoigne

¹⁶ Rappelons que, dans le second faciès, les percuteurs sont en majorité réalisés à partir de haches polies en silex. Ceux-ci sont absents à Dworp.

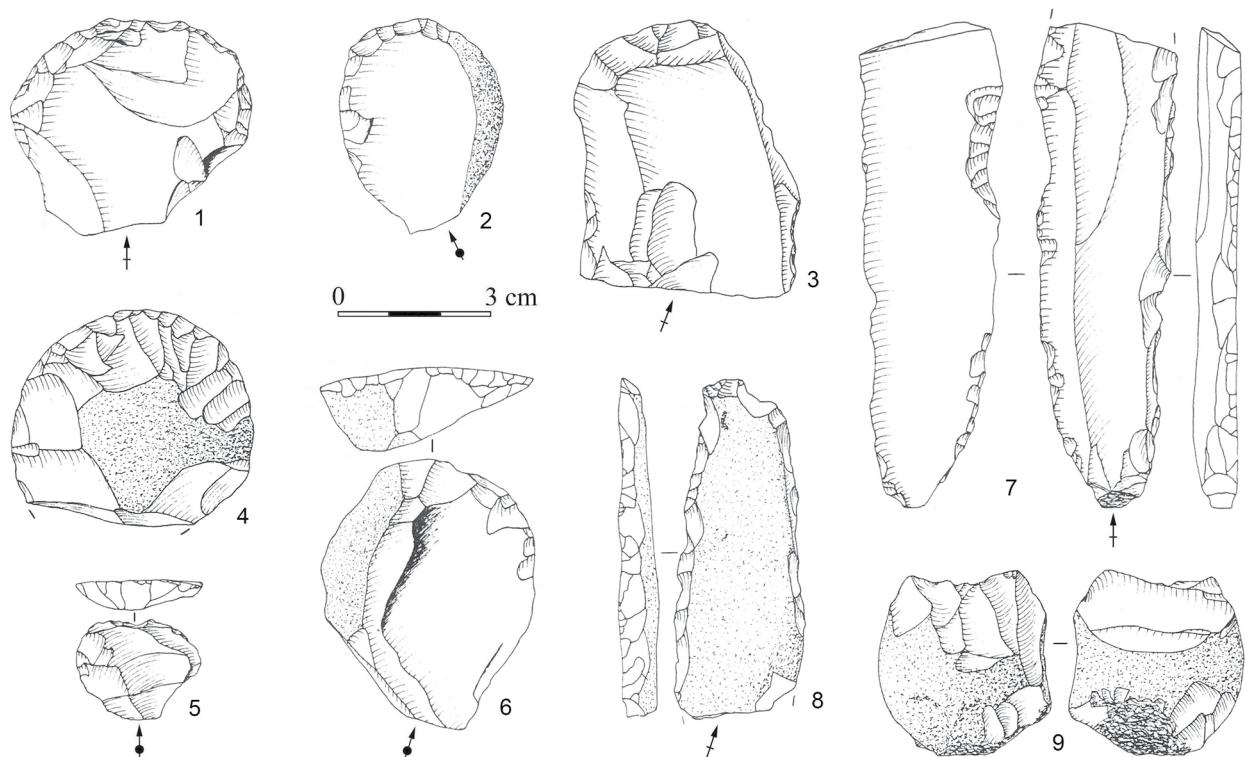


Fig. 9 – Sélection de l'outillage caractéristique du site de Saint-Sauveur « Verte feuilles ». Extrait de Crombé, 1987.
Grattoirs (1-6), lames retouchées (7, 8), percuteur (9).

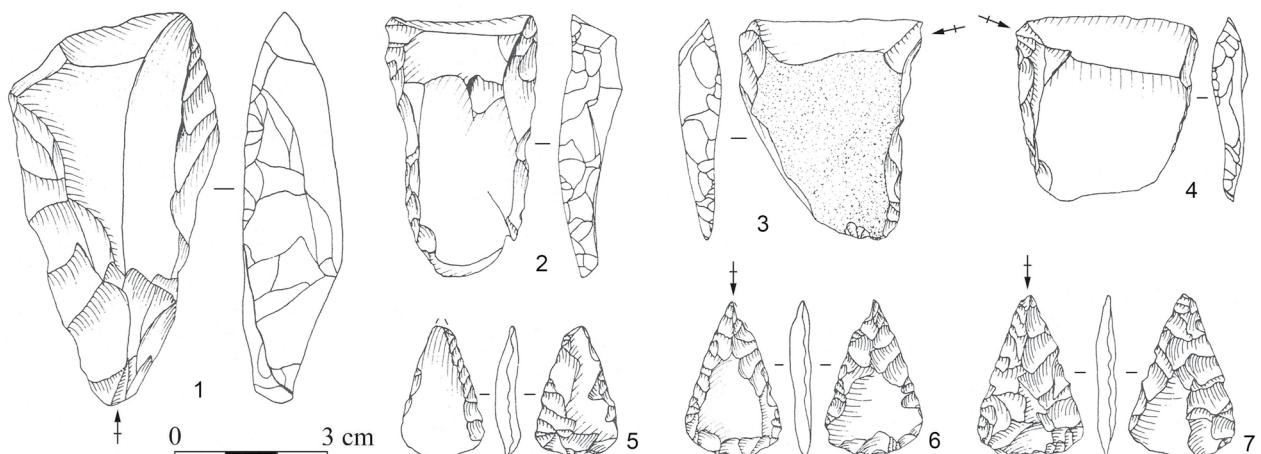


Fig. 10 – Sélection de l'outillage caractéristique du site de Saint-Sauveur « Verte feuilles ». Extrait de Crombé, 1987.
Tranchets (1-4), armatures perçantes (5-7).

d'un important débitage local ($n = 41$, dont 56 % en silex du type Spiennes, parmi les variétés déterminables). Quant aux grattoirs de Dworp (Fig. 5:1-6), ils constituent, sans surprise, l'outil le mieux représenté. Ils sont quasi tous réalisés sur éclat ($n = 164$, pour 1 seul grattoir sur lame) et répondent à une typologie banale et commune à tous les sites du Michelsberg de Belgique. La présence de quelques pièces réalisées sur de très grands éclats concerne spécifiquement des individus confectionnés en silex de Spiennes, qui constitue par ailleurs l'essentiel de la matière première¹⁷. Un phénomène similaire avait été remarqué dans les sites du second faciès du Michelsberg et du groupe de Spiere,

17 Le grattoir sur lame est en silex turonien, tout comme trois grattoirs de dimensions réduites. Ils pourraient appartenir à l'occupation du site au Mésolithique.

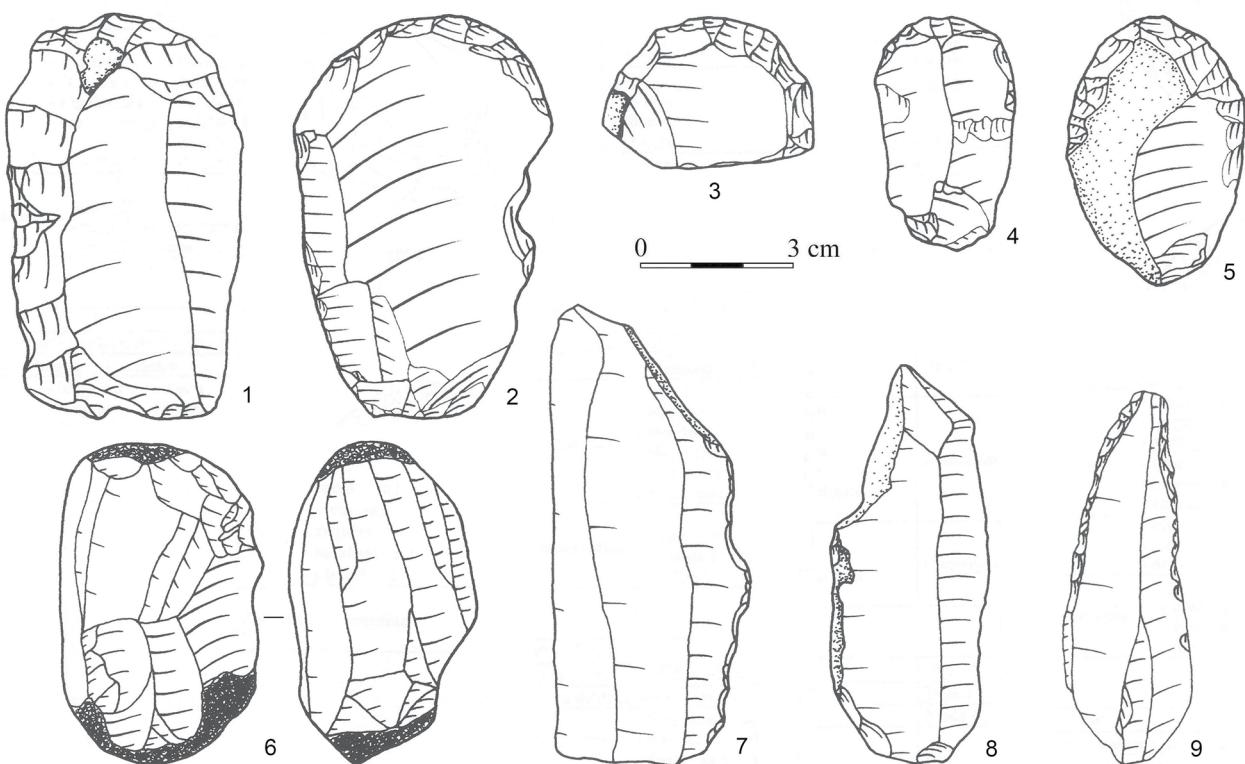


Fig. 11 – Sélection de l’outillage caractéristique du site de Piéton « À la Reine des Belges ». Extrait de Delsipée, 2001.
Grattoirs (1-5), percuteur (6), lames (7-9).

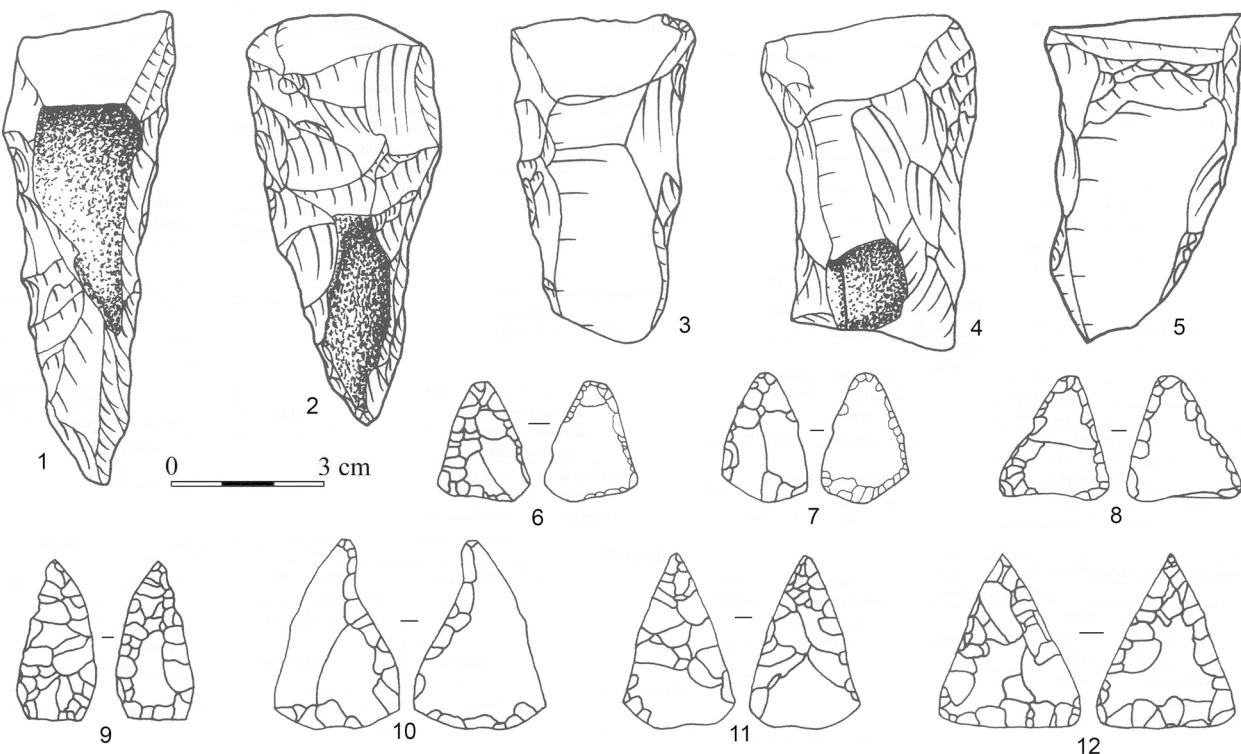


Fig. 12 – Sélection de l’outillage caractéristique du site de Piéton « À la Reine des Belges ». Extrait de Delsipée, 2001.
Tranchets (1-5), armatures perçantes (6-12).

où les grands éclats en silex de Spiennes semblent constituer un produit minier spécifique, importé tel quel, conjointement aux grandes lames brutes et aux haches taillées en silex. Les autres types d'outils minoritaires (burins, pièces esquillées, perçoirs/becs, denticulés, percuteurs et retouchoirs), n'appellent aucun commentaire utile, si ce n'est qu'ils correspondent à ce qui est attendu pour le Michelsberg en général, abstraction faite de l'influence que le support (qui ici exclut la lame minière) peut avoir sur la morphologie des objets. Soulignons à ce propos que les burins du site de Thuin ont une lame minière comme support privilégié (Fig. 7:10).

7. Quid des matières premières ?

Une différence notable entre les industries lithiques de Dworp et de Neufvilles serait le taux de représentation du silex du type de Spiennes qui est très important à Dworp (jusqu'à environ 80 % du total et 63 % du seul outillage attribué au néolithique). Le rapport de fouilles du site de Neufvilles (de Heinzelin et al., 1977) laisse entendre que le silex du type de Spiennes y serait prédominant, sans préciser les proportions. Un nouvel examen a toutefois permis à Hélène Collet de réévaluer son importance relative à seulement environ 14 % du total (Bostyn & Collet, 2011 : 335). Ces différences d'évaluation nous laissent perplexes et appellent une expertise complémentaire¹⁸. Il est interpellant de constater que ces chiffres sont inversement proportionnels à la distance qui sépare ces deux sites des sources supposées des matières premières, à savoir la vallée de la Haine, et en particulier les environs de Spiennes dont le site de Neufvilles est assez proche (à 17 km), tandis que Dworp en est sensiblement plus éloigné (à 43 km). Nous n'y voyons pas d'explication logique, sur la base de l'hypothèse d'industries contemporaines qui auraient bénéficié de réseaux de distribution similaires. Dans la perspective de la confirmation d'un taux relativement faible du silex de Spiennes à Neufvilles, devrait-on dès lors, en alternative, envisager pour cet ensemble un décalage chronologique suffisamment sensible,

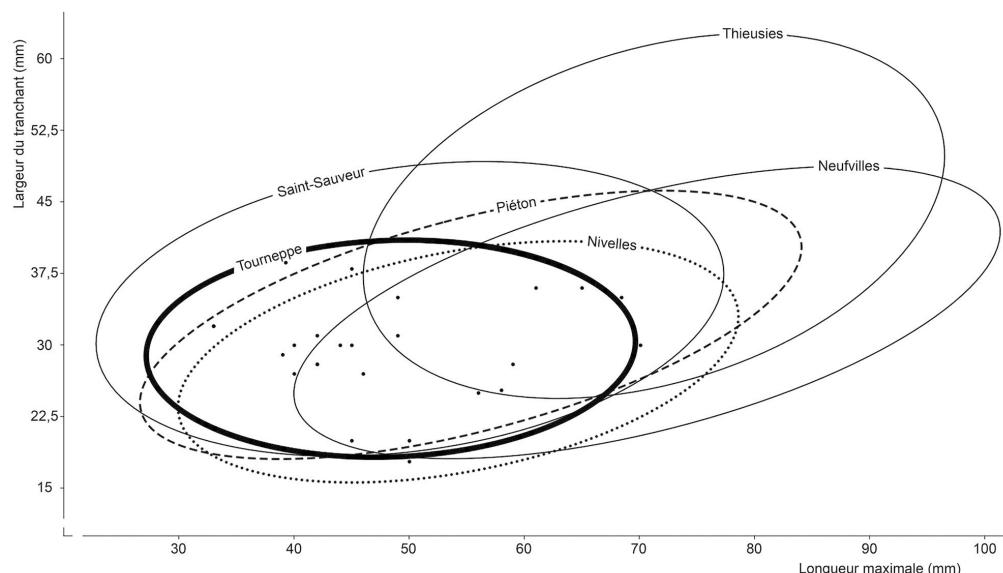


Fig. 13 – Corrélation de la longueur maximale par la largeur du tranchant des tranchets de Dworp « Meigemheide » (points et ellipse en gras), comparée aux séries de Nivelles, Neufvilles, Piéton, Saint-Sauveur et Thieusies (ellipses d'équiprobabilité regroupant 95 % des effectifs).

¹⁸ Un rapide contact avec le matériel lithique de Neufvilles, nous a laissés dubitatifs, face à la difficulté d'identifier les matières premières siliceuses. En particulier, les variétés dominantes que nous attribuerions volontiers au type de Spiennes et au Turonien semblent avoir été affectées par un voile qui les assombrît. S'agirait-il d'une patine liée aux conditions de gisement ? S'agirait-il d'une variante non encore localisée sur le plateau de Spiennes ou ailleurs dans la vallée de la Haine ? Un examen microscopique devrait permettre de surmonter la difficulté d'identifier formellement le silex du type de Spiennes.



Fig. 14 – Sélection de l’outillage caractéristique du site de Vieux-Genappe « Fonteny ».
Grattoirs (1-4), nucléus à lames (5, 6), lames (7, 8), percuteur (9), haches polies (10-13).
Silex de Spiennes (1, 2, 4, 7, 9), silex turonien (3, 5, 6), silex indéterminé (8), roche dure (10, 11, 12, 13).
Photos des haches n° 10, 11 & 13 : © Musée communal de Nivelles.

par rapport aux autres sites du premier faciès¹⁹ ? À cet égard, nous constatons que les assemblages de Vieux-Genappe (Fig. 14, 15, 16), de Bornival (Fig. 17, 18) et de Virginal (Fig. 19, 20) sont très similaires à celui de Dworp (respectivement 72 %, 83 % et 82 %

¹⁹ Dans cette hypothèse, l’assemblage de Neufvilles, relativement pauvre en silex de Spiennes, pourrait être sensiblement antérieur à ceux des autres sites du premier faciès, qui sont contemporains de l’avènement spectaculaire de cette matière première, mais avant que se développent les techniques spécialisées. La question de la chronologie est encore plus pertinente en ce qui concerne le site d’Ittre « Mont-à-Henry » (Fourny et al., 1987), en raison du fait que le silex de Spiennes ne semble pas du tout avoir été utilisé durant la phase la plus ancienne du site.

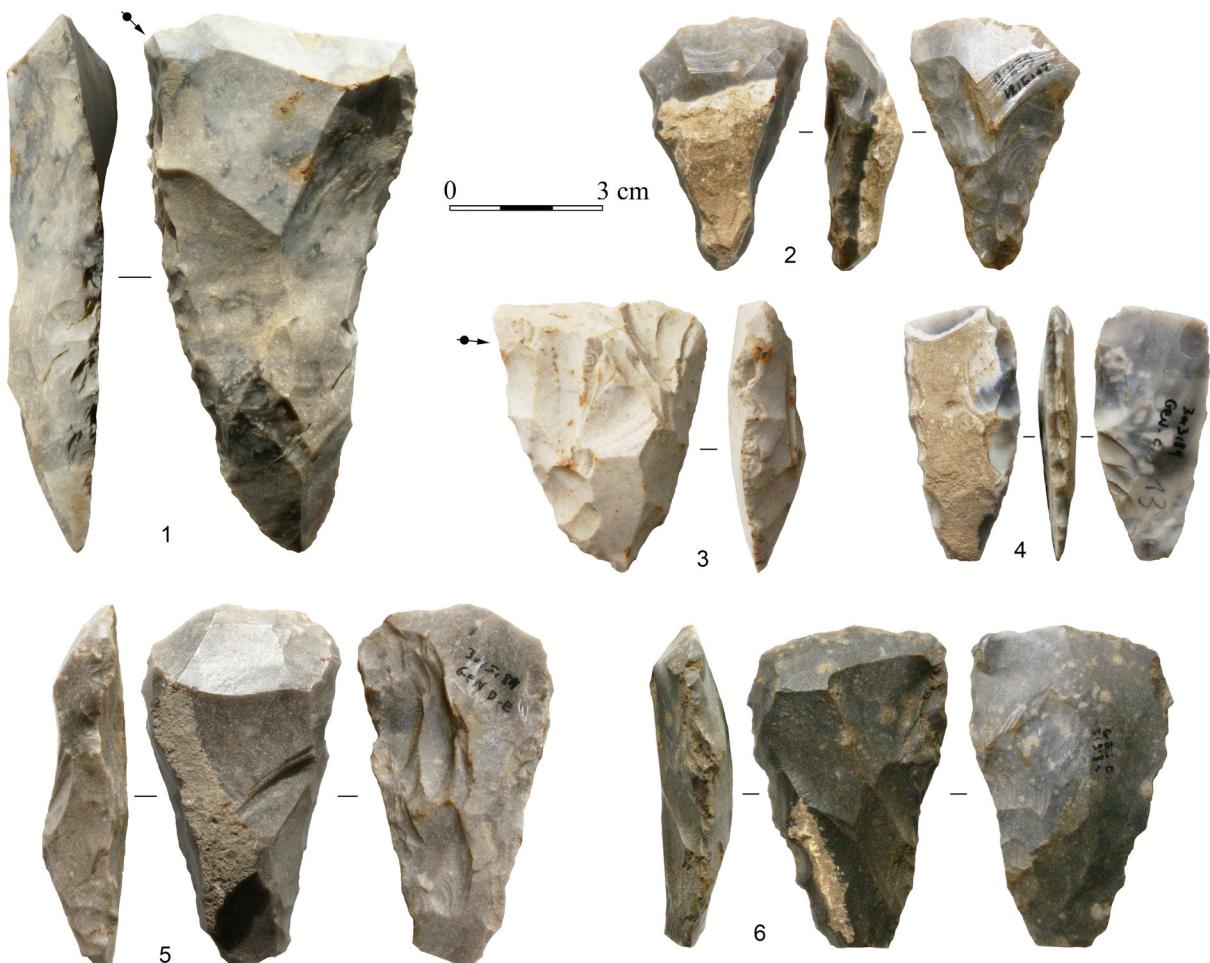


Fig. 15 – Sélection de l'outillage caractéristique du site de Vieux-Genappe « Fonteny ». Tranchets (1-6). Silex de Spiennes (2, 3), silex turonien (6), silex d'Orp (5), silex sénonien (4), silex indéterminé (1).

de silex de Spiennes)²⁰. Ces taux importants de silex de Spiennes (jusqu'à plus de 80 %) se rapprochent davantage de ceux qu'ils atteindront (avec près de 90 %), dans l'outillage Michelsberg du site de Thuin, à l'époque du plein développement des produits miniers spécialisés. Pour le choix des matières premières, nous constatons que les tranchets de Dworp suivent la tendance générale. Il est important de le souligner car, s'agissant d'un outil à haute valeur diagnostique du premier faciès, le risque de confusion avec une autre époque est réduit²¹. Si on exclut les 4 pièces brûlées (indéterminables), 21 tranchets sur 31 sont en silex de Spiennes, ce qui constitue 68 % des effectifs, soit une valeur légèrement supérieure à celle des grattoirs qui atteignent 66 %²². À l'échelle des quelque 100 hectares du site d'exploitation des minières de Spiennes, on constate que le tranchet, outil destiné à fouir le sol (Allard et al., 2004 : 188-190), est absent du comblement des puits profonds d'exploitation tandis que le pic en silex qui s'y retrouve en abondance²³ (Collet, 2014 ; Collin, 2019) constitue un outil d'extraction adapté au creusement de la craie. On se

20 L'importance relative du silex de Spiennes dans les autres sites du premier faciès du Michelsberg de Piéton et de Saint-Sauveur n'est pas précisée par les auteurs.

21 Ainsi, peut-on sans aucun doute exclure la possibilité d'une attribution du tranchet à la faible présence du Mésolithique sur le site. Quant à l'absence d'armatures du Néolithique récent/final, elle limite aussi le risque que le tranchet appartienne à cette période.

22 Étant donné le caractère ubiquiste du grattoir, on pourrait imputer cette très légère différence déficitaire à la présence de quelques grattoirs du Mésolithique qui concerneraient nécessairement une autre variété que le silex de Spiennes car celui-ci ne semble pas avoir été utilisé à cette époque dans la région.

23 Il s'agit précisément de puits d'extraction qui sont intimement reliés à la production des produits spécialisés : les têtes de haches et les grandes lames régulières.

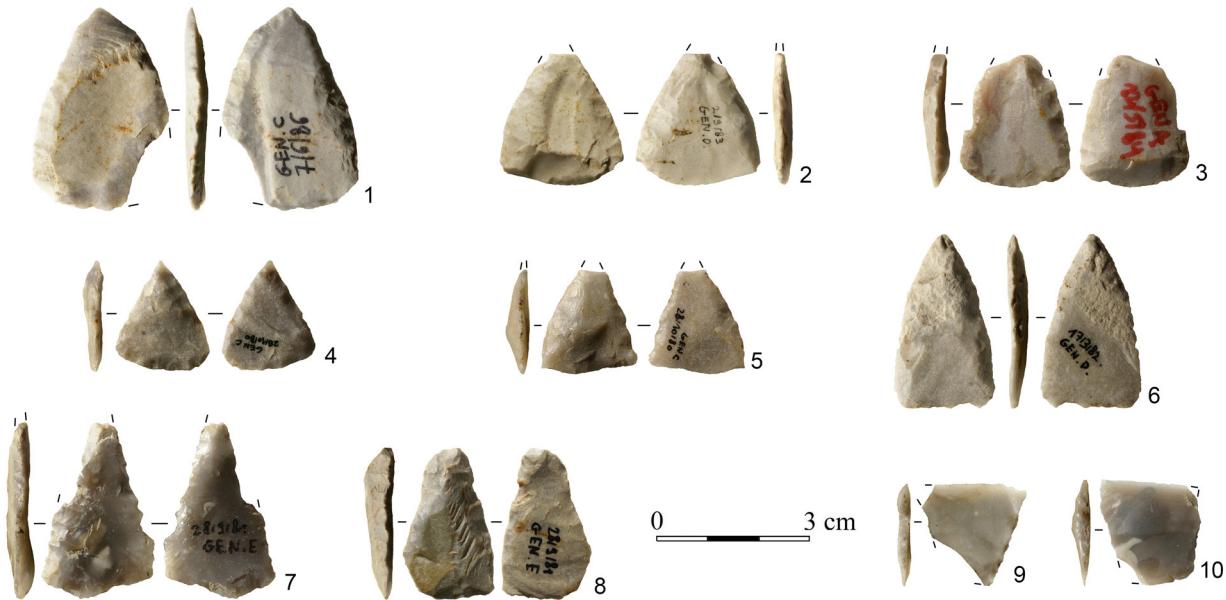


Fig. 16 – Sélection de l’outillage caractéristique du site de Vieux-Genappe « Fonteny ».
Armatures perçantes (1-8), armature tranchante (9, 10). Silex de Spiennes (1, 3-6), silex indéterminé (2, 7, 9 8), silex sénonien (10 ?).

souviendra toutefois que des fouilles anciennes, malheureusement mal documentées et sans garantie d’homogénéité, avaient néanmoins révélé une concentration de tranchets, récoltés lors de fouilles dans un secteur du « Camp à Cayaux » à Spiennes où le silex affleure dans le versant ouest du vallon de la Trouille. Jean Verheylewegen, suivi par Siegfried Jan de Laet (Verheylewegen, 1953 ; *idem*, 1963 ; de Laet, 1982), avait interprété en termes chronologiques ce type d’extraction à ciel ouvert et à faible profondeur, comme constituant l’étape initiale (phase I sur une échelle de IV) dans l’évolution de techniques d’exploitation de plus en plus profondes et complexes. Selon l’auteur, les mineurs de la phase I visaient essentiellement la production d’éclats, sans que soient recherchés les produits spécialisés qui seront développés par la suite. Le fait que le premier faciès du Michelsberg, précisément bien pourvu en tranchets réalisés en silex de Spiennes, ne connaît pas ces produits miniers spécialisés semble en bonne adéquation avec cette hypothèse à portée chronologique proposée par Jean Verheylewegen²⁴. Nous verrons plus loin que le tranchet est également utilisé comme outil d’extraction sur le site minier de Villerot qui n’est pas associé à des productions spécialisées (grandes lames et haches), à l’instar de la « phase I » distinguée par Jean Verheylewegen pour Spiennes.

Si on exclut les produits indéterminés, les silex patinés et les brûlés non identifiables, les variétés de silex autres que celui du type de Spiennes (79,8 %), ne constituent sur le site de Dworp que 20,2 % du corpus. N’ayant pas examiné en détail l’industrie de Neufvilles, nous ne disposons pas pour ce site de repères précis susceptibles d’être en parfaite adéquation avec nos critères d’identification des matières premières. En revanche, nous avons inventorié simultanément les industries de Vieux-Genappe, de Bornival et de Virginal selon des critères communs à ceux retenus pour l’analyse du matériel de Dworp.

Ces décomptes nous ont permis de reconnaître une demi-douzaine de variétés de silex apparaissant en quantités variables sur chacun de ces sites régionaux. À côté de ces variétés de silex que nous pouvons identifier et nommer, d’autres demeurent non

24 Les hypothèses de Jean Verheylewegen sont entre-temps tombées en désuétude, faute d’avoir pu être confirmées par des recherches récentes offrant toutes les garanties scientifiques attendues. On remarquera toutefois que les recherches de ce dernier demi-siècle se sont concentrées sur les minières les plus profondes, en relation avec les productions spécialisées, dans un secteur restreint du complexe de Spiennes.

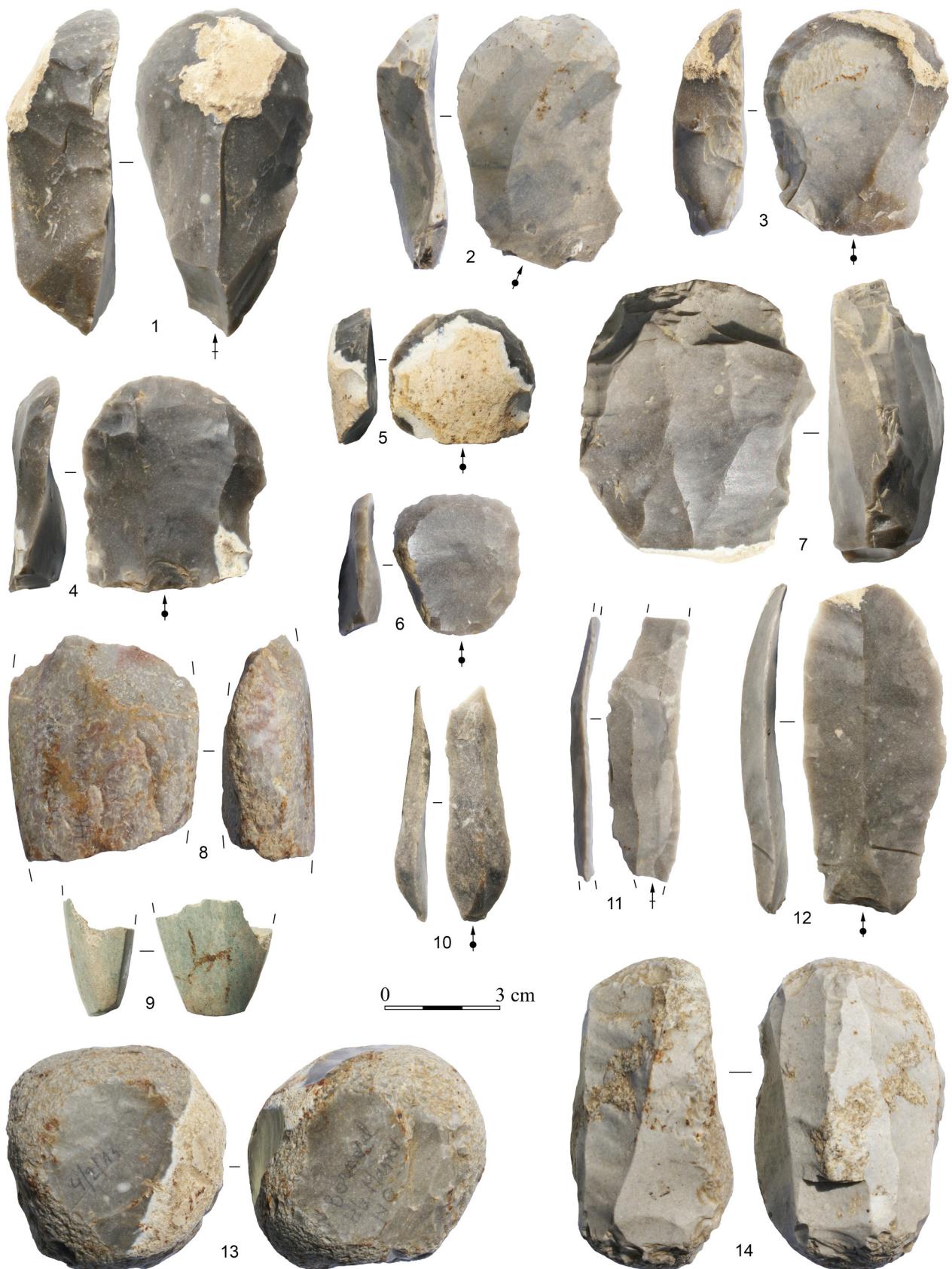


Fig. 17 – Sélection de l'outillage caractéristique du site de Bornival « Haute Masville ». Grattoirs (1-6), nucléus à lames (7), haches polies (8, 9), lames (10-12), percuteurs (13, 14). Silex de Spiennes (1-7, 11-14), silex indéterminé (10), roche dure (8, 9).



Fig. 18 – Sélection de l’outillage caractéristique du site de Bornival « Haute Masville ». Tranchets (1-7), armatures percantes (8-11), armatures tranchantes (12-13). Silex de Spiennes (1-7, 10), silex sénonien (9), silex indéterminé (8, 11-13).

reconnues. À Dworp, les silex de type indéterminé sont représentés par des matériaux siliceux principalement grenus (10,2 %) ou fins (1,8 %). Les 8,2 % identifiés comprennent du silex Turonien (3,5 %), de la Formation d’Obourg-Nouvelles (2,9 %) et, dans une moindre mesure, du silex Sénonien (0,5 %), du type « de Ghlin » (0,5 %), d’Orp (0,3 %), de Villerot (0,2 %) ou de silex issus de niveaux thanétiens (0,3 %).

On constate donc que les variétés de silex autres que celui de Spiennes sont peu présentes. Surgit aussi la question de leur interprétation car on soupçonne que certaines de ces catégories marginales (dont les indéterminés fins, le Turonien, ...) puissent se rapporter au Mésolithique. Dans certains cas, nous avons l’assurance de l’utilisation au Michelsberg des silex des types d’Orp et « de Ghlin », ainsi que du Turonien (Collin, 2019 : 90 & 146)²⁵ (variété foncée) et du Sénonien (*Ibidem* : 229 ; Vanmontfort, 2004 : 55-56)²⁶, qui ont servi

25 Plusieurs variétés de silex de type Turonien supérieur sont représentées. Elles peuvent provenir du Bassin de Mons et de la vallée de l’Escaut. Nous nous limitons à une distinction élémentaire entre une variété claire et une sombre. Cette dernière, la mieux représentée (2,6 %) semble le plus souvent correspondre au Turonien provenant du Bassin de Mons (Formation de Haine-Saint-Paul).

26 Les éléments attribués au Sénonien correspondent à un type de silex fin provenant du Nord de la France (Haut-Escaut), décrit par Jean-Philippe Collin comme présentant une matrice dite « à structures imbriquées ». Pour le Néolithique moyen II, cette variété est une des composantes principales (33 %) de la série lithique d’Espiriers.

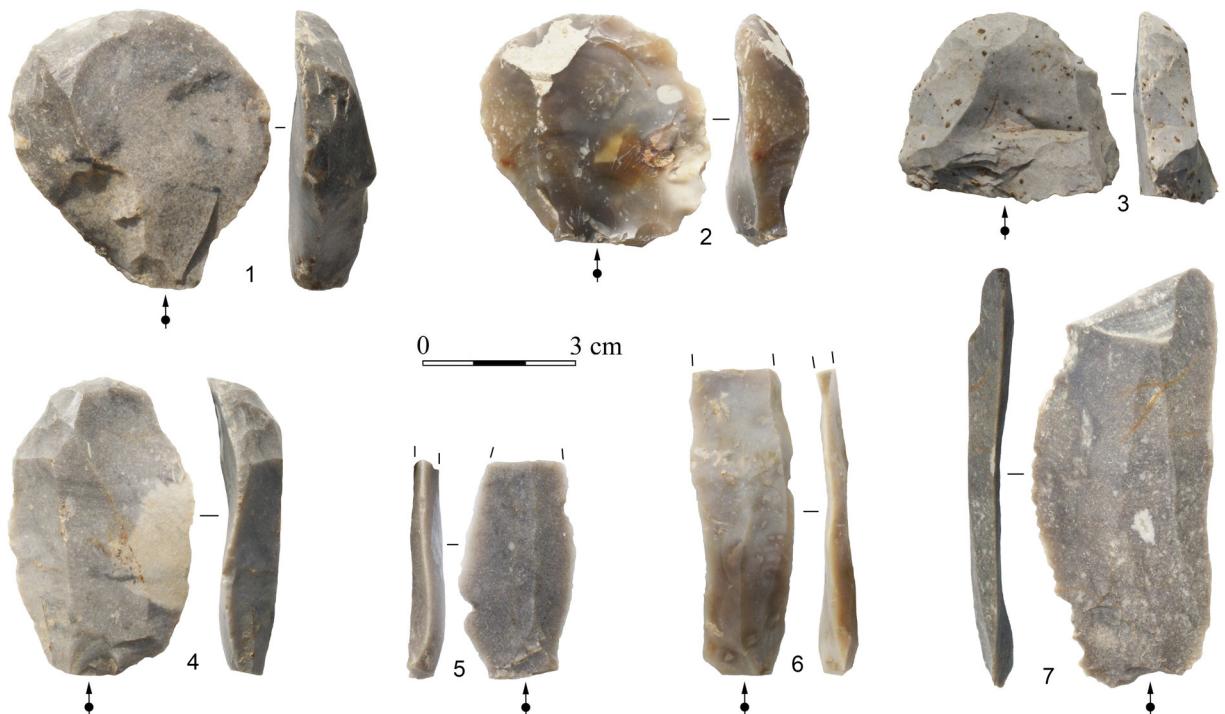


Fig. 19 – Sélection de l'outillage caractéristique du site de Virginal « Basse Bruyère ». Grattoirs (1-4), lames (5-7). Silex de Spiennes (3-5, 7), silex d'Orp (1), silex indéterminé (2, 6).

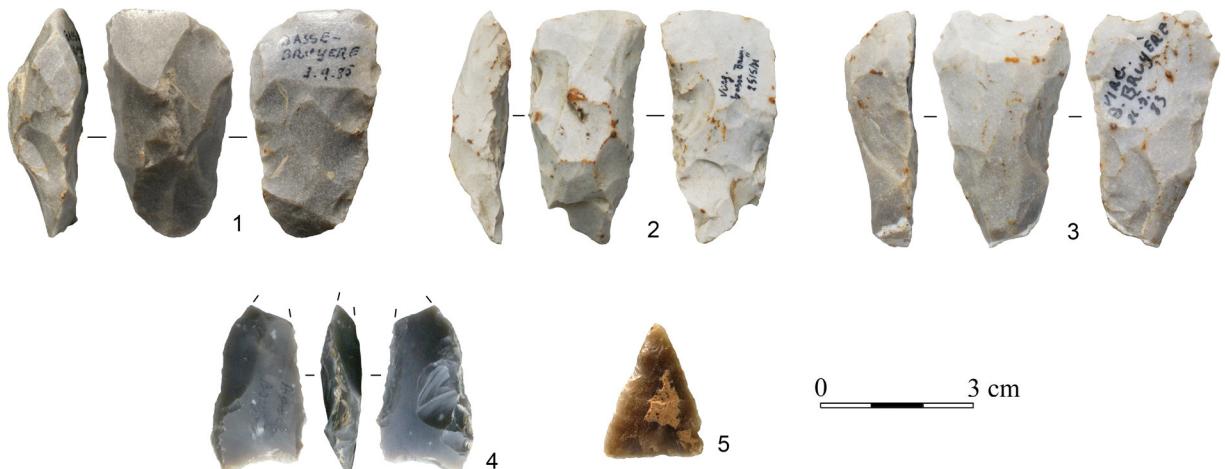


Fig. 20 – Sélection de l'outillage caractéristique du site de Virginal « Basse Bruyère ». Tranchets (1-3), armatures perçantes (4, 5). Silex de Spiennes (1-3), silex d'Obourg-Nouvelles (4), silex indéterminé (5).

à confectionner des tranchets. Parmi les armatures de flèches, on retrouve à nouveau le silex turonien foncé et celui d'Orp, avec en outre le silex d'Obourg-Nouvelles. Enfin, le silex du type de Villerot – qui a été récemment défini par les descriptions du matériel issu du site d'extraction (Collin, 2019 ; Collin et al., à paraître)²⁷ – fait une timide apparition à Dworp. On rappellera que l'exploitation du silex sur le site de Villerot est d'une importance limitée et qu'elle n'aboutit pas à la fabrication de haches ou de grandes lames. Le débitage

²⁷ Le silex de Villerot peut être considéré comme un faciès local de la Formation d'Obourg-Nouvelles. Sa matrice, d'un noir profond, ne permet pas toujours de le distinguer des artefacts que nous serions tentés de classer parmi le silex fin d'Obourg, mais il est très reconnaissable lorsqu'il présente un habitus marqué par une succession de couches correspondant à autant d'épisodes de silicification et d'interruption de silicification (formation de cortex ou de zones blanc-gris).

est orienté vers la production d'éclats et l'outillage retrouvé sur le site comprend de très nombreux tranchets. Toutefois, aucun des tranchets de Dworp n'est confectionné dans ce silex ; on n'a donc pas l'assurance de son appartenance au Néolithique.

En résumé, le fait marquant à retenir pour l'assemblage de Dworp est la prédominance écrasante du silex du type de Spiennes.

Il s'agit là d'une différence majeure avec deux sites que nous avons volontairement exclus de cette étude, en dépit du fait qu'ils se rattachent au premier faciès lithique du Michelsberg. En effet, les sites d'Ittre « Mont-à-Henry » et de Hal « Maasdalbos/Houtveld » se caractérisent par l'absence du silex de Spiennes, tout en partageant avec l'assemblage lithique de Neufvilles des techniques de débitage et une typologie de l'outillage très similaires. Celles-ci sont toutefois tributaires de matières premières dont les petits modules impliquent la production de supports d'objets de dimensions réduites²⁸, par comparaison aux possibilités plus favorables du silex de Spiennes qui était disponible sous la forme de rognons de plus grand format. D'autres indices, notamment relatifs à la céramique récoltée à Ittre, invitent à penser que nous avons affaire à un stade précoce, initial ou de formation du Michelsberg, empreint d'influences de l'épi-Roessen, non seulement sensibles par l'industrie lithique mais aussi par la céramique (Fourny et al., 1987). Une étude spécifique à ces sites d'Ittre et de Hal est en préparation²⁹. Au sein du premier faciès lithique, nous avons isolé un « groupe 2 » qui comprend les sites se rattachant plus intimement à celui de Neufvilles, tandis qu'un « groupe 1 » concerne Ittre et Hal (Fig. 1). De même, nous avons distingué, pour le second faciès lithique, deux sous-groupes qui se répartissent en fonction de la périodisation des céramiques associées (Fourny & Van Assche, 2022).

8. Similitudes et différences entre différentes sous-régions

La présence du silex de Spiennes, toujours en petites quantités, dans certains sites du Groupe de Spiere semble essentiellement liée aux importations de produits spécialisés, spécifiques des productions minières. Il semblerait que seuls ces produits à haute plus-value étaient intéressants dans cette sous-région scaldienne, naturellement dotée en silex exploitable pour la confection d'outils communs. La situation est tout à fait différente de celle des sites brabançons du Michelsberg que nous étudions et qui sont situés à l'écart de sources de matières premières. Dans le prolongement de cette idée, on peut envisager que parmi les sites du groupe de Spiere, seuls ceux contemporains du second faciès du Michelsberg seraient concernés par la présence des produits spécialisés de Spiennes ; à l'exclusion, donc, d'éventuels sites contemporains du premier faciès. Mais que nous apportent les comparaisons typologiques ? On pense en particulier à la typologie des armatures et à la présence/absence de certains outils tels que le tranchet. Dans une étude précédente (Fourny et al., 2021a), nous avons identifié des coïncidences entre l'industrie du site de Thuin (second faciès du Michelsberg) et celles de certains sites du groupe de Spiere. La même démarche comparative entre, d'une part, certains sites belges et français du Groupe de Spiere et du Chasséen septentrional et, d'autre part, ceux du premier faciès lithique du Michelsberg (faciès de Neufvilles) s'avère tout aussi pertinente, en apportant en outre des arguments d'ordre stratigraphique qui font défaut dans les sites belges.

28 Fourny & Van Assche, 2009 : fig. 30-32. Les tranchets d'Ittre sont nettement plus petits que ceux des autres sites. Il en va de même des grattoirs.

29 Un nouvel examen de l'industrie lithique du site d'Ittre est en cours, sur la base de l'analyse conjointe des ensembles recueillis en fosses (en association avec de la céramique) et du matériel récolté en surface.

8.1. Produits miniers spécialisés versus tranchets ?

Qu'en est-il de la question du tranchet au sein du groupe de Spiere ? Est-il pertinent d'y projeter la situation que nous entrevoyons pour les sites du Michelsberg belge ? Sur la base de la céramique, la position chronologique du groupe de Spiere est considérée globalement comme relevant d'une phase ancienne du Néolithique moyen II, par rapport au Michelsberg (Bostyn et al., 2011 : 63), tant bien même que les produits miniers, tels que la tête de hache et la lame en silex de Spiennes, y sont présents (dans des proportions variées mais jamais très élevées), en étant la plupart du temps associés à des tranchets (en nombre variable, parfois très restreint). La relative abondance du tranchet est un argument qui a été avancé pour définir le groupe de Spiere, par opposition au Michelsberg de Rhénanie où il est absent (Vanmontfort, 2006 : 52). Pour la France, nous disposons d'une information inégale qui se partage entre des rapports de fouilles très détaillés³⁰ et des articles de synthèse. Nous n'avons pas accès à l'ensemble des résultats d'études qui font le plus souvent l'objet de rapports inédits dont la diffusion est confidentielle. C'est à titre d'exemple que nous entrevoyons ici quelques éléments d'un corpus qui mériterait une recherche de synthèse approfondie et systématique, qu'il ne nous appartient pas de mener. Nous constatons qu'à Ruitz, où la lame minière et la hache polie en silex de Spiennes sont présentes, les tranchets sont rares (Martial, 2016)³¹. À Corbehem (Bostyn, 2009 : 46, 46, 52), le silex de Spiennes est également présent sous la forme de fragments et d'éclats de haches polies ainsi que d'un fragment de lame minière et de grattoirs sur grands éclats corticaux, tandis que le tranchet est absent. À Liévin, également assimilé au groupe Spiere, le tranchet manque, mais cette fois la grande lame de type minier est absente aussi (Bostyn et al., 2011 : 65 ; Piningre et al., 1985 : 439). En revanche, le tranchet est bien représenté à Carvin ($n = 13$, soit 4,8 % de l'outillage), mais également les lames minières ($n = 11$) en silex de Spiennes (Bostyn & Sadou, 2014a : 169, 177 ; Collin, 2019 : 236, tab. 13). À Lauwin-Planque, les premières analyses indiquaient la présence du tranchet, alors que la hache polie en silex et les lames minières manquaient (Bostyn et al., 2006 : 329-333). Des analyses plus récentes indiquent toutefois la présence du silex de Spiennes, sous la forme de haches polies et de lames, mais sans que soient précisés les contextes de découverte (Bostyn et al., 2011 : 65). Nous détaillerons plus loin l'intéressant cas du site à tranchets de Sauchy-Lestrée qui nous livre de rares arguments stratigraphiques. Que penser du site d'Étaing (Pas-de-Calais), riche en tranchets³² ? (Lefebvre et al., 1996). Ce gisement de fond de vallée, situé dans l'aire du groupe de Spiere, avait été attribué au Chasséen, tout en accusant des fortes affinités avec le Michelsberg. Parmi les sites belges du groupe de Spiere, le tranchet est rare dans le site éponyme (Vanmontfort, 2004 : 62, tab. II-9), alors que les produits miniers de Spiennes y sont attestés. Au Mont Kemmel (*Ibidem* : 319, annexe 20 ; Van Doorselaer, 1971 : 16, fig. 15), les tranchets sont quasi absents (un seul exemplaire)³³. La fouille d'un four à Courtrai est reliée notamment à du matériel récolté en surface qui comporte le tranchet. Le four est daté par radiocarbone à une période précoce du Michelsberg, en bonne adéquation avec la datation du premier faciès lithique. Le silex du type de Spiennes est attesté, sans que soit précisé s'il s'agit de produits miniers spécialisés (Teetaert et al., 2019).

30 Il s'agit le plus souvent de rapports d'interventions qui ne sont pas diffusés. Ces rapports préliminaires ont parfois la vertu de dévoiler par le menu le contenu des unités stratigraphiques.

31 Il s'agit seulement de deux pièces pour un total de 130 outils, dont 32 grattoirs. Les contextes des découvertes étant variés, l'homogénéité globale n'est pas garantie a priori. Les datations radiocarbone étant réparties sur les deux plateaux de la calibration, on peut supposer une occupation de longue durée. L'étude publiée ne renseigne pas la répartition du silex de Spiennes dans les différentes structures ; on ne sait donc pas si les produits miniers de Spiennes sont associés ou non aux tranchets.

32 $N = 28$, soit 3,4 % de l'outillage (contre 27,4 % de grattoirs : $n = 225$), et davantage si on fait abstraction des 32,4 % des « pièces retouchées ou ébréchées ».

33 Bart Vanmontfort ne dénombre en fait aucun tranchet dans la série qu'il a pu examiner. Pour sa part, André Van Doorselaer ne renseigne qu'un seul tranchet, alors que les « fragments » de haches polies en silex sont au nombre de 49.

En l'état, force est de constater que pour le groupe de Spiere, nous connaissons peu de sites – à l'exception, peut-être, du Mont Kemmel, de Corbehem et de Lauwin-Planque – où un contraste, entre, d'une part, des produits miniers plus ou moins abondants et, d'autre part, des tranchets inexistant, serait manifeste. Les indices à notre disposition sont donc ténus pour reconnaître au sein du groupe de Spiere l'équivalent du second faciès de l'industrie lithique du Michelsberg. Quant à Sauchy-Lestrée et Étaing, ils sont les seuls sites à avoir livré des tranchets en grand nombre qui, en parallèle avec le Michelsberg, désigneraient un premier faciès lithique, tout en apparaissant peu mélangés avec des industries plus récentes. À ce propos, nous avons entrevu aussi le cas de Carvin qui apparaît plus mitigé. Comme pour le site Michelsberg de Thieusies, on peut s'interroger sur l'homogénéité de certains sites du groupe de Spiere. À nouveau surgit le soupçon d'un mélange d'industries techniquement et typologiquement différentes qui ont pu, soit se succéder sans continuité, soit s'enchaîner en un même lieu. En dépit du caractère « ancien » qui a été observé dans la position relative du groupe de Spiere dans le développement du Néolithique moyen II, nous pensons que la spécificité de l'industrie lithique de Neufvilles, où les produits miniers spécialisés font défaut, implique une antériorité de ce site par rapport à ceux du groupe de Spiere qui comportent ces produits. En conséquence, on peut considérer que le schéma que nous envisageons pour le matériel lithique du Michelsberg serait transposable au groupe de Spiere, indépendamment des questions liées à la céramique. Lorsque l'outillage comporte le tranchet, sans que soit présente la lame minière, la présomption serait forte d'un premier faciès. À l'inverse, la présence de la grande lame minière dans un site du groupe de Spiere impliquerait le second faciès (et donc chronologiquement postérieur à l'industrie Michelsberg du site de Neufvilles). Lorsque se produit le mélange des deux éléments – tranchet et lame minière – se pose dès lors à nouveau la question d'un faciès de transition ou du mélange d'industries au sein d'un même site.

8.2. Quid des armatures du groupe de Spiere ?

Quant aux armatures de flèches du groupe de Spiere, elles semblent assez variées, avec notamment la présence de l'armature tranchante, qui est souvent interprétée en termes d'influence du Chasséen septentrional. Nous avons vu que les armatures tranchantes sont présentes à Neufvilles et à Dworp. C'est cependant la morphologie des armatures perçantes qui nous intéresse au premier chef dans nos comparaisons avec les premier et second faciès lithiques du Michelsberg. Il faut toutefois déplorer que les types triangulaires et foliacés ne sont pas toujours clairement départagés dans les publications. On peut compter notamment sur les sites belges, situés à l'ouest de l'Escaut, pour établir des comparaisons. À Espierres même (site éponyme du groupe de Spiere), les armatures sont peu nombreuses et paradoxalement de typologie très variée, à tranchant transversal, triangulaire trapue à base légèrement convexe, foliacée allongée (lancéolée), à base anguleuse ou en forme d'amande (Vanmontfort, 2004, respectivement : fig. II-21:9-10 ; fig. II-21: 14 ; fig. II-21: 11 ; fig. II-21:13). Des sites du Néolithique moyen II de surface, situés dans l'aire de répartition du groupe de Spiere, montrent l'omniprésence de l'armature triangulaire à base légèrement convexe (Braeckman et al., 1991, fig. 12:1, 3-6 ; Crombé, 1987, fig. 10:58-60), tandis que la pointe foliacée en forme d'amande est très peu présente (Braeckman et al., 1991, fig. 13:4). Les informations sur le site du Mont Kemmel, dont l'attribution au groupe de Spiere n'est pas franchement établie, sont difficiles à cerner. Il est notamment fait état de 24 armatures, dont un tiers de tranchantes, tandis que les triangulaires et les foliacées sont renseignées sans distinction (Vanmontfort, 2004 : 173, tab. III-7 ; Van Doorselaer, 1971 : 16, fig. 14). Du côté français, les armatures foliacées constituent le type dominant des sites du groupe de Spiere (Bostyn & Collet, 2011) mais on connaît rarement le détail de leur représentation au sein des industries lithiques. À Étaing, les armatures tranchantes dominantes ($n = 10/12$) relèveraient du Chasséen (Lefebvre et al., 1996, fig. 13:1-7)³⁴. À « Mont-Noir » (Saint-Jans-

34 À défaut de lames minières, on dénombre toutefois dans cet ensemble 19 fragments et éclats de haches polies, qui sembleraient intrusifs au sein d'un assemblage du premier faciès, tout comme deux armatures foliacées atypiques.

Cappel), les quelques armatures sont triangulaires et foliacées, sans précision (Vanmontfort, 2004). À Carvin (Bostyn & Sadou, 2014a : 181-182, fig. 12:1-2 & 5), les armatures sont particulièrement abondantes (5,6 % de l'outillage), au nombre de 30 dont 26 perçantes. Les quatre armatures tranchantes sont attribuées aux influences du Chasséen. Le détail typologique des armatures perçantes n'est pas précisé pour Carvin, mais l'illustration partielle permet de reconnaître l'armature triangulaire à base rectiligne et des armatures « biconvexes » qui correspondent au type foliacé en amande, reconnu à Thuin (Fourny et al., 2021b). Avec les armatures de Carvin s'affirme la dualité de deux traditions différentes que nous avons déjà entrevues à propos des tranchets et des lames minières, dans l'idée d'un mélange d'industries différentes ou d'une situation chronologique de transition.

9. Arguments stratigraphiques

Si on se limite aux sites belges du Michelsberg et du Groupe de Spiere, notre interprétation chronologique souffre d'un manque d'arguments de nature stratigraphique. Le site de Thieusies est un des rares à montrer des faits probants de recoulements de structures que les auteurs classent selon trois phases stratigraphiques, départagées entre des fosses, deux palissades et des trous de poteaux (Vermeersch & Walter, 1980 : 8-19, 40-43, pl. I-VI ; Vermeersch et al., 1990 : 55-56, fig. 36-40), mais les publications ne dissocient pas suffisamment le matériel archéologique qui en est issu, tandis qu'il a été récolté en majorité en contexte hautement susceptible de mélanges. De même, le matériel lithique du site d'Espierres a fait l'objet d'une publication de synthèse faisant état d'observations stratigraphiques selon quatre phases de remplissage du fossé (Vanmontfort et al., 2000-2001 : 15-16, 43-52 ; Vanmontfort, 2004 : 37), mais sans que soit détaillé le contenu séparé des différentes unités stratigraphiques. Prises séparément, celle-ci sont pauvres en artefacts, excepté la phase 3 qui comporte 82,8 % de la céramique et 95,8 % du matériel lithique.

9.1. Stratigraphie de sites français du Michelsberg et du groupe de Spiere

Il s'agit dès lors de se tourner vers la France septentrionale voisine pour rencontrer des sites du Néolithique moyen II, suffisamment riches en matériel archéologique et qui présentent des éléments de stratigraphie, horizontale ou verticale, dont nous pouvons tirer parti pour appuyer notre propos. Dans le domaine de la culture de Michelsberg, on ne peut actuellement compter pleinement sur l'important site Michelsberg de Mairy. Celui-ci mériterait plus qu'une étude de synthèse du matériel lithique (Hamard, 1989), qui avait été abordée sans mise en perspective des ensembles clos, pourtant riches et nombreux. L'analyse fine de la céramique de ce site, fosse par fosse, (Laurelut, 2011) a entretemps mis en évidence un phasage qui gagnerait à être confronté à l'étude du matériel lithique. Nous avons vu précédemment que ce dernier semble largement dominé par les objets dont la typologie et la technologie renvoient au second faciès du Michelsberg, fortement apparenté à l'assemblage de Thuin (Fourny et al., 2021b ; Fourny & Van Assche, 2022). Une autre tradition lithique semble toutefois coexister à Mairy (Hamard, 1989b : fig. 22:1-4), notamment par la présence de rares armatures triangulaires ($n = 8/101$) et à tranchant transversal ($n = 6/101$) dont on aimeraient pouvoir vérifier la diachronie que nous présumons, par rapport aux autres armatures qui sont foliacées (forte majorité de près de 90 %, $n = 87/101$). On attend beaucoup aussi de l'analyse détaillée des unités stratigraphiques du site de Carvin qui, nous l'avons vu, a livré des armatures de types variés. Il serait intéressant de rechercher systématiquement des indices stratigraphiques au sein des sites du groupe de Spiere. On peut parfois compter sur des rapports d'interventions très détaillés. Parmi ces derniers, le site de Sauchy-Lestrée a fait l'objet d'un rapport dissociant le contenu des fosses (Bostyn & Negroni, 2012). Sur la base de nos clefs d'analyse, nous pensons pouvoir y distinguer deux phases qui se marquent principalement par les différences notables de contenu entre les fosses 19 et 29. Dans la riche fosse 19, le tranchet

est bien représenté, tandis que la lame d'origine minière est absente. En revanche, les deux fragments de haches polies découverts sur le site proviennent de la fosse 29 qui, par contre, ne comporte pas de tranchets. Quant aux lames d'origine minière, elles sont présentes sur le site sans que la publication permette de les localiser (*ibidem*, 55).

9.2. Un site du Chasséen septentrional, à la rescousse

Enfin, c'est le site Chasséen de Villers-Carbonnel (situé à 100 km au sud-ouest de Spiennes et voisin immédiat, en marge, des groupes de Spiere et du Michelsberg durant le Néolithique moyen II) qui nous offre les arguments stratigraphiques les plus probants, attestant de la dissociation chronologique d'assemblages lithiques qui se définissent, l'un par des caractéristiques typologiques et techniques que l'on retrouve dans le premier faciès du Michelsberg, et l'autre dans le second faciès. Une étape ancienne du remplissage des fossés et palissades de Villers-Carbonnel (période II du Chasséen septentrional) ne comporte en effet aucun produit lithique minier (Bostyn & Sadou, 2014b : 426, 427)³⁵, tandis que les tranchets³⁶ y abondent, comme à Neufvilles. Ces derniers sont par contre absents³⁷ de l'étape récente du site (période III du Chasséen : Blanchet & Martinez, 1986) qui comporte en revanche des produits miniers spécialisés³⁸. Par cet exemple isolé mais particulièrement édifiant, nous voyons que la dichotomie que nous percevons à travers le matériel lithique des sites du Michelsberg belge connaît un équivalent précis dans le groupe culturel voisin du Chasséen septentrional.

10. Conclusion

En Belgique, le premier faciès de l'industrie lithique du Michelsberg est représenté, depuis la fin des années 1970, par un seul assemblage de référence de qualité inégalée : celui du site du « Gué du Plantin » à Neufvilles. Les spécificités de ce premier faciès sont sensibles au sein d'autres séries lithiques régionales, en dépit de contextes de découverte moins favorables (ramassages en surface ou contextes stratigraphiques affectés par des intrusions et des pollutions résiduelles) et qui révèlent invariablement des mélanges d'industries plus difficiles à interpréter, comme c'est le cas à Bornival « Haute Masville », Vieux-Genappe « Fonteny », Nivelles « Bois d'Orival », Piéton « À la Reine des Belges », Saint-Sauveur « Vertes Feuilles » et Virginal « Basse-Bruyères ». Nous avons vu qu'en dépit de sa renommée, le site de Thieusies « Ferme de l'Hosté » accuse les indices d'un site mélangé de longue durée, où le premier faciès lithique du Michelsberg se manifeste à part égale avec le second faciès.

À cet égard, l'ensemble de Dworp « Meigemheide » acquiert un statut particulier au sein du premier faciès lithique, étant donné son très haut degré d'homogénéité qui se manifeste par la cohérence des comparaisons avec le site de référence de Neufvilles.

35 À une exception près.

36 Le scénario généralement admis est que le tranchet, très abondant au Cerny, a été transmis au Chasséen septentrional, où il est également très abondant à la période I, pour diminuer fortement en fréquence à la période II (Bostyn & Cohen, 2017 : 168). À Boury-en-Vexin, les auteurs distinguent une période I du Chasséen qui comprend des tranchets très abondants, jusqu'à 10 % de l'outillage. Pour les phases suivantes II et III, le tranchet disparaît presque totalement (moins de 1 %) alors qu'il est parfois partiellement poli dans la phase III (Lombardo et al., 1984 : 275). La récente remise en cause de la typochronologie, de la céramique du Chasséen septentrional (telle que proposée anciennement par Jean-Claude Blanchet et Roger Martinez), sur la base des importantes fouilles de Passel et de Villers-Carbonnel, n'a pas d'implication sur la question de la forte représentation du tranchet à la phase ancienne ; car c'est la distinction des phases II et III qui est discutée et non l'identité de la phase I (Colas et al., 2016).

37 À nouveau à une exception près qui s'expliquerait comme un résidu de l'étape précédente.

38 Il s'agit de produits miniers en silex bartonien régional. Françoise Bostyn précise que les importations de Spiennes sont absentes.

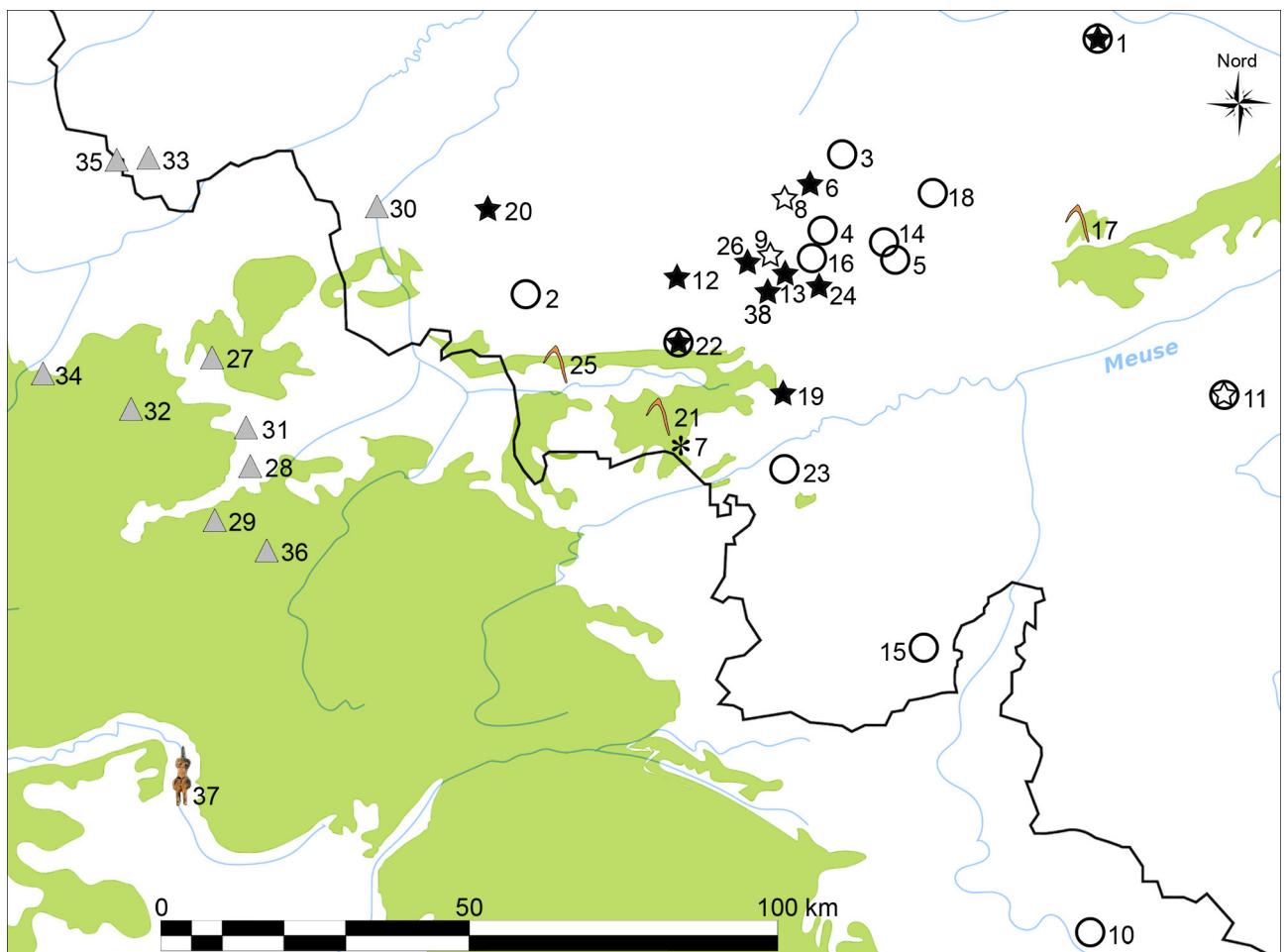


Fig. 21 – Carte de localisation des sites mentionnés dans l'article.

Légende : premier faciès lithique du Michelsberg (étoile blanche = groupe 1 ; étoile noire = groupe 2) ; second faciès lithique du Michelsberg (pastille) ; groupe de Spiere (triangle) ; Chasséen septentrional (statuette) ; épi-Roessen (astérisque) ; site minier (pic) ; affleurement Crétacé (trame verte).

1. Assent, 2. Blicquy, 3. Boitsfort, 4. Braine-l'Alleud, 5. Céroux, 6. Dworp, 7. Givry, 8. Hal, 9. Ittre, 10. Mairy, 11. Modave, 12. Neufvilles, 13. Nivelles, 14. Ohain, 15. Olloy-sur-Viroin, 16. Ophain-Bois-Seigneur-Isaac, 17. Orp-le-Grand, 18. Ottembourg, 19. Piéton, 20. Saint-Sauveur, 21. Spiennes, 22. Thieusies, 23. Thuin, 24. Vieux-Genappe, 25. Villerot, 26. Virginal, 27. Carvin, 28. Corbehem, 29. Étaing, 30. Espierres, 31. Lauwin-Planque, 32. Liévin, 33. Mont Kemmel, 34. Ruitz, 35. Saint-Jans-Cappel, 36. Sauchy-Lestrée, 37. Villers-Carbonnel, 38. Bornival « Haute Masville ».

Fond de carte : Jean-Philippe Collin.

Quant aux différences fondamentales avec l'industrie lithique des sites du second faciès du Michelsberg, elles s'expriment de façon très contrastée, en laissant peu d'ambiguïté. Le fait technique le plus éclatant du second faciès est l'apparition des produits spécialisés spécifiques de l'industrie minière. Cette révolution technique s'accompagne de modifications typologiques qui se manifestent par l'apparition/disparition d'outils ou de formes spécifiques. La question du tranchet est une des clefs de notre interprétation. Comment expliquer la rareté, voire l'absence (comme à Thuin) du tranchet dans les sites du second faciès du Michelsberg ? Sa fonction spécifique aurait-elle été abandonnée ? Une hypothèse alternative serait que la disparition de cet outil, sorte de houe servant à fouir le sol, résulterait de l'essor d'un nouvel instrument (outil en os ou en bois ? ; hache/herminette en silex ?) par substitution fonctionnelle. Par contre, les importantes modifications typologiques de la pointe de flèche, que l'on constate entre le premier faciès et le second, ne semblent pas relever de ce mécanisme de substitution. Connaissant l'importance particulière que les pointes de flèches revêtent comme marqueur de différenciation identitaire (Augereau & Hamard, 1992 : 243, 246), l'apparition d'un type nouveau au détriment des précédents,

témoignerait de l'intention sciemment orchestrée d'une représentation culturelle originale. Les pointes de flèches foliacées pourraient ainsi correspondre à l'émergence et à l'affirmation des populations qui détenaient les clefs de l'industrie minière et de sa diffusion. En parallèle aux faits marquants de l'industrie lithique du second faciès, on constate à la même époque l'apparition dans nos régions d'un décor céramique (cordons impressionnés de type *Tupfenleist*) qui n'était connu précédemment que dans la sphère rhénane, dès les phases anciennes du Michelsberg (Constantin & Demarez, 2009 ; Collet et al., 2011).

Sur la base du regroupement que nous proposons d'au moins une demi-douzaine d'assemblages lithiques, tous fortement similaires à celui de Neufvilles, il serait tentant de proposer l'appellation de « groupe de Neufvilles » (Fig. 21). À défaut d'informations suffisantes sur la céramique de la quasi-totalité de ces sites, nous préférons conserver le concept de « premier faciès lithique du Michelsberg », en opposition à celui de « second faciès lithique du Michelsberg » qui compte jusqu'à présent dans ses rangs un nombre équivalent d'assemblages, dont ceux de Thuin et de Mairy sont les principaux représentants.

Remerciements

Nous remercions vivement Gerda Magnus, Jean-Philippe Collin, Ivan Jadin et Fabien Pècheur qui nous ont prodigué leur aide et conseils, ou nous ont accueillis chez eux ou au sein de leur institution lors de l'examen des artefacts.

Bibliographie

- ALLARD P., AUGEREAU A., BEUGNIER V., BURNEZ-LANOTTE L., BOSTYN Fr., CASPAR J.-P., GILIGNY F., HAMARD D., MARTIAL E. & PHILIBERT S., 2004. Fonction des outillages lithiques dans le Bassin parisien au Néolithique. In : Bodu P. & Constantin C., *Approches fonctionnelles en Préhistoire. Actes du XXV^e congrès préhistorique de France, Nanterre, 24-26 novembre 2000*, Société préhistorique française, Paris : 181-192.
- AUGEREAU A. & HAMARD D., 1991. Les industries lithiques du Néolithique moyen II des vallées de la Petite-Seine, de l'Aisne et de l'Oise. In : Beeching A. (dir.), *Identité du Chasséen. Actes du Colloque International de Nemours, 17-18-19 mai 1989*, Mémoires du Musée de Préhistoire d'Ile-de-France, 4, Éd. APRAIF (Association pour la promotion de la recherche archéologique en Ile-de-France), Nemours : 235-250.
- BLANCHET J.-C. & MARTINEZ R., 1986. Vers une chronologie interne du Chasséen dans le Nord du Bassin parisien. In : Demoule J.-P. & Guilaine J. (dir.), *Le Néolithique de la France. Hommage à Gérard Baillaud*, Picard, Paris : 331-342.
- BOSTYN F., 2009. L'industrie en silex. In : Bostyn F., Bossut D., Diestch-Sellami M.-F., Dufraisse A., Faupin G., Favier D., Lancelot S., Monchablon C., Praud I. & Wattez J., *Corbehem « Rue de Gouy » (Pas-de-Calais). Vol. 1 : Texte, rapport final d'opération de fouilles*, INRAP, SRA Nord-Pas-de-Calais, Amiens : 45-52.
- BOSTYN F., DEMOLON P., FRANGIN E. & SÉVERIN C., 2006. Un site d'habitat du Néolithique moyen II à Lauwin-Planque (Nord) : premiers résultats. In : Duhamel P. (éd.), *Impacts interculturels au Néolithique moyen. Du terroir au territoire : sociétés et espaces. Actes du 25^e Colloque interrégional sur le Néolithique, Dijon, 20-21 octobre 2001* (= Revue archéologique de l'Est, 25^e supplément), Dijon : 319-334.
- BOSTYN F. & COLLET H., 2011. Diffusion du silex de Spiennes et du silex Bartonien du Bassin parisien dans le Nord de la France et en Belgique de la fin du 5^e millénaire au début du 4^e millénaire BC : une première approche. In : Bostyn F., Martial E. & Praud I. (dir.), *Le Néolithique du Nord de la France dans son contexte européen : habitat et économie aux 4^e et 3^e millénaires avant notre ère. Actes du 29^e colloque interrégional sur le Néolithique, Villeneuve-d'Ascq, 2-3 octobre 2009* (= Revue archéologique de Picardie, n° spécial 28), Amiens : 331-348.

BOSTYN F., MONCHABLON C., PRAUD I. & VANMONTFORT B., 2011. Le Néolithique moyen II dans le Sud-Ouest du bassin de l'Escaut : nouveaux éléments dans le groupe de Spiere. In : Bostyn F., Martial E. & Praud I. (dir.), *Le Néolithique du Nord de la France dans son contexte européen : habitat et économie aux 4^e et 3^e millénaires avant notre ère. Actes du 29^e colloque interrégional sur le Néolithique*, Villeneuve-d'Ascq, 2-3 octobre 2009 (= Revue archéologique de Picardie, n° spécial 28), Amiens : 55-76.

BOSTYN F. & NEGRONI S., 2012. Étude de l'industrie lithique. In : NEGRONI S. (dir.), *Canal Seine-Nord Europe, fouille 7, Nord-Pas-de-Calais, Pas-de-Calais, Sauchy-Lestrée. Sauchy-Lestrée, « Le Mont des Trois Pensées » : les indices d'une occupation du Néolithique moyen et de l'Âge du Fer*, rapport de fouilles, INRAP Canal Seine-Nord Europe, Croix-Moligneaux : 50-63.

BOSTYN F. & SADOU A.-L., 2014a. L'industrie en silex. In : Monchablon C. (dir.), *Nord-Picardie, Pas-de-Calais. Carvin « La Gare d'Eau ». Une enceinte du Néolithique moyen II. Vol. 2, Études spécialisées*, rapport de fouilles, INRAP Nord-Picardie, Pas-de-Calais, Amiens : 165-204.

BOSTYN F. & SADOU A.-L. (coll.), 2014b. L'industrie en silex : approche technologique et typologique. In : Bostyn F. (dir.), *Canal Seine-Nord Europe, fouille 12, Picardie, Somme, Saint-Christ-Briost et Villers-Carbonnel. Des systèmes d'enceintes au Néolithique moyen II. Vol. 1, Textes*, rapport de fouilles, INRAP Canal Seine-Nord Europe, Croix-Moligneaux : 309-338.

BOSTYN F. & COHEN C., 2017. L'industrie en silex de Passel. In : Cayol N. (dir.), *Hauts-de-France, Oise. Passel « le Vivier ». Une enceinte du Néolithique moyen II. Vol. 2, Les études spécialisées, synthèse et discussion*, rapport de fouilles, INRAP Hauts-de-France, SDA Oise, Glisy : 109-189.

BRAECKMAN K., CROMBÉ P. & PARENT J.-P., 1991. Een midden-Neolithische site te Petegem, « Bouvelo-Bos » (Wortegem-Petegem, Oost-Valaanderen). *VOBOV-info*, 41 : 1-30.

BYL S., FOURNY M., VAN ASSCHE M. & PARIDAENS N., 2021. Thuin/Thuin : les occupations mésolithique et néolithique du « Bois du Grand Bon Dieu ». *Chronique de l'Archéologie wallonne*, 29 : 62-68.

CLARYS B., BURNEZ-LANOTTE L. & VAN ASSCHE M., avec une contrib. de VAN NEER W. & UDRESCU M., 2004. *L'occupation Michelsberg du site d'Ottenburg & Grez-Doiceau (Bt) : prospections systématiques et nouvelles perspectives de recherches*. Amphora, 82, Braine-l'Alleud : 48 p.

COLAS C., PRAUD I., BOSTYN F., CAYOL N. & LE DIGOL Y., 2016. Chasséen septentrional, qui es-tu ? Apports des découvertes récentes dans le nord-ouest de la France. In : Perrin T., Chambon P., Gibaja J. F. & Goude G. (dir.), *Le Chasséen, des Chasséens... Retour sur une culture nationale et ses parallèles, Sepulcres de fossa, Cortaillod, Lagozza. Actes du colloque international tenu à Paris (France) du 18 au 20 novembre 2014*, Archives d'Écologie Préhistorique, Toulouse : 129-150.

COLLET H., avec la collab. de COLLIN J.-P., COURT-PICON, M., GOFFETTE, Q., SALAVERT, A. & THIENPONT, I., 2014. Les minières néolithiques de silex de Spiennes. Carnets du Patrimoine, 126, Institut du Patrimoine Wallon, Namur : 56 p.

COLLET H., VANMONFORT B. & JADIN I., avec la collab. de HUBERT F., 2011. Des pots dans les mines. La céramique michelsberg des minières et de l'enceinte du site de Spiennes (Hainaut, Belgique). In : Bostyn F., Martial E. & Praud I. (dir.), *Le Néolithique du Nord de la France dans son contexte européen : habitat et économie aux 4^e et 3^e millénaires avant notre ère. Actes du 29^e colloque interrégional sur le Néolithique*, Villeneuve-d'Ascq, 2-3 octobre 2009 (= Revue archéologique de Picardie, n° spécial 28), Amiens : 167-181.

COLLIN J.-P., 2019. *De la mine à l'habitat, économie des productions minières du Bassin de Mons au Néolithique*. Thèse de doctorat, Université de Namur, Université Paris 1-Panthéon-Sorbonne, Namur-Paris : 364 p.

COLLIN J.-P., VAN ASSCHE M. & DUFRASNES J., à paraître. *Un site néolithique d'exploitation de silex à Villerot « Lambiez » (Commune de Saint-Ghislain - Hainaut)*.

CONSTANTIN C. & DEMAREZ L., avec la collab. de BAKELS C., DERAMAIX I., HACHEM L. & SALAVERT A., 2009. L'enceinte Michelsberg de Blicquy « la Couture du Couvent ». *Anthropologica et Præhistorica*, 120 : 151-202.

CORNELISSEN E., 1983. *Studie van pijlpunten en pijlsneden in de provincies Brabant en Limburg*. Mémoire de licence, Katholieke Universiteit te Leuven, Leuven : 2 vol.

CROMBÉ P., 1987. Un site du Néolithique moyen à Saint-Sauveur (Frasnes-lez-Anvaing, Hainaut occidental). *Vie archéologique*, 27 : 10-40.

CUMONT G., 1898-1899. Station néolithique de Tournepe (Brabant) au lieu-dit Meigemheyde. *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Bruxelles*, XVII : 222-227.

DE HEINZELIN J., HAESAERTS P. & DE LAET S. J., avec la collab. de BASTIN B., CZEPIEC St., GAUTIER A., HULTEN Br., SPLINGAER M. & VAN DOORSELAER A., 1977. *Le Gué du Plantin (Neufvilles, Hainaut), site néolithique et romain*. Dissertationes Archaeologicae Gandenses, 17, De Tempel, Brugge : 148 p.

DE LAET, S.-J., 1982. *La Belgique d'avant les Romains*. Universa, Wetteren : 794 p.

DELSIPÉE É., 2001. *Le site néolithique de Piéton I « À la Reine des Belges » (Piéton, Hainaut). Étude du matériel de prospection*. Mémoire de licence, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles : 2 vol., 108 p.

FOURNY M., VAN ASSCHE M., GILOT É. & HEIM J., 1987. Le site d'habitat néolithique épi-Roessen/Michelsberg du « Mont-à-Henry » à Ittre (Belgique, Brabant). *Helinium*, 27/1 : 46-70.

FOURNY M. & VAN ASSCHE M., avec une contrib. de HEIM J., 1993. *Le site néolithique Michelsberg de Braine-l'Alleud « Paudure » (Brabant). Sondages et Prospections*. Amphora, 69, Bruxelles : 36 p.

FOURNY M. & VAN ASSCHE M., 2009. Étude des tranchets du site néolithique du « Bois d'Orival » à Nivelles (brabant). *Bulletin de la Société royale belge d'études géologiques et archéologiques « Les Chercheurs de la Wallonie »*, XLVIII : 55-88.

FOURNY M., VAN ASSCHE M., BYL S. & PARIDAENS N., 2021a. *Le matériel lithique du site fortifié du « Bois du Grand Bon Dieu » à Thuin (campagnes de fouilles 2018-2020 du CReA-Patrimoine de l'ULB). Nouveaux arguments pour la reconnaissance d'un faciès récent du Michelsberg en Belgique*. Rapport interne, CReA-Patrimoine de l'ULB, Bruxelles : 82 p.

FOURNY M., VAN ASSCHE M., BYL S. & PARIDAENS N., 2021b. Bilan de trois campagnes de fouilles (2018-2020) au site Néolithique moyen II du « Bois du Grand Bon Dieu » à Thuin. Nouvelles clefs pour une meilleure définition d'un faciès récent de l'industrie lithique du Michelsberg en Belgique. *Notae Praehistoriae*, 41/2021 : 107-120.

FOURNY M. & VAN ASSCHE M., 2022. Nouveaux éléments pour une meilleure définition d'un faciès récent de l'industrie lithique du Michelsberg en Belgique. In : Doyen J.-M. (éd.), avec la coll. de Cattelain P., Delvaux L. & De Mulder G., *De l'Escaut au Nil. Bric-à-brac en hommage à Eugène Warmenbol à l'occasion de son 65^e anniversaire*, Guides archéologiques du Malgré-Tout, Éditions du Cedarc, Treignes : 269-276.

HAMARD D., 1989. Le village Michelsberg des Hautes Chanvières à Mairy (Ardennes). II. L'outillage en silex. *Gallia Préhistoire*, 31 : 119-126.

KNAPEN-LESCRENIER A.-M., 1960. *Répertoire bibliographique des trouvailles archéologiques en Brabant. Les âges de la Pierre*. Centre national de recherches archéologiques en Belgique, Série A : Répertoires archéologiques, I, Bruxelles.

LAURELUT C., 2011. Mairy (Ardennes françaises) : un site d'habitat ... ou pas ? Premiers éléments de réflexion sur la fonction du site. In : Bostyn F., Martial E. & Praud I. (dir.), *Le Néolithique du Nord de la France dans son contexte européen : habitat et économie aux 4^e et 3^e millénaires avant notre ère*

ère. Actes du 29^e colloque interrégional sur le Néolithique, Villeneuve-d'Ascq, 2-3 octobre 2009 (= Revue archéologique de Picardie, n° spécial 28), Amiens : 139-165.

LEFEBVRE P., MARTIAL E., MASSON B., MICHEL K. & VALLIN L., 1996. Un gisement Néolithique moyen à Étaing (Pas-de-Calais). *Cahier de Préhistoire du Nord*, 20, 2^e sem. : 6-38.

LOMBARDO J.-L., MARTINEZ R. & VERRET D., 1984. Le site Chasséen du Culfrid à Boury-en-Vexin dans son contexte historique et les apports de la stratigraphie de son fossé. In : Durand M. (éd.), *Le Néolithique dans le Nord de la France et le Bassin parisien. Actes du [neuvième] Colloque interrégional sur le Néolithique, Compiègne (Oise) les 24, 25 et 26 septembre 1982* (= Revue archéologique de Picardie, 1984, n°s 1-2), Compiègne : 269-284.

MARTIAL E., 2016. L'industrie lithique. In : Martial E. (dir.), *Nord-Pas-de-Calais, Ruitz, zone des Hallots. Un habitat ouvert du Néolithique moyen II*, Vol. 1, rapport de fouilles, INRAP Nord-Picardie, Amiens : 150-166.

MICHEL J. & TABARY-PICAVET D., avec la collab. de GAUTIER A., HEIM J. & LANOE-VAN VLIET B., 1979. La Bosse de l'Tombe à Givry (Hainaut). Tumulus protohistorique et occupation épi-Roessen. *Bulletin de la Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire*, 90 : 5-83.

OTTE M., 1978. *La préhistoire à travers les collections du Musée Curtius de Liège*. Éd. Eugène Wahle, Liège : 168 p.

PININGRE J.-F., avec la collab. de DELIBRIAS G., MUNAUT A.-V., VADET C. & LE ROUX C. T., 1985. Le site néolithique de Liévin (Pas-de-Calais). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 82/10-12 : 422-448.

TEETAERT D., BAEYENS N., PERDAEN Y., FIERS G., DE KOCK T., ALLEMEERSCH L., BOUDIN M. & CROMBÉ P., 2019. A well-preserved Michelsberg Culture domed oven from Kortrijk, Belgium. *Antiquity*, 93, n°368 : 342-358.

VAN DOORSELAER A., 1971. *Inleidende beschouwingen over de Kemmelberg na drie opgravingscampagnes*. Archaeologia Belgica, 131, Bruxelles : 24 p.

VANMONTFORT B., 2004. *Converging Worlds. The Neolithisation of the Scheldt basin during the late fifth and early fourth millennium cal BC*. Thèse de doctorat, Katholieke Universiteit Leuven, Department Archeologie, Kunstwetenschappen en Musicologie, Afdeling Archeologie, Leuven : 392 p.

VANMONTFORT B., 2006. Can we attribute the Middle Neolithic in the Scheldt and Middle Meuse basins to the Michelsberg Culture ? In : Duhamel P. (éd.), *Impacts interculturels au Néolithique moyen. Du territoire au territoire : sociétés et espaces, Actes du 25^e Colloque interrégional sur le Néolithique, Dijon, 20-21 octobre 2001* (= Revue Archéologique de l'Est, 25^e supplément), ArTeHiS Éditions, Dijon : 109-116.

VANMONTFORT B., GEERTS A.-I., CASSEYAS C., BAKELS C., BUYDENS C., DAMBLON F., LANGHOR R., VAN NEER W. & VERMEERSCH P. M., 2001-2002. De Hel in de tweede helft van het 5^{de} millennium v. Chr. Een midden-Neolitische Enclosure te Spiere (prov. West- Vlaanderen). *Archeologie in Vlaanderen*, 8 : 9-77.

VANMONTFORT B., HAESAERTS P. & JADIN I., 2003. Deux dates radiocarbone par AMS sur le gisement néolithique du Gué du Plantin (Neufvilles, Province du Hainaut, Belgique). *Notae Praehistoriae*, 23/2003 : 173-179.

VAN SCHEPDAEL J., 1961. Opzoeken over neolithische nederzettingen in de streek van Halle. *Eigen Schoon en de Brabander*. 43/11-12 : 413-442.

VERMEERSCH P. M. & WALTER R., 1980. *Thieusies, Ferme de l'Hosté, site Michelsberg. I. Archaeologia Belgica*, 230, Bruxelles : 48 p. + XI pl.

VERMEERSCH P. M., 1987-1988. Le Michelsberg en Belgique. *Acta Archaeologica Lovaniensia*, 26-27 : 1-20.

VERMEERSCH P. M., VYNCKIER G. & WALTER R., avec la contrib. de HEIM J., 1990. *Thieusies, Ferme de l'Hosté, site Michelsberg. II. Le matériel lithique.* Studia Praehistorica Belgica, 6, Leuven : 74 p.

VERMEERSCH P. M. & BURNEZ-LANOTTE L., 1998. La culture de Michelsberg en Belgique, état de la question. In : Biel J., Schlichtherle H., Strobel M. & Zeeb A. (éd.), *Die Michelsberger Kultur und ihre Randgebiete. Probleme der Entstehung, Chronologie und des Siedlungswesens*, Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg, 43, Stuttgart : 47-54.

VERHEYLEWEGHEN J., 1953. Découverte sur le territoire de Spiennes d'une phase d'occupation des hommes du Michelsberg. *Bulletin de la Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire*, 64 : 141-162.

VERHEYLEWEGHEN J., 1963. Évolution chronologique du Néolithique au « Camp à Cayaux » de Spiennes (Hainaut). *Helinium*, III : 3-38.

WEENEN Y., 2021. Le Michelsberg à Olloy-sur-Viroin : analyse du matériel lithique du « Plateau des Cinques » (Viroinval, Namur). *Bulletin de la Commission royale des Monuments, Sites et Fouilles*, 35 : 9-32.

Résumé

L'analyse du matériel lithique du site de Thuin nous avait amenés précédemment à préciser la définition d'un « second faciès » de l'industrie lithique du Michelsberg en Belgique. Celle-ci se caractérise par la présence massive de produits spécialisés, spécifiques des exploitations minières de Spiennes, et par l'absence du tranchet, tandis que de nouvelles formes d'armatures foliacées éclipsent les armatures triangulaires qui dominaient antérieurement. Aux sites regroupés autour de cette appellation de « second faciès » s'opposent radicalement une demi-douzaine d'autres assemblages qui partagent entre eux d'autres caractéristiques et qui - par opposition - participent de la définition d'un « premier faciès » de l'industrie lithique du Michelsberg. Les principales caractéristiques de ce premier faciès sont d'ordre technique et typologique. Les armatures sont à tranchant transversal ou triangulaires. Ces dernières sont généralement courtes, trapues et souvent irrégulières. L'outil le plus caractéristique est le tranchet qui est présent en proportions importantes. Les produits miniers spécialisés sont absents, en dépit du fait que le silex du type de Spiennes domine. Cet apparent paradoxe se heurte au fait que les minières, documentées par des recherches récentes, recèlent précisément et systématiquement ces produits miniers spécialisés. Ceci impliquerait que les emplacements d'extraction de cette matière première dont dépendent les sites du premier faciès ne sont pas encore identifiés précisément à Spiennes et environs, sauf à prendre en considération des recherches anciennes mal documentées.

Le site de référence du premier faciès lithique du Michelsberg en Belgique est le « Gué du Plantin » à Neufvilles, qui est le seul de ce groupe à avoir livré du matériel archéologique en stratigraphie. La céramique associée et une datation radiocarbone indiquent que cet assemblage occupe une position chronologique précoce au sein du Michelsberg de Belgique. La présente étude démontre que le site de Neufvilles n'est pas isolé. Disséminés en Moyenne Belgique (Hainaut et Brabant), les assemblages lithiques de six autres sites de surface présentent de fortes analogies avec celui de Neufvilles. Nous avons sélectionné les sites de Saint-Sauveur « Vertes feuilles », Piéton « À la Reine des Belges », Nivelles « Bois d'Orival », Vieux-Genappe « Fonteny », Bornival « Haute Masville » et Virginal « Basse-Bruyère ». Il s'agit des assemblages les plus pertinents en termes d'homogénéité relative, tandis que d'autres, plus nombreux, apparaissent inextricablement mélangés. L'intérêt, a priori mitigé de ces six sites de surface, gagne en force grâce au poids statistique de pièces caractéristiques, utiles à l'établissement d'un diagnostic et qui dominent parmi des milliers d'artefacts. L'assemblage du site de Dworp « Meigemheide » que nous mettons en exergue est particulièrement homogène. C'est cette homogénéité qui le rend fortement pertinent. Les autres sites retenus partagent précisément les mêmes tendances, tout en accusant la présence un peu plus affirmée d'objets intrusifs dont le poids statistique demeure toutefois négligeable. Quant au site de référence de Thieusies, il semble avoir été occupé sur une longue durée. Le premier faciès lithique du Michelsberg semble y occuper une part importante, mais le second faciès lithique également, tandis que des artefacts découverts en association, et naguère attribués au Michelsberg, sont manifestement caractéristiques du Néolithique final. Une nouvelle analyse générale du matériel

lithique du Michelsberg (incluant le groupe de Spiere), découvert en association stratigraphique, pourrait être entreprise à travers le prisme de lecture que nous proposons.

Mots-clefs : Neufvilles « Gué du Plantin » (Hainaut, BE), Dworp « Meigemheide » (Brabant flamand, BE), Néolithique moyen II, Michelsberg, industrie lithique, silex de Spiennes, tranchets, armatures de flèches, lames minières, produits miniers.

Samenvatting

De analyse van het lithisch materiaal van de site van Thuin heeft ons eertijds ertoe aangezet een « tweede facies » van de lithische industrie van de Michelsberg in België te definiëren. Kenmerkend zijn de massale aanwezigheid van gespecialiseerde producten, eigen aan de mijnontginnings van Spiennes, de afwezigheid van de afslagbijl en nieuwe vormen van bladvormige pijlbewapeningen, die de driehoekige pijlbewapeningen van vroeger verdringen. Tegenover de sites, gegroepeerd onder de noemer « tweede facies » staat een zestal andere ensembles die geheel andere kenmerken gemeen hebben. Zij dragen op hun beurt bij tot het typeren van een « eerste facies » binnen de lithische industrie van de Michelsberg. De belangrijkste kenmerken van deze eerste facies zijn technisch en typologisch. De pijlbewapeningen zijn dwars of driehoekig. Deze laatste zijn over het algemeen kort, gedrongen en vaak onregelmatig. Het meest kenmerkende instrument is de afslagbijl, die telkens talrijk aanwezig is. Gespecialiseerde mijnbouwproducten ontbreken, hoewel het gebruik van vuursteen van het type Spiennes overheerst. Deze paradox botst met recent onderzoek waaruit blijkt dat de mijnen net systematisch en precies dergelijke gespecialiseerde mijnbouwproducten opleveren. Dit kan er op wijzen dat de winplaatsen van de grondstof, die werd aangewend in de eerste facies, binnen het mijnencomplex van Spiennes nog niet precies werden vastgesteld. Tenminste, voor zover we rekening houden met oud en slecht gedocumenteerd onderzoek.

De referentieplaats voor de eerste lithische facies van de Michelsberg in België is de « Gué du Plantin » in Neufvilles, die als enige van zijn groep archeologisch materiaal in stratigrafisch verband heeft opgeleverd. Het bijbehorende aardewerk en de radiokoolstofdatering verlenen aan dit ensemble een vroege chronologische positie binnen de Michelsberg van België. Voorliggende studie toont aan dat de site van Neufvilles niet geïsoleerd is. Verspreid over Midden-België – we spreken van Henegouwen en Brabant – vertonen de lithische verzamelingen van zes oppervlaktesites sterke analogieën met die van Neufvilles. De geselecteerde sites zijn Saint-Sauveur « Vertes feuilles », Piéton « À la reine des Belges », Nijvel « Bois d'Orival », Vieux-Genappe « Fonteny », Bornival « Haute Masville » en Virginal « Basse-Bruyère ». Terwijl meerdere andere sites gemengd lithisch materiaal bevatten uit diverse fasen, zijn dit de meest relevante verzamelingen in termen van relatieve homogeniteit. Deze oppervlaktesites, hoewel a priori met gemengd materiaal, winnen bovendien aan belang door het statistische gewicht van bepaalde karakteristieke types artefacten: ze helpen bij het beschrijven van de hoofdkenmerken doordat ze een zeer voorname plaats innemen tussen de duizenden artefacten. De verzameling van de site van Dworp « Meigemheide » die we thans belichten, is bijzonder homogeen, hetgeen haar zeer relevant maakt. De andere weerhouden locaties vertonen precies dezelfde kenmerken, zij het met een iets meer uitgesproken aanwezigheid van intrusieve artefacten. Het statistisch gewicht daarvan blijft evenwel verwaarloosbaar. Wat betreft de referentiesite van Thieusies: die lijkt lange tijd bewoond te zijn geweest. Zowel de eerste als de tweede lithische facies van de Michelsberg blijken sterk vertegenwoordigd. Bovendien zijn er artefacten aanwezig die eertijds aan de Michelsberg werden toegeschreven, maar die ontgensprekelijk behoren tot het eind-neolithicum. We stellen voor dat een nieuwe algemene analyse van het in stratigrafisch verband ontdekte lithisch materiaal van de Michelsberg (met inbegrip van de groep van Spiere) zou uitgevoerd worden in het licht van de resultaten van deze lezing.

Trefwoorden: Dworp « Meigemheide » (Vlaams-Brabant, BE), Neufvilles « Gué du Plantin » (Hainaut, BE), Midden Neolithikum II, Michelsberg, Spiennes silexindustrie, afslagbijlen, pijlbewapeningen, mijnstreek produkten.

Michel FOURNY

Société royale d'Archéologie de Bruxelles (SRAB)

c/o Université libre de Bruxelles, CP. 133

50, avenue F. Roosevelt

BE-1050 Bruxelles

michelfourny61@gmail.com

Michel VAN ASSCHE

Recherches et Prospections Archéologiques (RPA)

52, avenue des Aubépines

BE-1480 Clabecq (Tubize)

van.assche.m@skynet.be

Guido TAELMAN

Houtveld, 120

BE-1500 Halle

The prehistoric pottery from Melsele Hof ten Damme (East Flanders, BE)

Dimitri TEETAERT & Philippe CROMBÉ

1. Introduction

The prehistoric site of Melsele Hof ten Damme is located in the lower Scheldt river basin, about 700 m west of the current left bank of the Scheldt (Fig. 1). It used to be situated, however, on a Pleistocene coversand ridge bordering a fossil channel of this river. The site was excavated over an area of 100 m², first by ADW (= Archeologische Dienst Waasland, currently Erfpunt) in 1984-86 and later in 1990 by the University of Illinois, ADW and RBINS (= Royal Belgian Institute of Natural Sciences) (Van Roeyen & van Berg, 1989; van Berg et al., 1991, 1992; Van Roeyen et al., 1992). The excavations yielded thousands of lithic artefacts, potsherds, botanical and faunal remains, belonging to several Mesolithic and Neolithic occupations on top of the ridge. Apart from brief discussions in post-excavation publications (*ibidem*), the lithic and ceramic artefacts have never been fully studied or reported.

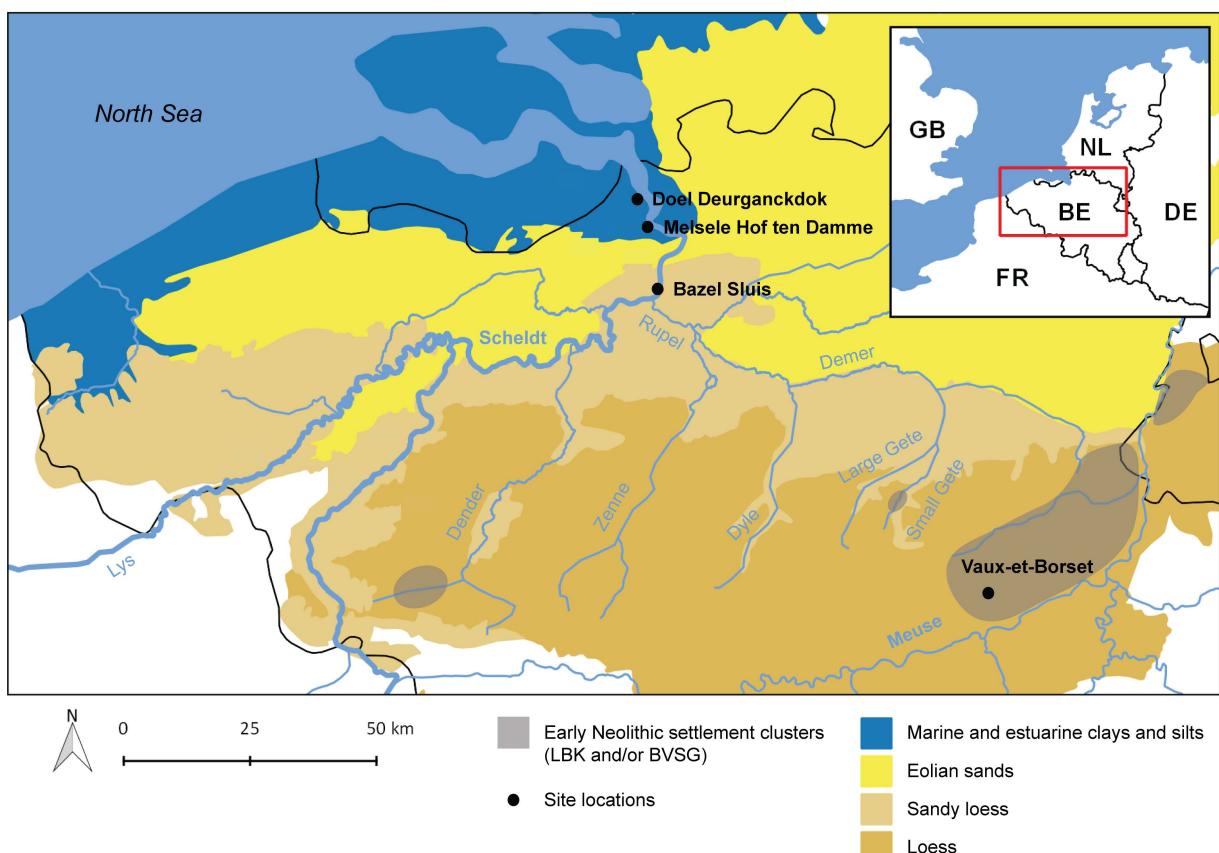


Fig. 1 – Map of the current Scheldt river basin, with the locations of Melsele Hof ten Damme (51°15'01" N, 4°17'40" E) and other sites mentioned in the text.

Melsele Hof ten Damme is located between and at short distance from the prehistoric sites of Doel Deurganckdok (6 km) and Bazel Sluis (13 km). The four sites at Doel represent spatially separated Swifterbant Culture and Middle Neolithic occupations situated on top of Late Glacial coversand dunes in the Scheldt floodplain (e.g. Crombé, 2005; Crombé et al., 2009). Although remains of Final Palaeolithic and Early Mesolithic occupations were found as well, there is little intermixing between artefacts from different periods (Messiaen, 2020). The sites of Bazel and Melsele, on the other hand, are palimpsest sites with mixed remains of several Mesolithic and Neolithic occupations. The latter mainly seem to date to the 5th to early 4th millennium cal BC (Van Strydonck et al., 1995; Crombé et al., 2015a; Meylemans et al., 2016). These transitional sites are key to understanding the neolithisation process in the Scheldt river basin. Recently, all pottery from Doel, Bazel and Melsele was studied within the framework of doctoral research at Ghent University (Teetaert, 2020). The current paper discusses the results of typo-technological and petrographic analyses of the pottery from Melsele Hof ten Damme.

2. The site of Melsele Hof ten Damme

2.1. Stratigraphy and features

The prehistoric site is situated on top of a Pleistocene sand ridge. In the upper ca. 30 cm of the Pleistocene sand, a humiferous horizon developed, which was completely homogenised as a result of bioturbation (Fig. 2:3). To the north, the coversand ridge steeply slopes towards a former channel. Against this slope, a complex of peaty, sandy and clayey alluvial sediments were deposited (Fig. 2:5-6). This occurred between ca. 5300 and 5000 uncal BP, during a period of increased fluvial activity in the lower Scheldt river basin (Van Strydonck et al., 1995; also see Crombé et al., 2015b; Storme et al., 2020). Eventually, the sand ridge and prehistoric site became completely covered by peat and clayey sediments deposited by the Scheldt river (Fig. 2:7-10). Peat growth started from ca. 4300 uncal BP onwards in the lower-lying area and from ca. 4000 uncal BP onwards on top of the sand ridge (Van Strydonck et al., 1995).

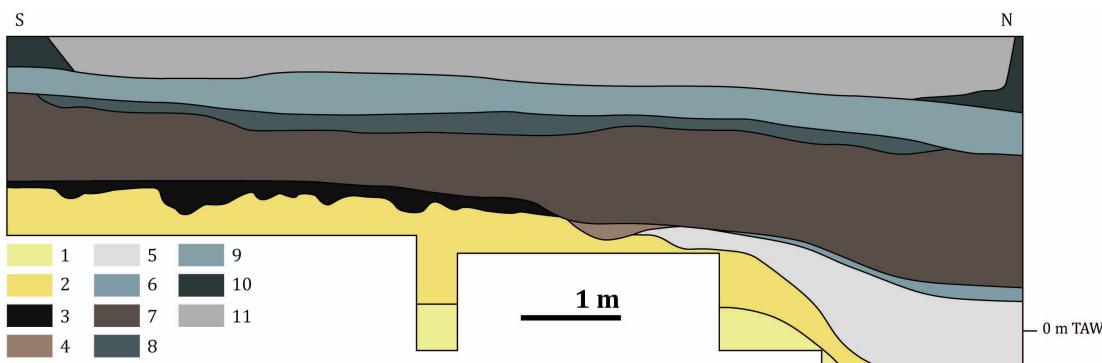


Fig. 2 – Schematic representation of the stratigraphy at Melsele Hof ten Damme. 1. Tertiary substratum; 2. Pleistocene sand; 3. Humiferous, bioturbated soil; 4. Sandy colluvium; 5. Complex of peaty, sandy and clayey strata; 6. Heavy compacted clay; 7. Peat; 8. Organic clay; 9. Slightly organic, sandy clay; 10. Sandy clay; 11. Anthropogenically disturbed clay (adjusted after Van Strydonck et al., 1995: Fig. 2). TAW = mean lower water tide level in Ostend, West Flanders, Belgium.

Below the bioturbated layer, several features were observed. These include about 15 bowl-shaped pits with a homogeneous, organic-rich fill. Although part of these were first interpreted as possible hearths (van Berg et al., 1992), they likely represent tree throws (Van Strydonck et al., 1995; Crombé et al., 1999). An anthropogenic feature was however discovered beneath the bioturbated soil during the excavations of 1990. It concerns a minimum 70 cm deep pit, the base of which was lined with bark (van Berg et al., 1992: Fig. 3). It was interpreted as a possible food storage pit, that could have had a secondary use as a waste pit (*ibidem*).

Most of the artefacts were found on top of the sand ridge, where bioturbation had caused a vertical migration and mixing of artefacts and datable organic materials up to 30 cm of depth. Some materials were found in the tidal deposits against the slope and could have eroded from the top of the sand ridge (Van Roeyen & van Berg, 1989; Van Strydonck et al., 1995). Finally, part of the cultural remains and ecofacts were collected from the infilling of the anthropogenic and natural features.

2.2. Material finds

Apart from charcoal, the botanical remains found at Melsele consist almost entirely of charred hazelnut shells. Although the excavated sediments were sieved, cereal grains have not been found. Thousands of burnt bone fragments were collected. The bones that could be identified belong to wild (red deer, roe deer, wild boar, beaver) and domesticated animals (cattle, sheep or goat, possibly pig) (van Berg et al., 1991, 1992; Van Roeyen et al., 1992).

The lithic material consists of ca. 14,000 artefacts. For a general overview of the lithic remains, we refer to van Berg et al. (1992). However, we note that these artefacts have never been fully studied. The raw materials include flint of diverse origins and quality, transported to the site in the form of pebbles or small cobbles, as well as Wommersom quartzite (5 %). In addition, a few artefacts in phtanite were recovered from the site. Most of this material fits with the Late/Final Mesolithic lithic industries in Belgium and the Netherlands (*ibidem*). The debitage was oriented towards the production of regular micro-blades and the armatures are dominated by trapezes. However, several *feuilles de gui* indicate a Middle Mesolithic component among the remains, and the presence of some Early Mesolithic material should not be excluded (pers. comm., L. Messiaen). In addition, the 1990 excavations yielded five tools that can be assigned to the Middle Neolithic. These include leafshaped points, a side scraper and a marginally retouched blade, all produced in flint from the Formation of Gulpen, which was mined during the Middle Neolithic e.g. at Rijckholt in Dutch Limburg (van Berg et al., 1992; Vanmontfort, 2004: 275).

In addition, a number of macrolithic stone artefacts were found at the site. These have recently been studied by Messiaen et al. (2018). Several types of rocks are represented among these artefacts: arkosic sandstone, phyllite, quartz porphyry, granite and lyddite breccia. The first two have a primary origin in southern Belgium, but the latter three originate from the Vosges region in France. They were likely transported by the Meuse river system and collected as pebbles or cobbles in the gravel deposits of this river. The excavators also mention fragments of gabbro, a volcanic rock with an origin in the Eifel region in Germany (van Berg et al., 1992). It must be noted that these artefacts cannot be assigned with certainty to a specific Mesolithic or Neolithic occupation at the site.

About 1500 potsherds were collected. The excavators originally suggested that the pottery and lithic remains from Melsele are contemporaneous, based on their similar vertical and horizontal distribution in the Pleistocene sand and their co-occurrence in the infilling of the bark-lined pit (van Berg et al., 1992). However, it is clear that the site of Melsele represents a palimpsest of mixed artefacts from successive occupations and that the pottery remains do not belong to just a single Mesolithic or Neolithic group. Several researchers have since pointed to the presence of Swifterbant Culture elements among the pottery from Melsele (Vanmontfort, 2004; Crombé, 2010; Amkreutz, 2013). According to Raemaekers (1999), part of the pottery can be attributed to the Early Neolithic *Groupe de Blicquy* and Middle Neolithic Michelsberg Culture. Amkreutz (2013), finally, does not exclude a presence of Hazendonk Group, Vlaardingen Culture or Stein Group pottery at the site of Melsele Hof ten Damme.

2.3. Radiocarbon dating

A total of 15 archaeological samples have been dated by 14C dating (Tab. 1). Not all of these samples are equally reliable when it comes to dating the human occupations at

Melsele. The charcoal is retrieved from the Pleistocene sand or the transition between the sand and the covering peat ($n = 5$), from the tidal sediments against the levee slope ($n = 1$) and from windblows/tree throws ($n = 4$). As such, probably all of this charcoal comes from secondary positions – the materials in the Pleistocene sand were mixed and displaced by bioturbation – and cannot be related with certainty to the human activities. Moreover, an old wood effect can never be excluded for dates on charcoal. For the same reason, two dates of wood fragments should be treated with caution. Although the dated charred hazelnut shell is likely to be collected in secondary position, there is little doubt about its relation to the human activities. The bark is the only material that was certainly still *in situ*. Therefore, the three dates obtained from bark and hazelnut shell are the most reliable ones to date the human occupations at Melsele. The hazelnut shell dates between *ca.* 4700 - 4370 cal BC (2σ). The two dates of bark, when combined, allow to securely date the anthropogenic pit between *ca.* 3950 - 3650 cal BC (2σ).

Sample material	Lab code	BP date	cal BC (2σ)
Charcoal from windblow α	IRPA-933	9030 ± 70	8425 - 7957
Charcoal from windblow β	UtC-1351	7730 ± 110	7031 - 6392
Carbonized hazelnut from coversand	UtC-3191	5700 ± 60	4701 - 4370
Wet wood from coversand	IRPA-945	5690 ± 55	4683 - 4370
Bark from storage pit	OxA-3087	5130 ± 80	4224 - 3663
Charcoal from coversand	UtC-1352	5090 ± 80	4047 - 3656
Bark from storage pit	OxA-3092	4950 ± 80	3953 - 3541
Charcoal from windblow β	IRPA-937	4850 ± 50	3764 - 3521
Charcoal from coversand	UtC-1444	4660 ± 60	3632 - 3199
Charcoal from coversand	IRPA-934	4610 ± 60	3528 - 3102
Charcoal from gully	UtC-1430	4520 ± 100	3512 - 2919
Charcoal from transition peat/coversand	IRPA-988	4460 ± 35	3342 - 3013
Charcoal from peat base	IRPA-1040	4370 ± 65	3331 - 2885
Wood from gully	UtC-1445	4180 ± 50	2896 - 2586
Charcoal from windblow α	IRPA-938	3210 ± 60	1620 - 1311

Tab. 1 – List of AMS ^{14}C determinations of archaeological samples from Melsele Hof ten Damme (based on Van Strydonck et al., 1995: tab. 2). ^{14}C calibrations are performed in OxCal v.4.4 (Bronk Ramsey, 2009) using the IntCal20 calibration curve (Reimer et al., 2020).

Van Berg et al. (1992) indicated that pottery and lithic artefacts were found together in several of the infilling layers of the pit with bark lining. They argued that the artefacts in the infilling are contemporaneous and were dumped in the pit after its primary use as a possible food storage pit. It is not specified which pottery was found in the infilling, but the lithic artefacts are clearly of Mesolithic age and include several tools such as a *feuille de gui* (van Berg et al., 1991: 38). However, the radiocarbon dates of the bark lining indicate that the pit relates to activities at the site in the early 4th millennium cal BC. Therefore, it is more likely that the pit was left open after its use and gradually filled up with sediment and (residual) material lingering on top of the sand ridge.

Overall, the excavation archive provides limited information about the distribution of the pottery remains at this site. It is not clear which pottery remains were found in the upper 30 cm of the Pleistocene sand or in the natural and anthropogenic features observed below the bioturbated soil.

3. Pottery analysis

3.1. Samples and methods

All pottery from the 1984-'86 and '90 excavations is included in this study. The pottery is highly fragmented and weathered. A few sherds could be refitted but large vessel profiles are lacking. All information with regard to the vessel shapes and pottery technology therefore is based on the often small potsherds.

Typological characteristics registered for each sherd include the type of fragment, its thickness, weight and the presence, type and organisation of decoration. For rims and bases, diameters were measured when possible. To reconstruct the pottery forming techniques, the pottery was macroscopically examined under low-angle light, to study variations in the surface topography (i.e. variations in thickness and texture; fracture patterns), as well as the orientation of the clay mass, pores and non-plastic inclusions visible in radial section. The interpretation of these *macrotraces* and *macrostructures* in terms of pottery forming techniques and methods is based on several ethnographic, (ethno-)archaeological and experimental reference studies (e.g. Rye, 1981; Livingstone Smith, 2001; Gelbert, 2003; Bosquet et al., 2005; Gomart, 2014; Roux, 2016; Gomart et al., 2017).

The pottery fabrics were studied in two phases. For a basic description of the fabrics, all sherds were analysed using a stereo microscope. This allowed to distinguish large fabric groups. From these groups, a total of 16 sherds were selected for petrographic analysis. The primary aim of this analysis was to identify the mineral and rock inclusions present in the pottery clays, which may provide information about the possible clay source(s) and pottery provenance (e.g. Quinn, 2013; Degryse & Braekmans, 2016). For this purpose, thin sections (30 µm thick) of the pottery were analysed at x40-200 magnification under plane-polarized (PPL) and cross-polarized light (XPL) using a polarizing microscope. Finally, coarse iron-rich inclusions visible in part of the Melsele pottery were analysed at the RBINS using Scanning Electron Microscopy (SEM) linked to an Energy-Dispersive Spectroscopy system (EDS).

As the pottery from Melsele has never been fully published, the current paper mainly focusses on a description of the typological and technological characteristics of the pottery, with respect to its cultural attribution. For the petrographic analysis, the most relevant results are mentioned. However, for a more detailed discussion of the applied methodology for petrographic analysis, and for the descriptions and illustrations of the pottery thin sections and petrographic groups, we refer to Teetaert (2020).

3.2. Pottery groups

The prehistoric pottery from Melsele consists of 1065 sherds (ca. 10 kg), including 39 rim and 1021 body fragments, four bases and a fragment of a fired clay coil. This number deviates from the almost 1500 sherds originally mentioned by van Berg et al. (1992), because in the current study all sherds smaller than 1 cm² (ca. 1.25 kg) were registered as pottery gravel. Such small fragments hold little information about the vessel shapes or technology and were therefore not included for further analysis.

Mesoscopic analysis allowed to identify large fabric groups in terms of temper materials. Most of the pottery is tempered with grog (75 %), followed by burnt bone (14 %) or burnt and crushed flint (11 %), both of which can be combined with grog (Tab. 2). While previous studies mention the presence of possible plant temper in part of the Melsele pottery (van Berg et al., 1992; Van Roeyen et al., 1992; Vanmontfort, 2004), this could not be confirmed. Plant temper was also not observed in thin section. Sporadically, however, dark voids are seen at the vessel surfaces, which probably relate to the disappearance of organic material during firing of the vessels. But in our opinion, this reflects a natural presence of plant matter in the extracted clays rather than the addition of plant temper. For eight sherds, no temper could be observed (Tab. 2: Undet.).

Temper material	N	%
Grog	796	74.7 %
Bone	134	12.6 %
Bone + grog	11	1.0 %
Flint	14	1.3 %
Flint + grog	102	9.6 %
Undet.	8	0.8 %

Tab. 2 – Temper materials observed in the pottery from Melsele Hof ten Damme based on macroscopic, mesoscopic and petrographic analysis. N = number of sherds.

Based on typological and technological characteristics, the pottery from Melsele can largely be attributed to the Swifterbant Culture of the Scheldt river basin (*cf. infra*). In addition, there is a small number of both Early and Middle Neolithic pottery. Following, the pottery is discussed according to these different groups.

3.3. Swifterbant Culture pottery

The pottery with (only) grog temper can largely be attributed to the Swifterbant Culture, based on strong similarities with the pottery from nearby sites in the lower Scheldt river basin (Fig. 1). It includes 26 rim and 761 body sherds, all four bases and a fragment of a clay coil. The sherd thickness varies from 5 to 16 mm, with 71 % between 7 and 9 mm. The rim sherds represent a minimum of six vessels.

At least two vessels are characterized by silty/sandy fabrics with relatively abundant iron oxides and grog temper (Fig. 3). Some of the iron oxides are quite coarse and well visible at the vessel surfaces. They have previously been referred to as haematite inclusions, that could have been naturally present in the pottery clays or were added as temper to these clays (van Berg et al., 1992; Vanmontfort, 2004; Amkreutz, 2013). SEM/EDS analysis confirms that these are natural inclusions in the clays, *i. e.* pyrite that transformed into iron oxides (incl. haematite) during firing of the vessels. The first vessel has a closed shape (rim diameter < largest body diameter) with a short everted neck and is decorated with a row of fingertip impressions on top of the rim (Fig. 3:1). There is no information about the shape of the vessel body. The second vessel seems to be a closed beaker with a little pronounced S-shaped profile (Fig. 3:2-3). It has an everted neck and its lip is turned over to the outside. The vessel is not decorated. A single perforation in the neck of this vessel can likely be interpreted as a repair hole, as it was applied after the vessel was fired. Finally, we mention a small body sherd that is decorated with a row of fingertip impressions (Fig. 3:4). Among the Swifterbant pottery from the nearby sites at Doel and Bazel, this type of body decoration is only observed at the neck or neck/shoulder transition (Teetaert, 2020). If this sherd has a similar position, it probably represents a third vessel within this fabric group. One of these vessels had a conical to (weakly) pointed base, with a maximum thickness of 18 mm (Fig. 3:5). A body and two rim sherds of this fabric group were included in the petrographic analysis.

The remaining sherds with grog temper belong to minimum four vessels. Information about the vessel shapes is even more limited. It includes closed vessel shapes with insloping rims/necks (Fig. 4:1-2) and closed or open vessel shapes with everted (Fig. 4:4) or straight rims/necks (Fig. 4:3). Decoration seems to be limited to the rim top and either consists of notched rims or so-called *Randkerbung* (Fig. 4:1) or a row of fingertip impressions on top of the rim (Fig. 4:3). Other than that, four body sherds have round knobs (Fig. 4:5-8). We do not know their exact position on the vessel, but they were probably situated at or around the largest body diameter (*e. g.* Fig. 4:6). Three bases with grog temper probably belong to this group of vessels. These are a weakly rounded base (Fig. 5:1), a round base (Fig. 5:2) and a weakly pointed base (Fig. 5:3), with a thickness of respectively 12 mm, 18 mm and 18 mm. Three body sherds of these vessels were included in the petrographic analysis. This analysis indicates that the vessels are made from variants of the same clays used to produce the pottery with coarse iron oxides (Fig. 3). In fact, they are equally rich in iron oxides, but these are generally finer and less visible at the vessel surfaces.

The petrographic analysis further shows that this pottery was all made from sedimentary clays with similar mineralogical compositions. The mineralogical composition of these pottery clays consists of: predominant (> 70 %) monocrystalline quartz; few to common (10 - 20 %) muscovite mica; rare (0.5 - 2 %) inclusions of polycrystalline quartz, plagioclase and alkali feldspar, natural chert and glauconite; very rare (< 0.5 %) biotite mica and chlorite (Teetaert, 2020). It is a typical composition for the Paleogene/Neogene (“Tertiary”) and

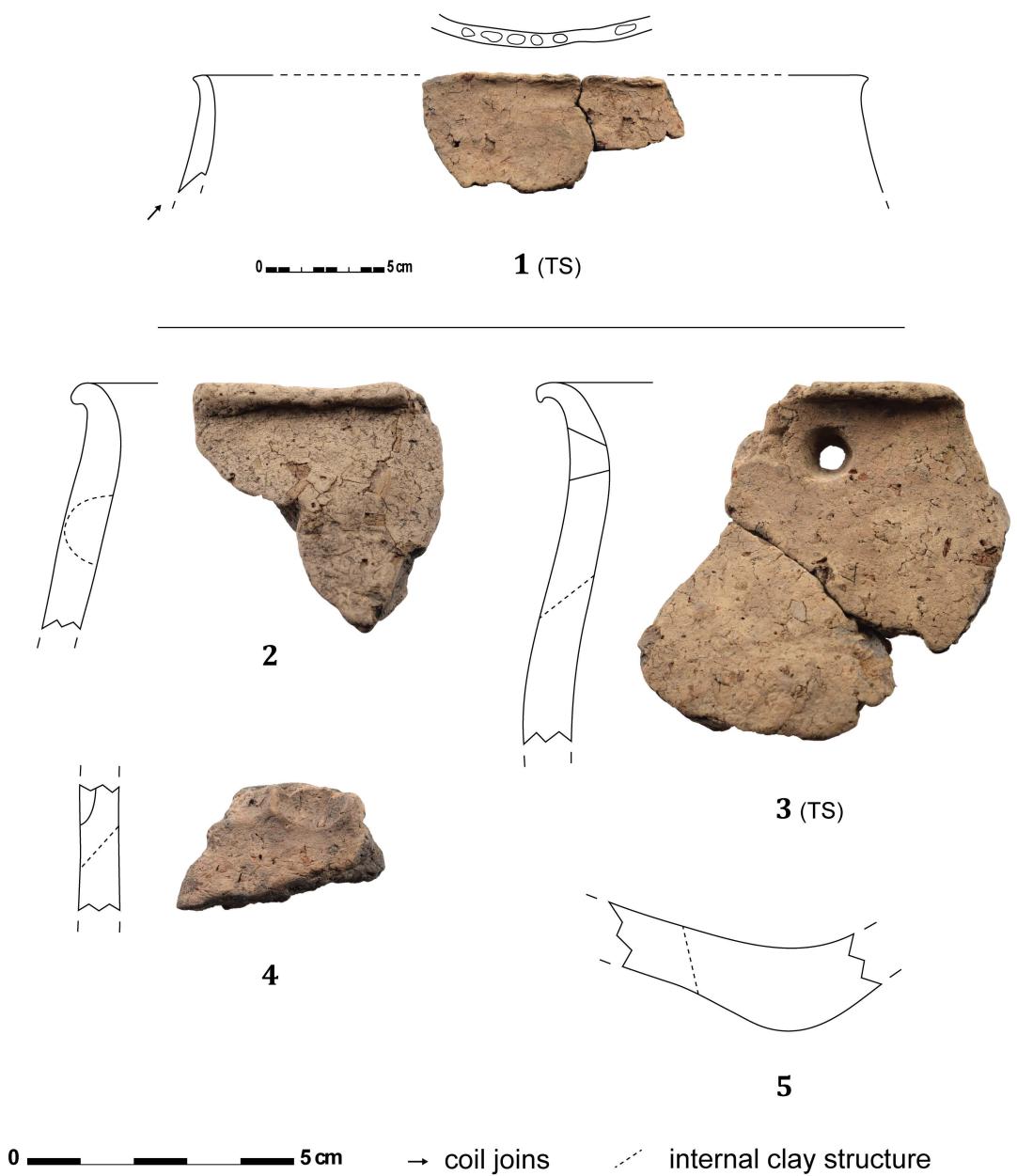


Fig. 3 – Swifterbant Culture pottery from Melsele Hof ten Damme (1). TS = thin section.

reworked Tertiary (*i.e.* alluvial) clays that can be found in northern Belgium and the Scheldt river basin. In other words, this pottery was made from local clays. In addition, the fragment of a coil found at the site (Fig. 5:4) has also been studied in thin section. It contains grog temper and has the same mineralogical composition – including fine iron oxides – as the vessels mentioned above. Therefore, it may be assumed that this pottery was produced at the site or in direct vicinity of the site, using locally available Tertiary or alluvial clays.

The vessels were entirely built with the coiling technique. For the vessel bodies, the use of this technique is apparent from the frequent occurrence of quadrangular fractures among the body and rim sherds (*e.g.* Fig. 4:3). This type of fracture pattern is often associated with coiling, as the latitudinal junctures between the assembled coils are weak lines, along which the vessels tend to break (Livingstone Smith, 2001; van Doosselaere, 2014). Several of the body and rim sherds show externally oriented, oblique (“Z”) configurations in their internal clay structure, as visible in radial section (*e.g.* Fig. 4:1). It indicates that these vessel bodies were formed by the external overlap of strongly deformed or elongated coils (Livingstone Smith, 2001; Gomart *et al.*, 2017). The external overlap of coils is also

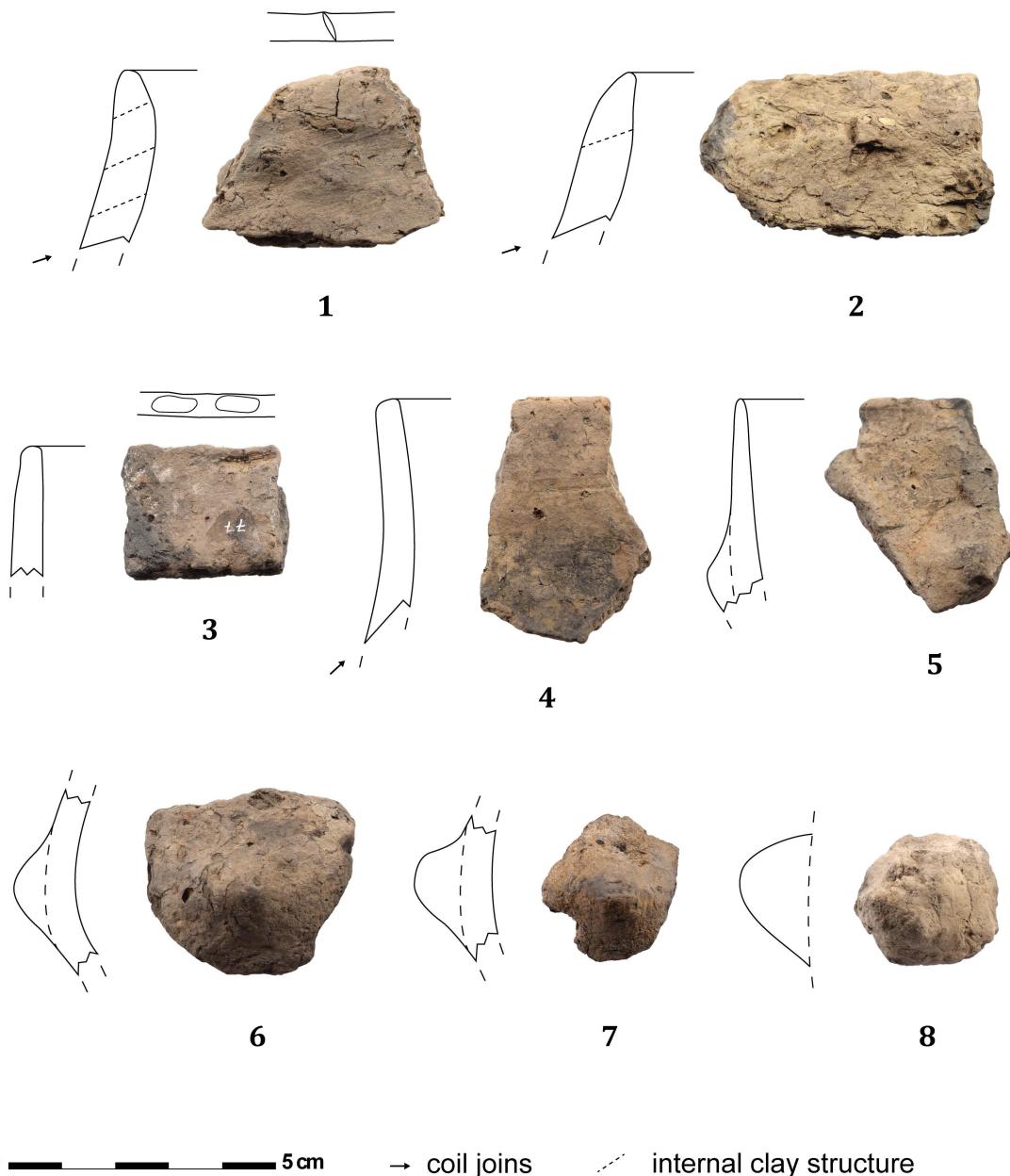


Fig. 4 – Swifterbant Culture pottery from Melsele Hof ten Damme (2).

visible in the presence and direction of so-called defective joins, i.e. fractures located at the juncture between two coils. Several of the rim/neck sherds have externally oriented N- or Z-joins (e.g. Fig. 4:1, 4:2 and 4:4), indicating that the coils were attached to one another with external overlap. N- or Z-joins have also been observed for the body sherds, but these are more difficult to orientate so the direction of the overlap is less clear. Occasionally, "C" configurations have been observed in the internal clay structure of rim or body sherds (e.g. Fig. 3:2). These are indicative for the superposition of non- or only slightly deformed coils. It shows that different coiling procedures could have been used by the potters who made these vessels. However, it is clear that the vessel bodies and rims were most often formed by systematic external overlap of strongly deformed coils.

The weakly rounded base (Fig. 5:1) was probably formed by spiral coiling, based on the presence of a semi-circular crack on its internal surface. It is likely that the other round base was formed in the same way. However, another possibility is that these round bases were formed by adding clay coils around a pinched or flattened lump of clay (e.g. the

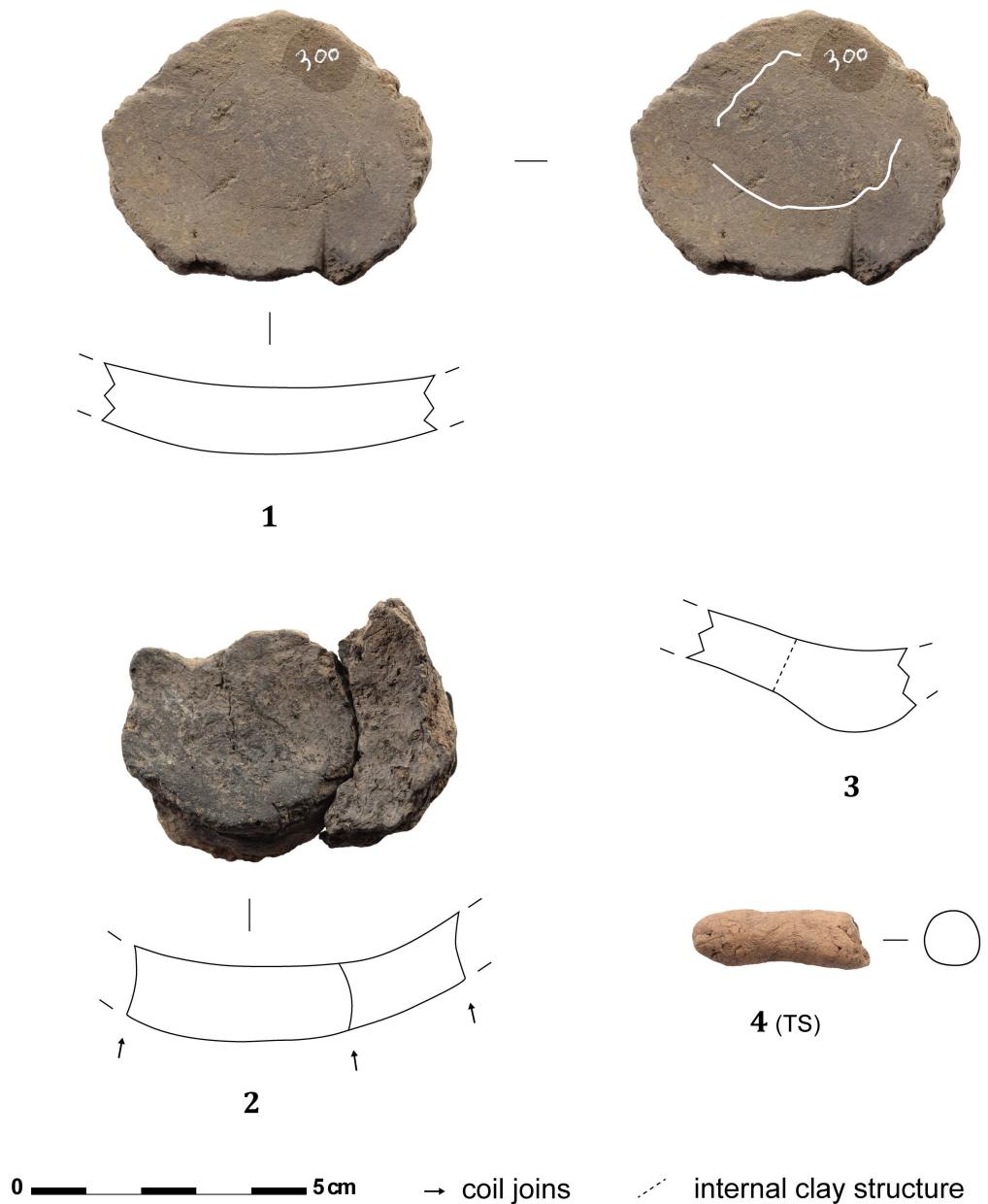


Fig. 5 – Swifterbant Culture pottery from Melsele Hof ten Damme (3). TS = thin section.
1 (above): round base likely made by spiral coiling; a semi-circular crack on the inner surface indicates the juncture between two rolls of clay.

central part in Fig. 5:2). For the pointed bases, it seems more likely that the point was shaped or pinched from a lump of clay, after which coils were attached to it to form the lower vessel body, or, vice versa, the base was attached to the lower body.

Information about the secondary forming techniques is limited. Eight body sherds have shallow depressions on their outer surface, indicating the use of the beating technique. This technique involves the use of a paddle to shape the vessel wall by pounding on it from the outside. Such beating operations leave specific traces on the vessel surfaces, referred to as “beating facets” (Rye, 1981; Martineau, 2005; van Doosselaere, 2014). The eight body sherds with these traces belong to different vessels, but their exact position in the vessel (lower/upper body) cannot be determined. In any case, they show that at least part of the vessels have been shaped by use of the beating technique. Finally, part of the sherds have lustrous surfaces with clear burnishing facets, which shows that the vessels were finished by burnishing the inner and outer surfaces. On most of the sherds, however, any traces related to the finishing techniques have weathered away.

To conclude, ca. 75 % of the pottery remains from Melsele belong to a minimum of six vessels with grog temper. They were produced at or in vicinity of the site using locally available Tertiary or alluvial clays. Although information about the vessel shapes is limited, most of these seem to be closed vessel shapes with slightly everted, straight or insloping necks and (weakly) round or pointed bases. Some vessels have round knobs, probably situated around the largest body diameter. Decoration is largely restricted to the rim top (notches; row of fingertip impressions), and on one occasion a row of fingertip impressions was observed on a vessel body. The vessel bodies were entirely built by coiling. Different coiling procedures might have been used, but in most cases this seems to have been done by a systematic external overlap of coils. The bases were made by spiral coiling or by pinching a lump of clay to which coils were attached to form the lower vessel body. At least part of the vessels were further shaped by beating on the outer surface, and at least for part of the vessels the inner and outer surfaces were burnished. Both typologically and technologically, this strongly resembles the Swifterbant Culture pottery from the nearby sites of Doel Deurganckdok and Bazel Sluis (Crombé, 2010; Crombé et al., 2015; Teetaert, 2020).

3.4. Early Neolithic pottery

The pottery with bone temper almost certainly represents one or several Early Neolithic pottery traditions (*cf. infra*). It concerns 145 sherds, including seven rim and 138 body fragments. Four of these sherds have decoration (3 %). Despite the low number of sherds, the mesoscopic and petrographic analyses point to a large heterogeneity in pottery fabrics. Based on the available rims, decorated sherds and distinctive fabrics, these 145 sherds represent a minimum of eight vessels.

The vessels were made from silty clays (92 %), with a limited amount of sand-sized grains, or sandy clays (8 %), rich in sand-sized grains. Based on macro- and mesoscopic fabric analysis, these clays were either tempered with bone (92.5 %) or with bone and grog (7.5 %). However, the petrographic analysis points out that grog is more common, as it was observed in the thin sections of four sherds that seemed to contain no grog based on the macro- and mesoscopic analysis. The temper materials in these vessels are often finely crushed, which makes it harder to distinguish grog from the clay matrix with the naked eye. The bone temper in these vessels usually consists of a mix of calcined (white) and only slightly charred (brown) bone fragments.

The sherd thickness varies from 5 to 12 mm, but most sherds (72 %) are 7-9 mm thick. Again, the pottery is highly fragmented and information about the vessel shapes is limited. We discuss the different vessels based on their most diagnostic sherds. The first vessel (10 mm thick) has a slightly insloping rim with a rounded lip (Fig. 6:1). As far as can be observed, it was built by an external overlap of coils, as indicated by the external N-join and oblique ("Z") configurations in radial section. The second vessel (7 mm thick) has an insloping rim with tapered lip (Fig. 6:2). It was built by coiling, and it seems that the final rim coil was folded to the outside to create a hemmed rim. The third vessel (7 mm thick) has a straight rim/neck and a rounded lip (Fig. 6:3). Again, based on what we can see of the vessel, it was built by the external overlap of coils. An everted neck fragment (Fig. 6:5) and a body sherd with a horizontal, elongated knob (Fig. 6:4) could both belong to a fourth vessel. It is a thick-walled vessel (9 mm) with coarse bone inclusions. The fifth vessel (5 mm thick) is only represented by a single small body sherd (Fig. 6:6). It has a decoration of three parallel, fine lines, delineated by two perpendicular fine lines. These lines or grooves were either applied with a comb with multiple teeth or were applied with a fine-pointed spatula according to the *pointillé-sillonné* technique. It is hard to tell from such a small sherd. Three more decorated sherds (Fig. 6:7-9) belong to a sixth vessel (9 mm thick) with multiple rows of bidentate spatula impressions. On one of the body sherds it can be seen that these impressions are delineated by a groove (Fig. 6:8). Based on their similar decoration, thickness and fabric, it is certain that these sherds belong to the same vessel. The variation in surface colours between the rim and body sherds is probably related to the firing process or to weathering of the sherds over time. At

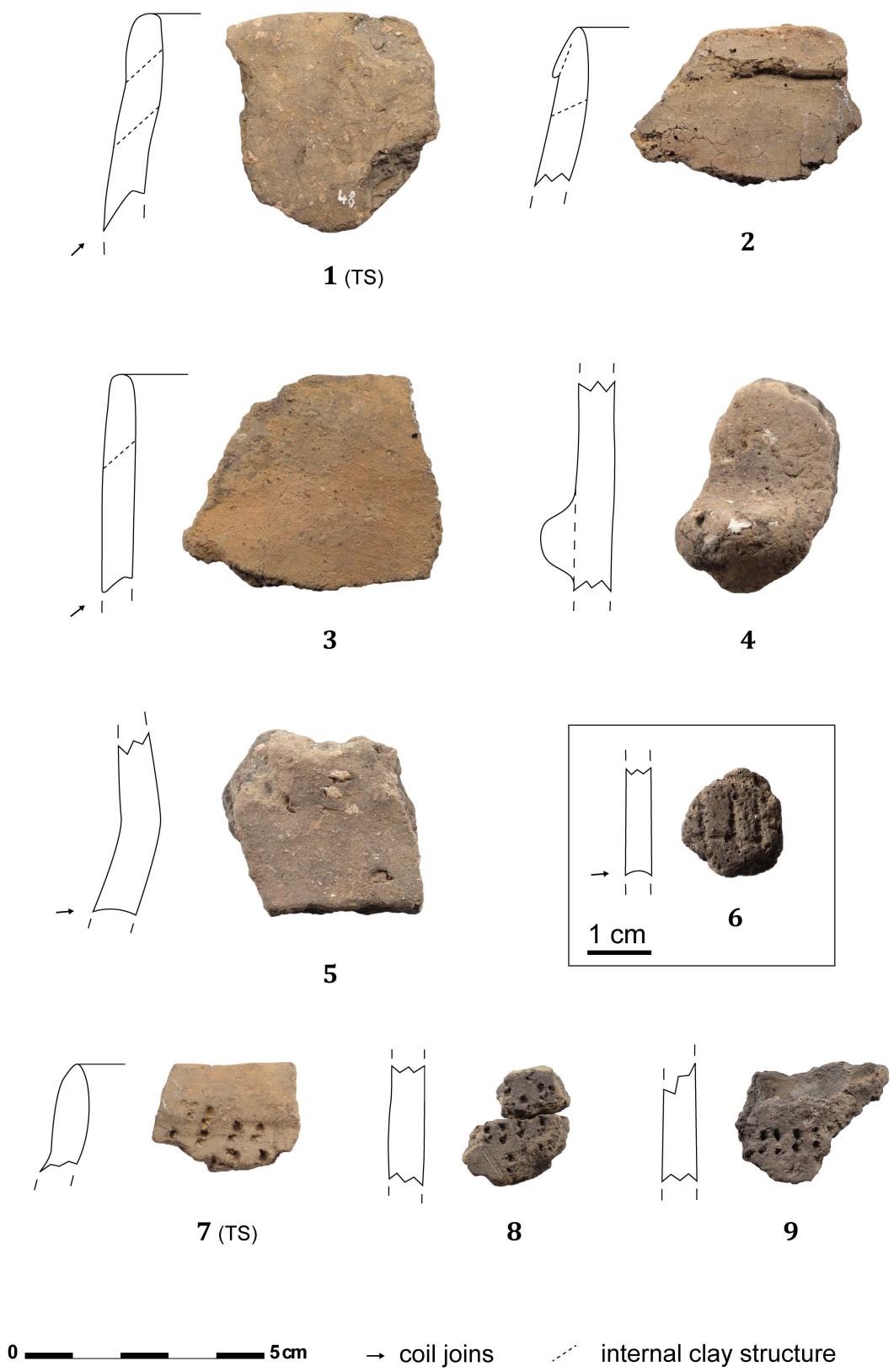


Fig. 6 – Early Neolithic pottery from Melsele Hof ten Damme. TS = thin section.

least two, possibly three more vessels are represented by the remaining, undecorated body sherds. These sherds are too small to provide information about the vessel shapes. Finally, it is noted that at least 10 % of the vessel surfaces have been burnished. Other than that, information about the secondary forming and finishing operations is lacking.

Six sherds with bone temper were included in the petrographic analysis. As mentioned above, there is a large variety in fabrics. For the six sampled sherds, five different fabrics were noted. For a detailed discussion of the thin sections, we refer to Teetaert (2020). The most important result is that four of these fabrics have a mineralogical composition close to that of the Tertiary clays in northern Belgium, but with higher amounts of polycrystalline quartz than observed for clays of the Swifterbant Culture pottery from Doel, Bazel and Melsele. First of all, this indicates that the bone-tempered pottery from Melsele is probably quite homogeneous in its provenance. Second, it is likely that the vessels do not originate from the lower Scheldt river basin. Although it remains uncertain, this pottery probably comes from the central Belgian loess region, where several Early Neolithic settlement clusters are known (Fig. 1).

The use of bone as temper is typical for several Early Neolithic pottery traditions of the central Belgian loess and adjacent loess regions (e.g. Constantin, 1985; Jadin, 2003; Burnez-Lanotte *et al.*, 2010). The observed decoration on part of the pottery from Melsele, applied with a bi- or multi-dented spatula and delineated by grooves, has close parallels in Blicquy/Villeneuve-Saint-Germain Culture (BVSG) pottery found at the Swifterbant Culture site of Hardinxveld-Giessendam De Bruin, located in the Rhine-Meuse river delta in the Netherlands (Raemaekers, 2001: fig. 5.4). Likely, the two decorated vessels from Melsele can be attributed to the BVSG Culture as well (also see Raemaekers, 1999: 138). Whether this is also the case for the undecorated vessels with bone temper is less clear. Quite a lot of the BVSG pottery from the Belgian sites bears little or no decoration (Constantin, 1985; Jadin *et al.*, 1989; Jadin, 2003). Most of the bone-tempered pottery from Melsele could indeed fit in the BVSG tradition. This is certainly the case for the insloping to almost vertical rims, that could belong to closed bowl shapes or more open vessel forms of BVSG pottery (*cf.* Hauzeur & Constantin, 1993: 174). The everted neck fragment (Fig. 6:5), on the other hand, could well represent a BVSG bottle (*cf.* Hauzeur & Constantin, 1993: 177). However, the elongated knob is less typical, as most BVSG appendages are oval-shaped with a horizontal perforation.

Also from a technological point of view there are parallels with the BVSG pottery. Bone is the dominant temper material in this pottery tradition, and the combination of bone and grog temper is generally observed in 5-15 % of the vessels (Constantin, 1985; Hauzeur & Constantin, 1993; Jadin, 2003; Constantin *et al.*, 2010b). Further, detailed technological analysis of the BVSG pottery from the site of Vaux-et-Borset (Hesbaye) indicates that many of these vessels were entirely built by coiling with external overlap of coils (van Doosselaere *et al.*, 2013, 2016). This concurs with the observations for some of the bone-tempered pottery from Melsele, even though these observations are largely limited to the upper vessel parts.

As mentioned above, most of this pottery probably comes from central Belgium, where BVSG sites are known from the Hainaut and Hesbaye regions. However, Limburg pottery is found on LBK settlements in these same (geological) areas. It is mainly tempered with bone, sometimes in combination with grog (e.g. Constantin, 1985; Burnez-Lanotte *et al.*, 2010; Constantin *et al.*, 2010a). Moreover, recent studies indicate that coiling with external overlap of coils is also the dominant technique used to produce the Limburg pottery from several LBK sites in central Belgium and the Paris Basin (Gomart, 2014; Gomart *et al.*, 2017). The remains of about three to seven Limburg vessels have been found at the site of Bazel Sluis, situated 18 km upstream from the Scheldt river (Crombé et al., 2015; Teetaert, 2020). So, it is not excluded that Limburg pottery is represented among the bone-tempered pottery from Melsele. Finally, bone temper, or the combination of bone/grog, has also been observed in a small proportion of the classical LBK pottery from the Hainaut region (e.g. Constantin *et al.*, 2010a), although this pottery is usually tempered with grog or has no visible temper. It is unlikely but possible that classical LBK pottery is represented among the undecorated bone- and/or grog-tempered pottery from Melsele.

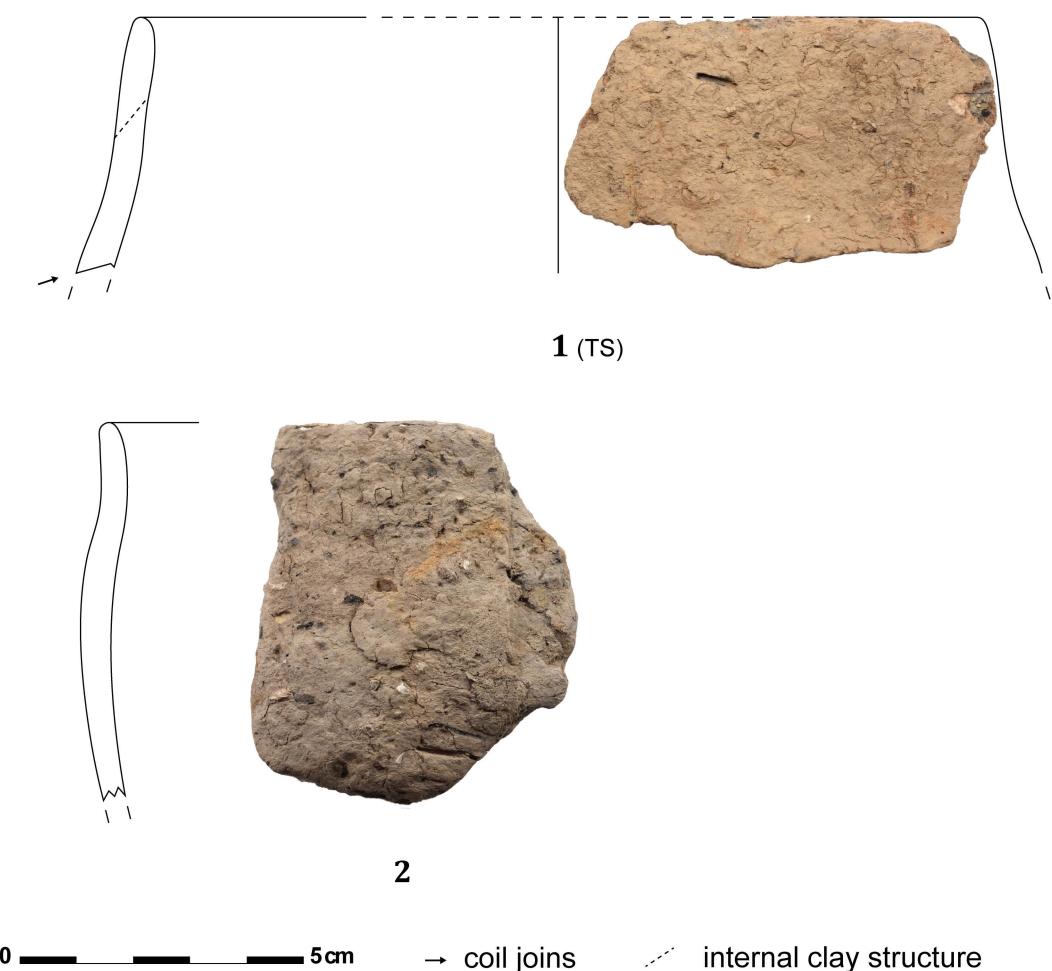


Fig. 7 – Middle Neolithic pottery from Melsele Hof ten Damme. TS = thin section.

3.5. Middle Neolithic pottery

The pottery with flint temper can be attributed to the Middle Neolithic traditions of the Scheldt river basin (also see Raemaekers, 1999; Vanmontfort, 2004). The five rim and 111 body sherds (5-10 mm thick) belong to at least two vessels.

The first vessel has a closed form with a rim diameter of 15 cm (Fig. 7:1). It could represent a bottle-shaped vessel or jar, but its shape below the neck cannot be reconstructed. The vessel was made from a fine clay, tempered with a limited amount of burnt and crushed flint and grog. In addition, some crushed quartz and small pebbles have been observed in the fabric through mesoscopic and petrographic analysis. These indicate that the grit temper was probably made by the crushing of pebbles that were collected from old gravel beds in the Scheldt river basin. This gravel mostly consists of flint pebbles and minor amounts of quartz and sandstone (Elsen, 1996). Two sherds of this vessel were included in the petrographic analysis. It shows that the pottery clay has a typical mineralogical composition for (reworked) Tertiary clays from northern Belgium and the Scheldt river basin. The second vessel probably represents a slightly closed beaker with a little pronounced body profile (Fig. 7:2). It was made from a silty clay, tempered with flint and grog. Another 14 body sherds could represent a third vessel, but this is uncertain.

Flint is a common temper material in Middle Neolithic pottery from the Scheldt river basin (e.g. Vanmontfort, 2001, 2004; Bostyn et al., 2011; Teetaert, 2020). It often occurs in combination with fine plant temper, but this is not the case at Melsele. As far as they can be reconstructed, both vessel shapes from Melsele fit within the known repertoire of Middle Neolithic pottery from this area. Therefore, the flint-tempered pottery from

Melsele can almost certainly be attributed to the Middle Neolithic (Michelsberg Culture/ Group of Spiere or MK/SP) traditions of the Scheldt river basin.

3.6. Undefined pottery

A few sherds with grog temper could not yet be attributed to a specific cultural group or period. This includes one rim/neck fragment with at least two rows of spatula impressions in the neck (Fig. 8:1). These impressions were applied using a tool with a flat point and curved extremities. One notch on top of the rim is either decorative or results from damage. The second fragment is a body sherd with a round knob, decorated with rows of rectangular spatula impressions on either side of the knob (Fig. 8:2). Based on their fabric, both sherds belong to different vessels.

These sherds do not fit with the known Swifterbant Culture pottery from the Scheldt river basin, for which body decoration is extremely scarce. Their decoration also does not seem to fit with one of the known Early or Middle Neolithic pottery traditions in northern Belgium or the adjacent areas. The specific shape of the spatula impressions on the rim fragment (Fig. 8:1), however, has parallels in the Hinkelstein, Grossgartach and R  ssen pottery from the upper Rhine region (Denaire, 2009: fig. 75, variant 2.2.2). In these pottery traditions, the decoration is organized in horizontal bands that often consist of rows of impressions. The Hinkelstein and Grossgartach vessels have decoration below the rim. This becomes less frequent in the subsequent R  ssen tradition but still occurs (Denaire, 2009). Apart from notched rims (*Randkerbung*), round knobs and rectangular or quadrangular spatula impressions (Fig. 8:2) are also known from these pottery traditions. The knobs or other types of appendages then usually interrupt the decoration of the horizontal bands. So, it is not to be excluded that some of the pottery from Melsele represents Neolithic pottery from the Rhineland.

The body sherd with knob was included in the petrographic analysis. Based on its mineralogical composition, the vessel does not seem to originate from the lower Scheldt river basin (Teetaert, 2020). On the other hand, in this particular thin section, no distinctive rock fragments or related minerals were observed that could indicate a provenance in the Rhineland area.

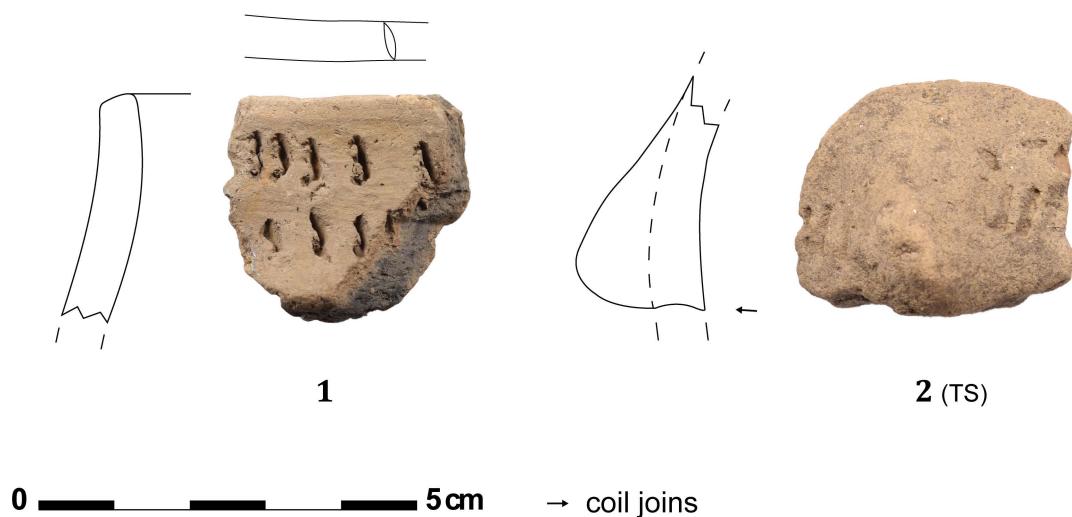


Fig. 8 – Undefined pottery from Melsele Hof ten Damme. TS = thin section.

4. Discussion and conclusions

The pottery from Melsele Hof ten Damme can be attributed to several cultural groups of the 5th to early 4th millennium cal BC. Most of it represents local Swifterbant Culture (75 %) and Middle Neolithic (11 %) pottery. The remains of minimum six vessels with grog temper can be assigned to the Swifterbant Culture of the Scheldt river basin *ca.* 5000/4600 – 4000 cal BC; see Boudin *et al.*, 2009; Crombé *et al.*, 2015b; Teetaert & Crombé, 2021; Messiaen *et al.*, 2022). Probably all these vessels were produced at or in vicinity of the site using the locally available, Tertiary or alluvial clays. On a typological and technological level, it strongly resembles the Swifterbant pottery from the nearby sites at Doel and Bazel. This shows a homogeneous pottery production in the lower Scheldt river basin, which differs somewhat from the Swifterbant pottery production in the Netherlands (Raemaekers & De Roever, 2010; Teetaert *et al.*, 2020). Due to the palimpsest situation at Melsele, with mixed cultural artefacts and datable organic materials, it is not possible to accurately date the Swifterbant occupation(s) at the site. We can only suggest a broad dating in the 5th millennium cal BC. Further, the remains of minimum two vessels with flint and grog temper can be attributed to the Middle Neolithic MK/SP traditions of the Scheldt river basin (*ca.* 4300/4250 – 3800 cal BC; see Vanmontfort, 2001, 2004; Bostyn *et al.*, 2011; Teetaert *et al.*, 2020). Together with the tools produced from mined flint, it points to Middle Neolithic occupation(s) at the site. Likely, the deep pit with bark lining, dated to the early 4th millennium cal BC, is a remnant of these occupations.

In addition, part of the pottery from Melsele represents non-local pottery traditions. The remains of minimum eight vessels with bone (and grog) temper (14 %) seem to belong to one or several Early Neolithic traditions of the central Belgian loess region. Two decorated vessels can likely be attributed to the BVSG Culture (*ca.* 5000/4950 – 4700/4650 cal BC; see Dubouloz, 2003; Denis, 2017; Praud *et al.*, 2018). It is possible that the undecorated vessels with bone temper are also related to this cultural group, but the presence of other (e.g. Limburg) pottery traditions should not be excluded. Finally, two decorated sherds with grog temper could not be assigned to a specific cultural group/period. They do, however, present similarities in decoration with the pottery of the subsequent Hinkelstein, Grossgartach and Rössen Cultures of the Rhineland (*ca.* 4900/4850 – 4450 cal BC; see Denaire *et al.*, 2017). It would be interesting to know whether any of these cultural groups are represented among the lithic remains found at Melsele. This requires more detailed analysis of these remains in the future.

The co-occurrence of indigenous Swifterbant and “exotic” Early Neolithic pottery at the sites of Melsele (BVSG and possibly Limburg pottery) and Bazel (LBK and Limburg pottery) indicates mobility of and contact between late hunter-gatherers of the lower Scheldt river basin and early farmers of the southern loess areas. These contacts likely started from the late LBK onwards, but intensified during the subsequent BVSG period. This is corroborated by strong similarities in pottery technology between the local Swifterbant and BVSG Cultures (Teetaert *et al.*, 2020; Teetaert & Crombé, 2021), and is also visible in changes in the lithic industry (Messiaen *et al.*, 2022; Halbrucker *et al.*, 2022). It shows that contact during this period was not limited to the exchange of commodities, but also involved exchanges of technological know-how. The increased interactions between late foragers and early farmers from the BVSG period onwards is also exemplified by the presence of cereal grains (Meylemans *et al.*, 2018) and domesticated animal bones (Crombé *et al.*, 2020, 2022), in particular of sheep/goat, at the site of Bazel Sluis.

Acknowledgments

The authors wish to thank Erfpunt for providing the artefacts from Melsele Hof ten Damme for further analysis. We also thank Éric Goemaere (Geological Survey of Belgium, RBINS) for his valuable contributions to the petrographic analysis, and Thierry Leduc (Geological Survey of Belgium, RBINS) for performing SEM/EDS analysis of iron-rich inclusions in the pottery from Melsele. This research was funded by the Special Research Fund (BOF) of Ghent University.

References

- AMKREUTZ L., 2013. *Persistent traditions: A long-term perspective on communities in the process of Neolithisation in the Lower Rhine Area (5500-2500 cal BC)*. Leiden, Sidestone Press.
- BOSQUET D., FOCK H. & LIVINGSTONE SMITH A., 2005. La chaîne opératoire de la céramique rubanée : essai de reconstitution sur le matériel de la fosse 10 du site de Remicourt “En Bia Flo”. In: Livingstone Smith A., Bosquet D. & Martineau R. (ed.), *Pottery manufacturing processes: reconstruction and interpretation*, BAR International Series, 1349, Oxford, Archaeopress: 103-114.
- BOSTYN F., MONCHABLON C., PRAUD I. & VANMONTFORT B., 2011. Le Néolithique moyen II dans le sud-ouest du Bassin de l’Escaut : nouveaux éléments dans le groupe de Spiere. In: Bostyn F., Martial E. & Praud I. (dir.), *Le Néolithique du Nord de la France dans son contexte européen : habitat et économie aux 4^e et 3^e millénaires avant notre ère. Actes du 29^e colloque interrégional sur le Néolithique*, Villeneuve-d’Ascq, 2-3 octobre 2009 (= Revue archéologique de Picardie, n° spécial 28): 55-76.
- BOUDIN M., VAN STRYDONCK M. & CROMBÉ P., 2009. Radiocarbon dating of pottery food crusts: Reservoir effect or not? The case of the Swifterbant pottery from Doel “Deurganckdok”. In: Crombé P., Van Strydonck M., Boudin M., Sergant J. & Bats M. (ed.), *Chronology and Evolution within the Mesolithic of North-West Europe*, Cambridge Scholars Publishing, Cambridge, Newcastle upon Tyne: 727-745.
- BRONK RAMSEY C., 2009. Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51(1): 337-360. <https://doi.org/10.1017/S0033822200033865>
- BURNEZ-LANOTTE L., CONSTANTIN C. & HAUZEUR A. (ed.), 2010. Le Néolithique ancien de Belgique. Sites du Hainaut et de Hesbaye. *Bulletin du cercle archéologique Hesbaye-Condroz*, Tome XXX, Amay: 288 p.
- CONSTANTIN C., 1985. *Fin du Rubané, céramique du Limbourg et post-Rubané. Le néolithique le plus ancien en Bassin Parisien et en Hainaut*. Oxford, BAR International Series, 273: 2 vol.
- CONSTANTIN C., ALLARD P. & DEMAREZ L., 2010. Le site rubané d’Aubechies «Coron-Maton» (Hainaut). Fouilles de 1984 à 2002. In: Burnez-Lanotte L., Constantin C. & Hauzeur L. (ed.), *Le Néolithique ancien de Belgique. Sites du Hainaut et de Hesbaye* (= *Bulletin du cercle archéologique Hesbaye-Condroz*, Tome XXX), Amay: 5-111.
- CONSTANTIN C., LANCHON Y., FARRUGGIA J.-P., DEMAREZ L. & DAUBECHIES M., 2010. Le site blicquyen d’Irontchwelz « La Bonne Fortune » (Hainaut). Fouilles de 1983. In: Burnez-Lanotte L., Constantin C. & Hauzeur A. (ed.), *Le Néolithique ancien de Belgique. Sites du Hainaut et de Hesbaye* (= *Bulletin du cercle archéologique Hesbaye-Condroz*, Tome XXX), Amay: 245-281.
- CROMBÉ P., 2005. *The last hunter-gatherer-fishermen in Sandy Flanders (NW Belgium): the Verrebroek and Doel excavation projects*. Ghent, Academia Press.
- CROMBÉ P., 2010. Swifterbant pottery from the lower Scheldt Basin (NW Belgium). In: Vanmontfort B., Louwe Kooijmans L. P., Amkreutz L. & Verhart L. (ed.), *Pots, farmers and foragers. Pottery traditions and social interaction in the earliest Neolithic of the Lower Rhine Area*, Leiden, Leiden University Press: 161-165.
- CROMBÉ P., GROENENDIJK H. & VAN STRYDONCK M., 1999. Dating the Mesolithic of the Low Countries: some practical considerations. In: Evin J., Oberlin C., Daugas J.-P. & Salles J.-F. (ed.), *3rd International Symposium: ¹⁴C and Archaeology, Lyon 6-10 avril 1998*, Mémoires de la Société préhistorique française, 16, Supplément 1999 de la Revue d’Archéométrie, Paris-Rennes: 57-63.
- CROMBÉ P., SERGANT J. & PERDAEN Y., 2009. The neolithisation of the Belgian lowlands: new evidence from the Scheldt Valley. In: McCartan S., Schulting R., Warren G. & Woodman P. (ed.), *Mesolithic Horizons. Papers presented at the Seventh International Conference on the Mesolithic in Europe, Belfast 2005*, Oxford, Oxbow Books: 564-569.
- CROMBÉ P., SERGANT J., PERDAEN Y., MEYLEMANS E. & DEFORCE K., 2015a. Neolithic pottery finds at the wetland site of Bazel-Kruibeke (Flanders, Belgium): evidence of long-distance forager-farmer contact during the late 6th and 5th millennium cal BC in the Rhine-Meuse-Scheldt area. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 45(1): 21-39.

CROMBÉ P., VERHEGGE J., DEFORCE K., MEYLEMANS E. & ROBINSON E., 2015b. Wetland landscape dynamics, Swifterbant land use systems, and the Mesolithic-Neolithic transition in the southern North Sea basin. *Quaternary International*, 378: 119-133. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.02.018>

CROMBÉ P., ALUWÉ K., BOUDIN M., SNOECK C., MESSIAEN L. & TEETAERT D., 2020. New evidence on the earliest domesticated animals and possible small-scale husbandry in Atlantic NW Europe. *Nature, Scientific Reports*, 10: 20083. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-77002-4>

CROMBÉ P., ALUWÉ K., BOUDIN M., SNOECK C., MESSIAEN L. & TEETAERT D., 2022. Reply to: No compelling evidence for early small-scale animal husbandry in Atlantic NW Europe. *Nature, Scientific Reports*, 12: 1403. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-05074-5>

DEGRYSE P. & BRAEKMAN D., 2016. Petrography: Optical Microscopy. In: Hunt A. M. W. (ed.), *The Oxford Handbook of Archaeological Ceramic Analysis*, Oxford, Oxford University Press: 233-265.

DENAIRE A., 2009. *Le Néolithique moyen du sud de la plaine du Rhin supérieur et du nord de la Franche-Comté. Les cultures de Hinkelstein, Grossgartach et Roessen au travers de leur production céramique*. Monographies d'Archéologie du Grand Est, 3, Strasbourg, Université de Strasbourg.

DENAIRE A., LEFRANC P., WAHL J., BRONK RAMSEY C., DUNBAR E., GOSLAR T., BAYLISS A., BEAVAN N., BICKLE P. & WHITTLE A., 2017. The Cultural Project: Formal Chronological Modelling of the Early and Middle Neolithic Sequence in Lower Alsace. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 24(4): 1072-1149. <https://doi.org/10.1007/s10816-016-9307-x>

DENIS S., 2017. L'industrie lithique des populations blicquiennes (Néolithique ancien, Belgique) : organisation des productions et réseaux de diffusion. Petits échanges en famille. *BAR International Series*, 2873, Oxford, BAR Publishing: XXVI-262 p.

DUBOULOUZ J., 2003. Datation absolue du premier Néolithique du Bassin parisien: complément et relecture des données RRPB et VSG. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 100(4): 671-689.

ELSEN J., 1996. Grove granulaten. In: Gullentops F. & Wouters L. (ed.), *Delfstoffen in Vlaanderen*, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, departement EWBL: 75-84.

GELBERT A., 2003. *Traditions céramiques et emprunts techniques : études ethnoarchéologiques dans les haute et moyenne vallées du fleuve Sénégal*. Paris, Maison des Sciences de l'Homme.

GOMART L., 2014. *Traditions techniques et production céramique au néolithique ancien. Étude de huit sites rubanés du nord est de la France et de Belgique*. Leiden, Sidestone Press.

GOMART L., CONSTANTIN C. & BURNEZ-LANOTTE L., 2017. Ceramic production and village communities during the Early Neolithic in north-eastern France and Belgium. Issues regarding tempers and pot-forming processes. In: Burnez-Lanotte L. (ed.), *Matières à Penser: Raw materials acquisition and processing in Early Neolithic pottery productions. Proceedings of the Workshop of Namur (Belgium), 29-30 May 2015*, Séances de la Société préhistorique française, 11, Paris: 111-132.

HALBRUCKER E., MESSIAEN L., DENIS S., MEYLEMANS E. & CROMBÉ P., 2022. Faceted tools within indigenous hunter-gatherer assemblages of NW Belgium: evidence of forager-farmer contact during the 5th millennium cal BC. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 119/4: 605-633.

HAUZEUR A. & CONSTANTIN C., 1993. La céramique. In: Caspar J.-P., Constantin C., Hauzeur A. & Burnez-Lanotte L. (ed.), *Nouveaux éléments dans le Groupe de Blicquy en Belgique: le site de Vaux-et-Borset «Gibour» et «À La Croix Marie-Jeanne» (= Helinium, 33/2)*: 168-252.

JADIN I., 2003. *Trois petits tours et puis s'en vont... La fin de la présence danubienne en Moyenne Belgique*. 2nd edition, ERAUL (Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège), 109, Liège: 726 p.

JADIN I., KEELEY L. H., CAHEN D. & GRATIA H., 1989. Omaliens et Blicquiens face à face. Fouille d'urgence d'un établissement et d'une sépulture du Groupe de Blicquy à Darion-Colia (Geer, prov. de Liège). *Notae Praehistoricae*, 9/1989: 61-68.

LIVINGSTONE SMITH A., 2001. *Chaîne opératoire de la poterie. Références ethnographiques, analyses et reconstitution.* Thèse de doctorat, Bruxelles, Université Libre de Bruxelles.

MARTINEAU R., 2005. Identification of the beater and anvil technique in Neolithic context: Experimental approach. In: Livingstone Smith A., Bosquet D. & Martineau R. (ed.), *Pottery Manufacturing Processes: Reconstruction and Interpretation*, BAR International Series, 1349, Oxford, Archaeopress: 147-156.

MESSIAEN L., 2020. *Lithics in contact. The neolithization process in the lower-Scheldt basin (mid-6th to mid-4th millennium BC) from a lithic perspective.* Doctoral thesis, Ghent, Ghent University.

MESSIAEN L., DE KOCK T., DREESEN R., GOEMAERE E. & CROMBÉ P., 2018. Macrolithic stone artefacts from Swifterbant and Michelsberg Culture sites in the Lower Scheldt valley (NW Belgium) and their significance for understanding interregional contact and exchange during the Mesolithic-Neolithic transition. *Notae Praehistoriae*, 38/2018: 139-148.

MESSIAEN L., VANDENDRIESEN H. & CROMBÉ P., 2022. The Neolithization Process in the Lower-Scheldt Basin (Belgium, mid-6th to mid-4th Millennium cal BC) from a Lithic Technological Perspective. *Lithic Technology*, online. <https://doi.org/10.1080/01977261.2022.2109354>

MEYLEMANS E., PERDAEN Y., SERGANT J., BASTIAENS J., CROMBÉ P., DEBRUYNE S., DEFORCE L., DU RANG E., ERVYNCK A., LENTACKER A., STORME A. & VAN NEER W., 2016. *Archeologische opgraving van een midden-mesolithische tot midden-neolithische vindplaats te ‘Bazel-Sluis 5’ (gemeente Kruibeke, provincie Oost-Vlaanderen).* Brussel, Onderzoeksrapport agentschap Onroerend Erfgoed, 40.

MEYLEMANS E., BASTIAENS J., BOUDIN M., DEFORCE K., ERVYNCK A., PERDAEN Y., SERGANT J., STORME A. & CROMBÉ P., 2018. The oldest cereals in the coversand area along the North Sea coast of NW Europe, between ca. 4800 and 3500 cal BC, at the wetland site of ‘Bazel-Sluis’ (Belgium). *Journal of Anthropological Archaeology*, 49: 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2017.11.003>

PRAUD I., BOSTYN F., CAYOL N., DIETSCH-SELLAMI M.-F., HAMON C., LANCHON Y. & VANDAMME Y., 2018. Les premières occupations du Néolithique ancien dans le Nord-Ouest de la France. *Gallia Préhistoire*, 58: 139-215. <https://doi.org/10.4000/galliap.891>

QUINN P., 2013. *Ceramic Petrography. The Interpretation of Archaeological Pottery and Related Artefacts in Thin Section.* Oxford, Archaeopress.

RAEMAEKERS D. C. M., 1999. *The articulation of a ‘New Neolithic’. The meaning of the Swifterbant Culture for the process of neolithisation in the western part of the North European Plain (4900-3400 BC).* Archaeological Studies Leiden University, 3, Leiden, Leiden University Press.

RAEMAEKERS D. C. M., 2001. Aardewerk en verbrande klei. In: Louwe Kooijmans L. P. (ed.), *Hardinxveld-Giessendam De Bruin: Een kampplaats uit het Laat-Mesolithicum en het begin van de Swifterbant-cultuur (5500-4450 v.Chr.)*, Rapportages Archeologische Monumentenzorg, 88, Amersfoort, Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek: 117-152.

RAEMAEKERS D. C. M. & DE ROEVER P., 2010. The Swifterbant pottery tradition (5000-3400 BC): matters of fact and matters of interest. In: Vanmontfort B., Louwe Kooijmans L. P., Amkreutz L. & Verhart L. (ed.), *Pots, Farmers and Foragers. Pottery traditions and social interaction in the earliest Neolithic of the Lower Rhine Area*, Leiden, Leiden University press: 135-149.

REIMER P., AUSTIN W., BARD E., BAYLISS A., BLACKWELL P., BRONK RAMSEY C., BUTZIN M., CHENG H., EDWARDS R., FRIEDRICH M., GROOTES P., GUILDERSON T., HAJDAS I., HEATON T., HOGG A., HUGHEN K., KROMER B., MANNING S., MUSCHELER R., PALMER J., PEARSON C., VAN DER PLICHT J., REIMER R., RICHARDS D., SCOTT E., SOUTHON J., TURNER C., WACKER L., ADOLPHI F., BÜNTGEN U., CAPANO M., FAHRNI S., FOGLTMANN-SCHULZ A., FRIEDRICH R., KÖHLER P., KUDSK S., MIYAKE F., OLSEN J., REINIG F., SAKAMOTO M., SOOKDEO A. & TALAMO S. 2020. The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0-55 cal kBP). *Radiocarbon*, 62(4): 725-757. <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.41>

ROUX V., 2016. Ceramic Manufacture: The *Chaîne Opératoire* Approach. In: Hunt A. M. W. (ed.), *The Oxford Handbook of Archaeological Ceramic Analysis*, Oxford, Oxford University Press: 101-113.

RYE O. S. 1981. *Pottery Technology: Principles and Reconstruction*. Manuals in Archaeology, vol. 4, Washington D.C., Taraxacum.

STORME A., BASTIAENS J., CROMBÉ P., CRUZ F., LOUWYE S., VERHEGGE J. & DEFORCE K., 2020. The significance of palaeoecological indicators in reconstructing estuarine environments: a multi-proxy study of increased Middle Holocene tidal influence in the Lower Scheldt river, N-Belgium. *Quaternary Science Reviews*, 230: 106113. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2019.106113>

TEETAERT D., 2020. *Routes of technology: pottery production and mobility during the Mesolithic-Neolithic transition in the Scheldt river valley (Belgium)*. Doctoral thesis, Ghent, Ghent University.

TEETAERT D., BOUDIN M., GOEMAERE E. & CROMBÉ P., 2020. Reliability of AMS ^{14}C dates of moss temper preserved in Neolithic pottery from the Scheldt river valley (Belgium). *Radiocarbon*, 62(6): 1667-1678. <https://doi.org/10.1017/RDC.2019.148>

TEETAERT D. & CROMBÉ P., 2021. The start of pottery production by hunter-gatherers in the Low Countries (Swifterbant Culture, 5th millennium cal BC). A critical assessment of the available radiocarbon dates. *Notae Praehistoricae*, 41/2021: 173-186.

VAN BERG P.-L., VAN ROEYEN J.-P. & KEELEY L. H., 1991. Le site mésolithique à céramique de Melsele (Flandre-Orientale), campagne de 1990. *Notae Praehistoricae*, 10/1990 (1991): 37-47.

VAN BERG P.-L., KEELEY L. H., VAN ROEYEN J.-P. & VAN HOVE R., 1992. Le gisement mésolithique de Melsele (Flandre-Orientale, Belgique) et le subnéolithique en Europe occidentale. In: Le Roux C.-T. (ed.), *Paysans et bâtisseurs. L'émergence du néolithique atlantique et les origines du mégalithisme. Actes du 17^e Colloque interrégional sur le néolithique, Vannes, 28-31 octobre 1990 (= Revue Archéologique de l'Ouest, supplément 5)*, Rennes: 93-99.

VAN DOOSSELAERE B., 2014. *Le Roi et le Potier. Étude technologique de l'assemblage céramique de Koumbi Saleh, Mauritanie (5^e/6^e - 17^e siècles AD)*. Reports in African Archaeology, 5, Frankfurt am Main, Africa Magna Verlag.

VAN DOOSSELAERE B., BURNEZ-LANOTTE L., LIVINGSTONE SMITH A. & GOMART L., 2013. Analyse technologique de céramiques du Néolithique ancien de Vaux-et-Borset (Hesbaye, B): résultats préliminaires. *Notae Praehistoricae*, 33/2013: 15-26.

VAN DOOSSELAERE B., BURNEZ-LANOTTE L., GOMART L. & LIVINGSTONE SMITH A., 2016. The end of diversity? Pottery technology at the LBK-Blicquy/Villeneuve-Saint-Germain transition in Hesbaye, Belgium. In: Amkreutz L., Haack F., Hofmann D. & van Wijk I. (ed.), *Something out of the ordinary? Interpreting diversity in the Early Neolithic Linearbandkeramik and beyond*, Cambridge, Newcastle upon Tyne, Cambridge Scholars Publishing: 159-190.

VANMONTFORT B., 2001. The Group of Spiere as a New Stylistic Entity in the Middle Neolithic Scheldt Basin. *Notae Praehistoricae*, 21/2001: 139-143.

VANMONTFORT B., 2004. *Converging Worlds. The neolithisation of the Scheldt basin during the late fifth and early fourth millennium cal BC*. Doctoral thesis, Leuven, Katholieke Universiteit Leuven.

VAN ROEYEN J.-P. & VAN BERG P.-L., 1989. Les chasseurs ‘ceramises’ du pays de Waas. *Notae Praehistoricae*, 9/1989: 31-32.

VAN ROEYEN J.-P., MINNAERT G., VAN STRYDONCK M. & VERBRUGGEN C., 1992. Melsele-Hof ten Damme: prehistorische bewoning, landschappelijke ontwikkeling en kronologisch kader. *Notae Praehistoricae*, 11/1991 (1992): 41-51.

VAN STRYDONCK M., VAN ROEYEN J.-P., MINNAERT G. & VERBRUGGEN C., 1995. Problems in dating stone-age settlements on sandy soils: the Hof ten Damme site near Melsele, Belgium. *Radiocarbon*, 37: 291-297. <https://doi.org/10.1017/S0033822200030769>

Abstract

This paper presents a detailed study of the prehistoric pottery from the site of Melsele Hof ten Damme, located in the lower Scheldt river basin (Belgium) and excavated in the 1980s. The pottery remains can mainly be attributed to the local Swifterbant and Middle Neolithic (MK/SP) traditions of the Scheldt river basin. In addition, minimum eight vessels of Early Neolithic, BVSG Culture and possibly Limburg pottery from the central Belgian loess region are represented among these remains. The co-occurrence of both Swifterbant and BVSG pottery makes Melsele an important site for the study of farmer-forager contacts and the Neolithic transition in northern Belgium.

Keywords: Melsele “Hof ten Damme” (East Flanders, BE), Neolithic transition, Swifterbant Culture, BVSG Culture, pottery, Scheldt river basin.

Samenvatting

Dit artikel bespreekt de resultaten van een gedetailleerde analyse van het prehistorisch aardewerk van de site Melsele Hof ten Damme. De site is gelegen in het Beneden-Scheldebekken en werd opgegraven in de jaren 1980. Naast lokaal Swifterbant- en middenneolithisch aardewerk uit de Scheldevallei werden ook de resten van minstens acht vroegneolithische potten gevonden. Die laatste behoren vermoedelijk toe aan de BVSG-cultuur, al is het niet uitgesloten dat er ook Limburg-aardewerk vertegenwoordigd is. Melsele Hof ten Damme is bijgevolg een belangrijke site voor het onderzoek naar mogelijke contacten tussen jager-verzamelaars en vroege landbouwers en naar het neolithisatieproces in noordelijk België.

Trefwoorden: Melsele “Hof ten Damme” (Oost-Vlaanderen, BE), neolithisatie, Swifterbantcultuur, BVSG-cultuur, aardewerk, Scheldevallei.

Dimitri TEETAERT
Philippe CROMBÉ
Ghent University
Department of Archaeology
Sint-Pietersnieuwstraat, 35
B-9000 Gent
dimitri.teetaert@ugent.be
philippe.crombe@ugent.be

(Middle) Palaeolithic finds from the Argex quarry at Kruibeke (East Flanders, BE)

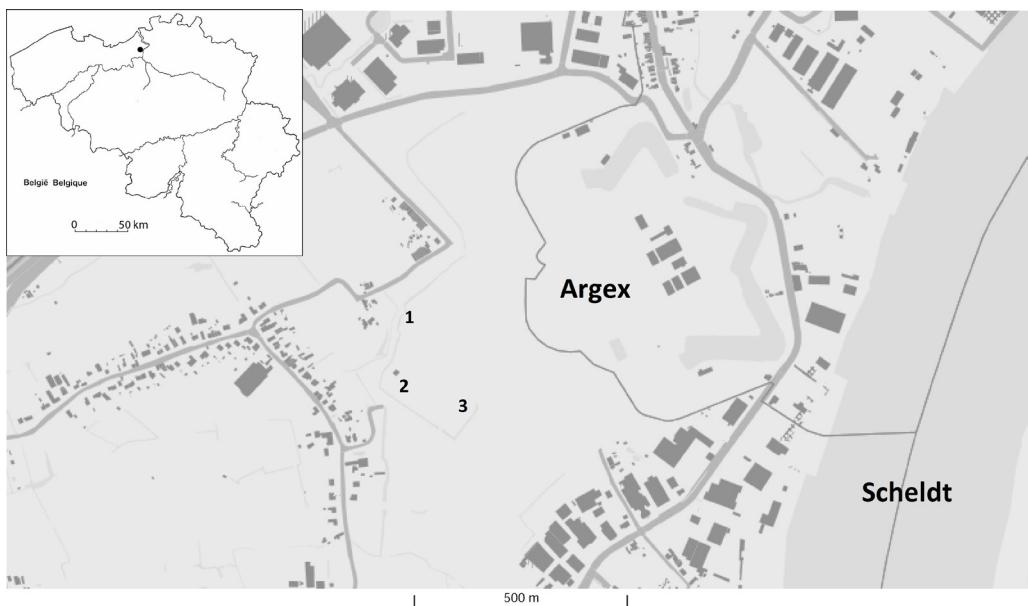
Philippe CROMBÉ, Éva HALBRUCKER, Hans VANDENDRIESSCHE,
Dick MOL, Marijn T. ROOSEN & Tim BULTEEL

1. Introduction

During geological excursions organized by the *Werkgroep Tertiaire en Kwartaire Geologie* (WTKG) and the *Belgische Vereniging voor Paleontologie* (BVP) in the clay quarry of Kruibeke-Argex in the Lower Scheldt basin (Fig. 1), two lithic artefacts and some remains of Pleistocene fauna were discovered in stratigraphic position. This short paper reports on these finds and explores the potential of the site.

Fig. 1 – Map showing the position of the site within Belgium and the Lower Scheldt basin (based on *Geopunt Vlaanderen*).

1. Mammoth tusk and atlas vertebra;
2. Lithic artefacts;
3. Mammoth mandible.



2. Site stratigraphy

The stratigraphy at Kruibeke-Argex is well understood thanks to several geological studies, e.g. by Prof. N. Vandenberghe, Prof. S. Louwey, among others, and consists from top to bottom of (Fig. 2, 3).

- 1 – A several meters thick deposit of Pleistocene coversands.
- 2 – A few cm to 40 cm thick layer of rolled gravel of mixed consistency, sometimes interrupted by layers of sand and clay. Predominantly Neogene shark teeth and other vertebrate remains are found reworked in this layer, intermixed with poorly preserved terrestrial and fluviatile mollusks. The most common species in this association are: *Succinella oblonga* (Draparnaud, 1801), *Succinea* sp., *Pupilla* sp. and *Planorbis planorbis* (Linnaeus, 1758). As no typical early or middle Pleistocene species have been found in this association, a late Pleistocene age seems most likely. However, this requires further study.



Fig. 2 – Photo of the main stratigraphy at the Argex-quarry.
Photo T. Bulteel.



Fig. 3 – Detail of the stratigraphy at the Argex-quarry.
Photo T. Bulteel.

3 – Up to 30 cm of a discontinuous layer of greenish sands is present below the Pleistocene gravel. The presence of *Angulus benedeni benedeni* (Nyst & Westendorp, 1839), *Neptunea angulata* (Harmer, 1914) and *Euroscaphella lamberti* (Sowerby, 1816) among other species indicate a Pliocene age (Marquet, 1998). This assemblage needs to be studied more extensively, but the presence of *A. benedeni benedeni* (Nyst & Westendorp, 1839) indicates that it belongs to or is younger than the Oorderen member of the Lillo Formation (Marquet, 2004).

4 – A several meters thick layer of plastic, dark grey clay belonging to the Boom Formation of the Rupelian (Vandenbergh et al., 2014).

During previous studies, Lower Miocene glauconitic sands of the Edegem Member (Berchem Formation) were found between the Boom Formation and Pliocene deposits at Kruibeke as well (Hoedemakers & Dufraing, 2021). In the current situation this layer is absent.

All archaeological and paleontological finds were retrieved directly above the layer of glauconite sand (layer 3), some clearly embedded in the thin gravel layer (layer 2) at the basis of the Pleistocene coversands. The lithic artefacts were found just a few meters apart from each other. The faunal remains were collected in a radius of 200 to 300 m around these finds (Fig. 1).

3. Lithic artefacts

Two artefacts were recovered from the quarry, but they could be more common as they are often not recognized. Hence it can be assumed that more artefacts can be found at the location.

3.1. Typo-technological description

The first artefact (64 x 41 x 8 mm) (Fig. 4-1) is a distal fragment of a rather large elongated flake or blade with a slightly convex profile. The dorsal negatives are multi-directional, potentially related to a centripetal preparation of the core, prior to the removal of this elongated flake or blade. The limited dimensions and poor visibility of the ripples on the distal facet, however, hamper its readability and render its interpretation uncertain. Both edges of this artefact, characterized by their angular to sinuous shape, moreover show macroscopically visible traces of edge-damage from their medial to distal parts. On top of this, the left edge is slightly notched, in its medial part, right above the break.

The second artefact (44 x 25 x 10 mm) (Fig. 4-2) is a shorter flake, knapped from a frost-fractured and heavily rolled nodule, affected by a pronounced (wind-?)gloss. With the exception of a single facet (?), the dorsal side is entirely made up of natural surfaces. While it therefore seems that this flake was rather opportunistically knapped from an un-

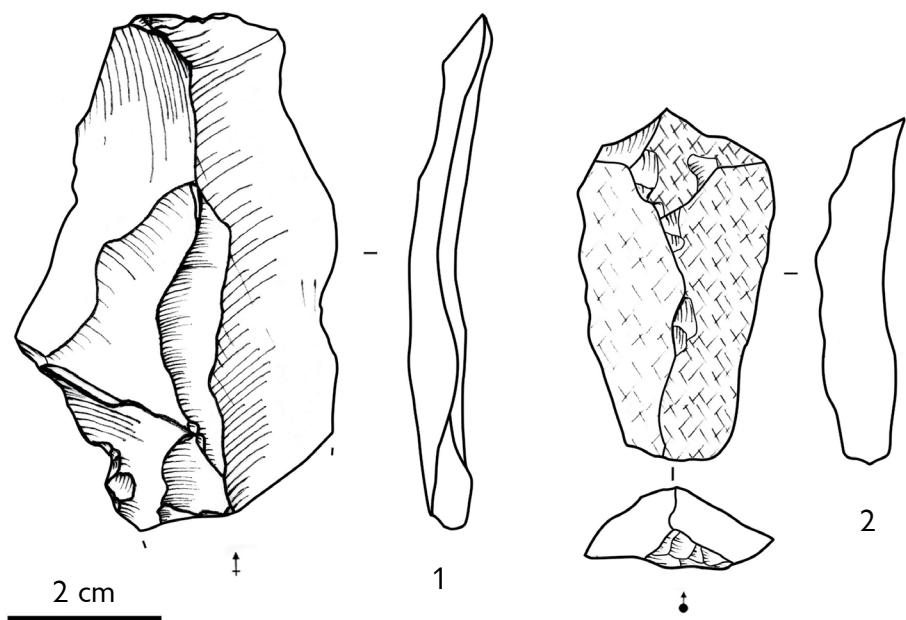


Fig. 4 – Flint artefacts found *in situ* at the Argex-quarry.
Drawing H. Vandendriessche.

or only slightly prepared surface, its faceted striking platform bears witness to the greater care taken regarding this aspect of its removal. The exterior angle of this flake, situated between the striking platform and its dorsal side, is finally close to 90°.

3.2. Use-wear and residue analysis

The largest artefact displays clear traces of use and residue (Fig. 5). It is not affected by any alteration process, the surfaces are fresh and traces are well-preserved. Microwear analysis on this artefact followed the combination of low-power and high-power use-wear approach. For the low-power an Olympus SX7 microscope was used on 8-56x magnification, for the high-power approach an Olympus BX53M microscope was used on 50-500x magnification. In addition, the residue analysis was carried out employing a Zeiss AxioZoom 1.6.

Both edges display extensive multi-level edge scarring with rounding. There is moderately developed to developed polish on both the dorsal and the ventral side in a thin band along the edge and somewhat spread in the background on the higher parts of the surface on a microscopic level. The polish is smooth, flat, greasy, and bright, pitted, and has a transversal directionality. These characteristics are in line with the ones associated with hard animal material (*i.e.* bone or antler) working. The tool was interpreted as used to scrape/shave bone or antler.

There is a considerable amount of white-coloured residue on both the edges and some depressions on the surface of the tool. The residue is connected to microtraces on the edges, trapped in edge scars developed during use, therefore it might be connected to use. In the near future, these residues will be further analysed using Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR).

Unfortunately, the glossy surface of the second artefact makes it impossible to conduct microwear analysis. Visible residues were not detected on this specimen.

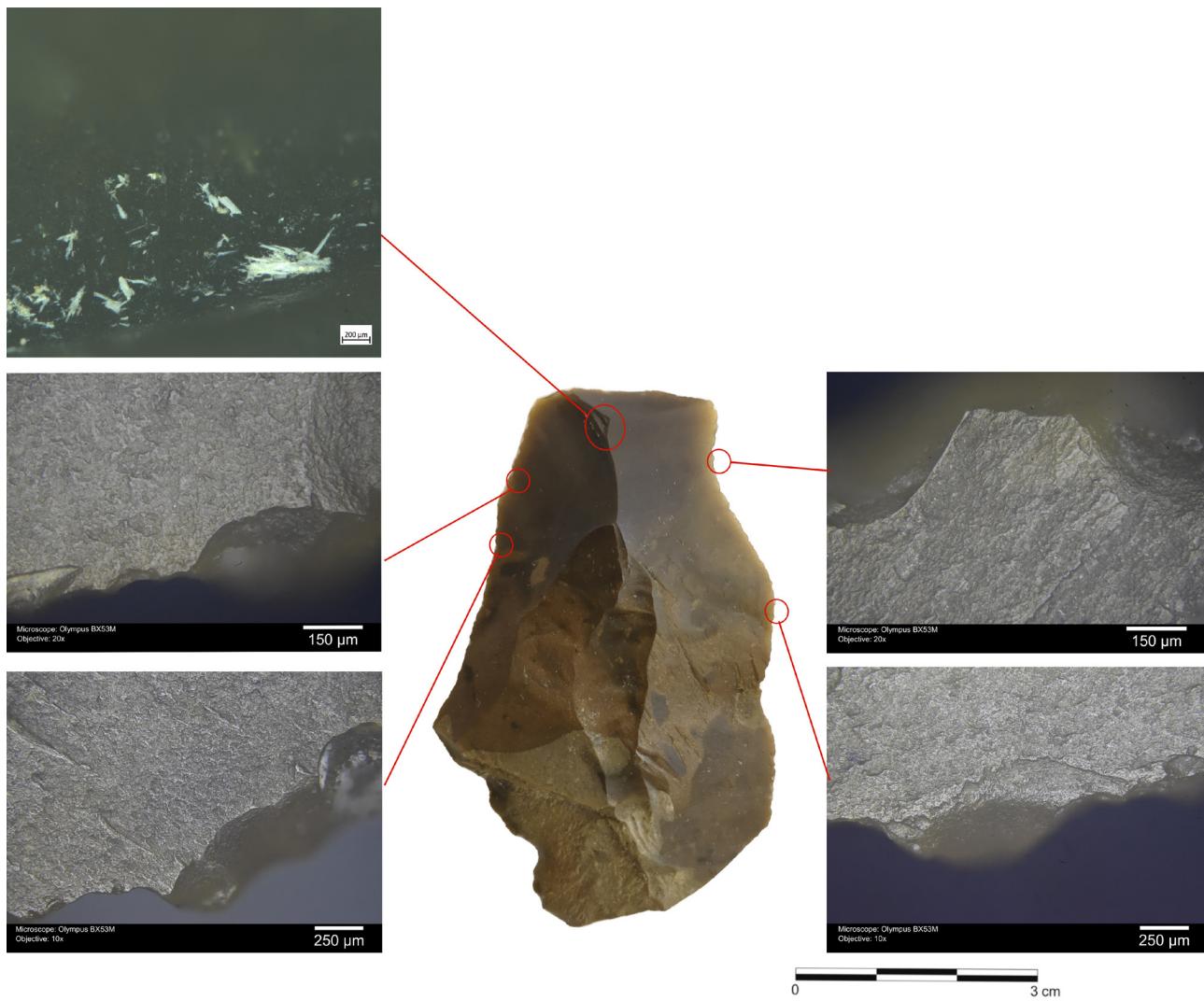


Fig. 5 – Residue remains (top left) and microwear traces (left and right middle and bottom) on the largest flake from the Argex-quarry. Photo's Éva Halbrucker.

4. Faunal remains

Several skeletal remains of large Pleistocene terrestrial mammals have been recovered at the Argex quarry within the same stratigraphical context as the flint artefacts. Almost all recoveries belong to the mid to late Pleistocene woolly mammoth, *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799) and the woolly rhinoceros, *Coelodonta antiquitatis* (Blumenbach, 1799). Both are large grazers well documented in Pleistocene contexts from Northwestern Europe.

The most prominent find from this quarry is a mandible with the left and right m₃ of an adult woolly mammoth (Fig. 6, collection T. Bulteel). Based on the stage of wear on both m₃'s, the individual age at time of death could be determined at 40 AEY (African Equivalent Years). The mandible was damaged by an excavator and the poor preservation on the left side is explained by the ramus being exposed for a long time.

Other finds include fragments of a mammoth tusk and an atlas vertebra belonging to a juvenile to sub-adult animal (Fig. 7, collection N. Alberts).

So far, only two remains could be attributed to the woolly rhinoceros, a proximal half of a metatarsal (Fig. 6) and a molar fragment (both collection T. Bulteel).

5. Discussion

The discovery of Palaeolithic finds in stratigraphical position is rather exceptional within the Flemish Valley of the Lower Scheldt basin; except for a few fortuitous discoveries of flint artefacts and faunal remains in quarries, e.g. at Uitbergen (Crombé & Vanderhaegen, 1994, 126-129) and Zemst (Van Peer & Smith, 1990), Palaeolithic finds are usually found in secondary contexts, e.g. dredged sediments or the plough-layer (Crombé & Van der Haegen, 1994, 105-130; Ryssaert et al., 2021; Di Modica, 2011; Di Modica et al., 2016).

The stratigraphical position of the few finds from the Argex-quarry at Kruibeke is very similar to the other find-spots in the Flemish Valley. In most cases flint artefacts and faunal remains are collected from the base of the valley, at the contact between the Paleogene or Neogene sediments and the Pleistocene sediments, often in gravel layers or fluvial deposits. Unfortunately neither the site stratigraphy, nor the lithic and faunal remains from Kruibeke allow a further chronological determination. However, based on some of the typo-technological features of both lithic artefacts, i.e. the potential centripetal preparation on the first artefact and the faceted striking platform/orthogonal detachment angle on the second, an overall Middle Palaeolithic age can be proposed. This age also fits with the preliminary results of the Pleistocene terrestrial and fluviatile mollusks found at the same level (pers. com. Roosen, 2022). The particularly fresh appearance especially of the first artefact suggests little or no displacement; this also holds for the faunal remains, at least for the mammoth mandible with embedded molars. Hence, the possibility needs to be considered that both lithic artefacts and faunal remains are “associated” and belong to the same “occupational event”, despite the fact that they were not found spatially together but in a radius of 200 to 300 m. Yet they were found in the same stratigraphical context. This hypothesis is supported by the observation that the largest flake was used to work bone or antler, but certainty about a connection can only be achieved after further analysis of the faunal remains and the residue on the artefact. The latter might reveal whether the white residue is organic in nature and could belong to bone.

Acknowledgment

We would like to thank Prof. N. Vandenberghe (KUL) and Prof. S. Louwye (UGent) for helping us clarifying the geological position of the archaeological finds. Thanks also to Johny Bultheel, CEO of Argex, for granting us access to the quarry.



Fig. 6 – (Left) Occlusal view of the m3's of the woolly mammoth mandible during preparation. Photo T. Bulteel.

Fig. 6 – (Right) Proximal half of a metatarsal of a woolly rhinoceros. Photo T. Bulteel.



Fig. 7 – Atlas vertebra of a woolly mammoth. Collection N. Alberts; photo T. Bulteel.

References

- BLUMENBACH J. F., 1799. *Handbuch der Naturgeschichte*. 6th edition, Dietrich, Göttingen: XVI-708 p.
- CROMBÉ P. & VAN DER HAEGEN G., 1994. *Het Midden-Paleolithicum in Noordwestelijk België*. Archeologische Inventaris Vlaanderen, Buitengewone Reeks, 3, Zingem.
- DI MODICA K., 2011. La documentation du paléolithique moyen en Belgique aujourd’hui, état de la question. In: Di Modica K., Toussaint M. & Pirson S. (ed.), *Le Paléolithique moyen en Belgique. Mélanges Marguerite Ulrix-Closset, ERAUL [Études et Recherches Archéologique de l’Université de Liège]*, 128 / *Bulletin de la société belge d’Études géologiques et archéologiques ‘Les Chercheurs de la Wallonie’*, Hors-série, 4, Liège: 75-104.
- DI MODICA K., TOUSSAINT M., ABRAMS G. & PIRSON S., 2016. The Middle Palaeolithic from Belgium: Chronostratigraphy, territorial management and culture on a mosaic of contrasting environments. *Quaternary International*, 411A: 77-106.
- DRAPARNAUD J. P. R., 1801. *Tableau des mollusques terrestres et fluviatiles de la France*. Renaud, Bossange, Masson & Besson, Montpellier-Paris. Available online at <https://www.biodiversitylibrary.org/page/28587765>
- HARMER W. F., 1914-1918. *The Pliocene Mollusca of Great Britain, being supplementary to S. V. Wood’s Monograph of the Crag Mollusca [3 vol.]*. Monograph Palaeontographical Society, 67: 1-200 [1914]; Idem, 68: 201-302 [1915]; Idem, 70: 303-461 [1918].
- HOEDEMAKERS K. & DUFRAING L., 2021. *Elasmobranchii uit het Zand van Edegem (Mioceen van België)*. Afzettingen van de WTKG, 42(2): 48-61.
- LINNAEUS C., 1758. *Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. Editio decima, reformata [10th revised edition], Ed. Laurentius Salvius, Stockholm, vol. 1: 824 p. Available online at <https://biodiversitylibrary.org/page/726886>
- MARQUET R., 1998. *De Pliocene gastropoden van Kallo (Oost-Vlaanderen, België)*. Belgische Vereniging voor Paleontologie: 246 p.
- MARQUET R., 2004. Ecology and evolution of Pliocene bivalves from the Antwerp Basin. *Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Aardwetenschappen*, 74 supplement: 205-212.
- NYST P. H. J. & WESTENDORP G. D., 1839. Nouvelles recherches sur les coquilles fossiles de la province d’Anvers. *Bulletins de l’Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique*, 6(2): 393-414, pl. 1-3. Available online at <https://www.biodiversitylibrary.org/page/15829409>
- RYSSAERT C., DEPAEPE I., PERDAEN Y., DE BIE M., VAN PEER P., CROMBÉ P., VAN GILS M., VAN BAELEN A. & DE WILDE D., 2021. *Onderzoeksbalans archeologie in Vlaanderen, versie 2, 01/06/2021: paleolithicum*. Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed, 191.
- SOWERBY J., 1816. *The mineral conchology of Great Britain; or Coloured figures and descriptions of those remains of testaceous animals or shells which have been preserved at various times and depths in the earth*. Vol. 2, Ed. Benjamin Meredith London: 252 p.
- VANDENBERGHE N., DE CRAEN M. & WOUTERS L., 2014. *The Boom Clay Geology From sedimentation to present-day occurrence. A review*. Memoirs of the Geological Survey of Belgium, 60.

VAN PEER P. & SMITH R., 1990. Zemst « Bos van Aa »: un site du paléolithique moyen de la partie orientale de la Vallée Flamande. *Helinium*, 30: 157-171.

Samenvatting

Deze korte nota bericht over de vondst van twee lithische artefacten en enkele resten van wolharige neushoorn en mammoet afkomstig van de Argex-groeve te Kruibeke (Oost-Vlaanderen). De vondsten werden aangetroffen in een grindvloer op het contact tussen de Boomse klei en de Pleistocene dekzanden. De versheid van het grootste artefact en een mammoetkaak met twee bewaarde kiezen wijst op een minimale verplaatsing van de vondsten en de mogelijkheid van een associatie. Dit laatste wordt versterkt door de aanwezigheid van duidelijke gebruikssporen op een van de artefacten die verband houden met het schrapen van bot of gewei. Het artefact draagt bovendien resten van een witachtig residu dat mogelijk van organische oorsprong is. Toekomstig FTIR onderzoek zal hierover wellicht uitsluitsel kunnen bieden.

Trefwoorden: Kruibeke, Oost-Vlaanderen, (BE), Argexgroeve, midden paleolithicum, Vlaamse Vallei, vuurstenen artefacten, pleistocene fauna, gebruikssporen.

Abstract

This short paper reports on the discovery of two lithic artefacts and some faunal remains of mammoth and woolly rhinoceros from the Argex-quarry at Kruibeke (East Flanders). The finds were retrieved from a gravel layer at the contact between the Boom clay and the Pleistocene coversand at the base of the Flemish Valley. The freshness of the largest artefact and a large fragment of a mammoth mandible with two embedded molars hints at little or no displacement and a possible association. The latter is further supported by the presence of use wear traces related to the scraping of bone or antler and a white residue which might be of organic origin. This will be further investigated by means of FTIR.

Keywords: Kruibeke, East Flanders (BE), Argex quarry, Middle Palaeolithic, Flemish Valley, flint artefacts, Pleistocene fauna, micro wear traces.

Philippe CROMBÉ
Éva HALBRUCKER
Hans VANDENDRIESSCHE
Ghent University
Department of Archaeology
Sint-Pietersnieuwstraat, 35
BE-9000 Gent
philippe.crombe@ugent.be
eva.halbrucker@ugent.be
hans.vandendriessche@ugent.be

Marijn T. ROOSEN
Dick MOL
Natural History Museum of Rotterdam
Westzeedijk, 345
NL-3015 AA Rotterdam
marijn.roosen@gmail.com

Tim BULTEEL
Geologisch secretariaat WTKG
Stokhoekstraat, 14
BE-9140 Elversele
tim.bulteel@gmail.com

Un nouveau site rubané dans la vallée de la Moselle à Remerschen « an der Uet ». Résultats de terrain

Anne HAUZEUR, François VALOTTEAU & Yann WAERSEGERS
avec la participation de Martin POSSELT

Liminaire

Trente ans après la découverte d'un premier site du Néolithique ancien, culture du Rubané, en bord de Moselle à Remerschen « Schengerwis » sur la commune de Schengen, un diagnostic préalable à la construction d'une zone résidentielle sur le territoire de la même localité au lieu-dit « an der Uet » a révélé l'existence d'un autre site rubané (Fig. 1).

Les premiers résultats sont présentés à l'issue de l'opération de terrain, les études de post-fouille étant tout juste entamées.

1. Introduction

Le site mis au jour à « an der Uet » se trouve en bordure nord-est des infrastructures urbaines du village de Remerschen, sur la basse terrasse alluviale de la Moselle, à une altitude moyenne de 148,9 m. Le cours actif de la rivière est distant actuellement de près d'un kilomètre, alors qu'elle devait passer plus près du pied des coteaux au cours du Pléistocène (Fechner & Langohr, 1994) pour être ensuite sédimentée en grande partie par les colluvions et les pratiques agricoles (?) durant la Protohistoire. Les terrains entre le village et le lit de la Moselle ont été, depuis au moins l'époque romaine, dévolus à la culture de la vigne, comme en témoigne la découverte des vestiges d'une villa de propriétaires viticoles romains à Remerschen « Mecheren » (Fig. 1). Les crues les plus importantes ont néanmoins affecté les terrains et ont dû contribuer à l'arasement général des sites, en emportant les niveaux supérieurs des différentes occupations présentes sur l'emprise avant les dépôts sédimentaires post-romains.

D'un point de vue archéologique, Remerschen et ses environs sont riches d'une longue histoire, depuis la fin du Paléolithique (Gaffié et al., 1999). Le premier village du Rubané a été découvert au moment de l'exploitation

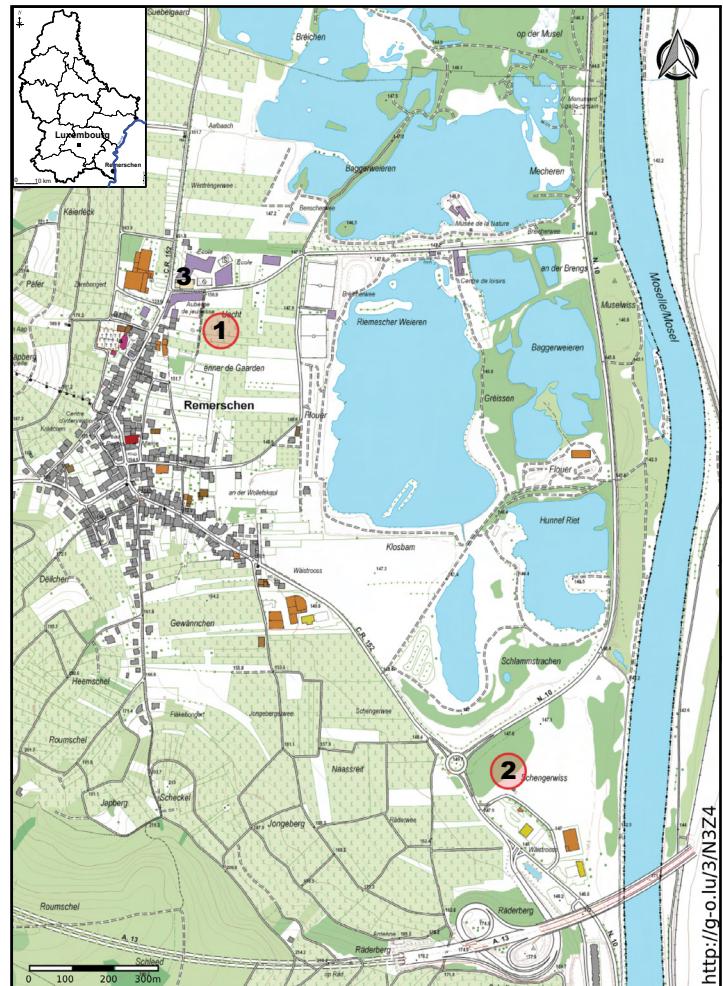


Fig. 1 – Localisation des sites du Rubané à Remerschen : « An der Uet » (n° 1) et « Schengerwis » (n° 2).
Indice de site rubané à « Enner dem Wentregerwee » (n° 3).
Fond de carte topographique : geoportail.lu, complété.

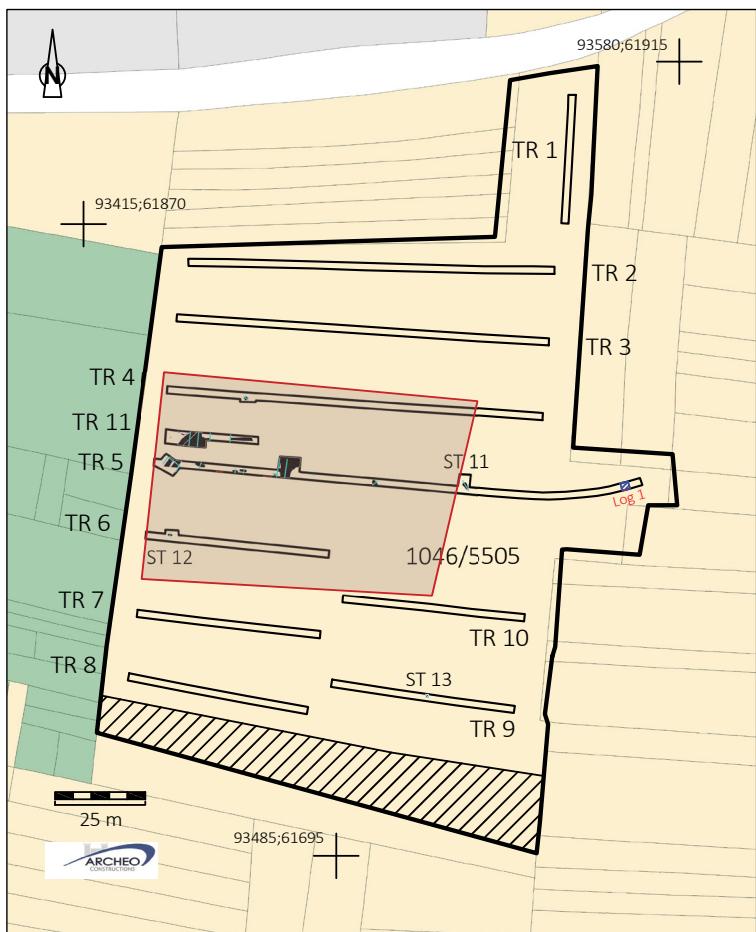


Fig. 2 – Emprise du diagnostic, implantation des tranchées (TR) et de l'emprise de fouille (zone tramée).
Fond de carte d'après Waersegers 2021, plan 2, complété.

un premier temps sur trois semaines supplémentaires puis à nouveau sur quatre autres semaines au regard de la richesse mobilière de la structure principale du site. La surface ouverte couvre en définitive 4551 m².

2. Répartition spatiale des vestiges

Les vestiges mis au jour à l'issue du décapage mécanique rassemblent des témoins de plusieurs périodes depuis le Néolithique ancien jusqu'à l'époque contemporaine, sans compter les éléments d'âge indéterminé (Fig. 3). L'occupation du Néolithique ancien (culture du Rubané) comporte 46 structures, fosses et probable tranchées de fondation, y compris celles relevées au diagnostic. Les trous de poteau avérés sont rares et non datés, mais certains pourraient se rapporter à cette occupation par leur position géographique. Les autres sont douteux, semelles indéterminables, trous d'implantation des lignes de vigne, racines. Deux structures profondes ont révélé des profils en U de type citerne, sans qu'aucun mobilier ne permette de les attribuer à l'une ou l'autre occupation. Un four à fond plat a été découvert à proximité de structures du Rubané mais sans aucun mobilier et trop proche de ces dernières pour pouvoir être synchrone. Plusieurs inhumations d'animaux domestiques (bovidé, ovicapridé et chien) se rapportent à l'évidence aux périodes modernes ou contemporaines, au mieux à l'Antiquité, tandis que le fossé, après sondages, s'est révélé être de l'Antiquité tardive. Enfin, un reste de chemin démantelé, ainsi que des amas pierreux d'une démolition probable de murs pourraient remonter à l'époque de la construction de la maison se trouvant au nord-ouest du site au début du XVII^e siècle.

d'une gravière au lieu-dit « Schengerwis » en 1992 et il a été fouillé entre 1993 et 1994 (Le Brun-Ricalens et al., 1994). Par rapport à « an der Uet », il se trouve au sud-est du village actuel, à environ 1,2 km de celui-ci à vol d'oiseau, sur la basse terrasse de la Moselle à une altitude moyenne de 149,1 m.

En préalable à l'aménagement d'une zone résidentielle pavillonnaire, un diagnostic a été réalisé en avril 2021 (Fig. 2). Sous la conduite de l'un d'entre nous (YW), l'évaluation de onze tranchées sur une emprise d'environ 18600 m² accessibles a révélé la présence entre autres d'un fossé et de plusieurs structures en creux, fosses et trous de poteau potentiels. Plusieurs de ces fosses contenaient du mobilier céramique et lithique attribuable sans conteste au Rubané, laissant présager l'existence d'un site d'habitat de cette époque (Waersegers, 2021), confirmé par une étude plus détaillée de ce mobilier, attribué à la phase finale du Rubané de la Moselle (Hauzeur, 2021).

Suite à ces résultats, une prescription de fouille a été émise par l'Institut national de Recherche archéologique portant sur une emprise de quelque 5000 m² centrée sur les structures et le mobilier attribués au Rubané. Initialement prévue sur cinq semaines, la campagne s'est prolongée dans

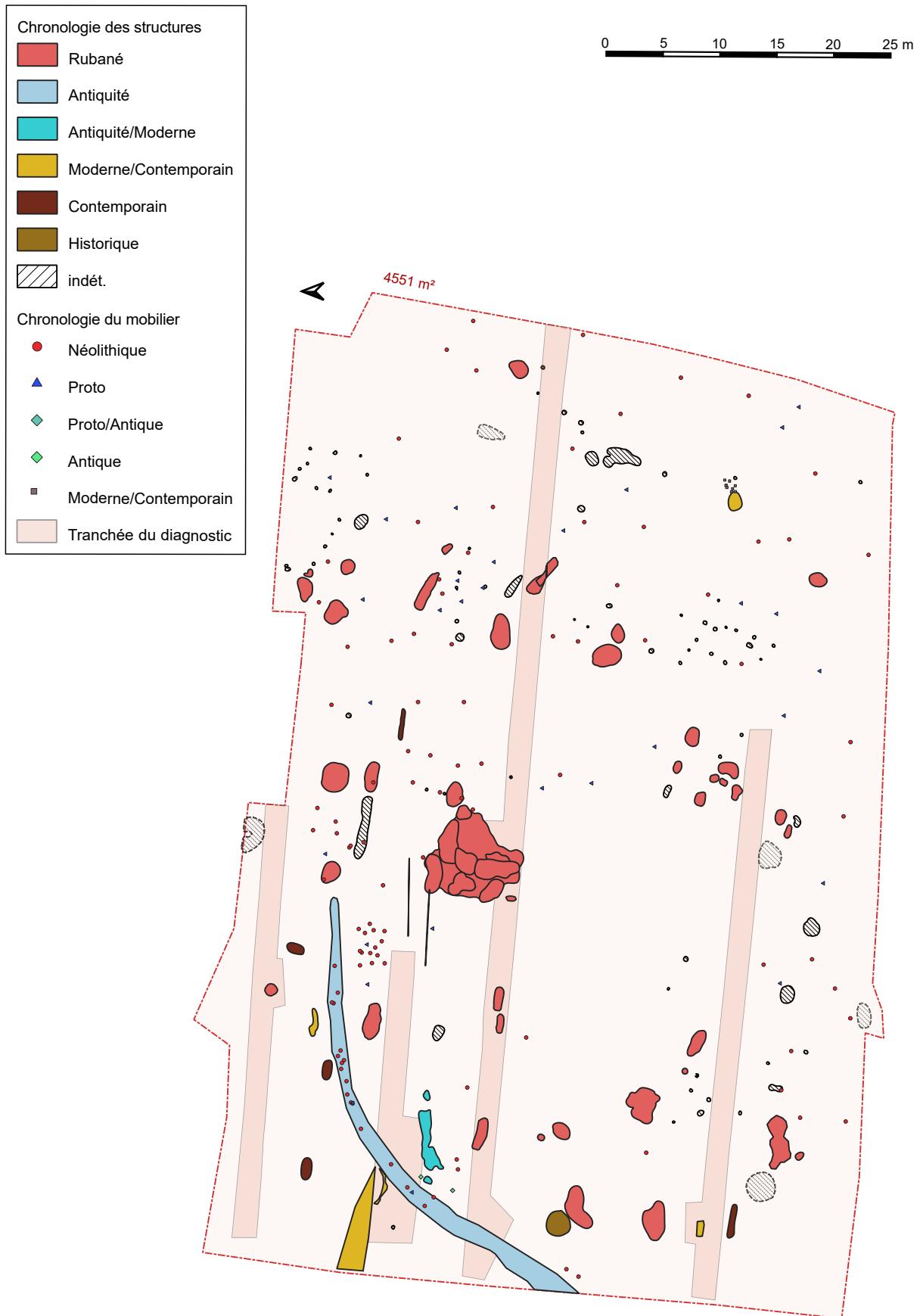


Fig. 3 – Plan masse de l'emprise avec une attribution chronologique des différentes structures et du mobilier en épandage.
SIG et DAO : A. Hauzeur.

À noter qu'aucune structure ne se rapporte pour l'instant à l'époque protohistorique, les seuls indices représentatifs consistant en tessons épars récoltés dans la nappe de colluvions.

L'ensemble des vestiges se trouve sous la terre végétale, recouvert par des colluvions dont l'épaisseur montre un gradient croissant de l'ouest vers l'est, soit vers la Moselle, passant de 30 cm à plus de 130 cm.

Nous ne présentons ici que les vestiges du Rubané et leur organisation au sein de l'emprise fouillée.

2.1. Les fosses

Si les fosses sont réparties sur l'ensemble de l'emprise (Fig. 3), elles semblent néanmoins se raréfier vers le sud-est, suggérant un étiollement des structures domestiques en périphérie de village. Par contre, l'occupation se prolonge indubitablement vers le nord et l'ouest, vers le village actuel de Remerschen. Un diagnostic réalisé en 2001 sous l'école, au lieu-dit « Enner dem Wentrengerwee », a révélé la présence de mobilier en nappe, lithique et surtout céramique, sans doute en partie néolithique, sans structure associée (Stead-Biver & Baes, 2001). Aucune fosse n'est recoupée par des vestiges plus récents, sauf peut-être – et dans ce cas – complètement par le fossé romain.

Les fosses sont conservées sur des profondeurs variables, dont la puissance s'amenuise dans le sens ouest-est, en direction de la plaine alluviale de la rivière. En témoigne le fossé romain qui passe de plus d'un mètre à l'ouest à une dizaine de centimètres vers le nord-est pour finir par disparaître totalement. Pour les structures néolithiques les moins profondes, la séquence de remplissage se limite à une seule unité sédimentaire (US), limono-sableuse et variant entre les nuances de bruns et de gris. Elles sont souvent quasiment stériles en mobilier archéologique. Pour les fosses les plus profondes, la séquence de comblement est formée de trois unités principales. La première tapisse le fond des fosses de façon continue en général et se présente comme une couche limono-sableuse de couleur grise, nuancée de bleu ou de blanc. La limite de creusement de la fosse peut être soulignée d'un liseré d'oxydation. La deuxième phase de remplissage consiste en une couche souvent plus épaisse vers le centre de la fosse, plus argileuse que la première et dont la couleur est proche du substrat encaissant, voire plus claire. À de rares exceptions près, ce niveau de comblement est stérile en mobilier archéologique et son homogénéité relative indique un comblement lent. Enfin la couche supérieure recouvre la totalité de la structure, caractérisée par un sédiment limono-sableux sombre, variant de gris à gris-brun foncé, enrichi par la décomposition de matériaux organiques et contenant l'essentiel du mobilier archéologique de la structure.

Ces deux types de fosses forment un ensemble homogène, qui permet le rattachement de petites structures stériles à celui-ci, complétant le plan général de l'espace domestique.

La plupart des structures sont de plan ovalaire à circulaire, plus ou moins régulier, et ont un profil en cuvette relativement symétrique. Combinée à la présence de mobilier de nature domestique, leur morphologie les classe dans les structures à rejets domestiques. Certaines ont pu servir de fosses latérales et avoir eu une autre fonction primaire mais il est impossible de le confirmer au stade de l'étude. Seules deux fosses, parmi les plus profondes, présentent en coupe un léger profil en cloche suggérant la présence de silos au sein de l'habitat.

L'orientation et la disposition de certaines fosses, ainsi que le mobilier à vocation domestique contenu, permet d'envisager l'existence de plusieurs bâtiments très ou complètement arasés et ce dès avant la mise en place des colluvions qui recouvrent l'ensemble du site.

Une très vaste structure (F039) occupe une position relativement centrale dans l'emprise de fouille. Elle a été considérée au diagnostic comme une sorte de dépression ou de chenal de forme polylobée ayant piégé du mobilier archéologique. Elle s'est en fait révélée, après un nouveau décapage, être un très vaste complexe dont l'origine n'est pas encore établie mais qui s'est avéré être l'ensemble le plus riche en mobilier de toute l'emprise. À ce stade préliminaire des études, il pourrait s'agir d'une ancienne dépression comblée, voire recreusée et/ou entretenue comme structure de rejet, contemporaine de l'occupation rubanée.

2.2. Les autres types de vestiges

Mises à part les fosses, les autres structures en creux consistent en trous de poteau dont l'attribution chronologique est délicate, si ce n'est par extrapolation et corrélation avec un bâtiment supposé, et en trois, voire quatre, structures étroites et allongées dont l'orientation évoque des segments de tranchée de fondation. Elles précisent l'implantation d'au moins une ou deux maisons au cœur de l'emprise. L'absence d'organisation nette de fosses latérales en chapelet d'axe NO-SE limite fortement les interprétations et multiplie par contre les hypothèses (Fig. 3).

2.3. Prospection géomagnétique

Pour tenter d'y voir plus clair, nous avons procédé à une prospection géomagnétique menée par la firme *Posselt und Zickgraf* (Mannheim, Allemagne), à la fois sur la zone décapée et en dehors de celle-ci, sur la surface actuelle, afin d'avoir le maximum de chance de pouvoir détecter des vestiges rémanents, comme cela a pu être le cas à Aspelt « Huesefeld » en 2013, un site de plateau de la même période (Hauzeur & Valotteau, 2015). Dans ce cas-ci, la culture des vignes ne laisse quasiment aucune autre visibilité de vestiges antérieurs à la mise en place des vignobles modernes et les résultats obtenus sur l'emprise confirment le degré d'arasement des vestiges, au point que les signaux qui pourraient correspondre à des trous de poteau sont très faibles ou inexistant pour pouvoir déterminer des plans de bâtiments (Fig. 4).

La superposition du plan de fouille avec le résultat de la prospection géomagnétique apporte toutefois quelques précisions quant à l'interprétation de certains vestiges ou anomalies et laisse percevoir quelques signaux organisés qui pourraient être ceux de restes de plans de bâtiment, sans qu'il n'y ait d'éléments marquants, ni véritablement probants (Fig. 4).

3. Aperçu sur le mobilier archéologique

Le mobilier livré par les structures du Rubané, de même qu'une partie du mobilier recueilli en nappe au moment du décapage à la base des colluvions, fait état d'une grande homogénéité stylistique et fonctionnelle (Fig. 5). Tout comme à l'issue du diagnostic, le mobilier lithique se distingue par son indigence dans les fosses par rapport à la grande structure centrale où il s'est révélé sensiblement plus abondant et plus varié. Le mobilier céramique se caractérise par une très grande homogénéité stylistique, perçue au diagnostic (Hauzeur, 2021) et amplement confirmée à l'issue de la fouille. La totalité du mobilier n'étant pas encore lavée, seules quelques observations préliminaires sont évoquées dans le cadre de cet article, qui pourront donc être nuancées ou infirmées, à l'issue des différentes études.

Le mobilier lithique en roches siliceuses compte des produits de débitage, y compris des petits nucléus à lamelles ou à éclats allongés, témoins du débitage sur place de blocs de silex gris et noirs du Crétacé supérieur belgo-néerlandais et de la silicite du Muschelkalk.

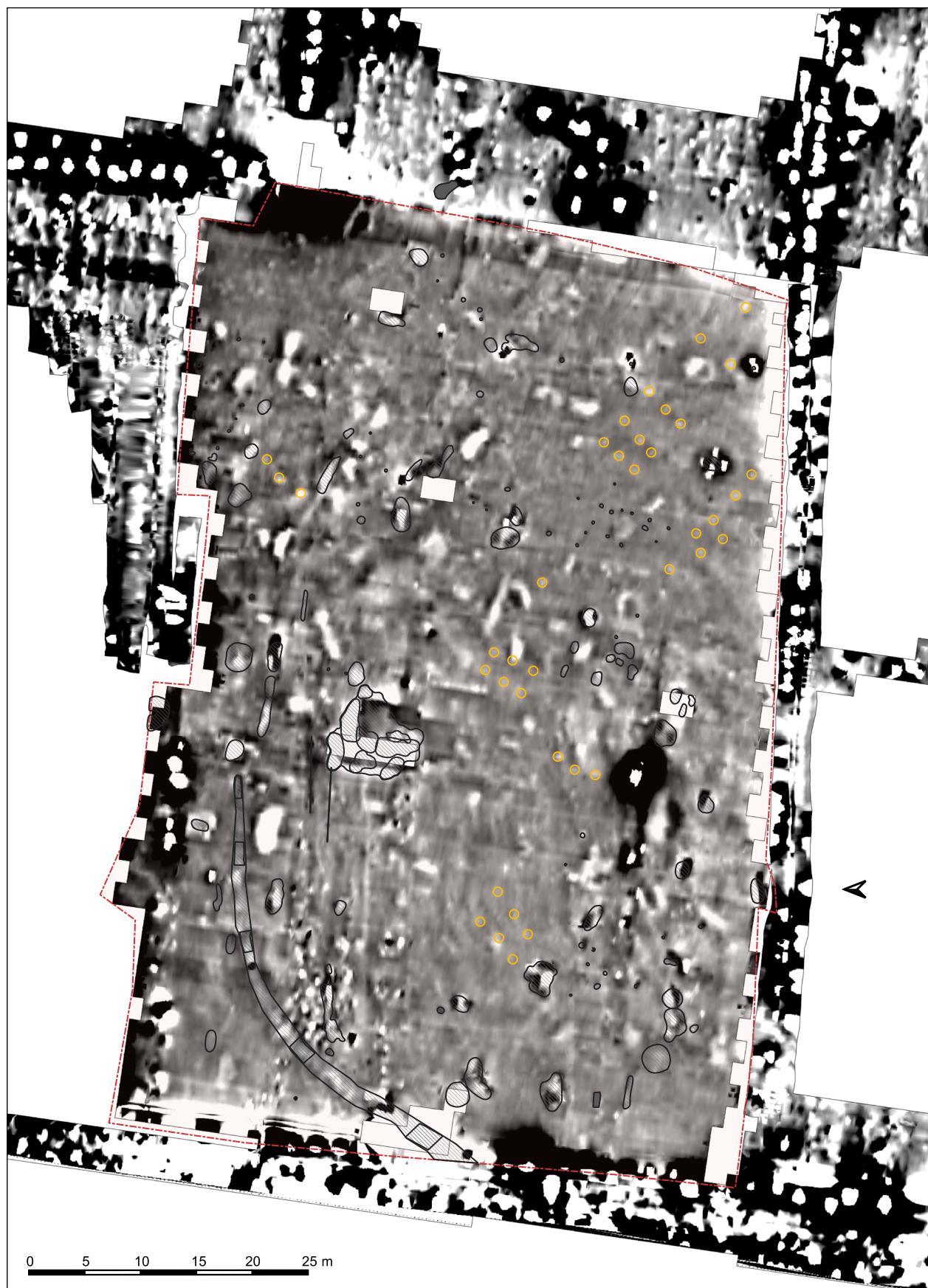


Fig. 4 – Résultat de la prospection géomagnétique sur et en dehors de l'emprise. Quelques organisations d'anomalies en tierces (cercles jaunes) suggèrent la présence de maisons. © PZP, M. Posselt.

Aucune entame ni produit à cortex envahissant ne témoignent des premières étapes de mise en forme.

Les produits de débitage comptent également des produits laminaires (lames et éclats allongés) réalisés aux dépens d'un silex noir translucide à grains fins, sans que l'on puisse proposer à ce stade une origine gîtologique précise, soit des bancs de silex du Crétacé de la Hesbaye (Belgique), soit les plus gros nodules de silex erratiques des plateaux lorrains dit silex de Tétange.

L'outillage est composé de grattoirs, de rares perçoirs, éléments de fauille, armatures de flèche. Parmi ces dernières, l'une au moins est de type asymétrique trapézoïdal, une autre symétrique.

Cinq herminettes, entières ou fragmentées, ont déjà été repérées mais ce décompte n'est sans doute pas définitif car le lavage du mobilier de la très grande structure libre encore des surprises. Les roches utilisées pour leur fabrication sont variées, appartenant à la famille des phtanites noirs, des lydites gris foncé et des basaltes. Il n'y aurait pas d'herminettes en roche amphibolitique.

Le type haut et étroit (en « forme de bottier ») et le type large et plat sont présents. De toute évidence, certaines ont été retaillées et repolies comme en attestent leur dimension réduite et l'asymétrie morphologique.

Le corpus céramique (Fig. 5) rassemble essentiellement des récipients décorés de dimensions modestes. Quelques fragments témoignent néanmoins de l'existence de vases de stockage ou à vocation culinaire. Le type bouteille est présent mais plutôt rare, identifié par les cols étroits à forte inflexion.

Tous les récipients portent des éléments ou des motifs décoratifs réalisés au peigne pivotant à dents multiples (majoritairement entre quatre et sept), plus rarement au peigne translaté. Dans ce dernier cas, certaines impressions sont disposées en oblique formant visuellement des croisillons de style de Gering (Fig. 5 ; Hauzeur, 2006 : 324-326 ; Dohrn-Ihmig, 1974). Tous les bords sont décorés d'une à deux bandes au peigne pivotant, auxquelles s'accrochent le motif de décor principal, bandes en chevrons, vides ou remplies d'impressions au peigne pivotant. Certains segments verticaux de bandes forment des motifs de décor annexe, complétant les décors principaux à une seule bande vide (style de Plaïdt). Cette organisation est caractéristique de la vallée du Rhin moyen et du Neckar (Dohrn-Ihmig, 1979). Les bandes ondulantes ou sinuées plus caractéristiques du Rubané du Nord-Ouest, selon le découpage régional de Christian Jeunesse et repris par nous (Hauzeur, 2006), sont extrêmement rares. Cet ensemble atteste une occupation située à la toute fin du Rubané (phase II^d, voire III^a de Dohrn-Ihmig, 1979, ou phases 8 et 9 pour la Lorraine française ; Blouet et al., 2013).

Il existe de rares tessons porteurs d'un décor plus simple, une ligne incisée comme décor principal, vestige archaïque parmi ce corpus ou témoin fugace d'une occupation antérieure ?

5. Quelques pistes de réflexion

La découverte et la fouille de ce site rubané enrichissent la connaissance du peuplement néolithique de la vallée de la Moselle à la fin du Rubané, avec un site supplémentaire sur la rive droite de la rivière, au pied des coteaux.

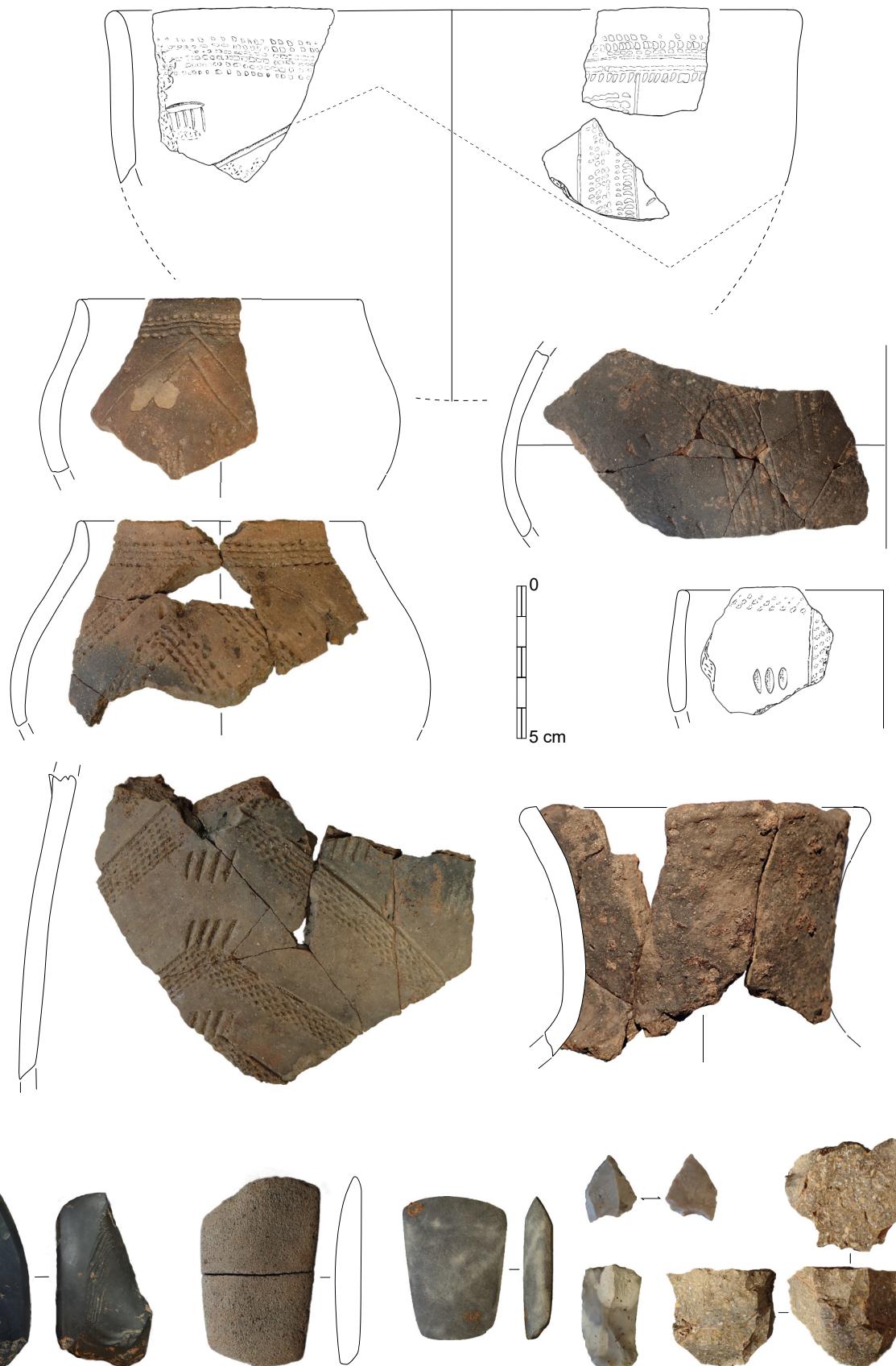


Fig. 5 – Exemple de mobiliers céramique et lithique provenant du diagnostic et de la fouille.
DAO et clichés : A. Hauzeur.

Sans extrapoler sur la densité de peuplement rubané sur le territoire grand-ducal, la présence de ces deux sites proches témoigne d'une densité qui pourrait être importante dans le couloir mosellan, en particulier à la fin du Néolithique ancien, car ce site se trouve à environ trois kilomètres de celui de Remerschen « Schengerwis ».

Les analyses paléoenvironnementales et les datations par le radiocarbone des restes organiques carbonés permettront d'ouvrir la discussion et les comparaisons avec le site proche de « Schengerwis ». Il est à l'heure actuelle très difficile de savoir si l'étendue du site de « an der Uet » pourrait être similaire à celle de « Schengerwis » ou s'il s'agit d'un petit hameau indépendant ou satellite. Dans tous les cas et relativement à l'emprise de fouille, le site de « an der Uet » ne semble pas avoir connu plusieurs phases d'occupation. La variété des ressources minérales témoigne de réseaux de circulation bien établis avec, oserait-on le proposer, un approvisionnement plus direct de matières siliceuses en provenance des territoires du Nord ? Le style céramique fait référence au Rhin moyen et aux territoires du Sud-Est, ce qui vient renforcer les hypothèses émises à l'issue des études exhaustives des sites précédemment fouillés au Grand-Duché de Luxembourg (Hauzeur, 2006), à savoir des approvisionnements en matières premières lithiques orientés vers les régions septentrionales et un style céramique conforme à celui du Rhin moyen.

Remerciements

Nous remercions avant tout l'INRA, en particulier son directeur Foni Le Brun-Ricalens, qui a bien voulu prolonger la campagne d'investigation, en accordant des moyens supplémentaires pour pouvoir achever la fouille de la vaste structure centrale et récolter un maximum de mobilier, et Laurent Brou pour son aimable participation. Nos remerciements les plus vifs s'adressent également au personnel communal de Remerschen et de Schengen, en particulier Messieurs Michel Gloden, bourgmestre de Schengen, Marcel Bisenius et Alex Borri, qui ont bien voulu accepter une levée de contrainte pour permettre ces fouilles et qui nous ont autorisé à les prolonger sans impacter sur leur calendrier d'aménagement urbain.

Nous remercions également l'ensemble de l'équipe de fouille et les gérants de la société Archeo Constructions, techniciens de fouille et conducteurs d'engins pour avoir assuré pratiquement la fouille malgré des conditions climatiques caniculaires : Hugo Da Costa Pinho Pereira, Jose Da Mota, Maria Luisa De Almeida, Jose Dias Da Silva, David Felicioni, Clément Gérardin, Meidy Hernandez, Vincent Ney, Benoît Renard, Christophe Titeux.

Bibliographie

BLOUET V., KLAG T., PETITDIDIER M.-P. & THOMASHAUSEN L., 2013. *Le Néolithique ancien en Lorraine. Volume I : Étude typochronologique de la céramique. Volume II : Inventaire des sites et planches céramique*. Mémoire de la Société préhistorique française, LV, Paris, Société préhistorique française : 2 vol., 380 p. + 364 p. + 1 DVD.

DOHRN-IHMIG M., 1974. Die Geringer Gruppe der späten Linienbandkeramik im Mittelrheintal. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 4 (4) : 301-306.

DOHRN-IHMIG M., 1979. Bandkeramik am Mittel und Niederrhein. In : *Beiträge zur Urgeschichte des Rheinlandes III*, Rheinische Ausgrabungen, 19, Köln, Rheinland-Verlag - Bonn, Rudolf Habelt Verlag: 191-362, pl. 98-190.

FECHNER K. & LANGOHR R., 1994. Sols anthropiques et alluvions anciennes sur le site de Remerschen-Schengerwis : une longue histoire faite d'événements naturels et humains, état de la question. *Bulletin de la Société Préhistorique Luxembourgeoise*, 15 / 1993 : 99-113.

GAFFIÉ S., LE BRUN-RICALENS F. & STEAD-BIVER V., 1998-1999. Découverte d'une occupation Épipaléolithique ou Mésolithique ancien à Remerschen-“Enner dem Raederbierg“ (Grand-Duché de Luxembourg). Présentation et implications. *Bulletin de la Société Préhistorique Luxembourgeoise*, 20-21 : 197-223.

HAUZEUR A., 2006. *Le Rubané au Luxembourg. Contribution à l'étude du Rubané du Nord-Ouest européen*. Dossiers d'Archéologie du Musée National d'Histoire et d'Art, X & Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 114, Mersch, MNHAL : 672 p.

HAUZEUR A., 2021. *Remerschen (Schengen, Flouer)*. Site archéologique : An der Uet. Rapport d'expertise. Villard-de-Lans, Paléotime sarl : 16 p.

HAUZEUR A. & VALOTTEAU F., 2015. Le site rubané de plateau à „Huesefeld-Plätz“ (Aspelt, Hassel; Grand-Duché de Luxembourg) : de la prospection géomagnétique à la réalité de terrain. In : Laurelut C. & Vanmoerkerke J. (dir.), *Occupations et exploitations néolithiques, et si l'on parlait des plateaux... 31^e colloque Internéo, Actes du colloque de Châlons-en-Champagne - octobre 2013 (= Bulletin de la Société archéologique champenoise, 104, n°4/2014)*, Châlons-en-Champagne, SAC & DRAC : 129-137.

LE BRUN-RICALENS F., HAUZEUR A., JADIN I., DE RUIJTER A. & SPIER F., avec la collab. de FECHNER K. & LANGOHR R., 1994. Fouilles de sauvetage à Remerschen-Schengerwis. Premier bilan à l'issue des campagnes 1993-1994. *Bulletin de la Société Préhistorique Luxembourgeoise*, 15/1993 : 21-113.

STEAD-BIVER V. & BAES R., 2001. *Remerschen-Enner dem Wentrengerwee. Sondages diagnostiques*. Rapport d'archéologie préventive, n°11, Bertrange. Luxembourg, MNHAL : 10 p., 6 fig., 2 pl.

WAERSEGERS Y., 2021. *Sondages archéologiques de diagnostic. Projet de l'Administration communale de Schengen au lieu-dit « An der Uet » à Remerschen*. Rapport d'archéologie préventive. S. I., Archeo Diag : 70 p.

Résumé

La fouille de quelque 4500 m² au lieu-dit « an der Uet », situé à Remerschen (commune de Schengen) a révélé un nouveau site d'habitat de la culture du Rubané, ainsi que d'autres vestiges plus récents, comme un fossé romain de l'Antiquité tardive. L'occupation du Rubané est essentiellement représentée par de nombreuses fosses contenant le mobilier céramique et lithique. Leur organisation spatiale formant des axes d'orientation nord-ouest / sud-est laisse supposer l'existence de bâtiments aujourd'hui disparus. Par son style décoratif, le mobilier céramique est attribué à la phase la plus récente du Rubané. Les résultats de terrain sont présentés dans cette contribution.

Mots-clés : Remerschen « an der Uet » (Luxembourg), Néolithique ancien, Rubané, Moselle, céramique, lithique.

Zusammenfassung (Übersetzung: Nena Sand)

Die Ausgrabung von rund 4500 m² auf der Flur „an der Uet“ in Remerschen (Gemeinde Schengen) erbrachte eine neue Siedlung der Linearbandkeramischen Kultur (LBK) sowie weitere jüngere Funde, wie einen römischen Graben aus der Spätantike. Die LBK-Besiedlung zeichnet sich hauptsächlich durch zahlreiche Gruben aus, die keramische und lithische Artefakte enthalten. Ihre räumliche Anordnung, in Nordwest-Südost-Richtung verlaufenden Achsen, lässt auf die Existenz von Gebäuden schließen, die heute nicht mehr existieren. Die Keramikfunde können aufgrund ihrer Verzierungen der jüngsten Phase des LBK zugeordnet werden. Die Ergebnisse der Feldarbeit werden in diesem Beitrag vorgestellt.

Schlüsselbegriffe: Remerschen „an der Uet“ (Luxemburg), Frühneolithikum, Linearbandkeramik Kultur, Mosel, Keramik, Steingeräte.

Anne HAUZEUR
Paléotime SARL
75, avenue Jean-Séraphin Achard-Picard
FR-38250 Villard-de-Lans
anne.hauzeur@paleotime.fr

François VALOTTEAU
Institut National de Recherches Archéologiques
Service d'archéologie préhistorique
241, rue de Luxembourg
LU-8077 Bertrange
francois.valotteau@inra.etat.lu

Yann WAERSEGERS
Archeo Diag SARL
229, avenue de Luxembourg
LU-4940 Bascharage
y.waersegers@archeo.lu

Martin POSSELT
Posselt & Zickgraf Prospektionen
9, Fürthweg
DE-64367 Mühlthal-Traisa
posselt@pzp.de

A new Final Neolithic charcoal-rich pit feature and Mesolithic/ Neolithic artefacts from Outer-Stuypenberg (Ninove, East-Flanders, BE)

Arne DE GRAEVE, Wouter DE MAEYER & Hans VANDENDRIESSCHE

1. Introduction

Salvage excavations conducted in 2019 by the regional archaeological service SOLVA in response to the building of a sports complex at the Stuypenberg in Ninove (East-Flanders, Belgium) revealed, amidst a vast amount of Medieval features, a charcoal-rich feature dating to the Final Neolithic. Besides that, 254 lithic artefacts are gathered from reworked contexts such as windthrow features or Medieval features. A typochronological analysis showed that the lithic assemblage could be divided into a Mesolithic and Neolithic component. Although the artefacts could not be linked to contemporary features, they offer an insight into material use and site occupation in both the Mesolithic and Neolithic period.

2. Site and excavation

The project area is located beside the hamlet of “Lebeke”, 4 km north of Ninove, in the south of the province of East-Flanders (Flanders, Belgium) (Fig. 1). The project area itself is slightly sloping towards the brook “Molenbeek” from southwest to northeast with elevations ranging from 35 to 30 m TAW (reference height Ostend). The wider landscape is part of the so called “South-Flemish loamy hilldistrict” according to the classification of Sevenant (Sevenant et al., 2002). This district is characterized by a hilly tertiary landscape on which mainly loamy aeolian soils were deposited. The waterways around the research

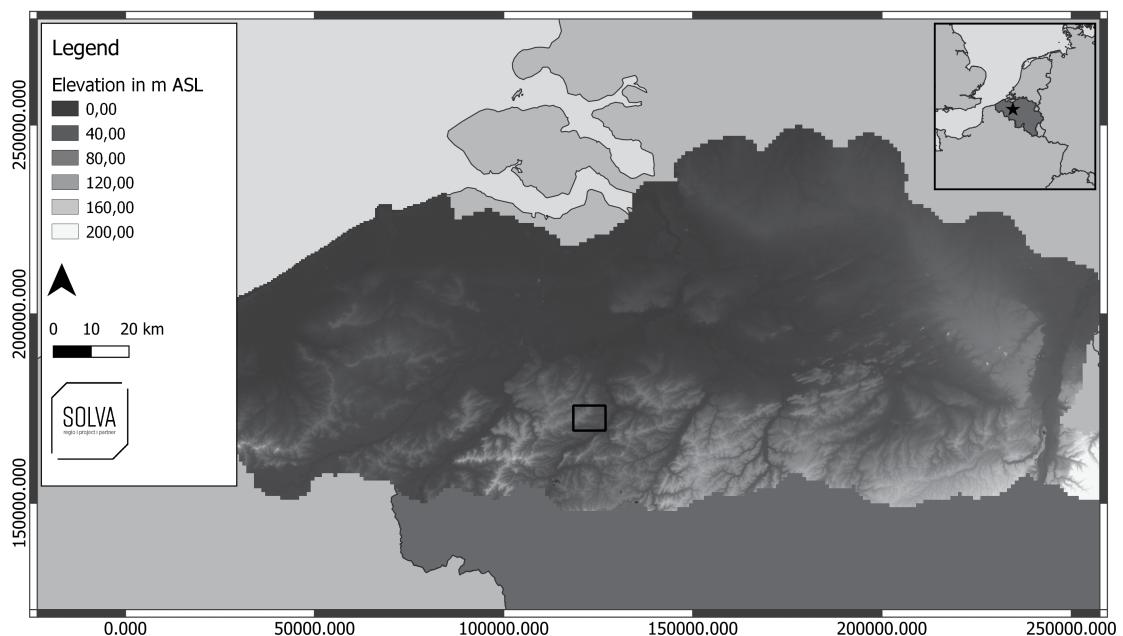


Fig. 1 – Location of the research area on a DTM of Flanders (Belgium).

area all drain towards the river Dender (Fig. 2). There are no holocene or tardiglacial sequences on top of the pleistocene deposits in the research area. Just north of the project area there are some fluvial sequences due to the deposits of the Molenbeek.

The soils of the project area largely consist of moderately dry loamy soils without profile development (Acp(c)/Acp). In the northeast, towards the Molenbeek, there are moderately wet loamy soils without profile (Adp). In the far south-east there are wet loamy soils without profile (Ahp).

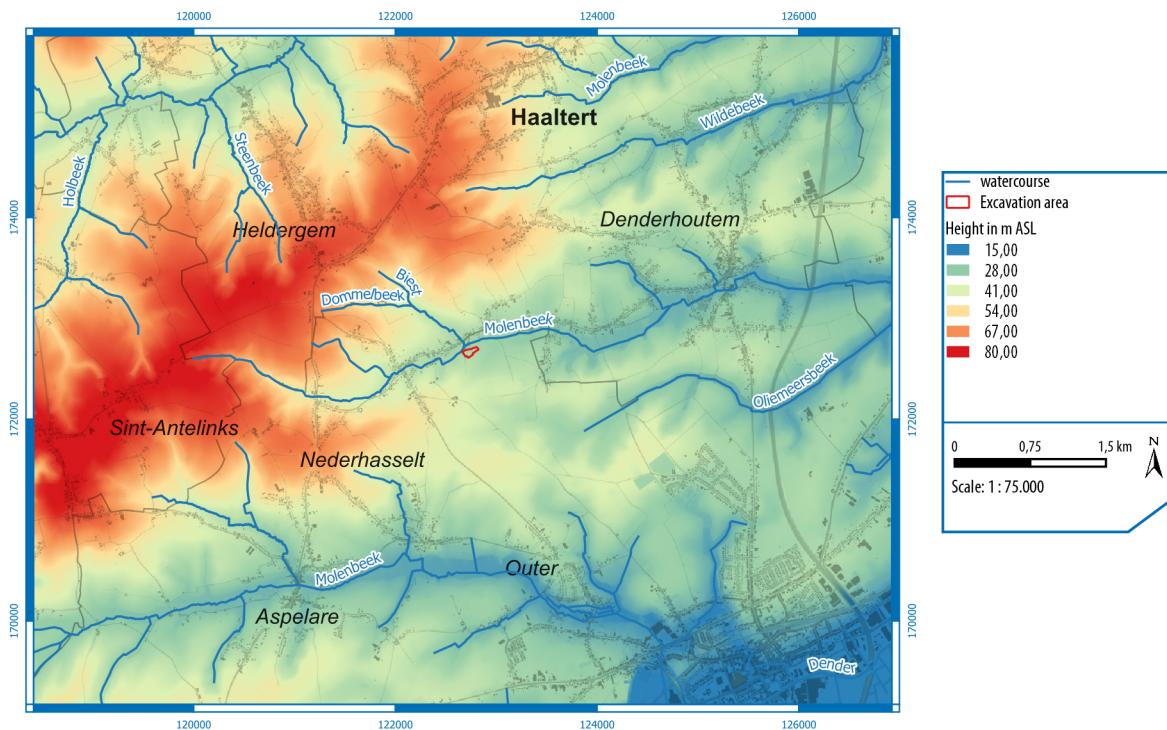


Fig. 2 – Position of the excavation area on a DTM.

The excavation focused on a dense medieval settlement consisting of buildings, ditches and waste pits. During the research of the Medieval features the amount of lithic material in the fill of the features was remarkable, which was also the case with 16 windthrow features containing lithic artefacts. Although the artefacts in the windthrow features were clearly not *in situ*, the excavated soil of six windthrow features was afterwards wet-sieved through 4 mm meshes.

3. The charcoal-rich feature

During the research of a medieval wastepit, a circular feature with *in situ* combustion on the outer rim appeared at a lower level (approx. 40 cm below the main excavation level). The feature has a diameter of approximately 120 cm. The filling consists mainly of two layers: at the bottom there is a thick layer of charcoal, on top a grayish loamy layer. The *in situ* combustion could be found all around the side of the feature and above the charcoal layer. This indicates that the charcoal lens must have still been warm when the feature was filled in. It is therefore noteworthy that there are no traces of combustion underneath the charcoal layer (Fig. 3).

The charcoal layer was wet-sieved through 1 mm meshes and studied by W. van der Meer & K. Hänninen (2021). A twig of hazel (*Corylus Avellana*) was selected for radiocarbon dating which resulted in 2287-2050 calBC (95,4 %) (RICH-29981: 3766±26BP, OxCal v. 4.4.4. Bronk Ramsey, 2021).



Fig. 3 – Charcoal-rich feature: a. Feature seen from above, b. Detail of the *in situ* combustion, c. Cross section of the feature.

A hundred randomly selected samples of charcoal were studied. They were identified using a transmitted light microscope with magnifications up to 500 x. Fracture or cleavage planes are created in three directions (transverse, radial and tangential). Determination took place on the basis of the work of Schweingruber (1982). The selected samples contain over a thousand pieces of reasonably preserved charcoal. They are relatively angular and fragmented (less than 1.5 cm³). The angularity indicates that little mechanical weathering has occurred afterwards. The pieces were probably covered shortly after burning. Most of the fragments are hazel (*Corylus Avellana*) (Tab. 1).

Most of the pieces were too small to determine from which part of the three/shrubs they originated, but some branches and twigs are present. The remaining pieces probably come from thicker branches and the storage of the hazel bushes. In addition, several pieces of oak trunk wood were found. Twelve pieces could not be identified. Fungal threads and insect feeding galleries have been observed in the charcoal. These are indications for the use of dead or diseased wood. Many pieces are glazed, partly strong. It is possible that the fuel consisted of old objects or old construction wood. Oak was the preferred wood for standing parts, while hazel was often used for the plaiting parts of a wall (Verbrugge et al., 2021).

Taxon	
<i>Corylus avellana</i>	66 %
<i>Cf. Corylus</i>	4 %
<i>Quercus</i>	18 %
Indet	12 %

Tab. 1 – Results of the charcoal analysis.

4. The lithic assemblage

Apart from the four lithic artefacts found in the fill of the charcoal-rich feature, the site yielded 250 (Tab. 2-3) other lithic artefacts that were exclusively recovered from reworked

General typology	N	%
Cores	10	3,9
Flakes	44	17,3
Bladelets	57	22,4
Undet. flaking fragments	43	16,9
Preparation/Rejuvenation	11	4,3
Chips	14	5,5
Debris	5	2,0
Tools	68	26,8
Microburins	1	0,4
Burin spalls	1	0,4
Total	254	100

Tab. 2 – General typology of the lithic assemblage.

Tool typology	N	%
Scrapers	11	16,2
Burins	2	2,9
Retouched bladelets	19	27,9
Retouched flakes	14	20,6
Microliths	4	5,9
Arrowheads	1	1,5
Polished axe/adze fragment	6	8,8
Polished flake	3	4,4
Faceted tool/Pièce esquillée	3	4,4
Undetermined tool fragment	5	7,4
Total	68	100

Tab. 3 – Tool typology of the lithic assemblage.

contexts, i.e. windthrow features and the fill of the Medieval features documented at the site ($n = 105$). While not being associated with the charcoal-rich feature, these other artefacts offer a perspective on the prehistoric occupation history of the site and of the position of the Final-Neolithic feature within this general framework.

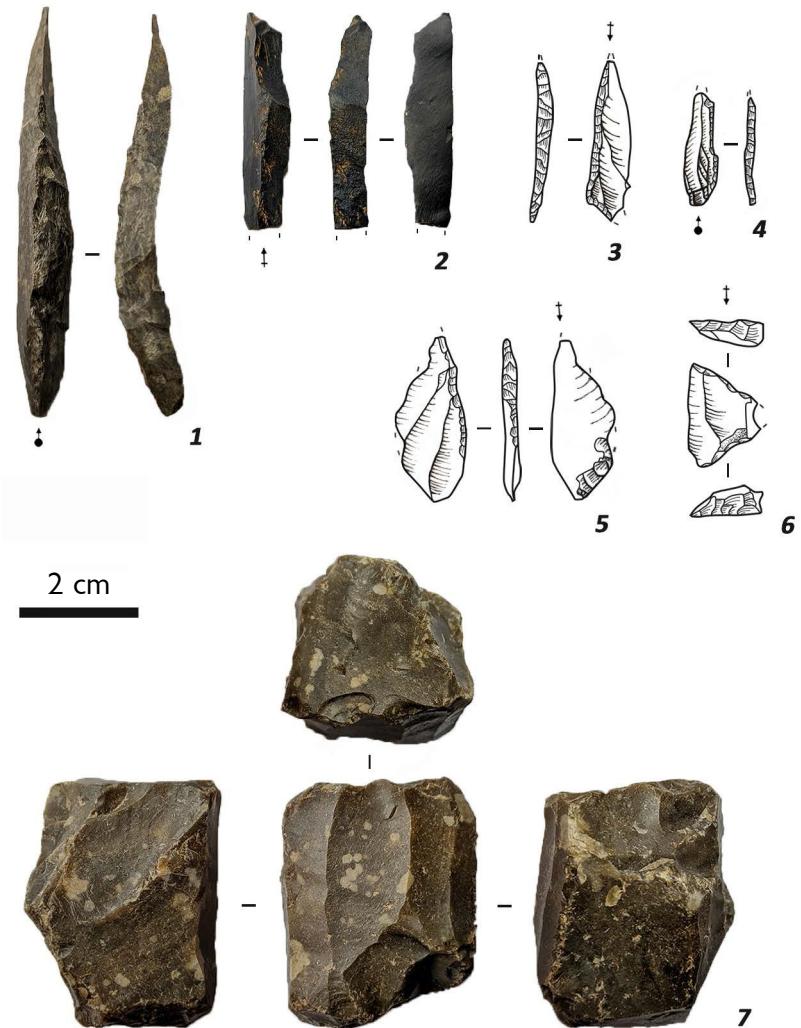
One of the characteristics of this assemblage is that it consists of both Mesolithic and Neolithic artefacts. Four microliths (Fig. 4:3-6) and a proximal microburin, for example, unmistakably date to the Mesolithic. The microliths more specifically include an elongated scalene triangle (Fig. 4:3), a backed point (Fig. 4:4), a point with an oblique base (shaped by flat retouch at its ventral side, Fig. 4:5) and a symmetrical trapeze (Fig. 4:6). While the former three can be associated with an Early to Middle Mesolithic occupation of the site, the trapeze dates to the Late Mesolithic. Several other elements confirm this repeated presence at the site during the Mesolithic, i.e. a backed bladelet fragment, three artefacts in Wommersom quartzite (e.g. Fig. 4:1), as well as six bladelet cores. Three of the latter could indeed fit perfectly in an Early to Middle Mesolithic assemblage (cf. irregular bladelet negatives, two opposed striking platforms with relatively sharp angles between the striking platform and the table). The other three, by contrast, share features with ‘Essart A and B’ type cores (Marchand & Michel, 2009; Allard, 2017; Messiaen, 2020) and therefore seem to further support a Late Mesolithic date for at least a part of the lithic assemblage. The edges and ribs on both flanks of one of these Essart type cores (Fig. 4:7) are furthermore damaged and abraded, perhaps due to a re-use of the core as a pounding/grinding implement.

As mentioned above, besides these Mesolithic artefacts, the assemblage is also composed of some clear Neolithic elements: a tanged and barbed arrowhead (Fig. 5:3), several polished axe/adze fragments ($n = 6$, e.g. Fig. 5:1-2), flakes with remnants of polished surfaces on their dorsal side ($n = 3$), a potential fragment of a transverse arrowhead, also made on a polished flake, and finally, a medial fragment of a potential pointed blade/dagger or of a leaf-shaped arrowhead (Fig. 5:4).

The raw materials characteristics of the polished artefacts indicate that they originated from different mining centers in the Mons Basin, including the Baudour-Douvrain (i.e. Ghlin type flint), Flénu-L’Ostenne (personal comment J.-P. Collin) and Spiennes (?) mining centers (cf. Collin, 2019). A more detailed study of these raw materials is, however, needed to rule out whether other types of mined flint could also be present in the collection. For the time being, the Flénu-L’Ostenne mining site is only known to have operated in the 3rd millennium cal. BC (Collin, 2019: 295). While the other Neolithic artefacts can be placed more generally within a Middle to Late/Final Neolithic timeframe, the two polished artefacts can therefore be regarded (e.g. Fig. 5:2), together with the charcoal-rich feature, as a second indication for an occupation of the site in the 3rd millennium cal. BC.

A final remarkable feature of the lithic assemblage that needs to be discussed is that, in total, more than half of the artefacts > 1 cm ($n = 124$) are made on a variety of exogenous raw material types, with outcrops situated at distances of up to 70 km from the site.

Fig. 4 – Selection of Mesolithic artefacts:
 1-2. Crested bladelets, respectively made
 on Wommersom quartzite
 and phtanite;
 3-6. Microliths;
 7. Essart A type core.



Among these exogenous raw materials, we have recognized Upper Turonian flints from the Mons basin ($n = 50$) and the Lille-Tournaisis area ($n = 28$), as well as a considerable amount of ‘Ghlin-flint’ ($n = 29$), Spiennes/Orp/Rijckholt flint ($n = 13$), Wommersom Quartzite ($n = 3$) and phtanite ($n = 1$).

Based on the typotechnological features of the artefacts, the exploitation of some of these raw materials can be linked to a certain degree to one of the above described occupations, e.g. the Wommersom quartzite and the Upper-Turonian flints seem to be associated with the Mesolithic occupations; the Spiennes/Orp/Rijckholt type flints to the Neolithic occupations. The chronological attribution of the Ghlin flint is, by contrast, less straightforward. A few of the Ghlin artefacts are definitely related to the import of mined flint to the site during the Middle to Final Neolithic period (see above). The other Ghlin flint artefacts (Fig. 6) could either date to the Mesolithic; knowing that imports of this raw material in a northern direction have been attested at least from the Late Mesolithic onwards (Messiaen, 2020); or to the Early Neolithic, knowing that Ghlin flint played an important role in the lithic industries of the Early Neolithic Blicquy culture sites in the nearby Upper-Dendre Basin (Denis, 2017).

5. Discussion

The charcoal-rich feature from Outer Stuypenberg dates back to the Final Neolithic period. This feature has traces of *in situ* combustion on the side, and a charcoal layer at the bottom. The characteristics and age of the feature from Outer Stuypenberg corresponds so strongly

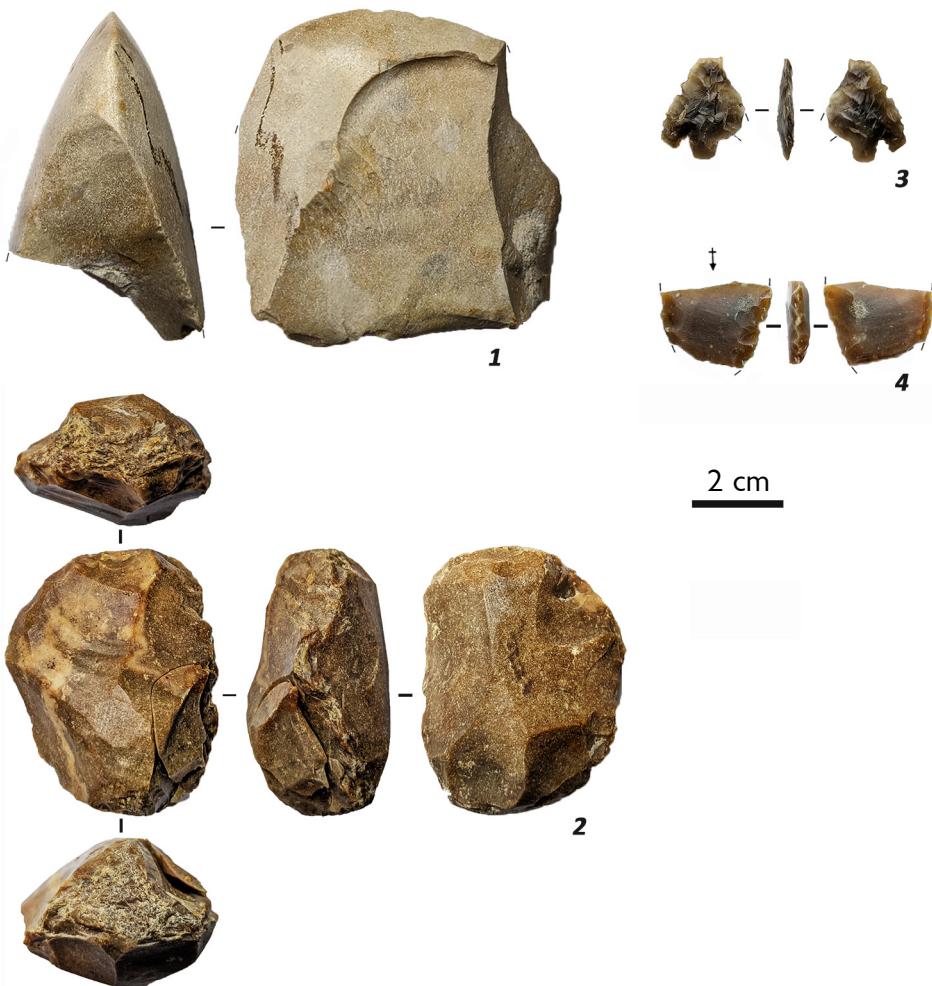


Fig. 5 – Selection of Neolithic artefacts.

- 1-2. Polished axe fragments;
3. Tanged and barbed arrowhead;
4. Pointed blade/dagger or arrowhead fragment.

to the feature excavated in Wortegem that they are almost identical (De Maeyer et al., 2018) (Tab. 4). Apart from the feature in Wortegem, no other examples are known in the wider region. In the surrounding area at Leeuwergem-Spelaan and Erembodegem Zuid IV, two round pits from the Neolithic have been excavated (Vandendriessche et al., 2015). However, these pits have a stone floor likening them to the structures in France called *four à pierres chauffées* (Lejay, 2011). The time investment for collecting and arranging the stones implies a multiple use, certainly in the south of Flanders, where stones are quite rare. This type of pit is not only older than the pits from Wortegem and Outer (confirmed in the study area by a Middle Neolithic date of the feature in Leeuwergem-Spelaan), they are also clearly different in terms of morphology and appearance. So they may have served another purpose.

	Outer Stuypenberg	Wortegem Diepestraat
Dimensions	Round; 1,2 m diameter	Round; 1,4 m diameter
Composition	66 % <i>Corylus avellana</i> 4 % cf. <i>Corylus</i> 18 % <i>Quercus</i> 12 % indet	79,9 % <i>Corylus avellana</i> 1 % <i>fraxinus excelsior</i> 11,8 % <i>Quercus</i> 7,8 % <i>Sambucus sp.</i>
Age (BP)	3766±26 BP ¹	combine date: 3798±21 BP ²
Age (calibrated)	2287 (95,5 %) 2050 calBC	2296 (95,5 %) 2142 CalBC

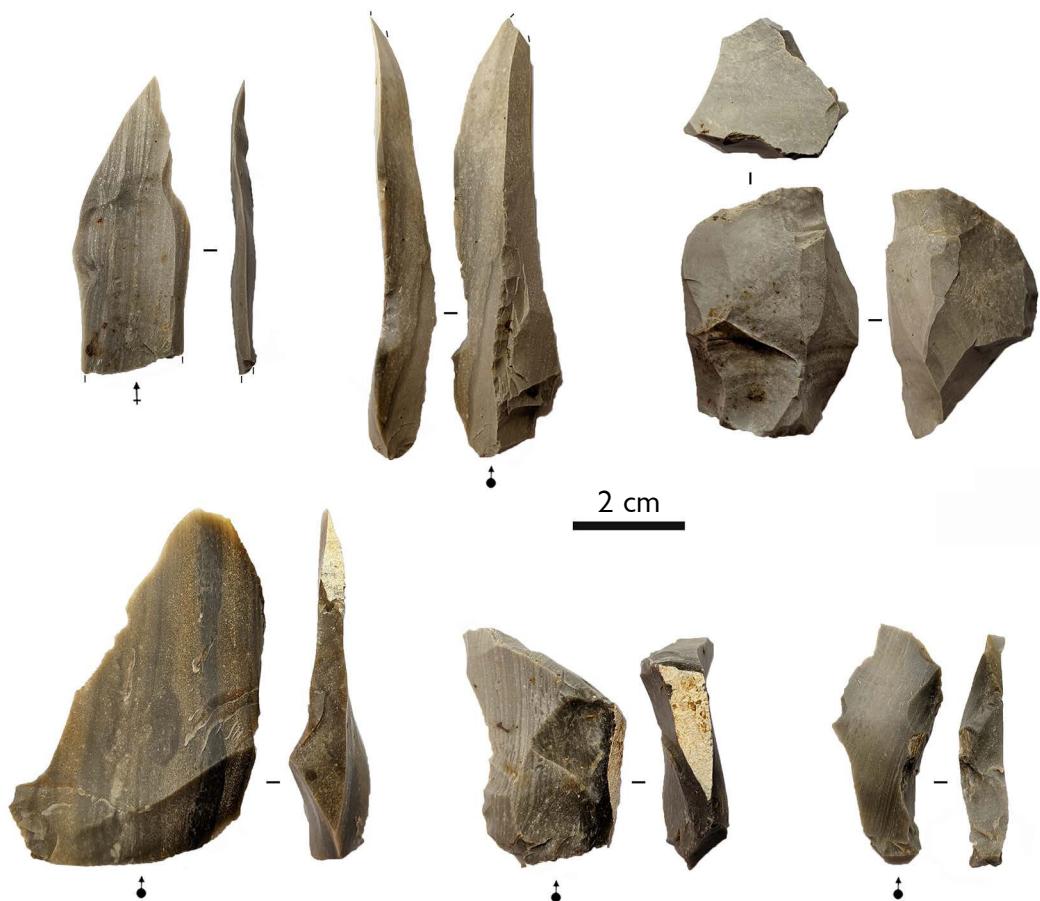
Tab. 4 – Characteristics of the feature of Outer Stuypenberg and Wortegem Diepestraat.

1. RICH-29981. 2. Combine: RICH-25326: 3797 ± 30 BP and RICH-26225: 3799 ± 28 BP.

Due to the lack of references, the interpretation of these pits remains difficult. The possible explanations given by De Maeyer et al. (2018) are also relevant for the feature of Outer Stuypenberg, but they cannot give a full explanation.

The hypothesis that this type of structure is (a part of) a grave seems less likely with the discovery of the feature of Outer Stuypenberg. No grave goods or burnt bone were found in either structure. The shape is similar to charcoal kilns, but these, as far as is known, date largely from the Iron Age or afterwards (Deforce

Fig. 6 – Selection of Ghlin flint artefacts.



et al., 2020). The reason being that charcoal production was especially important for metalworking. Moreover, the charcoal composition of such charcoal kilns almost always consists of oak and/or beech: hard wood species with which a high temperature can be reached for a long time.

In both structures, no indication was found that there was a superstructure in the form of a (semicircular) dome such as known from Kortrijk-Schaapsdreef, although this cannot be ruled out (Teetaert et al., 2019).

The *in situ* combustion layer in both contexts indicates that the pit certainly burned at this location, and that the charcoal did not burn elsewhere before being deposited in the pit. The composition of the charcoal therefore has a direct link with the activity carried out in the pit. The loam layer above the charcoal in Outer Stuypenberg also shows burn marks, indicating that the loam ended up on top of the charcoal while the latter was still hot. In addition, the composition of the fuel with a low percentage of slow firewood (oak), and a high percentage of fast burning wood (hazel) seems to have had a specific reason.

The pits may be remnants of (open) field ovens without superstructure. However, they may have had an insulating wall made of wood, bark and sod (Thér, 2004). This type of open fires (bonfires) was used in the Neolithic to make pottery. The *in situ* burnt loam on top of the charcoal layer could be an indication of a wood and loam roof that (partly) collapsed after using the kiln when it was still partly warm. The combination of slow burning wood like oak and a fast burning wood type such as hazel is used in pottery production (Thér et al., 2019).

The charcoal analysis of Outer Stuypenberg showed that there were indications that dead wood had been used, which may suggest that the wood had been allowed to dry for a longer period of time before using it. After all, the dry wood quickly produces higher temperatures. The shape, composition of the firewood and the lack of food

remains could indicate that the structures were used for artisanal purposes such as making pottery. However, because no ceramic fragments have been found in the filling of the pits, it is difficult to prove this hypothesis. One would expect broken pottery fragments to have been left behind in the pit after a firing session. Similarly, the lack of food remains does not allow us to entirely rule out a ‘culinary’/food processing function for these types of pits.

Conclusion

A charcoal-rich feature was discovered in Outer Stuypenberg, in a very densely occupied medieval settlement. The pit, with a charcoal layer at the bottom, had *in situ* combustion traces at the sides and above the charcoal layer. This indicates that the charcoal lens must have still been warm when the feature was filled in. It is therefore noteworthy that there are no traces of combustion underneath the charcoal layer. Radiocarbon dating dates the charcoal between 2287 (95,5 %) 2050 calBC. The characteristics and age are almost identical to that of a feature found in Wortegem. The composition of the charcoal is also very similar, consisting predominantly of hazel with a small portion of oak. At this point of research, it is still unclear what purpose the features served. The charcoal composition may indicate the use of a fire with wood and loam roof to make pottery, although no pottery sherds are found. The lithic assemblage, finally, is composed of a clear Neolithic component, that might in part date to the Final Neolithic. Apart from the feature, however, no other Final Neolithic settlement traces were found at the site.

Bibliography

- COLLIN J.-P., 2019. *De la mine à l'habitat : Économie des productions minières du Bassin de Mons au Néolithique. De la fin du 5^e millénaire à la fin du 3^e millénaire avant notre ère.* PhD Thesis, Paris, Université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne / Namur, Université de Namur: 364 p.
- DEFORCE K., GROENEWOUDT B. & HANECA K., 2020. 2500 years of charcoal production in the Low Countries: The chronology and typology of charcoal kilns and their relation with early iron production. *Quaternary International*, vol. 593-594: 295-305.
- DE GRAEVE A. & DE MAEYER W., 2022. Outer Stuypenberg. Archeologisch onderzoek, SOLVA Archeologierapport, 228.
- DE MAEYER W., VANDENDRIESSCHE H., DEFORCE K. & CROMBÉ P., 2018 (2019). Neolithische vondsten en een final-neolithische houtskoolrijke kuil te Wortegem-Diepestraat (Oost-Vlaanderen, BE). *Notae Praehistoricae*, 38/2018: 237-246.
- DENIS S., 2017. *L'industrie lithique des populations blicquiennes (Néolithique ancien, Belgique): organisation des productions et réseaux de diffusion. Petits échanges en famille.* BAR International Series, 2873, Oxford, BAR Publishing : XXVI-260 p.
- LEJAY M., 2010-2011. *Les structures de combustion Néolithiques dans l'ouest de la France.* Master thesis, Université de Haute Bretagne-Rennes 2, Rennes.
- MARCHAND G. (dir.), 2009. *Des feux dans la vallée. Les habitats du Mésolithique et du Néolithique récent de l'Essart à Poitiers (Vienne).* Rennes, Presses universitaires de Rennes.
- MARCHAND G. & MICHEL S., 2009. Les industries lithiques, matériaux, chaînes opératoires et outillages. In: Marchand G. (dir.), *Des feux dans la vallée. Les habitats du Mésolithique et du Néolithique récent de l'Essart à Poitiers (Vienne)*, Rennes, Presses universitaires de Rennes.
- MESSIAEN L., 2020. *Lithics in contact: the neolithization process in the Lower-Scheldt basin (mid-6th to mid-4th millennium BC) from a lithic perspective.* PhD thesis, Universiteit Gent, Gent.
- SCHWEINGRUBER F. H., 1982. *Mikroskopische Holzanatomie.* Birmensdorf.

SEVENANT M., MENSCHAERT J., COUVREUR M., RONSE A., ANTROP M., GEYPENS M., HERMY M. & DE BLUST G., 2002. *Ecodistricten: Ruimtelijke eenheden voor gebiedsgericht milieubeleid in Vlaanderen. Deelrapport II: Afbakening van ecodistricten en ecoregio's: Verklarende teksten.* Onuitgegeven rapport.

TEETAERT D., BAEYENS N., PERDAEN Y., FIERS G., DE KOCK T., ALLEMEERSCH L., BOUDIN M. & CROMBÉ P., 2019. A well-preserved Michelsberg Culture domed oven from Kortrijk, Belgium. *Antiquity*, 93/368: 342-358.

THÉR R., 2004. Experimental pottery firing in closed firing devices from the Neolithic–Hallstatt Period in Central Europe. *EuroREA*, 1: 35-82.

THÉR R., KALLISTOVA A., SVOBODA Z., KVETINA P., LENKA L., BURGERT P., BAJER A., 2019. How was Neolithic pottery fired? An exploration of the effects of firing dynamics on ceramic products. *Journal of archaeological method and theory*, 26: 1143-1175.

VANDENDRIESEN H., PEDE R., KLINKENBORG S., VERBRUGGE A., MIKKELSEN J., SERGANT J., CHERRETTÉ B. & CROMBÉ P., 2015. Steentijdvondsten uit het zuiden van Oost-Vlaanderen: het neolithicum te Leeuwergem-Spelaan (gem. Zottegem) en Ruijen-Rosalinde (gem. Kluisbergen, BE). *Notae Praehistoricae*, 35/2015 : 5-23.

VAN DER MEER W. & HÄNNINEN K., 2021. Onderzoek van palynologisch materiaal, botanische macroresten en houtskool uit kuilen te Outer-Stuypenberg. *BlAXiaal*, 1416.

VERBRUGGE A., GROOT M., DEFORCE K., DE MULDER G., VAN DER MEER W., RENIERE S., CHERRETTÉ B., BOUDIN M. & ERVYNCK A., 2021. Cremated animal remains and shattered pottery: rare ritual deposits from the Middle to Late Bronze Age at Aalst - Siesegemkouter (Belgium), *Praehistorische Zeitschrift*: 1-20 (online).

Abstract

A charcoal-rich feature with in situ combustion traces at the sides and above a charcoal layer was discovered in Outer Stuypenberg. Radiocarbon dating dates the charcoal between 2287 (95,5 %) 2050 cal BC. The composition of the charcoal consists predominantly of hazel with a small portion of oak and may indicate the use of a fire with wood and loam roof to make pottery, although no pottery sherds are found. The lithic assemblage, is composed of a clear Neolithic component, that might in part date to the Final Neolithic. Apart from the feature, however, no other Final Neolithic settlement traces were found at the site.

Keywords: Ninove, Outer-Stuypenberg, East-Flanders (BE), Final Neolithic, charcoal feature, mixed lithic assemblage.

Samenvatting

Te Outer-Stuypenberg is een houtskoolrijke kuil aangetroffen met in situ verbrandingssporen aan de zijkanten en bovenop een houtskoolrijke lens. Een C14-datering plaatst de houtskool tussen 2287 (95,5 %) 2050 cal BC. De houtskoollens bestaat vooral uit hazelaar met daarbij een kleine fractie eik. De samenstelling van het houtskoolpakket en de morfologie van de kuil, kunnen er op wijzen dat de structuur voorzien was van een dak in hout en leem, en gebruikt is als oven voor potten te bakken. Echter zijn er geen scherven aangetroffen in de kuil. De lithische artefacten op de site bevatte een duidelijke Neolithische component die mogelijk dateert in het final-Neolithicum. Echter zijn er naast de houtskoolrijke kuil geen andere sporen uit deze periode aangetroffen op de site.

Trefwoorden: Ninove, Outer-Stuypenberg, Oost-Vlaanderen (BE), final-neolithicum, spoor met houtskoolrijke vulling, gemengde lithische assemblage.

Arne DE GRAEVE
SOLVA Dienst Archeologie
Industrielaan, 25B
BE-9320 Erembodegem (Aalst)
arne.de.graeve@so-lva.be

Wouter DE MAEYER
SOLVA Dienst Archeologie
Industrielaan, 25B
BE-9320 Erembodegem (Aalst)
wouter.de.maeyer@so-lva.be

Hans VANDENDRIESSCHE
Research Group Prehistory
Department of Archaeology, Ghent University
Sint-Pietersnieuwstraat, 35
BE-9000 Ghent
hans.vandendriessche@ugent.be

Landscape development and hunter-gatherer activity in Lommel Molse Nete (BE) during the Late Glacial and early Holocene First results of an extensive survey

Bart VANMONTFORT, Marjolein VAN DER WAA, Koen VERBEECK,
Shanah DE BOECK, Ann VAN BAELEN, Mark WILLEMS & Ferdi GEERTS

1. Introduction

The development of a 240 ha large industrial zone in Lommel (Prov. Limburg, BE) instigated a large-scale preventive archaeology campaign from 2009 onwards. During the first years, the survey and subsequent excavations mainly focused on a 12 ha large strip north of the Molse Nete valley that cuts through the Campine Plateau. This area was shown to cover the remains of a spatial palimpsest of Late Glacial and early Holocene hunter-gatherer activities, in varying conditions of preservation (Van Neste et al., 2009; Vanmontfort et al., 2010b; Maes et al., 2011; 2012). Following the survey and excavations, it was included in the Flemish Heritage List as heritage object 307803¹.

After a pause of seven years, archaeological fieldwork restarted in 2019 as a result of renewed industrial development and following the principles and procedures of the new legislative framework that was implemented in 2016. Contrary to the earlier campaigns, the entire industrial area was now the object of study. An overarching palaeolandscape survey was executed, followed by an archaeological augering survey in the areas where soil preservation was favourable for the preservation of archaeological remains *in situ*. These surveys have resulted in the identification of areas where archaeological sites are present, cannot be preserved *in situ* and therefore where subsequent excavations are necessary. Currently, several of these areas are being excavated. This paper focusses on the results of the survey.

2. Context

The study area is situated in the southwest of the Lommel territory, only a few km west of the Kattenbos hamlet on the northwestern edge of the Campine Plateau (Fig. 1). This plateau consists of coarse Early to Middle Pleistocene fluvial deposits of Rhine and Meuse and its current plateau position is the result of a relief inversion due to a combination of uplift and its protective sedimentary cover (Paulissen, 1973; Beerten et al., 2018). Since the late Middle Pleistocene, it forms the watershed between Scheldt and Meuse river basins.

Our study area is flanked to the south by the Molse Nete valley. This is one of the valleys that drain the western part of the Campine Plateau towards the Campine Plain, where the Nete river links it with the Scheldt further downstream. Palaeoecological and geomorphological research in the upstream part of the Molse Nete valley showed that close to our study area it had long existed as a wet depression without a fixed river bed. Pollen data from Late Neolithic peat deposits showed that the environment evolved from a sedge meadow to an alder carr in the course of the 3rd millennium cal BC (Gelorini et al., 2008).

Both north and south of the Molse Nete, land dune complexes dominate the landscape. Part of these land dunes are historical and display only limited or no pedogenesis. Following

1 <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/307803>

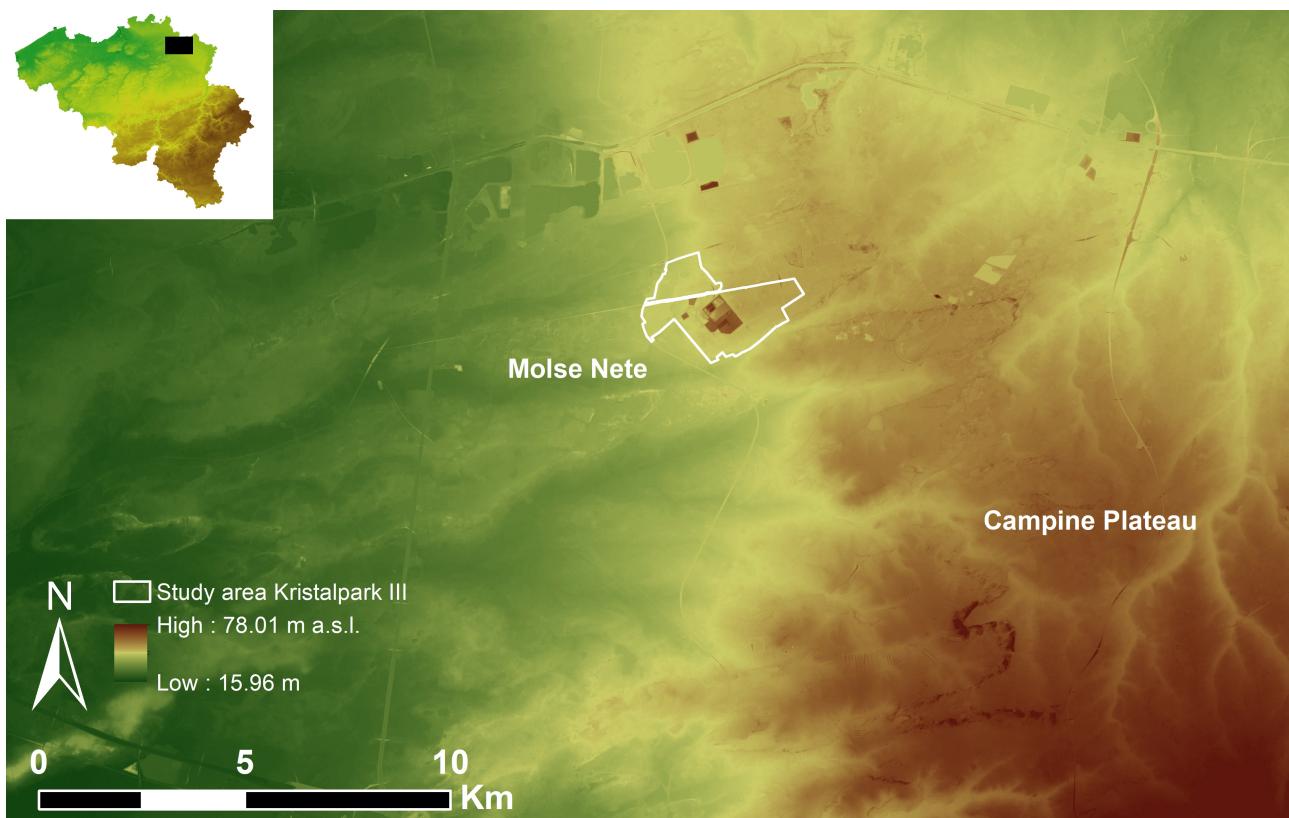


Fig. 1 – Location of the study area on the northwestern edge of the Campine Plateau. Background: 1 m raster digital terrain model, constructed on the basis of LiDAR data.

Source: Informatie Vlaanderen.

the WRB soil classification (IUSS Working Group WRB, 2015) they are Dystric Protic Arenosols. Elsewhere, but also between and below the historical land dunes, the sand soils are characterized by the migration of humus and iron and can be classified as (Albic) Podzol soils². The latter soils developed on either the Middle Pleistocene deposits, wherever they reached the surface in the early Holocene period, or on Late Pleistocene coversands that thicken towards the Molse Nete valley. They are also present on top of dunes of which the formation can be dated to the Late Glacial or early Holocene. Nowadays, the relief in our study area drops down from 50 m a.s.l.³ in its eastern part to 43.5 m a.s.l. in the west over a distance of c. 3 km. The height difference with the lowest part of the Molse Nete valley varies from 4 m in the east to 2 m in the western part of the study area.

Historically, large parts of the Campine Plateau have long been covered by heathland but in the late 19th and early 20th century, the wastelands were reclaimed for pine plantation for the coal mining industry. Historical maps show that only part of our study area was once forested, but it has been part of an industrial plant since 1881. The original Podzol soil was partially destroyed by related activities, in particular the construction of storage bunkers for the *La Forcite* factory of explosives (later *Poudreries Réunies de Belgique*, PRB). Together with the recent levelling of the terrain for the creation of the Kristalpark III industrial area, this resulted in the destruction of a Late Glacial or early Holocene dune landscape that is still present in the forested areas nearby.

From the 1930s onwards, lithic artefacts have been collected from the area, indicating the presence of archaeological sites dating back to the Palaeolithic and Mesolithic periods (Hamal-Nandrin et al., 1935; Geerts, 1981). The exact locations of many of those early finds are, unfortunately, unknown but an excavation in the early 1980s confirmed the

² Databank Ondergrond Vlaanderen - WRB soil units 40k - accessed on 31/10/2022, via <https://www.dov.vlaanderen.be>

³ With reference to T.A.W., i.e. Tweede Algemene Waterpassing.

presence of sites close to the Molse Nete valley (Geerts, 1984). More lithic concentrations were found during an augering and excavation campaign c. 1 to 1.5 km eastwards. This indicated the existence of an extensive and potentially well preserved sitecomplex on the flanks of the Molse Nete (Van Gils & De Bie, 2001; 2002; 2003). The early finds also include two concentrations that were reportedly found some 1000 m north of the Molse Nete (Geerts, 1981). The exact location and find conditions of these sites are uncertain, but they do seem to indicate the presence of archaeological sites and therefore also hunter-gatherer activity over a wider area.

The plans of a 240 ha large expansion of the Kristalpark industrial area that were unfolded in 2007 appeared to overlap with a 12 ha large stretch of the Molse Nete sitecomplex. The area was selected for a systematic augering survey, in order to map the presence of archaeological sites and determine the need for excavation. This survey confirmed the presence of an extensive hunter-gatherer sitecomplex covering the entire 12 ha, as well as the variable preservation of the Podzol soil (Van Neste et al., 2009; Fig. 2). Negotiations between government agency and developer resulted in the selection of parts of this sitecomplex for excavation, as a full excavation or *in situ* preservation of this sitecomplex was not feasible. In subsequent campaigns, these excavations demonstrated the presence of both a cumulative and spatial palimpsest (*sensu* Bailey, 2007) dating back to the Late Glacial (Final Palaeolithic) and early Holocene (Mesolithic) period (Vanmontfort et al., 2010b; Maes et al., 2011; 2012). Part of the selection, with Final Palaeolithic remains associated with a buried palaeosol, remained untouched until recently and is the focus of ongoing excavations. The full processing and publication of the results of these excavations are programmed in the coming years.

In 2019, archaeological fieldwork resumed following renewed economic activity on the industrial area. The application of the principles of a new legislative framework, which was implemented in 2016, resulted in a much wider geographical focus, now entailing the entire 240 ha industrial development. The fieldwork started with an extensive landscape survey. The focus of this survey was the soil preservation, in order to answer the question where and to what extent *in situ* remains of hunter-gatherer activity can be expected. Subsequent archaeological survey was directed to answering the question where in this 240 ha large (palaeo)landscape archaeological sites are actually present, what the northern limits of the sitecomplex are, to what extent hunter-gatherer activities can be mapped farther north of the Molse Nete – as is suggested by a number of early 20th century finds mentioned above – and where excavations are needed to preserve the archaeological record *ex situ*.



Fig. 2 – Results of the archaeological augering campaign in 2009 (Van Neste et al., 2009: fig. 2).

3. Methods

The extensive landscape survey started with 29 mechanical corings in three strategically oriented transects. Two of these were oriented perpendicular to the Molse Nete valley, while a third transect connects the first two in the southern part of the study area and runs parallel to the Molse Nete at a distance of 150 to 300 m. For this purpose samples were collected in liners of 5 cm diameter and a length of 1 m using a dual-tube direct push sampling technique. The samples were cut open in our laboratory, cleaned and described with a full macroscopic registration with the aid of the RAAP software Deborah3. The aim was to sample well into the Middle Pleistocene substrate, which resulted in a coring depth of 2 to 4 m.

The three transects were complemented with 1834 manual augerings⁴. These were staked out in a regular grid of 30 by 35 m, which corresponds with an average density of 9 augerings per ha. A standard Edelman auger with diameter of 7 cm was used and the sediment was locally and macroscopically documented in Deborah3. The aim was to reach the Middle Pleistocene substratum in each augering. This resulted in augering depths of 1 to more than 2 m. Extra profile trenches were dug where palaeosol horizons were identified during the augering survey within the Late Pleistocene coversand sequence, in order to verify these observations. In total 14 profile sections from 11 trenches were documented in detail, with a macroscopic description in Deborah3, profile drawing and orthophotography.

All profile descriptions were imported in a GIS environment and used to create a model of the (palaeo)landscape development, including deposition, pedogenesis and geomorphology. In the revised Belgian Quaternary lithostratigraphy and related chronostratigraphic interpretation (Gullentops et al., 2001; Beerten et al., 2017) the Pleniglacial, Late Glacial and Holocene aeolian sediments all belong to the Gent Formation. Within the Gent Formation the Opgrimbie and Achterbos Members are relevant for our study area. The Opgrimbie Member covers the aeolian sand deposits from the Late Pleniglacial to the early Holocene, without further subdivision in beds (Beerten et al., 2017). The Achterbos Member corresponds to Holocene drift sands posterior to the major Podzol formation (Paulissen, 1984; Beerten et al., 2014; 2017). This framework was developed and revised to be practical for mapping purposes, but lacks the resolution necessary for our archaeological research questions. We therefore chose to apply the finer lithostratigraphic subdivision of coversands as is used by Kasse et al., 2018 (referring to Van der Hammen & Wijmstra, 1971 and Vandenberghe et al., 2013). As no absolute dates are available yet, all chronological indications below are interpretations based on the analogy with lithostratigraphic descriptions elsewhere.

Where the results of the landscape survey indicated favourable conditions for the preservation of archaeological remains *in situ*, continued fieldwork by means of an archaeological augering survey was planned. The aims of this survey were the identification of possible locations of hunter-gatherer sites associated with either buried (Late Glacial) palaeosols or well-preserved Podzol soils. For this purpose, an Edelman auger with diameter of 15 cm was used. In total an area of 22 ha was covered by means of 2309 augerings in a rigid triangular 10 by 12 m grid (Fig. 3). Based on the results, the density of the grid was locally raised to a triangular 5 by 6 m grid or even 2.5 by 3 m. The sampling depth depended on the results of the landscape survey. In general, the entire Late Pleistocene coversand sequence was sampled. The sediment was sampled per depth of c. 20 cm for a grip on its vertical position, and sieved wet over a mesh of 2 mm. After drying, the sieving residue was checked for the presence of archaeological indicators, i.e. lithic artefacts, fragments of burned bone or charred macrobotanical remains. In total 5984 augerings were executed. They add up to the 3668 archaeological augerings from the 2009 campaign that were placed with a 20 cm diameter Edelman auger in a fixed triangular 5 by 6 m grid (Van Neste et al., 2009).

⁴ Parts of the manual augerings were placed under our supervision by teams of ABO, BAAC-Vlaanderen and RAAP.



Fig. 3 – Lommel Molse Nete study area with indication of the areas of the landscape and archaeological survey.

Background: 1 m raster digital terrain model, constructed on the basis of LiDAR data.

Source: Informatie Vlaanderen.

Based on the results of the augering samples, additional 1 m² testpits were dug to confirm the presence of lithic concentrations and to determine their stratigraphic position. Where more space was needed to properly reach the sampling depth, the testpits were expanded with an additional m². Where the testpit could not confirm the presence of a lithic scatter, up to 3 additional testpits were dug in the immediate surroundings. This was done to exclude the possibility that the lithic scatters from which the archaeological indicators originate are extremely thin and therefore difficult to catch with the augering grid and 1 m² testpit. The relevant horizons within these testpits were sampled per unit of 50 x 50 x 5 cm. The processing of the samples was identical to that of the augering samples: wet sieving over a 2 mm mesh and splitting of the dried samples in search for archaeological indicators. In total 98 m² testpits were dug, distributed over large parts of the study area. One of these appeared erroneously placed in a disturbed context and is excluded from the results in the rest of this paper. In two occasions 1 m² testpits in a fixed 3 by 3 m grid replaced the densification of the augering grid. 84 m² testpits were dug this way. The results were used to define areas where archaeological sites are present and where excavation is necessary prior to further industrial development. Several of these areas have already been excavated or are in an excavation phase at this moment.

The final stage of the archaeological survey included a trial trenching in areas where no lithic scatters were identified. The aim of these trenches was the identification of (more recent) sites with dug features for which an augering survey is not the appropriate survey technique. At the same time, the trenches allowed the continued mapping of pedogenetic features and of the Late Glacial palaeosol.

4. Results

4.1. Palaeolandscape

Two different deposits can be found at the basis of the lithological sequence. In some areas, the lower stratum consists of well sorted and rounded medium sand with a dark brown colour and occasional lighter bands. It can be classified as Formation of Mol sands, which are Pliocene estuarine deposits (Beerten et al., 2018: 205; Louwye et al., 2020), or reworked Mol sands during the Early Pleistocene. In other zones, the substratum consists of heterogeneous coarse sands with frequent stratification with varied clay fragments, silt, fine to very coarse sand lenses, gravel and stones. These deposits can be classified as Lommel sands. These are Early to Middle Pleistocene fluvialite deposits of Rhine and Meuse, which are part of the Sterksel Formation (Gullentops et al., 2001; Beerten et al., 2018). The heterogeneity of the deposits with clay fragments and coarse sand lenses are indicative of their deposition by braided rivers. Also for this substrate, a reworked position is possible, as is indicated by the Quaternary geological map of Belgium. The trench profiles show that the top of this substrate was intensely reworked by cryoturbation. On top of the substrate a gravel pavement is present, which is the result of an erosion phase and marks the top of a palaeolandscape (cf. Vermeersch, 2013).

Fine sand to fine silty, well sorted sand covers the gravel on top of the Pliocene and/or Early to Middle Pleistocene substrate. This old coversand is a (fluvio-)aeolian sediment that was most probably deposited during the Pleniglacial or Late Glacial (Kasse et al., 2007; Beerten et al., 2018). The thickness of this deposit varies from only a few decimeters in the northern part of the project area, to over 2 m in the southern part flanking the present day Molse Nete. The lower parts of this deposit display the original stratification of (fluvio-)aeolian deposition, with alternating more and less silty sands, while the upper parts have been homogenised by later pedogenesis. In a number of cases a second residual gravel bed was observed within this coversand deposit, with fine to coarse rounded gravel. The gravel often displays aeolisation traces and frost cracks that point to wind erosion in polar desert conditions. These characteristics allow us to interpret this residual gravel bed as the Pleniglacial Beuningen gravel bed that chronologically can be situated during the Last Glacial Maximum (Kasse et al., 2007; Vandenberghe et al., 2013). It forms the interface between older coversands (OC) I and II according to the coversand stratigraphy of Kasse et al. (2018).

In 172 augerings, distributed over the southern part of the study area, a bleached horizon often containing charcoal particles can be observed at the top of these Pleniglacial and Late Glacial coversands. It occurs at a depth between 0 and 180 cm below present day surface. Based on the characteristics of this eluviation horizon and its lithostratigraphic position, it can be interpreted as a Late Glacial palaeosol, most probably connected with the Allerød interstadial and thus as an equivalent of the Usselo soil (cf. Vandenberghe et al., 2013; Vermeersch, 2013; Kasse et al., 2018). In our study area, it is often associated with an underlying silty, orange-coloured (gleyic) B-horizon. A separate, underlying phase of pedogenesis that could correspond to the Lower Loamy Bed of Bølling age (LLB unit in Kasse et al., 2018) and that separates the older coversands from the younger coversands I (YCI unit in Kasse et al., 2018) has not been observed. The top of the palaeosol most often bears the traces of posterior (wind) erosion, with a frequent presence of some residual fine gravel that points to the cooling and drying of the climate and the reduction of vegetation during the Younger Dryas.

Identifying the occurrence of this palaeosol was one of the main objectives of the augering campaign, although the identification with the standard Edelman auger appeared not evident: charcoal particles are not always present and the eluviation cannot always be distinguished from other bleaching phenomena in the disturbed sample of a manual augering. Moreover, the appearance of the palaeosol varies significantly over the entire area. Mechanical coring and (even more) profile trenches were needed to allow us to get a good idea of the spatial distribution and relief of the buried palaeolandscape. It is

only preserved in the southern part of our study area and covers a total area of 23 ha. Within that area the palaeosol generally lies only a few decimeters below the B-horizon of the Holocene Podzol soil. Its top declines from 49.8 m a.s.l. in the eastern part of our study area to 42.5 m a.s.l. in the western part over a distance of 2.8 km. Within this gradient, the palaeorelief displays the existence of multiple ridges separating wetter depressions that follow the main gradient and thus flow in southwestern direction. This geomorphology is at least in part responsible for the observed variation in appearance of the palaeosol. Towards the north, where the coversands wedge out on the shoulder of the gravel covered substrate, the palaeosol disappears and is either eroded or completely masked by later pedogenesis. The preservation of a Late Glacial palaeolandscape on this scale is remarkable. It provides us with a unique chance to map Final Palaeolithic hunter-gatherer activity on the scale of the landscape. It will also allow us to complement the knowledge already acquired on the Late Glacial occupation of the wider area (a.o. De Bie et al., 2009; Deeben & Arts, 2005; Vanmontfort et al., 2010a; Vermeersch, 2011; Derese et al., 2012; Crombé et al., 2011; 2013; Kasse et al., 2018).

Where the Late Glacial palaeolandscape was identified, it is covered with several decimetres of medium-fine sand containing very few fine gravel. According to the chronostratigraphic sequence, this cover can be dated to the Younger Dryas period. These younger coversands are somewhat less silty than the underlying older coversands, but a distinction between both was generally only identified with certainty where the palaeosol is present. The lack of original stratification in these sediments is attributed to the posterior development of a humus-iron Podzol in their top. This Podzol is characterized by the albic and spodic horizons. Where no (younger) coversands are present, i.e. in the northern part of our study area, the Podzol developed in older coversands and/or in the substrate of the Lommel Formation below the residual gravel bed. Podzol preservation is variable. In places the diagnostic albic and spodic horizons are eroded due to wind erosion, in other places they are removed or disturbed by (recent) human activity. Elsewhere, the Podzol has a moderate to good preservation with either the spodic or albic horizon on top, or rarely with the surface horizon intact.

Most often the top of the lithostratigraphic sequence witnesses the historic disturbance of the original soil profile. These vary from a single ploughing event, turning the top of the original Podzol horizon sequence, over continued ploughing to even an anthropogenic cover with grey, reworked sands or a combination of these. The disturbance can be related to different events of levelling or the breaking of the spodic horizons of the Podzol profile during the last 150 years. The causes of those events include pine plantations, the construction of storage bunkers and the more recent development of the industrial area of Kristalpark III. Locally, drift sands – the Achterbos Member of the Gent Formation in Beerten et al., 2017 – are present on top of the sequence. Some of these drift sands are recent and only formed during the last decade.

4.2. Archaeological record

The nine areas selected for further survey by means of archaeological augering cover in total 22 ha. The fieldwork was executed in different subphases between 2019 and 2021 (van der Waa & Willems, 2019; van der Waa et al., 2020; 2021; van der Waa & Robberechts, 2021; 2022). In this paper, the combined results of these campaigns are presented.

Of the 2309 corings placed in the original 10 by 12 m grid, only 129 (5.6 %) yielded archaeological indicators that necessitated further attention. Samples with indicators are distributed more or less evenly over the entire study area. On the basis of these results, the grid was densified to a triangular 5 by 6 m or 2.5 by 3 m grid in selected locations. The selection for densification of the augering grid was based on a combination of soil preservation and the presence of prior sampling with indicators but also extended in areas without indicators in prior sampling. It yielded an additional 218 artefacts from 50 corings or only 1.4 % of the total number of 3675 corings. Remarkably, however, these additional indicators were generally not found in the immediate surroundings of the indicators from

the previous survey phase. They appeared in areas where indicators were lacking in the previous phase and add to the image of a sparse distribution of indicators over the entire study area. The density of this distribution is, as was expected, much lower than in the 12 ha stretch along the Molse Nete where a density of 24 % ($N = 863/3668$) was reached (cf. *supra*; Van Neste et al., 2009).

Testpitting was performed to identify the nature of the archaeological record of which the indicators were the result. 51 corings with artefacts were selected on the basis of soil preservation and the nature of the indicators. A preference was given to locations where a well preserved Podzol soil was present and/or where the artefacts were possibly connected with a preserved palaeosol. Locations with artefacts larger than 1 cm and/or fresh artefacts that do not bear the traces of aeolisation or displacement were preferred over weathered chips. The 1 m² testpits were generally placed to include the core from which the archaeological indicator was sampled. The result was rather feeble, with only 111 additional artefacts from 34 of the 98 testpits. Most of these artefacts were, moreover, chips. In the selected areas where a 3 by 3 m grid of testpits was placed, 224 artefacts were found in 63 of the 84 m². Despite the efforts made, this led to the identification of only three locations where further study by means of excavations is necessary. The rest of the archaeological indicators from this survey rather seem to point to a situation with isolated and randomly distributed chips. The antropogenic nature of these chips is considered beyond doubt. They were critically selected and only the areas with the objects in mint condition were selected for further sampling. Still, most of them appeared unrelated to denser lithic clusters on the basis of our testpitting results. It seems rather unlikely that in each of these cases, the efforts made in placing extra augerings and testpits were insufficient to discover the concentrations from which these indicators derived. Confirming this with certainty would entail the opening of several larger excavation pits in areas where testpitting could not reach an artefact density of more than a few chips per m², which was not an economically realistic scenario. We therefore need to assume that they are indeed part of a random distribution of chips and that the processes involved in this distribution are of a natural rather than an anthropogenic nature. Given their small dimensions, they can be interpreted as redeposited by aeolian processes from places of human activity like lithic tool production nearby.

In a restricted number of cases testpitting could confirm the presence of artefact scatters *in situ*. These were either connected with the palaeosol in the southern part of the study area or with the present-day surface and the Podzol soil. These locations were added to the selection for further study by means of full excavations that are currently ongoing. The results of these excavations will be reported elsewhere.

5. Conclusion and prospects for future research

In 2019, archaeological fieldwork on the Final Palaeolithic and Mesolithic Lommel Molse Nete sitecomplex resumed, following renewed industrial development and in a developer-funded archaeology context. An extensive survey took place in a more than 200 ha large area north of the sitecomplex that was identified during a previous campaign in 2009. A palaeolandscape survey by means of mechanical coring, manual coring and profile trenching was followed by an archaeological survey on selected locations with favourable soil preservation and potential to contain archaeological sites. The results show the preservation of a palaeolandscape dating back to the Late Glacial period that is unique because of its extensiveness. Ongoing and future research has a large potential for the study of landscape formation during the Late Glacial period, with regard to litho- and chronostratigraphy, geomorphology and pedogenesis.

This situation also offers a unique possibility to map hunter-gatherer activity on the level of the (palaeo)landscape. The archaeological survey following the palaeolandscape survey entailed 5984 archaeological augerings on 22 ha and 182 m² testpits in order to locate archaeological sites. The survey yielded an image of small artefacts (chips) distributed all

over the area that can be interpreted as redeposited by aeolian processes from places of human activity like lithic tool production nearby. These observations are significant in two ways: they can be used as an indicator of human activity in the wider area, but they also allow us to confirm the absence of locations of denser activity in large parts of our study area and palaeolandscape. The attestation of the absence of sites is a significant outcome and will help us to further map and understand the use of the landscape by hunter-gatherers. It also has the potential to contribute to the improvement of the methodological framework in the context of Flemish preventive archaeology. In a restricted number of cases artefact scatters with varying density were located. The excavations at these sites as well as the continuation of the excavations at locations selected after the first survey in 2009 are currently ongoing.

Acknowledgments

The Lommel project is a KU Leuven archeoworks project financed by Kristalpark III NV in the context of developer-funded archaeology. Its success is the result of the constructive collaboration with Kristalpark NV III and the effort of the entire archeoworks team. For specific parts of the fieldwork, we collaborated with archaeological teams of ABO, BAAC Vlaanderen, RAAP and Vlaams Erfgoedcentrum.

We are indebted to numerous colleagues for continuous feedback and lively discussions, especially Philip Van Peer, Pierre Vermeersch, Etienne Paulissen, Inger Woltinge, Roy Machiels and Marijn Van Gils.

Bibliography

- BAILEY G., 2007. Time perspectives, palimpsests and the archaeology of time. *Journal of Anthropological Archaeology*, 26 (2): 198-223.
- BEERTEN K., VANDERSMISSSEN N., DEFORCE K. & VANDENBERGHE N., 2014. Late quaternary (15 ka to present) development of a sandy landscape in the Mol area, Campine region, NE Belgium. *Journal of Quaternary Science*, 29: 433-444.
- BEERTEN K., HEYVAERT V. M. A., VANDENBERGHE D., VAN NIEULAND J. & BOGEMANS F., 2017. Revising the Gent Formation: a new lithostratigraphy for Quaternary wind-dominated sand deposits in Belgium. *Geologica Belgica*, 20 (1-2): 95-102.
- BEERTEN K., DREESEN R., JANSSEN J. & VAN UYTVEN D., 2018. 12. The Campine Plateau. In: Demoulin A. (ed.), *Landscapes and landforms of Belgium and Luxembourg*, Springer International Publishing, Cham: 193-214.
- CROMBÉ P., SERGANT J., ROBINSON E. & DE REU J., 2011. Hunter-gatherer responses to environmental change during the Pleistocene-Holocene transition in the southern North Sea basin: Final Palaeolithic-Final Mesolithic land use in northwest Belgium. *Journal of Anthropological Archaeology*, 30 (3): 454-471.
- CROMBÉ P., DE SMEDT P., DAVIES N. S., GELORINI V., ZWERTVAEGHER A., LANGOHR R., VAN DAMME D., DEMIDDELE H., VAN STRYDONCK M., ANTROP M., BOURGEOIS J., DE MAEYER P., DE REU J., FINKE P. & VAN MEIRVENNE M., 2013. Hunter-gatherer responses to the changing environment of the Moervaart palaeolake (Nw Belgium) during the Late Glacial and Early Holocene. *Quaternary International*, 308-309: 162-177.
- DE BIE M., VAN GILS M. & DEFORCE K., 2009. Human occupation in a Late Glacial Landscape: the Federmessergruppen site complex at Lommel Maattheide (Belgium). In: Street M., Barton N. & Terberger T. (ed.), *Humans, environment and chronology of the Late Glacial of the North European Plain*, Tagungsbänder des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz, 6, Mainz and Bonn: 77-87.
- DEEBEN J. & ARTS N., 2005. From tundra hunting to forest hunting, later Upper Palaeolithic and Early Mesolithic. In: Louwe Kooijmans L. P., van den Broeke P. W., Fokkens H. & van Gijn A. (ed.) *The prehistory of the Netherlands*, Amsterdam University Press, Amsterdam: 139-156.

- DERESE C., VANDENBERGHE D. A. G., VAN GILS M., MEES F., PAULISSEN E. & VAN DEN HAUTE P., 2012. Final Palaeolithic settlements of the Campine region (NE Belgium) in their environmental context: optical age constraints. *Quaternary International*, 251: 7-21.
- GEERTS F., 1981. *Enkele Epipaleolithische en Mesolithische sites te Lommel en omgeving*. Licentiaatsverhandeling, KU Leuven, Leuven.
- GEERTS F., 1984. Lommel-Vosvijvers 3, a Late Mesolithic settlement. *Notae Praehistoricae*, 4/1984: 61-64.
- GELORINI V., MEERSCHAERT L., BATS M., CALJON L., BOUDIN M., VAN STRYDONCK M., CROMBÉ P. & THOEN E., 2008. Laatneolithische landschappelijke ontwikkeling van de vallei van de Molse Nete. *Notae Praehistoricae*, 28/2008: 113-124.
- GULLENTOPS F., BOGEMANS F., DE MOOR G., PAULISSEN E. & PISSART A., 2001. Quaternary lithostratigraphic units (Belgium). *Geologica Belgica*, 4 (1-2): 153-164.
- HAMAL-NANDRIN J., SERVAIS J. & LOUIS M., 1935. Nouvelle contribution à l'étude du préhistorique dans la Campine limbourgeoise (Belgique). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 32: 175-203.
- IUSS WORKING GROUP WRB, 2015. *World Reference Base for Soil Resources 2014, update 2015. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps*. World Soil Resources Reports, Rome.
- KASSE C., VANDENBERGHE D., DE CORTE F. & VAN DEN HAUTE P., 2007. Late Weichselian fluvio-aeolian sands and coversands of the type locality Grubbenvorst (southern Netherlands): sedimentary environments, climate record and age. *Journal of Quaternary Science*, 22: 695-708.
- KASSE C., TEBBENS L. A., TUMP M., DEEBEN J., DEREESE C., DE GRAVE J. & VANDENBERGHE D., 2018. Late Glacial and Holocene aeolian deposition and soil formation in relation to the Late Palaeolithic Ahrensburg occupation, site Geldrop-A2, the Netherlands. *Geologie en Mijnbouw / Netherlands Journal of Geosciences*, 97 (1-2): 3-29.
- LOUWYE S., DECKERS J. & VANDENBERGHE N., 2020. The Pliocene Lillo, Poederlee, Merksplas, Mol and Kieseloolite Formations in northern Belgium: a synthesis. *Geologica Belgica*, 23 (3-4): 297-313.
- MAES B., WILLEMS M., LAMBRECHTS B., VAN BAELEN A. & VANMONTFORT B., 2011. Vervolgonderzoek op het sitecomplex langs de Molse Nete te Lommel (B). Opgravingscampagne 2011. *Notae Praehistoricae*, 31/2011: 61-68.
- MAES B., CNUTS D., WILLEMS M., VAN BAELEN A. & VANMONTFORT B., 2012. Vervolgonderzoek op het sitecomplex langs de Molse Nete te Lommel. Opgravingscampagne 2012. *Notae Praehistoricae*, 32/2012: 37-42.
- PAULISSEN E., 1973. *De Morfologie en de Kwartairstratigrafie van de Maasvallei in Belgisch Limburg*. Verhandelingen van de Koninklijke Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van België, Klasse der Wetenschappen, 127.
- PAULISSEN E., 1984. Het fysisch kader van Opglabbeek. In: Molemans J. & Mertens J. (ed.), *Opglabbeek, een rijk verleden*, Gemeentebestuur Opglabbeek, Opglabbeek: 29-56.
- VAN DER HAMMEN T. & WIJMSTRA T.A., 1971. The Upper Quaternary of the Dinkel valley (Twente, Eastern Overijssel, the Netherlands). *Mededelingen Rijks Geologische Dienst*, 22: 55-212.
- VAN DER WAA M. & WILLEMS M., 2019. *Nota Lommel Kristalpark III - Vario Food Group. Verslag van resultaten*. KU Leuven archeoWorks, Leuven.
- VAN DER WAA M. & ROBBERECHTS B., 2021. *Nota Lommel Kristalpark III 'Sector M-N-H'. Verslag van resultaten*. KU Leuven archeoWorks, Leuven.
- VAN DER WAA M. & ROBBERECHTS B., 2022. *Nota Lommel Ciner Sector A Fase 2. Verslag van resultaten*. KU Leuven archeoWorks, Leuven.

VAN DER WAA M., CLAEYS J., VERBEECK K. & WILLEMS M., 2020. *Nota Lommel Kristalpark III Eduards Trailer Factory.* KU Leuven archeoWorks, Leuven.

VAN DER WAA M., DE BOECK S., VAN BAELEN A., VAN KERKHOVEN I. & WEEKERS-HENDRIKX B., 2021. *Archeologienota Lommel Kristalpark III – Sector A. Verslag van resultaten.* KU Leuven archeoWorks, Leuven.

VAN GILS M. & DE BIE M., 2001. Prospectie en kartering van laat-glaciale en vroegholocene sites in de Kempen: resultaten van de boorcampagne 2001. *Notae Praehistoricae*, 21/2001: 77-78.

VAN GILS M. & DE BIE M., 2002. *Prospectie en kartering van laat-glaciale en vroegholocene sites in de Kempen. Boorcampagne 2001.* IAP-rapporten 12, Brussel.

VAN GILS M. & DE BIE M., 2003. Een uitgestrekt Laat-Mesolithisch site-complex langs de Molse Nete in Lommel. *Notae Praehistoricae*, 23/2003: 67-69.

VANDENBERGHE D. A. G., DEREESE C., KASSE C. & VAN DEN HAUTE P., 2013. Late Weichselian (fluvio-)aeolian sediments and Holocene drift-sands of the classic type locality in Twente (E Netherlands): a high-resolution dating study using optically stimulated luminescence. *Quaternary Science Reviews*, 68: 96-113.

VAN NESTE T., YPERMAN W., VANMONTFORT B., VAN GILS M. & GEERTS F., 2009. Nieuw onderzoek op het sitecomplex langs de Molse Nete te Lommel. *Notae Praehistoricae*, 29/2009: 87-91.

VANMONTFORT B., VAN GILS M., PAULISSEN E., BASTIAENS J., DE BIE M. & MEIRSMAN E., 2010a. Human occupation of the Late and Early Post-Glacial environments in the Liereman Landscape (Campine, Belgium). *Journal for Archaeology in the Low Countries*, 2: 31-51.

VANMONTFORT B., YPERMAN W., LAMBRECHTS B., VAN GILS M. & GEERTS F., 2010b. Een finaalpaleolithisch en mesolithisch sitecomplex te Lommel, Molse Nete. Opgravingscampagne 2010. *Notae Praehistoricae*, 30/2010: 29-34.

VERMEERSCH P. M., 2011. The human occupation of the Benelux during the Younger Dryas. *Quaternary International*, 242: 267-276.

VERMEERSCH P. M., 2013. *An Ahrensburgian Site at Zonhoven-Molenheide (Belgium).* British Archaeological Reports (BAR), International Series, 2471, Archaeopress, Oxford.

Abstract

In 2019, fieldwork resumed on the Final Palaeolithic and Mesolithic sitecomplex of Lommel Molse Nete (BE). A more than 200 ha large area was the object of an extensive landscape and archaeological survey, including more than 1800 landscape corings and numerous profile trenches as well as c. 6000 archaeological augerings and c. 200 m² testpits. The results show the preservation of a unique Late Glacial palaeolandscape with a large potential to further map and understand the use of the landscape by hunter-gatherers. A number of locations have been selected for a full excavation.

Keywords: Lommel Molse Nete (Prov. Limburg, BE), Late Glacial, Usselo palaeosol, Podzol soil, hunter-gatherers, developer-funded archaeology, survey.

Samenvatting

In 2019 werd het terreinwerk hervat op het finaalpaleolithische en mesolithische sitecomplex van Lommel Molse Nete (BE). Op een studiegebied van meer dan 200 ha werd een extensieve landschaps- en archeologische prospectie uitgevoerd. Daarbij werden meer dan 1800 landschappelijke boringen en verschillende profielsleuven maar ook c. 6000 archeologische boringen en bijna 200 m² proefputten gegraven. De resultaten tonen de bewaring van een uniek laatglaciaal paleolandschap met een groot potentieel voor het verder karteren en begrijpen van het landschapsgebruik door finaalpaleolithische jager-verzamelaars. In een volgende fase vormen verschillende geselecteerde locaties het onderwerp van opgravingen.

Trefwoorden: Lommel Molse Nete (Provincie van Limburg, BE), laatglaciaal, Usselo paleobodem, Podzol bodem, jager-verzamelaars, preventieve archeologie, prospectie.

Bart VANMONTFORT
Marjolein VAN DER WAA
Koen VERBEECK
Shanah DE BOECK
Ann VAN BAELEN
Mark WILLEMS
KU Leuven, Department of Archaeology
Centre for Archaeological Research of Landscapes
& LRD division archeoWorks
Celestijnendaan, 200E, pb 2409
BE-3001 Heverlee
bart.vanmontfort@kuleuven.be
marjolein.vanderwaa@kuleuven.be

Ferdi GEERTS
Archeohuis De Kolonie
Kolonie, 77
BE-3920 Lommel
ferdi.geerts@erfgoedlommel.be

« Terres noires », horizons très sombres et activités agropastorales au Néolithique ancien : premiers éléments issus d'une synthèse des données archéopédologiques entre Moselle et Seine (FR-BE-LU)

Kai FECHNER, avec la collab. de Robert FOUBERT

1. Introduction

Les couches très sombres rencontrées dans les structures du Néolithique ancien de Moyenne Belgique ont posé question depuis de nombreuses décennies (p. ex. Fechner, 1996 ; 1999 ; Livingstone Smith, 2012). Elles ont récemment fait l'objet d'une synthèse, où elles furent comparées entre elles et à des couches très sombres d'autres contextes archéologiques et pédologiques, afin de préciser leur nature et origine. Cette recherche synthétique s'insère dans celle, plus large, d'une thèse de doctorat défendue à Paris I et consacrée à la « contribution de l'archéopédologie et de la stratigraphie à l'interprétation fonctionnelle et environnementale des structures du Néolithique et du Bronze ancien entre Rhin et Seine » qui met en évidence des traits pédosédimentaires d'origine anthropique communs à certains types de fosses, fossés, structures de combustion, espaces enclos et unités architecturales, enfin, comme ici, de comblements bien typés et d'horizons de surface anciens (Fechner, 2021).

2. Matériaux concernés

Les couches de couleur très sombre traitées, telles que définies ci-dessous, comprennent à la fois des comblements de structures appelées ici « terres noires » et des horizons subhorizontaux continus, appelés ici « horizons sombres ». Ils sont listés dans le tableau 1 avec les références bibliographiques des études de sites concernées.

2.1. Les « terres noires »

Les observations de terrain, analyses et/ou lames minces concernent des « terres noires » dans les fosses de plusieurs sites wallons (Remicourt « Fond de Momalle », Remicourt « En Bia Flo » II, Fexhe-le-Haut-Clocher « Podrî l'Cortri » nord, Voroux-Goreux « Rue de Fooz » / « Paradis », Alleur « Domaine militaire », Liège « Place Saint-Lambert » secteur DDT, tous en province de Liège, ainsi qu'Aubéchies « Coron Maton » et « Coron Maton » II, en province du Hainaut), luxembourgeois (Altwies « Op dem Bosch » et Remerschen « Schengenwies », dans le Gutland) et français (Vitry-en-Artois, dans le Pas-de-Calais, Villenoy/Chauconin, en Seine-et-Marne, Ay-sur-Moselle, en Moselle). Les deux premiers sites français sont associés au Villeneuve-Saint-Germain, tous les autres au Rubané récent.

2.2. Les horizons très sombres

Les horizons sombres frappent eux aussi par leur couleur très foncée et sont rencontrés dans plusieurs de ces sites wallons (Aubéchies « Coron Maton », Remicourt « En Bia Flo » II et peut-être I, non daté), français (Villenoy/Chauconin, Ay-sur-Moselle) et luxembourgeois (Remerschen). Le cas de Remicourt « En Bia Flo » II est particulier (Fechner et al., 2019), car on y retrouve cet horizon très sombre en tant que comblement moyen du fossé aval de l'habitat fortifié du Rubané récent, sous forme probable de colluvions, mais présentant de nombreux points communs avec les horizons labourés analysées en détail sur le site d'Aubéchies « Coron Maton » (Mikkelsen & Langohr,

Site/particularités	Comblement de « terre noire »	Fortes pollutions anciennes des niveaux	Labour sombre	Fertilisation chimique	Partie de bâtiment enrichie en phosphore	Laminations argileuses noires
Belgique						
Aubechies « Coron Maton »	x	x	x	x		Constantin & Demarez, 1997 Constantin et al., 2010 Mikelsen & Langohr, 1996
Aubechies « Coron Maton » II	x					Livingstone Smith, 2012
Remicourt « En Bia Flo » I		x?	x?	x?	x	Fechner, 2021
Remicourt « En Bia Flo » II	x	x	x	x	x	Bosquet & Preud'homme, 1998
Remicourt « Fond de Molomalle »	x	x		x?	x?	Bosquet et al., 1998
Aller	x	x		x	x	Marchal, 1998 ; 1999 Fechner et al., 2003
Voroux-Goreux	x	x			x	Goffioul et al., 1999
Fexhe-le-Haut-Clocher St61 et 176 échantillons arrivés	x	x			x	Goffioul et al., 2000 Broes et al., 2018
Ormeignies terre noire homogène en St. 10	x					Livingstone Smith, 2012
Liège « DDT » profil P3-4 unité 19 (P3H10 éch A-C)	x					van der Sloot et al., 2003 Fechner, 1996
Luxembourg						
Remerschen	x		x			Hauzeur & Jadin, 1994 Fechner & Langohr, 1994 Baes et al., 2000
Altviës	x	x		x		Hauzeur, 2003 Baes & Fechner, 2003
France						
Vitry-en-Artois	x	x				Cayol et al., 2012
Villenoy/Chauconin	x		x			Durand et al., 2009 ; 2014
Ay-sur-Moselle	x		x			Thomashausen, 1999 Fechner et al., 1997 Bezze-Deak et al., 1995

Tab. 1 – Sites et phénomènes concernés par cette contribution, références bibliographiques.

1996). Tous deux sont très sombres, homogènes et riches en éléments minéraux ajoutés, permettant de proposer pour Remicourt l'hypothèse d'un labour fertilisé adjacent au fossé. Dans ces deux cas, la couleur sombre ne peut être celle de la surface d'époque du sol naturel, peu colorée et peu épaisse (Fechner, 2021 ; Fechner et al., 2015 ; 2019). Elle peut au contraire être corrélée avec les forts enrichissements anthropiques en matière organique et en fertilisants variés.

À Remerschen et à Ay-sur-Moselle, un horizon très sombre comparable est à la fois recoupé par des structures archéologiques du Rubané récent et au-dessus d'autres plus anciennes qu'il recoupe (Fechner et al., 1997). Un autre est recoupé par une fosse du Villeneuve-Saint-Germain à Villenoy/Chauconin (Durand et al., 2009 ; 2014). Ces trois cas sont attribués à des couches labourées sur base de leur étude interdisciplinaire, notamment micromorphologique, approfondie.

3. Méthodes en bref

Les « terres noires » et horizons sombres ont été définis par leur couleur Munsell et les traits pédologiques et sédimentaires visuels liés à leur mode de mise en place, avant de mettre en évidence, via les analyses granulométriques, la chimie minérale et les études en lames minces, certains liens avec des contextes plus précis. Avec la mise en accord des questions et données archéologiques (typologie des structures, datation...), ces analyses permettent d'isoler certains cas par rapport aux autres et de poser ainsi la question des causes et particularités propres à chaque sous-catégorie mise en évidence. Dans le cadre de la thèse de doctorat, il s'agissait notamment de plusieurs types d'horizons labourés par rapport à diverses autres formes de sol d'occupation, de différents comblements très sombres, mais aussi de silos par rapport à des puisards et celliers, des fossés et fosses en fente aux comblements lents et récurés par rapport aux comblements immédiats et rapides, impliquant d'autres fonctionnements (Fechner, 2021 ; Fechner et al., 2019).

Les analyses de chimie minérale concernent le carbone organique, l'azote organique, le pH, les cations (Ca, Na, Mg et K), le fer et le phosphate total, rarement le manganèse (Baize, 2000), menés au laboratoire de l'INRA à Arras (Tab. 2), parfois complété par des analyses ponctuelles au laboratoire de pédologie de l'Université de Gand et à l'Institut agronomique de Ath (non-figurées en Tab. 2). Un traitement statistique a été mené ensuite par Jean-Louis Slachmuylder sur un grand nombre de couches sombres archéologiques de Moyenne Belgique, en se basant sur les éléments analysés le plus souvent : un premier traitement comprenait le pH, le carbone organique, l'azote, le phosphate total, le fer et l'argile et a concerné 132 cas ; un second traitement a pris en compte le rapport carbone/azote, le sodium, le potassium, le magnésium, le calcium, la capacité d'échange cationique et le taux de saturation en bases et était limité, lui, à 53 unités. Par le biais d'une analyse factorielle cela a abouti au regroupement de cas basé sur ces critères. Pour la plupart des sites, des lames minces ont été décrites selon Bullock et al. (1985) et Stoops (2003).

En Moyenne Belgique, la comparaison des sédiments est facilitée par la nature similaire, entre eux, des sols naturels de référence (limons profondément décarbonatés) qui favorisent, en outre, la bonne conservation des traits visuels pédologiques et sédimentaires, relativement peu affectés par la bioturbation. Les caractéristiques de ces sols naturels servent de référence (point de départ avant modifications) tant sur le plan de la description de terrain que des analyses. Pour les régions voisines étudiées (Hauts-de-France, Ile-de-France, Champagne-Ardenne, Lorraine, Grand-Duché de Luxembourg), aux sols parfois plus argileux, plus sableux, plus calcaires et/ou plus bioturbés, ce sont surtout les analyses et lames minces, enfin parfois la malacologie, qui créent des rapprochements et divergences en matière de mode de formations des couches très sombres (sols d'occupations, labours et accumulations de types variés).

Site/particularités	Argile	C_{org}	P_{tot}	C_a	N_a	K	Mg	CEC	Statistique (analyse factorielle)
Aubechies « Coron Maton »	11,9 / 16,7 %	0,7-0,8 (P5H6-7) 0,4 (P3H7) 0,5 (P3H7)	1190-1470	12-13,6 8,9 (P5H8)	0,1	0,7-1	0,9-1	14,7-14,8	GROUPE 7 sous-groupe 7C
Remicourt « En Bia Flo » I & II	14,8 % (colluvions En B.F. I), 18,5 (st 141/-40)	0,42 (fossé) 0,32 (colluvions en B.F. I), 0,92 (st 141/-40)	970 (fossé/E5) 1300 (fossé/ éch5B) 1280 (colluvions En B.F. I) 2710 (st 141/-40)	6 (fossé) 11,5 (st 141/-40)	0,088 (fossé)	0,79 (0,58-0,82) (fossé)	0,65 (fossé)	6,6 (fossé)	GROUPE 7 sous-groupe 7A (st 141)
Remicourt « Fond de Momalle »	20-23 %	0,61 (St495) 0,77 (St555) 0,3 (Silo 29)	1600 (St495) 2060 (St555) 1410 (Silo 29)	10,9	0,155	0,265	0,36	10,8 (St495) 13,4 (St555) 10,5 (Silo 29)	GROUPE 7 (st 495)
Alleur	24 % (st20/-68-79) 20,8 % (silo 121/-45- 55)	0,66 (Zone 1 éch2) 0,76 / 0,79 (st20/ h+)	1730 / 1900 (st20) 2550-3550 [-6160 = fond] (st 58) 2160-2460 (silo 121)	1810 (st20) 0,74 (st 121/-45-55)	13,1 (st20)	1,9 (st 121/-45-55)	0,39 (st 121/-45-55)	11,4 (Zone 1 éch2) 10,9 (st20)	GROUPE 7 (st 20/h)
Voroux-Goreux	29 % (St38b) 28 % (St23)	0,78 (St38b) 0,4 (St23)	2330 (St96) 1780 (St23)	15 (St96) 13,9 (st38b) 12,4 (St23)	0,13 (st23)	0,45 (st23)	0,53 (st23)	12,2 (St23)	-
Remerschen	20,8 % (25,2 % sur fosse)	0,33 (0,68 sur fosse)	3300-3500	8,3-8,5	0,1	0,1-0,2	1,8 / 2,6	8,7	-
Altwiés	24-38 %	1,61-1,61	2080-3510 (4670) : peu pour un sédiment aussi argileux, sauf 2 des cas					13,4-20,8	-
Vitry-en-Artois	23 (/16) %	0,82 (US3)		21,6	0,13	0,23	0,45		-

Tab. 2 – Principales caractérisations granulométriques et chimiques de « terres noires » et d’horizons sombres. En rouge : cas particulier ; en gras : valeurs élevées ; en italique : valeurs basses ; éch. : échantillon ; H : horizon ; P : profil ; st : structure ; t.n. : « terre noire ».

4. Descriptifs : vers une définition des « terres noires » et horizons sombres

4.1. Les couleurs et les traits de terrain

Dans un premier temps, ce sont surtout les comparaisons des données de terrain (traits pédologiques et sédimentaires) qui mettent en évidence des comblements épais et le plus souvent homogènes, très sombres (Fig. 1-2) avec des couleurs réparties sur les moitiés inférieures (*value* : 2 à 4) des planches 7,5YR et 10YR du code de Munsell d’Oyama & Takehara (1967). De rares cas sont même situés plus bas sur ces deux planches (10YR1,7/1-2 à Aubechies « Coron Maton » et « Coron Maton » II).

Les horizons très sombres et « terres noires » sont fortement apparentés et surtout bien distincts des autres. Au sein de notre base de données de couleurs, ils se



Fig. 1 – Exemple de « terre noire », homogène et très sombre dans la fosse 20 d’Alleur « Domaine militaire ».



Fig. 2 – Détail d'une telle « terre noire » dans la fosse 20 d’Alleur « Domaine militaire ».

rapprochent uniquement de rares couches qui sont au contact de nappes phréatiques, passant latéralement à des tourbes, sur les sites d'Ellignies-Sainte-Anne (niveaux méso- et néolithiques : Remy & Soumoy, 1996 : 107-110) et de Beuvry « Parc d'Activités du Moulin » (Faupin, 2008; dépôt naturel enterré, non daté). Or, ces derniers sont formés dans des contextes particuliers, aux traits caractéristiques d'un sol très mal drainé, absents dans nos couches sombres (Fechner, 2021). Les seules autres couleurs aussi sombres rencontrées dans notre base de données (étude : Robert Foubert & Kai Fechner, INRAP ; Fechner, en préparation) sont celles de « terres noires » des sites du Hallstatt à Saint-Quentin « Parc des Autoroutes » et du Bas Empire de Petit-Caux/Penly (couches les plus sombres de ces sites). Par contre, les reprises colluviales du labour d'Aubecq « Coron Maton », les labours associés au Bronze ancien de Bruyelle « Haute Eloge » et même les « terres noires » romaines caractéristiques de Verquin et Velzeke, sont moins sombres, tout comme les plus sombres des niveaux romains cultivés de Famars et de Noyon.

Les couches sombres étudiées ne peuvent en outre être formées dans un horizon « B sombre » antérieur (« B_{21t,da} » ; Fechner et al., 2015 ; soumis), car la couleur diffère et les horizons sombres sont, quant à eux, situés à un niveau plus élevé dans la pédosтратigraphie, au-dessus d'un horizon E, toujours présent dans les séquences peu érodées (p. ex. Fechner et al., 2015 : horizon A₁, sur E, sur B_{21t,da}, sur B_{22t}, sur B_{23t}, sur B_{3t}, sur C). L'horizon de surface rencontré par les Néolithiques était quant à lui peu épais, peu humifère et peu fertile d'un point de vue chimique (p. ex. Carvin, Verquin, Marquion, tous dans le Pas-de-Calais... : *ibidem*).

En excluant la surface naturelle de l'époque, les horizons plus profonds et la tourbe, la couleur des couches sombres a donc vraisemblablement été créée par l'Homme, que ce soit les « terres noires » ou les horizons sombres.

Dans les « terres noires », comblant les fosses, on ne note aucun litage, pas de stratification, mais de rares fragments moins sombres, voire jaunâtres qui rappellent une mise en place rapide (cf. effondrements ou remblaiement ; Fechner et al., 2004 ; Fechner & Broes, 2019). On ne rencontre pas les fragments caractéristiques de l'horizon « B sombre » qui comprennent des éléments de larges fissures de gel plus claires en sens divers (Fechner et al., 2015 ; soumis ; Livingstone Smith, 2012). Par contre, certains comblements (fosse 61 de Fexhe-le-Haut-Clocher « Podrî l'Cortri » nord ; fosses 37/38 et 495 de Remicourt « Fond de Momalle » ; fosse 141 de Remicourt « En Bia Flo » II) contiennent de fines fissures verticales de tassement post-dépositionnel (max. 2 cm de largeur ; Fechner et al., 2004 ; Fechner & Broes, 2019) formées *a posteriori* à travers toute l'épaisseur de la couche et



Fig. 3 – Fissures traversant les comblements et le sol sous-jacent à la fosse 61 de Fexhe-le-Haut-Clocher « Podrî l'Cortri » nord.

pouvant affecter le sol naturel sous-jacent dans leur continuité (Fig. 3-5). La couleur et la morphologie les distinguent aussi des couches de poudre de charbons de bois, de couches de tourbe méso- et néolithiques (p. ex. Remy & Soumoy, 1996 ; Fechner, 2021 : fonds de vallée d'Arbre et de Beloeil), des laminations argileuses noires (Doutrelepont et al., 2012 ; Fechner, accepté) et des colluvions, moins sombres (Fechner et al., 2014).

4.2. Analyses et lames minces

La granulométrie (Tab. 2) rapproche les couches des horizons de surface moins riches en argile (horizons E et sommet de l'horizon B_r), indiquant l'absence ou un faible mélange avec des horizons plus profonds.

En matière de chimie (Tab. 2), dans les « terres noires » comme les horizons sombres, les taux élevés de carbone organique renforcent leur forte parenté. Ils confirment la cause de la couleur sombre (0,4 à, le plus souvent, 0,7-0,8 %) et l'absence de relation avec la présence de charbons de bois. On note les valeurs systématiquement plus élevées que celles de l'horizon « B_{21t,da} » (0,2-0,5 %, voir Fechner et al. soumis). Un autre net contraste est celui avec les taux de carbone organique des couches tourbeuses et des laminations noires argileuses, qui sont toutes deux nettement plus élevées et formées dans des conditions très spécifiques et très différentes de celles des « terres noires » (Fechner, 2021). Cela permet de renforcer la caractérisation des « terres noires », sans exclure des cas marginaux de recouplement avec d'autres types de couches en matière de taux de carbone.

Les autres analyses chimiques frappent toutes par la présence moyenne à très importante de phosphate total (1410-3550 ppm) et en cations (Ca, Na, K et Mg), traduisant une bonne fertilité chimique par rapport à celle du sol naturel, pauvre (Langohr, 2001 ; 2019), donc une forte influence de l'homme. Le fait que ces éléments soient présents en quantités variables (Tab. 2), y compris entre « terres noires » d'un même site (exemple d'Alleur : Fechner et al., 2003) est interprété comme résultant de mélanges résultant d'action anthropiques intervenus à des degrés différents. Les horizons très sombres interprétés comme des labours en lame mince (Mikkelsen & Langohr, 1996 ; Fechner et al., 2019 ; Fechner, 2021) montrent des taux comparables, parfois atténus pour l'un ou l'autre élément. On note ainsi à Remicourt « En Bia Flo » II des taux un peu moindres de phosphate total (970 à 1500 ppm), de calcium et de sodium. Ces labours ont néanmoins un enrichissement net en phosphore, en potassium et en magnésium (à Aubechies « Coron Maton » également de calcium) qui est d'origine anthropique et les rapproche des abondances de ces éléments dans les « terres noires ».

En lame mince, les « terres noires » correspondent à un sédiment moins homogénéisé que ne le sont les labours et colluvions, à la masse faite de grains de quartz et de fins pigments de matière organique décomposée (humus), rarement des éléments plus grands et de phytolithes en connexion (éléments arrivés non-décomposés), de charbons de bois occasionnels souvent regroupés entre eux. Les éléments compris dans la masse sont faits du limon du sol naturel ou, en milieu calcaire, de fragments d'os et/ou d'écaillles. Les horizons très sombres, eux, sont interprétés comme labours sur base de l'ensemble des



Fig. 4 – Détail en coupe d'une fissure dans le comblement de « terre noire » de la fosse 37/38 de Remicourt « Fond de Momalle ».

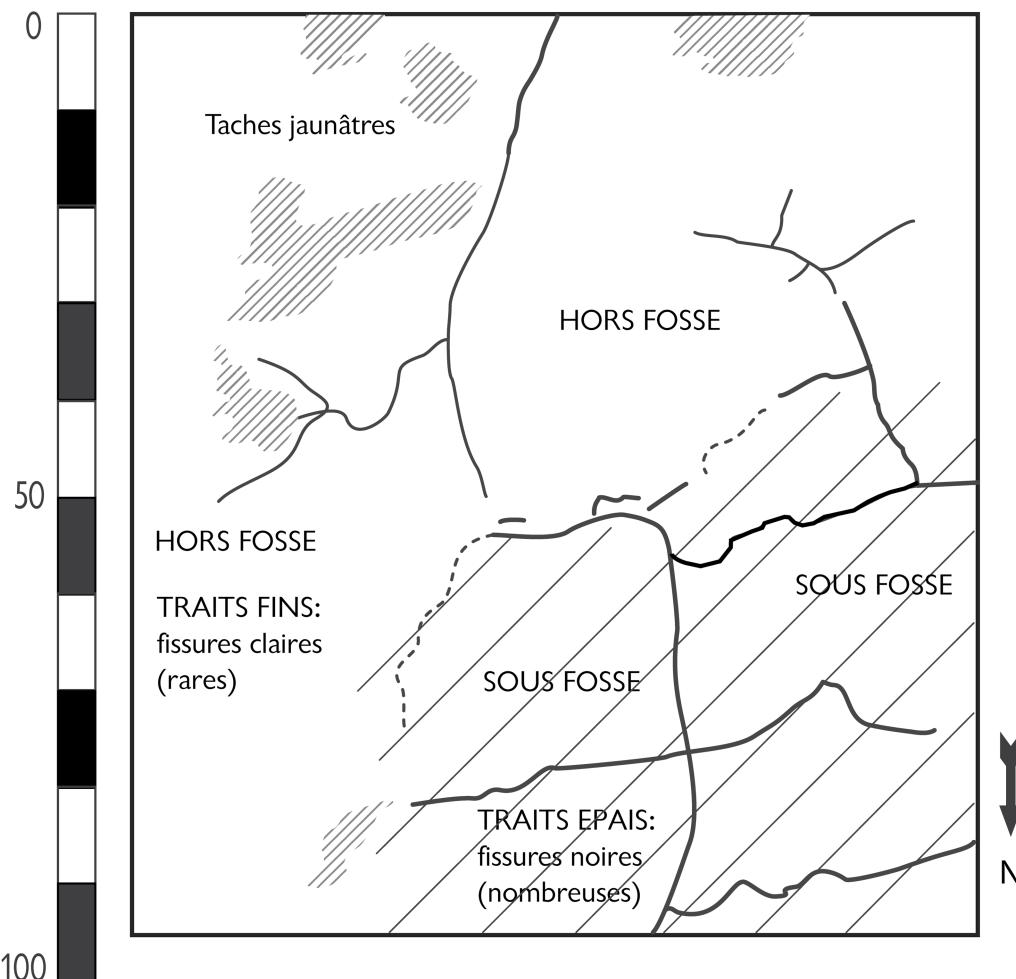


Fig. 5 – Relevé en plan des fissures dans le sommet du sol en place sous-jacent à la fosse 61 (quadrant B1, décapage à - 145 cm, sous fosse, échelle et orientations approximatives) de Fexhe-le-Haut-Clocher, qui se poursuivent dans le comblement de la fosse. En hachuré : légèrement plus sombre que le sol en place. En noir plus épais : fissures remplies de sédiment noirâtre.

traits et traduisent la présence de mélanges dus à la mise en culture et rares charbons de bois pour les cas de Moyenne Belgique (*ibid.*). Des études comparables ont été menées sur les sites comparables des régions voisines (Baes *et al.*, 2000 ; Bezce-Deák *et al.*, 1995 ; Durand *et al.*, 2014).

Le traitement statistique des données analytiques rassemble dans le même groupe 7 dominé à la fois par des labours anciens et des couches sombres, à la fois le labour supposé de Remicourt « En Bia Flo » II (échantillons E5), le comblement noir de la fosse 495 de Remicourt « Fond de Momalle » et le comblement noir de la fosse 20 d'Alleur.

5. Discussion des analyses

Pour les conditions de sols comparables (Moyenne Belgique), les analyses chimiques confirment la forte parenté entre « terres noires » et horizons sombres mise en évidence par l'étude des couleurs et révèlent leur forte modification chimique par l'Homme. Dans le cas des labours et du ou des labours repris sous forme de colluvions, les quantités de certains de ces éléments chimiques sont légèrement atténuées à cause de ces mélanges et/ou déplacements.

Une intéressante problématique ressortie de ces analyses en lames minces est celle des enrichissements relatifs et variables en phosphore, toujours nets, mais parfois beaucoup plus conséquents. Issu de restes biologiques (ossements, coquilles, excréments, concentrations de végétaux) et de rares roches, cet élément est reconnu en tant que révélateur d'activités anthropiques plus ou moins polluantes qui peuvent en outre être précisées par d'autres types d'informations (croisement avec autres données chimiques, micromorphologie, biochimie moléculaire, parasitologie, phytolithes, ...). Dans les sites concernés par notre étude, ces enrichissements apparaissent dans certaines couches de fond de fosse, des comblements secondaires sombres, des laminations argileuses noires, enfin certaines des parties internes de bâtiments (Broes *et al.*, 2018 ; Fechner, 2021). On y retrouve partout des taux qui indiquent de nets ajouts de phosphore par rapport au bruit de fond (entre 1500 et 3000, plus rarement jusqu'à 8000 ppm). Il semble que certains sites (Tab. 1) soient marqués tant par des « terres noires » que par ces différents contextes relativement à très pollués par le phosphore, ce qui interpelle et pourrait s'ajouter aux liens entre ces deux phénomènes. Les activités de ces sites ont au moins partiellement été favorables à la production conjointe de « terres noires » et de polluants.

Des données comparables, plus ponctuelles, sont disponibles sur des sites d'autres régions (voir plus haut) : à Altwies, les « terres noires » affectent une granulométrie proche de l'horizon E et un enrichissement plus marqué en phosphates de deux des onze couches analysées. À Vitry-en-Artois, on note l'ajout de charbons de bois et d'écailles de poissons dans le comblement de « terre noire ». À Remerschen, Ay-sur-Moselle et Villenoy/Chauconin, les études, surtout en lame mince, indiquent l'identité entre labour enterré et comblement des fosses qui le recoupent, à l'exception d'ajouts de charbons de bois. Il pourrait s'agir de rebouchage à l'aide de ce même labour.

6. Synthèse des résultats

Les traits communs des différentes « terres noires » sont leur épaisseur et relative homogénéité, leur mélange plus ou moins marqué avec des artefacts, charbons de bois et écofacts, enfin avec de rares autres éléments de sédiments, toujours limité aux horizons de surface, touchant peu le sous-sol plus profond comme les horizons « B_t » et « C ». Tous correspondent à des remblais non-lités et mis en place par l'Homme. Ces comblements noirâtres sont enrichis en éléments chimiques par rapport au sol en place, dont parfois mais pas systématiquement un fort enrichissement en phosphore et certains cations.

En ce qui concerne l'origine de la couleur particulièrement sombre et les taux de carbone organique des couches et horizons concernés, l'ajout des éléments anthropiques organiques est mis en évidence. Dans les horizons sombres de type labour, interprétés comme tels sur base des analyses et des lames minces, c'est l'ajout délibéré d'engrais organique qui est retenu, en plus des nets engrangements minéraux.

Ainsi définis, les « terres noires » et horizons très sombres peuvent être détectés et distingués des autres formes de dépôts sombres dans les structures archéologiques par leur couleur et leur morphologie. Le rapprochement avec les données granulométriques et chimiques des deux labours étudiés en Moyenne Belgique suggèrent un lien entre « terres noires » et activités agropastorales. En effet, ces horizons montrent la même couleur anormalement sombre, sur une épaisseur importante et une nette fertilisation chimique (phosphates et cations) qui a nécessité un ajout extérieur au sol en place mis en culture.

Un lien entre activité d'élevage, source de phosphore, et la fertilisation des champs et jardins est probable et on note la coïncidence répétée avec contextes ayant produit terres noires et polluants. La concentration de « terres noires » rencontrée dans certains sites pourrait correspondre à des restes non utilisés de tels matériaux, voire à des restes d'un compostage en relation avec la fertilisation délibérée de tels labours.

7. Hypothèses à développer

Un autre indice à prendre en compte peut être la présence de zones à fort enrichissement en phosphore dans les parties arrières de plusieurs bâtiments de certains des sites concernés par les « terres noires » (Tab. 1 : Fexhe-le-Haut-Clocher, Alleur, Altwies ; Broes et al., 2018). On ne saurait les expliquer comme lieu de stabulation massive (Dubouloz, 2012 ; Fechner, 2021), mais bien comme phosphores liés à des matières organiques fécales. Au regard des données proposées et des liens avec les « terres noires », l'hypothèse d'un lien avec le stockage de fumier est une alternative à envisager.

Certains sites pourraient avoir été plus marqués par l'élevage que ce que ne révèlent les traces archéologiques (ossements entièrement décomposés) ou naturalistes et avoir notamment été des pourvoyeurs de fertilisants organique et minéral. L'exemple le plus riche en indices est celui d'Alleur, mais on peut aussi suspecter celui d'Altwies, au Grand-Duché de Luxembourg.

Parmi les « terres noires », celles très homogènes, proches ou identiques aux anciens labours, pourraient révéler la présence ou proximité de labours grâce à la densité forte de tels sédiments dans certains sites ou parties de sites (p. ex. Remicourt « Fond de Momalle »), alors que d'autres sites sont dénués ou pauvres en indications de ce type. Le fait que certains sites à « terres noires » plus homogènes soient situés en bas de versant et fond de vallée sec est à signaler, étant donné la position des cas de labours *in situ* déjà connus.

Enfin, certains des comblements très sombres et homogènes de chablis posent la question s'il ne s'agirait pas déjà du résultat d'un labour antérieur, lorsque l'on y trouve les mêmes caractéristiques, notamment chimiques, que dans les cas évoqués ici et que l'on peut y exclure la présence de tourbe et d'horizons de sol antérieurs (B sombre...).

Par contre, concernant ces hypothèses, une certaine prudence s'impose pour tous cas de couches et structures « à terre noire » isolées et/ou moins bien caractérisées par la description et les analyses qui ne doivent pas à ce stade être reliées à ces hypothèses.

8. Perspectives

L'hypothèse avancée d'un lien entre « terres noires » et activités agropastorales pourrait ouvrir de nouvelles voies de débat sur la présence ou non de stabulations dans les maisons rubanées et être cohérente avec la fertilisation des lieux de mise en culture dans les sols plus pauvres de Moyenne Belgique, permettant une mise en culture prolongée à ces endroits. Au-delà de cette problématique des maisons, la découverte de « terres noires » ouvre la perspective de trouver davantage – ou aiguiller vers l'interprétation – de traces de labours anciens *in situ* (couches sombre continues en relation stratigraphique avec les structures du Néolithique) et/ou d'activités en relation avec ceux-ci au sein des habitats. Dans d'autres régions, aux sols naturels plus fertiles, les études sont encore trop isolées pour avancer des hypothèses et devraient donc être multipliées. Les liens mis en évidence confirment qu'une couleur particulièrement sombre pourrait caractériser certaines couches du Néolithique ancien dans les fouilles et diagnostics à venir, allant dans le sens d'une telle datation ancienne lors de sa mise en évidence. Ensuite, avec d'autres traits de reconnaissance (analyses...), il pourrait s'agir d'une manière pour reconnaître les restes d'anciennes activités néolithiques dans des fosses (ex. de Remicourt « Fond de Momalle » et Fexhe-le-Haut-Clocher « Podrî l'Cortri » nord), des fossés (ex. de Remicourt « En Bia Flo » II), des colluvions enterrées (ex. de Remicourt « En Bia Flo » I), voire des chablis (ex. de st. 106A de Voroux-Goreux « Rue de Fooz »/« Paradis », chablis noirs du gazoduc Flôbecq-Quévy dont celui très étroit de Gondregnies « Ferme de Papignies » (Collet et al., 2017 : 80-82)).

Des couches sombres et comblements de « terre noire » ont un tel potentiel à condition d'éviter les confusions et écueils signalés. Lors de futures découvertes, à défaut d'analyses,

il sera important de ne pas confondre ces remplissages anthropiques noirs avec des couches issues de tourbes, avec des horizons plus anciens, ni évidemment avec des couches faites de poudre de charbons de bois. La recherche sur des couches sombres et « terres noires » peut être envisagée pour d'autres sites de ces époques en dehors de la Moyenne Belgique (p. ex. sites Villeneuve-Saint-Germain de la vallée de la Marne, comm. pers. Juliette Durand, INRAP). Ici, par contre, il est à prendre en compte que sols initiaux sont souvent de nature différente des limons profondément décarbonatés. Enfin, ces données pourraient prendre un relief particulier s'il se confirmait que des contextes similaires des époques suivantes (Fechner, 2021 : notamment le Néolithique moyen II et le Néolithique final du Nord de la France, le Néolithique moyen II en Belgique) restent dénués de telles « terres noires » caractéristiques.

Références bibliographiques

- BAES R. & FECHNER K., 2003. Étude géopédologique du site archéologique d'Altwies – « Op dem Boesch » (Grand-Duché de Luxembourg). État de la question. *Bulletin de la société Préhistorique Luxembourgeoise*, 23-24 – 2001-2002 : 163-179.
- BAES R., FECHNER K., LANGOHR R., MIKKELSEN J. H. & BECZE-DEAK J., 2000. *Remerschen-Schengerwis au Néolithique. L'environnement et son évolution avant, pendant et juste après l'occupation rubanée du site. Rapport géo- et archéo-pédologique*. Bruxelles-Gand-Luxembourg : Université libre de Bruxelles, Université de Gand, Musées nationaux d'Histoire et d'Art (GDL) : 59 p.
- BAIZE D., 2000. *Guide des analyses courantes en pédologie*. Paris, INRA-Éditions.
- BECZE-DEAK J., FECHNER K., LANGOHR R. 1995. Fouilles archéologiques de Ay-sur-Moselle en 1992. Résultats des analyses pédologiques faisant suite au rapport pédologique de terrain. Lorraine, Service régional de l'archéologie, Juin 1995 : 19 p.
- BOSQUET D. & PREUD'HOMME D., 1998. Dernière campagne de fouilles sur le village rubané de Remicourt au lieu-dit « En Bia Flo » II (TGV oriental). *Notae Praehistoricae*, 18/1998 : 119-122.
- BOSQUET D., PREUD'HOMME D., FOCK H. & GOFFIOUL C., 1997. Découverte d'un village rubané fossoyé au lieu-dit *En Bia Flo* (TGV oriental). *Notae Praehistoricae*, 17/1997 : 103-111.
- BOSQUET D., PREUD'HOMME D., FOCK H., GOFFIOUL C. & FECHNER K., 1998. Remicourt/Momalle : un village rubané fossoyé au lieu-dit « En Bia Flo » II. *Chronique de l'Archéologie wallonne*, 6 : 68-70.
- BROES F., FECHNER K. & CLAVEL V., 2018. Cartographie systématique du phosphore dans les habitats néolithiques et de l'âge du Bronze : intérêt et résultats. In : Lemercier O., Sénepart I., Besse M. & Mordant C. (dir.), *Habitation et habitat du Néolithique à l'âge du Bronze en France et ses marges. Actes des secondes rencontres nord-sud de Préhistoire récente. Dijon, 19-21 novembre 2015*, Toulouse, Archives d'Écologie Préhistorique (AEP) : 575-596.
- BULLOCK P., FEDOROFF N., JONGERIUS A., STOOPS G., TURSINA T. & BABEL U., 1985. *Handbook for Soil Thin Section Description*. Wolverhampton, Waine Research Publication : 152 p.
- CAYOL N. (dir.), avec la collab. de CRAVINHO S., DIETSCH-SELLAMI M.-F., FECHNER K., DEBIAK R., FAUPIN G. & FAVIER D., 2015. *Vitry-en-Artois, Pas-de-Calais, « Chemin-Brûlé » : une implantation du Néolithique ancien*. Rapport de fouilles, Amiens, Inrap NP, 1 vol. : 180 p.
- COLLET H., FECHNER K., GILLET É., HENTON A., LAURENT C., MARTIN B., MATHIEU S., VAN ASSCHE M., avec la collab. de ANSLIJN J.-N., BAVAY G., CLARYS B., DANSEY V., DALIGNE F., DOUTRELEPONT H., FOURNY M., PÈCHEUR F., PEUCHOT R., 2016 [2017]. « Par monts et par vaux ». Suivi archéologique de la pose d'un gazoduc entre Flobecq et Quévy (Ht). *Vie Archéologique. Bulletin de la Fédération des Archéologues de Wallonie et de Bruxelles*, 75/2016 : 140 p.
- CONSTANTIN C. & DEMAREZ L., 1997. Belœil, Aubéchies. Rubané, céramique du Limbourg et Groupe de Blicquy à « Coron Maton ». In : Corbiau M.-H. (éd.), *Le patrimoine archéologique de Wallonie*, Namur, Division du Patrimoine, DGATLP : 169-172.

CONSTANTIN C., DEMARAIX I. & DEMAREZ L., 2010. Le site rubané d'Aubechies « Coron Maton ». In : *Le néolithique ancien de la Belgique. Sites du Hainaut et de Hesbaye, Amay, Bulletin du Cercle archéologique Hesbaye-Condroz*, tome XXX/2010 : 5-112.

DOUTRELEPONT H., FECHNER K., VRIELYNCK O. & VANDROMME P., 2012. Taphonomie des matières organiques dans les tombes mérovingiennes de Moyenne Belgique et du nord de la France : phénomènes pédologiques et études botaniques associées : observations préliminaires. In : Carré F. & Henrion F. (éd.), *Le bois dans l'architecture et l'aménagement de la tombe : quelles approches ? Actes de la table ronde d'Auxerre, Abbaye Saint-Germain, 15-17 octobre 2009. Table ronde organisée par le Centre d'études médiévales d'Auxerre et la Drac de Haute-Normandie (Service régional de l'archéologie)*, Tome XXIII des « Mémoires publiés par l'Association française d'Archéologie mérovingienne », 2012 : 75-89.

DUBOULOUZ J., 2012. À propos d'implantation, de démographie et de scission villageoises au Néolithique rubané. In : *Autour d'une agitatrice de l'archéologie, Anick Coudart*, Paris, Errance/MSH (= *Les Nouvelles de l'archéologie*, 127) : 30-34.

DURAND J., BARANGHI F., BAUCHET O., BOITARD-BIDAULT E., BRULEY-CHABOT G., FECHNER K., RAYMOND P., LANCHON Y., PISSOT V., LAFAGE F., LAFOSSÉ C., BEMILLI C., LORQUET P., DIETSCH-SELAMI M.-F., SAULIERE N. & WUSCHER P., 2009. *Villenoy et Chauconin-Neufmontiers « Parc d'activité du pays de Meaux » (77). Rapport de Diagnostic*. Pantin, INRAP Pantin/Service Régional d'Archéologie d'Île-de-France Saint-Denis.

DURAND J., DURAND S., FECHNER K. & MONCHABLON C., 2014. Une méthode et un outil cartographique pour faciliter le diagnostic des sites néolithiques sur les plateaux d'Ile-de-France. In : Sénepart I., Billard C., Bostyn F., Praud I. & Thirault É. (dir.), *Méthodologie des recherches de terrain sur la Préhistoire récente en France. Nouveaux acquis, nouveaux outils, 1987-2012. Actes des premières Rencontres Nord/Sud de Préhistoire récente, Marseille Mai 2012*, Toulouse, Éditions Archives d'Écologie Préhistorique : 43-56.

FAUPIN G., avec la collab. de DEVRED V., POIRIER C., CRÉTEUR Y., CANONNE M., FECHNER K., FLORENT G. & HENTON A., 2008. *Beuvry (Pas-de-Calais, 62). Parc d'Activités du Moulin. Rapport de diagnostic archéologique*. Amiens, SRA, INRAP : 81 p.

FECHNER K., 1996. Étude pédologique des couches préhistoriques et historiques de la place Saint-Lambert à Liège (secteur DDD). In : Léotard J.-M. & Coura G. (dir.), *Place Saint-Lambert à Liège. Cinq années de sauvetage archéologique. Journée de réflexion – 1^{er} décembre 1995*, Liège, Ministère de la Région wallonne, DGATLP, Direction de Liège, Service de fouilles : 73-90.

FECHNER K., 1999. Remicourt/Momalle « Fond de Momalle » III et Fexhe-le-Haut-Clocher « Podri l'Cortri » nord. L'étude pédologique des terres noires, des fosses, de l'érosion et d'un niveau d'occupation de maison peu érodé du Néolithique ancien. *Chronique de l'Archéologie wallonne*, 7 : 74-77.

FECHNER K., 2021. *Contribution de l'archéopédologie et de la stratigraphie à l'interprétation fonctionnelle et environnementale des structures du Néolithique et du Bronze ancien entre Rhin et Seine*. Doctorat en archéologie, Paris, Université de Paris Panthéon-Sorbonne.

FECHNER K., avec la collab. de BROES F., DOUTRELEPONT H., MENBRIVÈS C. & VRIELYNCK O., accepté. Le bois dans un état inattendu. À la recherche des traces d'aménagements néolithiques et protohistoriques en milieu bien drainé (Belgique, nord de la France). In : *Actes des Journées Bois. Échanges interdisciplinaires sur le bois et les sociétés. Rencontres Internationales des 18 et 19 octobre 2021*, Paris, INHA.

FECHNER K., en prép. Fumage, marnage, jardinage, érosion dans les horizons de surface anciens. À la recherche de l'évolution dans les techniques agricoles de la protohistoire et de l'époque romaine. In : Fechner K. & Deflorene C. (dir.), *Interprétations interdisciplinaires de structures et espaces archéologiques au nord de la Seine, de l'âge du Bronze au Moyen Âge*.

FECHNER K. & BROES K., 2019. La ressource sol et les traits archéopédologiques utiles dans les structures archéologiques : vers un enregistrement systématique ? In : Del Medico C., Dessaint M. & Gorin C. (dir.), *Méthodes d'enregistrement des données en archéologie, Actes de la 13^e journée doctorale d'archéologie, Paris, 23 mai 2018*, Paris, Éditions de la Sorbonne, Archéo.doct, 13 : 23-55. <https://books.openedition.org/psorbonne/38526?lang=fr>

FECHNER K. & LANGOHR R., 1994. Sols anthropiques et alluvions anciennes sur le site de Remerschen-Schengerwis : une longue histoire faite d'événements naturels et humains (état de la question). *Bulletin de la Société préhistorique luxembourgeoise*, 15/1993 : 99-113.

FECHNER K., LANGOHR R., MIKKELSEN J. H. & BECZE-DEAK J., 1997. Affectation humaine et fertilité des sols au Néolithique ancien sur quelques sites du Grand-Duché de Luxembourg et de Lorraine. In : Jeunesse C. (éd.), *Le Néolithique danubien et ses marges entre Rhin et Seine. Actes du XXIIe colloque interrégional sur le Néolithique, Strasbourg 27-29 octobre 1995*, Zimmersheim, Cahiers de l'Association pour la Promotion de la Recherche Archéologique en Alsace, Supplément n° 3/1997 : 197-212.

FECHNER K., MARCHAL J.-P., DEGRYSE H., DOUTRELEPONT H., VRYDAGHS L., avec la collab. de BERNARD A. & MIKKELSEN J. H., 2003. Bilan d'une étude pédologique et micro-morphologique approfondie : le site rubané d'Alleur - Domaine militaire (campagne de fouille 1998). *Notae Praehistoricae*, 23/2003 : 109-123.

FECHNER K., LANGOHR R. & DEVOS Y., 2004. Archaeopedological checklists: Proposal for a simplified version for the routine archaeological record in Holocene rural and urban sites of North-Western Europe. In : Carver G. (ed.), *Digging the dirt. Excavations in a new millennium. Papers of the EAA congress of Lisbon*, Oxford, BAR International Series, 1256 : 239-256.

FECHNER K., BAES R., LOUWAGIE G., GEBHARDT A., avec la collab. de DESCHODT L., BÉCU B., SCHARTZ E., 2014. Relic Holocene buried colluvial and alluvial deposition in the basins of the Scheldt, the Meuse, the Seine and the Rhine (Belgium, Luxembourg and Northern France). A prospective state of research in rescue excavations. In : Meylemans E., Poesen J. & In't Ven I. (ed.), *The Archaeology of Erosion, the Erosion of Archaeology. Conference Brussels, 28-30 april 2008*, Relicta Monographien, 9, Brussels : VIOE : 147-190.

FECHNER K., BROES F. & CLAVEL V., 2015. Des sols ‘lessivés’. L'évolution différentielle des sols et de l'érosion depuis 3000 ans dans le Nord de la France. In : Beck C., Guizard F. & Heude J. (éd.), *Sols en mouvement. Actes des Rencontres internationales de Liessies 2014*, Lille (Villeneuve-d'Ascq), Revue du Nord, Hors-série n° 23 : 41-57.

FECHNER K., BOSQUET D. & BROES F., en collab. avec BURNEZ-LANOTTE L., CLAVEL V., DESCHODT L., DOUTRELEPONT H., HULIN G., HUS J. & LANGOHR R., 2019. Reconstruction des modes de vie au Néolithique et au Bronze ancien. Synopsis des apports récents des études pédologiques entre Rhin et Seine. In : Deák J., Ampe C. & Mikkelsen J. H. (ed.), *Soils as records of past and Present. From soil surveys to archaeological sites: research strategies for interpreting soil characteristics. Proceedings of the Geoarchaeological Meeting Bruges (Belgium), 6 & 7 November, 2019*, Brugge, Raakylak Archaeology, Monuments and Landscapes of Bruges and Hinterland : 209-230. <http://doi.org/10.5281/zenodo.3420903>

FECHNER K., DESCHODT L., BROES F., LANGOHR R., avec la collab. de LOUWAGIE G., VAN VLIEZ-LANOË B., ADAM P., BAILLY L., CHEVALIER A. & SCHAEFFER P., soumis. L'horizon « B sombre » ou « B dark » : un horizon pédologique relique sur lœss du début du Tardiglaciaire. In : Petit C. & Schwartz D., *Actes des Journées « L'archéopédologie : une approche interdisciplinaire des interactions sociétés/sols », 25 et 26 novembre 2021*, Paris-Nanterre, MSH-Mondes.

GOFFIOUL C., FOCK H., CORNÉLUSSE F., BOSQUET D. & PREUD'HOMME D., 1999. Découverte d'un village rubané fossoyé à Voroux-Goreux (Comm. de Fexhe-le-Haut-Clocher) sur le tracé oriental du TGV. *Notae Praehistoricae*, 19/1999 : 101-106.

GOFFIOUL C., PREUD'HOMME D., FOCK H. & BOSQUET D., 2000. Fexhe-le-Haut-Clocher : un village rubané et des fosses protohistoriques à Voroux-Goreux. *Chronique de l'Archéologie wallonne*, 8 : 126-131.

HAUZEUR A. (dir.), 2003. Altwies - “Op dem Bosch” (Grand-Duché de Luxembourg) : résultats préliminaires de l'étude pluridisciplinaire des occupations rubanées, campaniforme et protohistoriques. *Bulletin de la Société préhistorique luxembourgeoise*, 23-24 / 2001-2002 : 129-326.

HAUZEUR A. & JADIN I., 1994. Le village rubané de Remerschen-Schengerwis. *Bulletin de la Société Préhistorique Luxembourgeoise*, 15/1993 : 37-71.

LANGOHR R., 2001. L'anthropisation du paysage pédologique agricole de la Belgique depuis le Néolithique ancien. Apports de l'archéopédologie. *Étude et Gestion des Sols*, vol. 8 (2) : 103-118.

- LANGOHR R., 2019. Settlement of the first farmers in the Belgian loess belt, the edaphic factor. In : Déák J., Ampe C. & Mikkelsen J. H. (éd.), *Soils as records of past and present. From soil surveys to archaeological sites: research strategies for interpreting soil characteristics*, Brugge, Raakvlak Archaeology, Monuments and Landscapes of Bruges and Hinterland : 19-30.
- LIVINGSTONE SMITH A. (dir.), 2012. *Habitats du Néolithique ancien en Hainaut occidental (Ath et Belœil, Belgique) : Ormeignies « Le Pilori » et Aubéchies « Coron Maton »*. Namur, Études et Documents, Archéologie, 18 : 204-227.
- MARCHAL J.-P., 1998. Sauvetage sur un site rubané à Alleur - Domaine militaire. *Notae Praehistoricae*, 18/1998 : 107-117.
- MARCHAL J.-P., 1999. Seconde campagne de fouilles sur le site rubané d'Alleur - Domaine militaire. *Notae Praehistoricae*, 19/1999 : 107-109.
- MIKKELSEN J. H. & LANGOHR R., 1996. A pedological characterization of the Aubéchies soil, a well preserved soil sequence dated to the earliest neolithic agriculture in Belgium. In : Castelletti L. & Cremaschi M. (éd.). *Atti del XIII Congresso / Actes du XIII Congrès / Proceedings of the 13th International congress of prehistoric and protohistoric sciences (Forlì, Italia, 8-14 settembre 1996)*, Forlì, International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences, Paleoecology : vol. 3, 143-150.
- OYAMA M. & TAKEHARA H., 1967. *Revised Standard Soil Color Charts (Munsell code)*. Réédition, s. l., 1970.
- REMY H. & SOUMOY M. (dir.), 1996. *Sur la voie de l'histoire. Archéologie et T.G.V.* Namur, Études et Documents, Fouilles, 2.
- STOOPS G., 2003. *Guidelines for analysis and description of soil and regolith thin sections*. Madison, Soil Science Society of America Inc. : 184 p.
- THOMASHAUSEN C., 1999. *Le site de Ay sur-Moselle : étude d'un habitat rubané de la moyenne Moselle*. Mémoires de maîtrise, « Protohistoire européenne », UMR 6298 ArTeHiS, Dijon, Université de Bourgogne : 219 p.
- VAN DER SLOOT P., DAMBLON F., NEBENHAM N., FECHNER K., GOB A., HAESAERTS P., HAUZEUR A., JADIN I., LEOTARD J.-M., REMACLE M., VANMONTFORT B., 2003. Le Mésolithique et le Néolithique du site Saint-Lambert à Liège dans leur contexte chronologique, géologique et environnemental. Synthèse des données et acquis récents. *Notae Praehistoricae*, 23/2003 : 79-104.

Résumé

Dans divers sites du Rubané récent et du Villeneuve-Saint-Germain étudiés par l'archéopédologie, les comblements de « terres noires » et les horizons très sombres, caractérisés par leur couleur et leur homogénéité, frappent et interpellent sur le terrain. Pour certains des cas bien caractérisés, les informations pédologiques et archéologiques sur ces sédiments sombres permettent de proposer une hypothèse : celle d'une économie qui implique, à plusieurs endroits de certains sites du Néolithique ancien, des accumulations de sédiments en liaison avec des couches labourées, les rejets de celles-ci, des amas de fumier et la fertilisation chimique des champs. S'agissant de plusieurs horizons interprétés comme labours, de fosses en relation probable avec des activités agricoles, de parties spécifiques des bâtiments allongés et des comblements en remblai de type « terre noire », on a, au cas par cas, à discuter cette hypothèse qui ouvre d'intéressantes perspectives en matière de gestion des déchets et d'utilisation des sédiments et des excréments. L'apport d'une plus grande attention aux comblements très sombres peu hétérogènes est suggérée par ces résultats préliminaires.

Mots-clés : France, Belgique, Luxembourg, Néolithique ancien, terres noires, fosses, agriculture, labours, fertilisation, élevage, fumier, phosphates, pédologie, loess, acidité.

Summary

In various Late Linear Band ceramic and Villeneuve-Saint-Germain sites studied by archaeo-pedology, the ‘black earth’ fillings and very dark horizons, characterised by their colour and homogeneity, are striking and challenging in the field. For some of the well-characterised cases, the pedological and archaeological information on these dark sediments allows us to propose a hypothesis of an economy that implies, in several places of certain Early Neolithic sites, accumulations of sediments in connection with ploughed layers, the discards of these, piles of manure and the chemical fertilisation of the fields. For several horizons interpreted as ploughings, pits probably related to agricultural activities, specific parts of elongated buildings and ‘black earth’ fillings, this hypothesis has to be discussed on a case-by-case basis, as it opens up interesting perspectives in terms of waste management and the use of sediments and dung. These preliminary results suggest that more attention should be paid to very dark, non-heterogeneous fills.

Keywords: France, Belgium, Luxemburg, Early Neolithic, dark earths, pits, agriculture, ploughing, fertilisation, livestock breeding, manure, phosphates, soil science, loess, acidity.

Kai FECHNER

UMR 7041 ArScAn (équipe « Archéologies environnementales »)

UMR 7362 LIVE (équipe « Dynamique des paysages »)

INRAP Hauts-de-France/Centre de recherches archéologiques de la Pilaterie

11, rue des Champs

FR-59650 Villeneuve d'Ascq

Robert FOUBERT

Technicien de fouille/INRAP Hauts-de-France

Centre de recherches archéologiques

11, rue Planquettes

FR-62217 Achicourt

Report on the latest excavation campaigns at *Grotte de la Faucille*, Sclayn (BE)

New radiocarbon dates for a better understanding of burial practice during the Final Neolithic

Isabelle DE GROOTE, IJk VAN HATTUM, Éva HALBRUCKER, Philippe CROMBÉ, Elliot VAN MALDEGEM, Stéphane PIRSON, Kévin DI MODICA, Koen DEFORCE, Dimitri TEETAERT, Grégory ABRAMS, Camille PIRONNEAU, Dominique BONJEAN, Joel D. IRISH, Élise DELAUNOIS & Hans VANDENDRIESSCHE

1. Background

The Final Neolithic collective burial of the cave, *Grotte de la Faucille*, is located in Sclayn, Andenne, province of Namur, Belgium (Fig. 1). It was discovered May 11, 1999. In August of the same year, an initial assessment of surface deposits led to the discovery of human and animal bones. Radiocarbon dating suggested an age of 4266 ± 40 BP (OxA-10584; 2 sigma: 3011-2702 cal BC; Toussaint, 2002) placing it neatly in the Final Neolithic.

While Neolithic skeletal remains are known from megalithic monuments, the mining site of Spiennes and several other open-air sites in Belgium (e.g. Darion, Holligne-aux-Pierres, Avennes, Thieusies; Toussaint, 2007 and references therein), the vast majority of the osteological evidence for this time period originates from the karstic contexts of the Meuse valley and its tributaries. The caves and rockshelters protected the human remains and resulted in the preservation of hundreds of individuals, in approximately 220 caves (Cauwe, 2004; Polet, 2011; Toussaint et al., 2019; Toussaint et al., 2001; Toussaint & Pirson, 2007; Toussaint et al., 2020). The dating evidence available for this phenomenon demonstrates

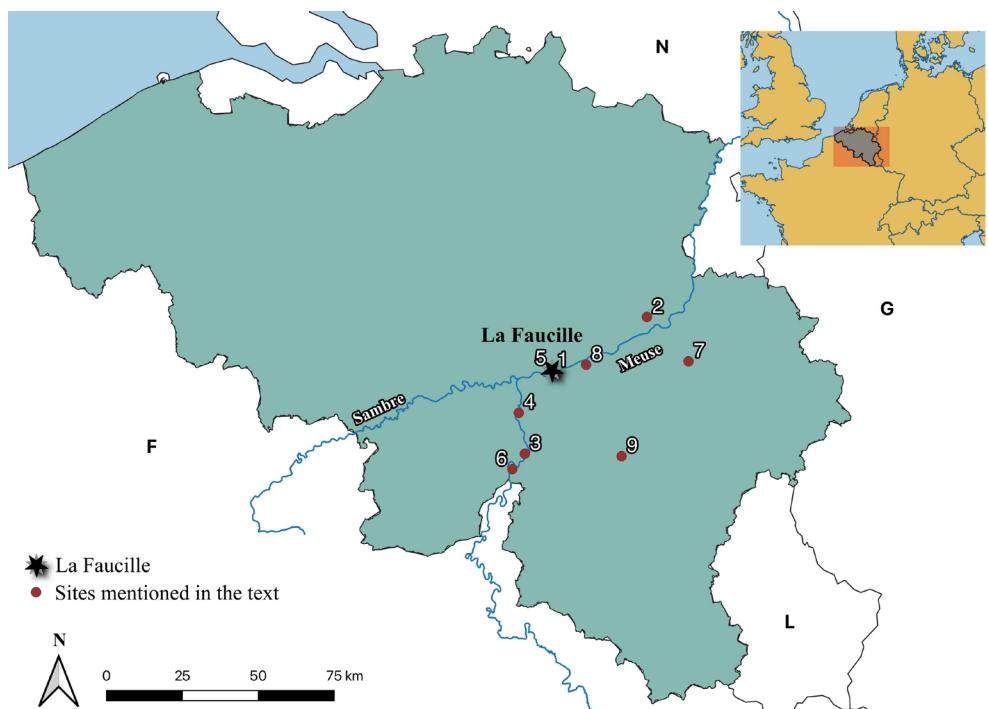


Fig. 1 – Location of *La Faucille* cave and sites mentioned in the text. 1. *La Faucille*; 2. *Sclaigneaux*; 3. *Ossuaire du Fémur & Grand Abri*; 4. *Trou de la Heid*; 5. *La Préalle II*; 6. *Bois Madame*; 7. *Trou des Nots*; 8. *Abri des Autours*; 9. *La Cave Maurenne*; 10. *Martouzin & Trou du Renard*.

that the use of these caves/rockshelters as burial sites starts in the Middle Neolithic (with the oldest dates situated at the end of the 5th millennium cal BC) and ends in the Final Neolithic (at the end of the 3rd millennium cal BC) (Cauwe, 2004; Toussaint, 2007).

Most of the collective burials were excavated in the 19th and start of the 20th century and lack detailed documentation of the stratigraphy, and the distribution and placement of the skeletal remains is often missing, therefore resulting in a lost opportunity to study the caves for a better understanding of Neolithic funerary practices. In addition, excavations since the 1980s demonstrated that the latter are often extremely difficult to discern because of bioturbations, differentially and poorly preserved skeletal remains and manipulations of the human remains carried out by the Neolithic people themselves (Cauwe, 2004; Polet & Cauwe, 2002; Toussaint, 1987; Toussaint, 2007).

Dating analyses carried out until now, suggest that the caves have been intensively and repeatedly used over long periods of time (Cauwe, 2004; Orban et al., 2000; Polet & Cauwe, 2002; Bronk Ramsey, 2009; Toussaint, 2007). There is evidence that the dead were brought to the caves and previously interred individuals disturbed and/or intentionally moved (Polet, 2011). For these collective burials, the remains are most often heavily commingled and fragmented and the skeletons often incomplete. Studies have revealed that these communal or multiple burials tend to exist of five to 15 individuals of both sexes and comprise adults, adolescents and children (Cauwe, 2004; Polet, 2011; Toussaint, 2007), although some remarkably large collective burials exist: Bois Madame in Burnot [57 individuals, (Dumbruch, 2003)], Sclaigneaux, near Sclayn [58 individuals (De Paepe and Polet, 2007)], and La Cave in Maurenne [56 individuals, (Vanderveken, 1997)].

The cave of *La Faucille* offers a rare opportunity to excavate a Neolithic collective burial with the aim of improving our understanding of burial practices and to record these in a systematic manner using the latest developments in terrain archaeology. The main goals of this contribution are to report on the progress made and the insights developed during the 2021 and 2022 campaigns, as well as to discuss the new dating evidence for the site and how it fits in the chronological framework available to date.

2. The excavations

In 2015, the systematic excavation of the site was initiated after its discovery in 1999. This report follows that of 2017 (De Groote et al., 2019) in which the excavations of 1999, 2015, 2016 and 2017 were discussed. The excavations in 2015 and 2016 focused primarily on the terrace. The upper humic layers excavated in those excavations contained small skeletal fragments such as the bones of the hands and feet as well as numerous teeth. The lower levels turned out to be virtually sterile. What was noticed however is that the entrance to the cave becomes extremely narrow. So, in 2017 the objective was to excavate the porch of the cave. This excavation led to the discovery of many more human bones and at the end of the season we closed the site with several long bones in situ (De Groote et al., 2019).

The excavations were restarted spring 2021 and continued in spring 2022 and those two field-seasons are discussed here. The excavation in 2021 had three main objectives. The first objective was to assess whether the site continued inside the cave or whether the material that was found on the terrace and in the porch was deposited there from the plateau above. The second objective was to verify, if the site continues, whether we would continue to find both human skeletal but also cultural remains. The third objective was to see if any human remains continued, if there was any indication that a part of the site was not disturbed by post-depositional processes such as those that we observed on the terrace and on the porch. In 2022, the main objective was discovering articulated skeletal material, attain the base of the burial deposit and discern, if possible, any particular burial practices. Throughout both seasons our aim was to establish both a longitudinal and transverse profile inside the cave.

Three weeks were spent in the field in April 2021. The width of the site is ~65 cm so only 1 person is able to excavate at any one time but at all times excavation was done

in teams of two consisting of an anthropologist and an archaeologist. Roughly 1/3 of a cubic metre of sediment was removed from the cave during the 2021 field season. The site does indeed continue inside the cave and that there is a high density of material inside. Therefore, it can be concluded that the material did not accumulate from the terrace but that indeed the cave was used by the Neolithic people as a burial place.

Throughout the season we observed that the bones being excavated were larger and more complete than what was observed during the previous excavations in the porch and on the terrace. The sediment appeared more intact but multiple recent burrows complicated the excavation. Charcoal samples were collected for analysis (see below).

Near the end of the 2021 season, on the edge of the longitudinal profile an articulated left arm was discovered in the site (Fig. 2). This observation, as well as the presence of long bones throughout the lower levels indicated that the site did continue inside the cave and that the lower levels may be intact. However, large parts of the site were heavily disturbed by burrowing activity and the skeletal and archaeological material had undergone extensive movement. Therefore, it was decided to revise the excavation strategy.

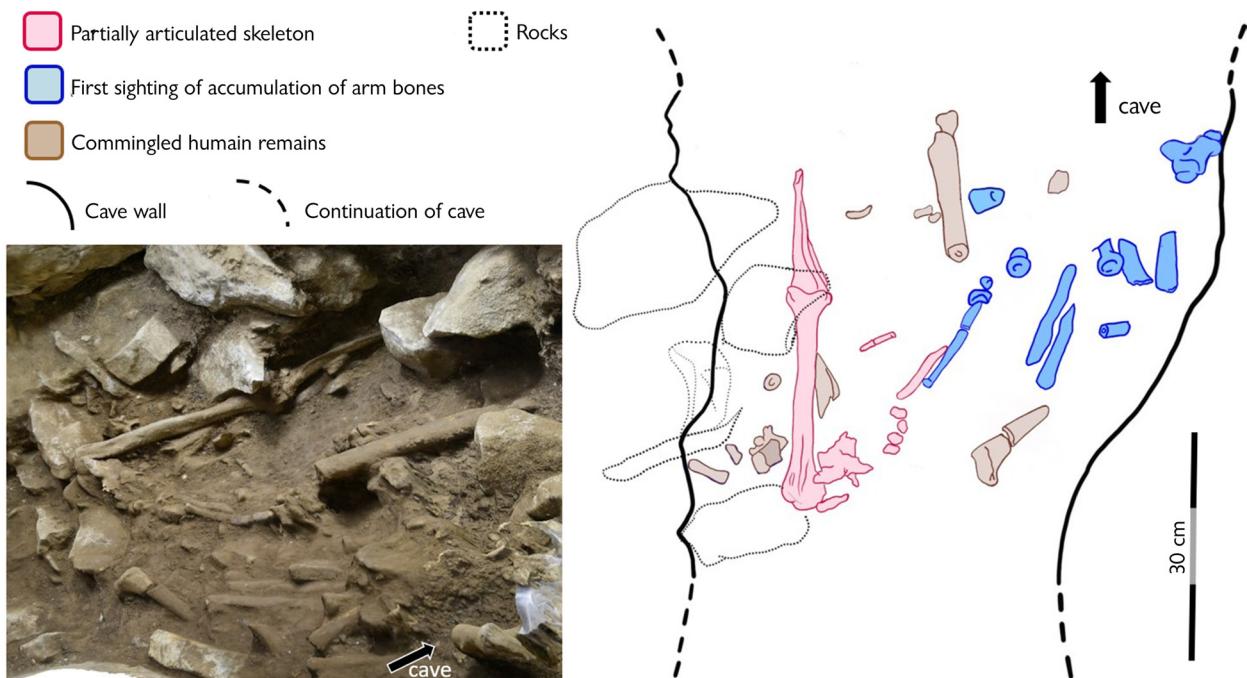


Fig. 2 – Three-dimensional model and diagram of the site at the end of 2021 season displaying the first articulated left arm (red) and the start of an accumulation of arm bones (blue).

In 2022, the focus was on clarifying the formation of the site and to attain the bottom of the deposits prior to entering further into the cave. Based on the observations made in the 2021 season, in areas where there was clearly reworking of the site due to burrowing activity, a faster excavation strategy was devised which meant not all finds were recorded individually with 3D coordinates, yet all were given an individual finds number. Sediments in these areas were removed in packets of 25 cm in the Y axis of the site, with the width of X determined by the site (roughly 65 cm), and 10 cm in the Z axis. This resulted in the allocation of the mean of 2 coordinates to each of the finds: that of the top and the bottom of the excavated layer, giving the remains an approximate position in the cave. In the other zones where it was not clearly a burrow, material was exposed and each find recorded with 3D coordinates and photogrammetry prior to lifting.

The base of the deposits left in situ at the end of the 2021 season was reached fairly quickly due to the placement of a large boulder covering the width of the excavation area.

In the front and below the level of the large block, the layer was found to be sterile, with the exception of a phalanx, a tooth and a rib fragment. Their position was of particular interest and will be revisited in the dating section below. In the left profile, below the articulated arm found in 2021, another two articulated left arms were found in the profile, suggesting a similar placement of the individuals during their deposit in the cave. On the last day of the 2022 season, an articulated lower leg was found and left in situ as it entered too deep into the transverse profile. This confirms that parts of the site were left undisturbed. Approximately one cubic metre of sediment was removed.

The 2022 season and the dating campaign presented below also gave an insight in the burial practices of the Neolithic people and their impact on the depositional processes in the site. Although much of the site is affected by burrowing activities, certain areas showed particular concentrations of the same type of bone. For example, there was an accumulation of long bones of the arms on one level (Fig. 2), and an accumulation of long bones of the legs lower down. This and other observations will be described below. A total of 271 finds were removed from the site in 2021, and 522 finds were removed from the site in 2022. In total over 1500 finds have been removed from the site between 1999 and 2022.

3. Geology

The presence of burrows throughout the sequence, as well as the narrow character of the site make stratigraphic observations very difficult. The stratigraphic sequence is still under study and will be continued after the 2022 field season when a longer longitudinal profile is in place.

Preliminary field observations suggest that next to the burrows, there are areas of more compact nature that show very high accumulations of finds. The presence of a large block at the base of the archaeological layer, represented the start of what was presumed to be a sterile layer. This sterile layer was observed as sterile below the archaeological layer in the porch of the cave. Nevertheless, as mentioned above, a tooth, phalanx and rib fragment were found in these sediments in the cave. Below this layer, a yellow loess was attained.

4. Site chronology

On top of the date already at our disposition (OxA-10584), 19 new radiocarbon dates were obtained after the 2020 and 2021 excavation campaigns (Tab. 1). The primary goal of this extensive dating program was to gain a better understanding of the chronological ‘homogeneity’ of the *La Faucille* collective burial. Dating a representative sample of the population attested so far would allow us to verify if (1) the interments occurred at clearly separate periods in time (i.e. with longer intervals between the burial events) or (2) if the site could have been employed in a more continuous way and if that was the case, over which timespan it was employed. (3) These collective burials should be perceived as the result of diachronic burial events (i.e. a collective grave) or of simultaneous burials of multiple individuals (*cf.* Toussaint, 2007). A secondary goal of the dating program was to provide a reliable framework for the interpretation of the biomolecular archaeological analyses that have been carried out (van Hattum *et al.*, in prep.; van Hattum *et al.*, under review; van Hattum *et al.*, submitted) and that are ongoing, as well as for the typochronological interpretation of the archaeological artefacts.

With the above in mind, sample selection was carried out in order to date as many different individuals as possible. *In casu*, 17 right humeri were selected for dating, to which a clavicle and a phalanx were added. The clavicle was part of one of the three above mentioned articulated arms still embedded in the longitudinal profile (the lowest arm), therefore representing the remains of an eighteenth individual. The phalanx, recovered from the nearly sterile basal deposit, was by contrast selected because of the doubts that existed concerning the chronological relationship between the three bones found in this layer and the rest of the skeletal remains at the site.

Number	Sample code	Sample type	Age	SD	Adult/Juvenile	Layer
OXA-10584	-	phalanx	4266	40		?
RICH-32461	Fa-2022-077	humerus	4233	24	juvenile	US2
RICH-30367	Fa-2021-231	humerus	4217	26	adult	US2
RICH-30361	Fa-2017-122	humerus	4216	26	adult	US4
RICH-32460	Fa-2022-394	humerus	4184	24		US2
RICH-32464	Fa-2022-454	humerus	4158	24	juvenile	US2
RICH-32369	Fa-2022-385	clavicle	4149	25		US2
RICH-32458	Fa-2022-058	humerus	4139	24		US9
RICH-30368	Fa-2021-252	humerus	4125	25	adult	US2
RICH-30358	Fa-1999-53	humerus	4116	26	subadult	?
RICH-30359	Fa-1999-59	humerus	4108	26	juvenile	?
RICH-30360	Fa-1999-62	humerus	4102	26	juvenile	?
RICH-32459	Fa-2022-286	phalanx	4054	23		sterile layer at bottom profile
RICH-30357	Fa-1999-10	humerus	4052	26	adult	?
RICH-32462	Fa-2022-403	humerus	4049	24		US2
RICH-30362	Fa-2017-187	humerus	4043	26	juvenile	C1 (top layer)
RICH-30363	Fa-2017-256	humerus	4040	27	adult	US4
RICH-30364	Fa-2017-272	humerus	4007	25	juvenile	US4
RICH-30366	Fa-2021-223	humerus	4004	30	adult	animal burrow
RICH-30365	Fa-2017-373	humerus	3972	28	juvenile	animal burrow

Tab. 1 – List of radiocarbon dates available for the *La Faucille* collective burials.

The dating results turned out to be highly informative for our understanding of the formation of the *La Faucille* collective burials. The dates seem to represent a coherent suite of events without apparent gaps, that is largely situated in the first half of the 3rd millennium cal BC. Dates with a secure stratigraphic position (e.g. samples from the 2021/2022 campaigns), however, reveal clear inconsistencies in their vertical distribution at the site. The phalanx from the lowermost level (RICH-32459), for example, is situated somewhere in the middle of the chronological range covered by the dates. The samples from the upper (US4) and lower half (US2) of the bone-bearing layers, also absolutely do not constitute a logical sequence. Even internally, within these layers, the dates are incongruent. Combining the dates from US2, for example, using the Combine function in Oxcal 4.4, results in a poor agreement [$\chi^2(6) = 26.308$ (5 % 12.592) and Acomb = 3.1 % (An = 26.7 %)], confirms this. Similarly combining the three dates from the above-lying layer US4 (RICH-30361; RICH-30363 and RICH-30364) fails [$\chi^2(2) = 26.664$ (5 % 6.0) and Acomb = 0.3 % (An = 40.8 %)]. The inconsistencies between these dates clearly indicate post-depositional disturbance of the burials, either intentionally (clearing older burials for making space for new interments) or accidentally (trampling, animal activity, erosion...).

Based on the above, an analysis of the dates through Bayesian modelling was done in Oxcal 4.4 (Bronk Ramsey, 2009). Because of the lack of a reliable stratigraphical framework, it was decided to build a single phase-Bayesian model without prior information in order to define the start and end date of the site (Fig. 3). According to the model¹ (Agreement index of 84) the oldest burials date between 2962 and 2773 cal BC (95.4 %), mean start date 2865 cal BC, while the youngest ones range from 2552 to 2423 cal BC (95.4 %), mean end date 2485 cal BC. The Span function in Oxcal 4.4 (Bronk Ramsey, 2009) was used to estimate the duration of the activities at the site, which places it in a period lasting between 239 and

¹ Although the model reaches a good agreement index (Amod 84 %), individually, the oldest date in the sequence (OXA-10584) has a poor agreement (59.0 %). However, a Combine between this date and the second to oldest date (RICH-32461) proves that they are statistically speaking contemporaneous [$\chi^2(1) = 0.268$ (5 % 3.841) and Acomb = 155.1 % (An = 50.0 %)]. There is by consequence no reason to consider this date as an outlier and/or to exclude it from the model.

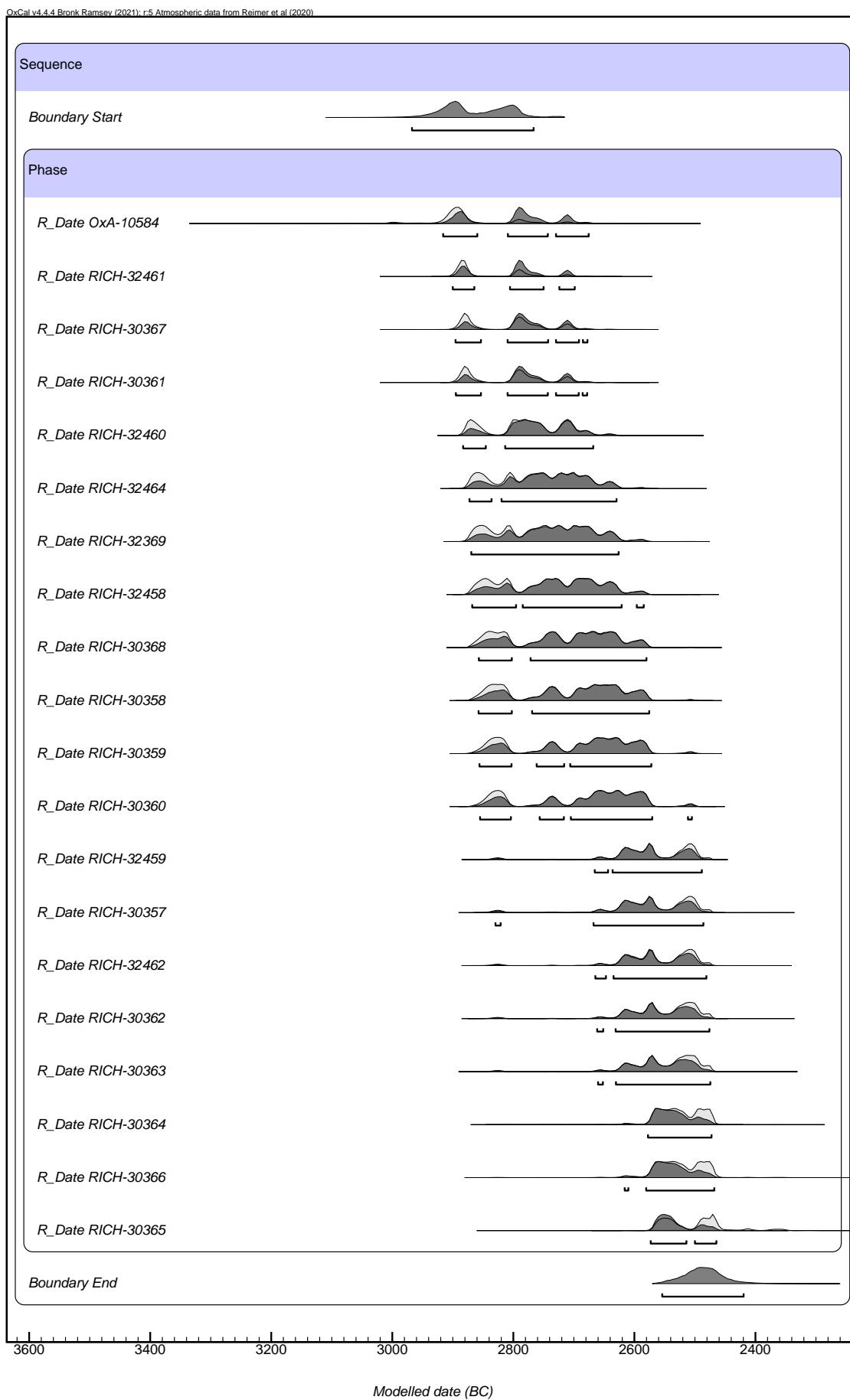


Fig. 3 – Single phase Bayesian model of the radiocarbon dates.

432 years (95.4 %), with a mean of 343 years (Fig. 2). Hence, the dates of *La Faucille* are indeed surprisingly homogeneous. The results suggest that the burial events took place within relatively short timespans from each other (1 or 2 generations) and within a period of maximum 432 years. In addition, the use of the funerary site seems completely situated in the first half of the 3rd millennium, corresponding to the first part of the Final Neolithic.

5. Archaeology

During the previous excavations, a relatively small assemblage of archaeological artefacts was found in association with the skeletal remains. They consisted of lithic artefacts ($n = 6$), two pottery fragments and a set of bone (and/or antler) tools and ornaments. The lithics were all altered by a white patina and were more specifically comprised of a tanged arrowhead, a large flake fragment displaying an intense gloss on one of its edges and four wide but thin flakes (axe preform trimming flakes?). The bone artefacts were made up of a bone needle, a pierced canine (species to be determined) and two other bone/antler objects of which the function remains to be identified (De Groote et al., 2019).

The 2021 and 2022 campaigns yielded three additional artefacts, found amidst the human remains. Two of these are again tanged arrowheads: a flint arrowhead and a remarkable second arrowhead made out of a yet unidentified (organic or mineral?) raw material. It is for the moment also unclear how this arrowhead was shaped. Its surface appears to have been shaped by a combination of ‘chipping’ and a type of polishing/smoothing. A considerable part of the surface on each side of the artefact is unfortunately damaged, though, hindering a more detailed technological assessment for the time being. Although the dimensions and typology of this arrowhead (30 x 14,5 x 3 mm) resemble that of the first one found in 1999 (33 x 15 x 6 mm, see also Fig. 4), it is thinner and lighter than its flint counterparts. The tips of the flint arrowheads moreover appear to show impact-related damage. Whether this third arrowhead is best characterized as a functional or as an ornamental item, however, needs to be further assessed.

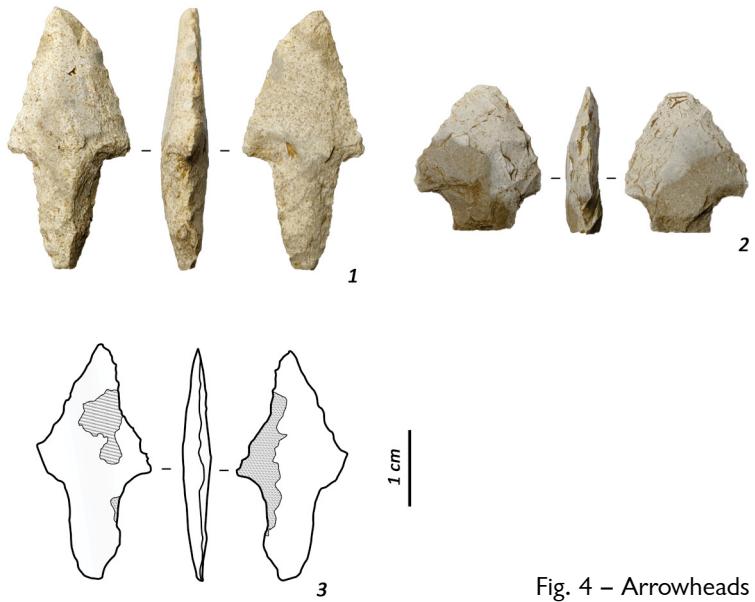


Fig. 4 – Arrowheads recovered at *La Faucille* (1. 1999; 2. 2021; 3. 2022).

The third artefact is a small potsherd (3 by 3 cm) with a variable thickness of 7 to 10 mm. It is a wall fragment without any decoration. Despite its small size, the fragment provides quite a lot of technological information. The vessel was made from a silty clay and was heavily tempered with grit, most likely burned and crushed flint. The quadrangular fracture of the potsherd is indicative for the use of the coiling technique. Based on the observation of “C” configurations in the internal clay structure of the potsherd, visible in radial section, the vessel body was probably formed by the superposition of clay coils which were not or only slightly deformed when being laid down (cf. Gomart et al., 2017; Livingstone Smith, 2001; van Doosselaere, 2014). The outer vessel surface was burnished. The dark grey core and inner surface, and grey-brown outer surface, indicate an almost completely reduced firing of the vessel.

Finally, apart from these three artefacts, we also need to mention the discovery of a modified/worked human tooth during the 2022 campaign. Although microwear analyses of the totality of the archaeological artefacts are planned in the future, this tooth was already subjected to a more detailed study.

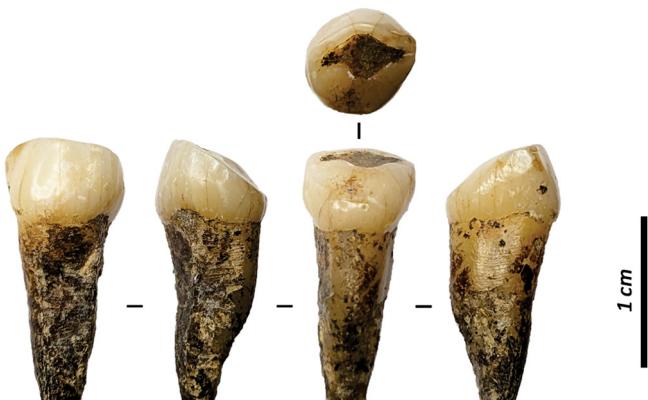


Fig. 5 – Human tooth showing traces of being worked with a lithic tool.

5.1. A modified human canine

A human canine with a worked root was found amongst the 229 teeth recovered from *Grotte de la Faucille* (Fig. 5). The tooth is a relatively large deciduous upper canine, with a closed apex (root tip) and moderate dentine exposure. The root of the canine was modified into an angular shape, probably with the use of a stone tool (Fig. 6:a).

An Olympus BM53X reflected light microscope with magnifications ranging from 50 to 500 x and a Zeiss AxioZoom V16 macroscope with magnifications between 1-112 x were used to identify and record wear. There is faceting on the anterior (labial) and lateral (distal) side of the root (Fig. 6:a), starting from the direction of the cemento-enamel junction (CEJ) to the tip of the root. There are also large longitudinal striae on the area closer to the crown.

There are some microwear traces on and next to the faceted side of the root, and on its tip (Fig. 6:b, 6:c & 6:d). These traces include rounding, some smooth polish, with mixed directionality. On the side of the root this trace is parallel longitudinally (Fig. 6:b) and on the tip it is more transversally oriented (Fig. 6:d). These traces are probably not connected to its use.

The faceting was probably done with the use of stone tools. The worked surface of the root seems to be unfinished and the reason for the modification remains unclear. Possible interpretations include unfinished preparations for a pendant, a piercing tool intended for limited use or placement in some kind of organic holder (e.g. a leather belt or clothing). However, to date, we have not located a reference in the archaeological record for such a worked human tooth.

6. Discussion

When added to the finds from the previous campaigns: all of this fits well with the overall date of the context into the Final Neolithic and with what we know of the other Neolithic collective burials from the Meuse Valley. The type of tanged arrowheads found at *La Faucille* are among the most commonly found lithic artefacts in these contexts. Similar arrowheads are, for example, known from Ossuaire du Fémur in Ben-Ahin (Loumaye et al., 1990), La Préalle II, Martouzin and the Trou du Renard in Marche-en-Famenne (Toussaint, 2007).

Sets of bone artefacts like the ones documented so far at *La Faucille* are by contrast scarcer in the Late/Final Neolithic collective burials (Toussaint, 2007) and seem to be better represented in Middle Neolithic funerary contexts, i.e. Abri des Autours, Grand abri in Ben-Ahin, the Trou des Nots in Salet and the Trou de la Heid in Comblain-au-Pont (see Goffette et al., 2017 and references therein). The latter also regularly contain bone needles and pierced animal canines. The dates of *La Faucille*, however, clearly demonstrate that this type of worked bone assemblages are not restricted to the Middle Neolithic and should therefore not be considered as reliable typochronological markers for this period, as already discussed by M. Toussaint in his regional overview of the Neolithic funerary contexts of the Meuse Bassin (2007: 516).

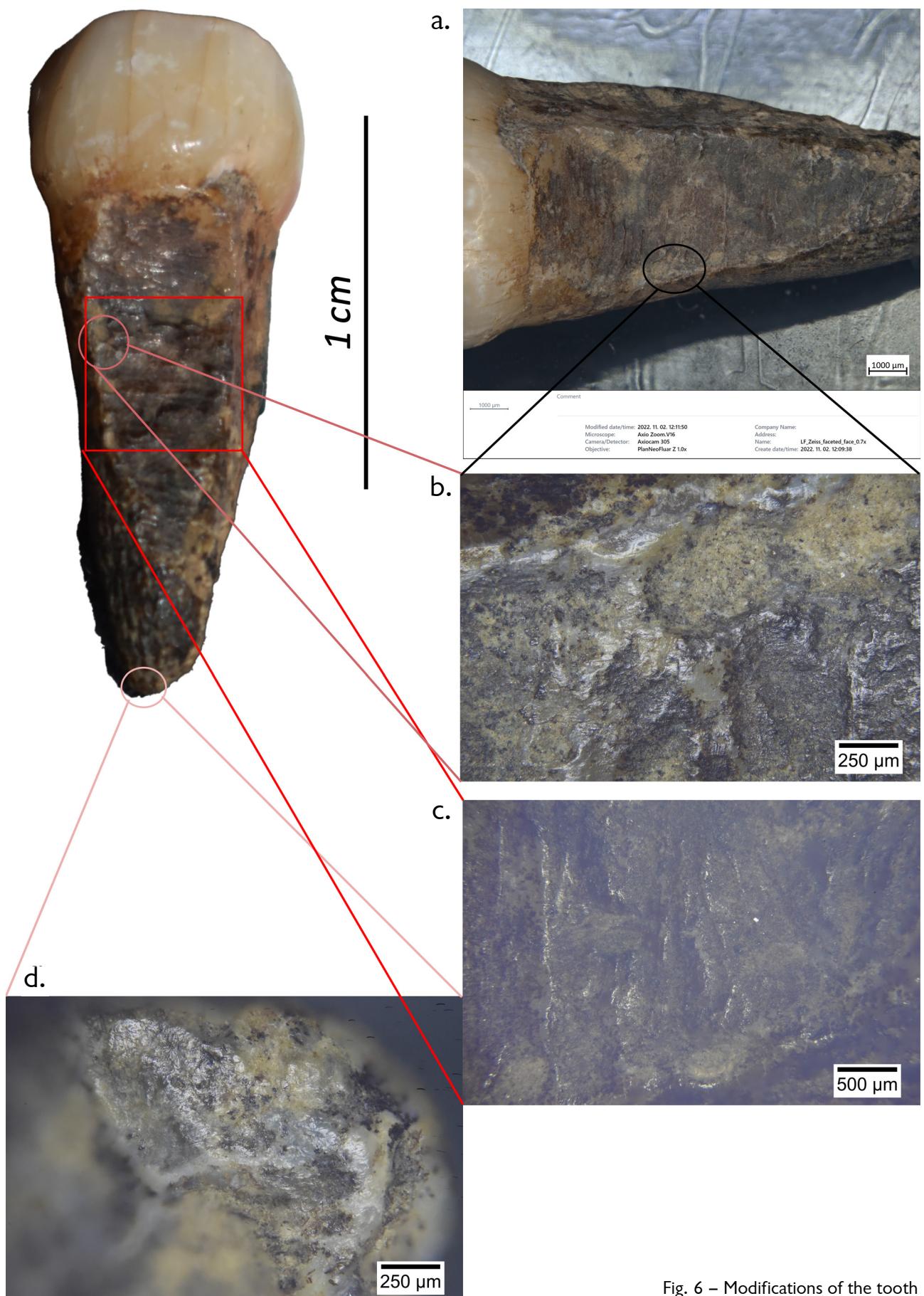


Fig. 6 – Modifications of the tooth root of a human canine (a). Microwear traces on and next to the faceted side of the root (b, c) and its tip (d).

In Belgium and northern France, finally, the use of flint as temper in ceramics is mainly known from the Middle Neolithic onwards (e.g. Bostyn et al., 2011; Vanmontfort, 2001). It has also been observed in Late/Final Neolithic pottery of the Seine-Oise-Marne Culture (e.g. Augereau et al., 2007) and Gord-Deûle-Escaut Group (Bostyn & Praud, 2000; Deramaix, 1997; Piningre, 1985; Praud et al., 2015; Sergant et al., 2009).

7. Anthropology

Most human remains recovered from the site are commingled and disarticulated long bones, bone fragments and teeth. There are also four partially articulated skeletons to date consisting of three left arms located in the left profile and one right lower leg in the centre and at the of the 2022 excavated deposits. Full anthropological analyses to refit all the fragments is currently ongoing and will shed light on the minimum number of individuals (MNI) buried at the site, their sex and age distribution.

The dental analysis, subject to detailed study and presented elsewhere in this volume, has revealed that there are a minimum of 22 individuals of which 20 individuals represented by teeth, a neonate and an infant of approximately 9-12 months of age. At least 13 of 20 individuals represented in the dental sample were juveniles, which is ± 65 % of de MNI.

The skeletal and dental material has been the subject of a strontium isotope study looking at mobility of the individuals (van Hattum et al., under review), as well as a dietary isotope analysis (van Hattum et al., in prep.). For 12 individuals, ancient DNA (aDNA) analysis is ongoing and an additional 4 individuals from 2022 could be submitted in the future. These aDNA analyses will provide us with information about biological relatedness and regional relationships of the Final Neolithic people (see e.g. Rivollat et al., 2020).

8. Anthracology

During the excavation, 35 charcoal fragments were collected from layers US2 and US4. Most of these fragments (19) were identified as maple (*Acer sp.*) (Tab. 2). Other taxa that were identified are hazel (*Corylus avellana*), broom (*Cytisus sp.*), apple subfamily (Maloideae), blackthorn type (*Prunus t. spinosa*) and oak (*Quercus sp.*).

Sample	Layer	<i>Acer sp.</i>	<i>Corylus avellana</i>	<i>Cytisus sp.</i>	Maloideae	<i>Prunus t. spinosa</i>	<i>Quercus sp.</i>	Indet.
		maple	hazel	broom	apple subfamily	blackthorn type	oak	-
FA-2021-003	US04	2	-	-	-	-	-	-
FA-2021-005-03	US04	2	1	-	-	-	2	2
FA-2021-017	US04	1	-	-	-	-	-	-
FA-2021-25-005	US04	-	-	2	-	-	-	-
FA-2021-77	US02	2	-	-	-	-	-	-
FA-2021-80-1	US02	2	-	-	-	-	-	-
FA-2021-83-4	US02	1	-	-	-	-	-	-
FA-2021-105-001	Profile	1	-	-	-	-	3	-
FA-2021-106	Burrow R	2	-	-	2	-	-	-
FA-2021-120	US02	1	-	-	-	-	-	-
FA-2021-214-3	Burrow L	1	1	-	-	1	-	-
FA-2021-126-1	US02	4	-	-	-	-	1	-
FA-2021-186-2	US02	-	-	-	-	-	1	-
Total		19	2	2	2	1	7	2

Tab. 2 – Charcoal identifications *La Faucille*, 2021.

The high number of charcoal fragments from maple is remarkable. Although this tree did occur in the woodland vegetation in Belgium during the Neolithic (Bastiaens et al., 2013), it hardly occurs in charcoal assemblages from Neolithic archaeological sites (Deforce et al., 2014; Deforce et al., 2013; Salavert et al., 2014; Salavert & Dufraisse, 2014). The high total number of maple charcoal fragments, in combination with its occurrence in almost every sample, might therefore be an indication that (some of) the charcoal fragments are intrusive. Seeing the presence of multiple burrows at the site that disturbed the original stratigraphy, this is not unlikely. To verify this, some of these charcoal fragments will be radiocarbon dated.

9. Zooarchaeology

A small number of animal bones was also recorded in the site. They have not been systematically studied but species-determination and the observation of anthropogenic modifications were carried out. The animals recovered in the site belong to cat (*Felis sylvestris*), badger (*Meles meles*), red deer (*Cervus elaphus*), rabbit (*Oryctolagus cuniculus*), hare (*Lepus europaeus*), fox (*Vulpes vulpes*), as well as goat/sheep (*Caprinae*) and dog/wolf (*Canidae*).

Some of the remains attest the presence of young animals. Nonetheless, except for the awl and the perforated canine (De Groote et al., 2019), no anthropogenic modifications were noticed. Some gnawing marks are observed. Based on what we observed so far, it is likely that the animal remains are intrusive and not anthropogenic in origin. We can therefore conclude that it is likely that the animals were deposited here naturally.

Some of the animal bones and teeth were selected for isotope baseline studies (van Hattum et al., in prep.; van Hattum et al., under review).

10. Archaeothanatology

During the 2021 and 2022 field season, observations were made that are beginning to give an insight into the burial practices of the Final Neolithic people who buried their dead in *Grotte de la Faucille*. The interpretation of these observations is made difficult by the presence of large burrows throughout the site. Nevertheless, there are some remarkable observations.

Firstly, the presence of partially articulated left arms in the left profile is indicative that the individuals were buried on their back with their head towards the porch and feet towards the back of the cave. The partially articulated lower leg discovered during the last day of the 2022 season slopes downwards into the cave and appears to have been deposited in the same positions as the individuals represented by the arms.

Secondly, very few bones of the skull have been recovered to date, apart from a few fragments. Considering a minimum number of 21 individuals was recorded on the basis of the teeth and the presence of both upper and lower loose teeth, this does suggest that the skulls were at some point present in the site. During the 2021 and 2022 season, the bones of the cranium remain underrepresented, but an accumulation of large parts of four mandibles, and a partial mandibular body not belonging to these four, in the centre of the site (surrounded by burrows) was odd. These mandibles appeared in a compact sediment surrounded by burrows. Similar observations were made with accumulations of long bones of the arms at a similar level, and long bones of the legs a few centimetres below, some of which were clearly located in non-burrow sediment. These accumulations of mandibles and long bones are nevertheless random. The mandibles belonged one adult (3/4 mandible with periodontitis), two juveniles of 6-7 years of age at death (three parts coming from two mandibles), one juvenile 4-6 years old at death (chin + right side), and an additional adult mandibular body fragment. These mandibles were placed in haphazard positions, one on top of the other, some teeth up, some teeth down.

The long bones were placed primarily in the direction of the long axis of the site but with proximal and distal ends mixed up (Fig. 2). Some pairs were placed closely together, others were further apart (although burrowing activity did affect the perimeter of these areas). This particular deposition pattern cannot be explained other than that the Neolithic people placed these mandibles and long bones there. It is suggestive that the Neolithic people removed the skeletons of the individuals buried in the cave previously after they had decomposed and then placed them back into the cave.

The presence of the boulder at the base of the deposits, and a number of other boulders showing a level of organisation above the archaeological deposits in firmer sediment, need to be studied further to ensure they are not natural deposits from the cave wall, but instead, were placed there by the Neolithic people as a mean of demarcating the burial space or to seal the entrance to the cave (see examples of such practices mentioned in Cauwe, 2004: 219-220; see also *Abri des Autours* in Cauwe, 2004 and Polet & Cauwe, 2002).

The existence of the articulated skeletons and the organised bones in the infill is suggestive that the articulated individuals would be the most recent in the site but dating analyses to date do not support this hypothesis. Perhaps when the site was reused, the arms of the individuals in the left of the site were undisturbed because of their position near the cave wall. The dating of these individuals is very close and statistically indistinguishable [$\chi^2(1) = 0.082$ (5 % 3.841) and Acomb = 110.8 % (An = 50.0 %)] which suggests that the use of the site was relatively short but phases were far enough apart for bodies to decompose between new additions. This short timespan offers the unique opportunity to work with an assemblage that is possibly a single clan or family and will enable us to use stable isotopes and DNA analysis to get an insight into the health and lifeways of a late Neolithic community and its funerary practices, and these in-depth studies are ongoing. What is clear, however, is that the burial rites and treatment of the dead during the late Neolithic was an extremely complex one.

11. Conclusion

Most Neolithic collective burial were excavated in the 19th and start of the 20th century. Our interpretation of these caves comes primarily from the skeletal remains stored in museum collections and lack detailed documentation of the placement of the human remains. A handful of sites (see Cauwe, 2004; Polet, 2011; Toussaint, 2007) have been excavated more recently and provided a framework by which to compare *La Faucille*. The ongoing and completed research carried out on the archaeological and anthropological material makes *La Faucille* unique. It is the first collective burial that has offered detailed insights into its chronology. These dates have opened up avenues for further follow-up research in isotope and aDNA research to further our understanding of biological relatedness and lifeways of the people of the Final Neolithic in Belgium. Next to the biological and archaeological research, the site offers the opportunity, despite its high level of bioturbations, to inform us of the funerary practices of the people of the Final Neolithic. This latter subject will be the main focus of the coming excavation season: to further study the stratigraphy, the presence of the large boulders in the site and to assess the occurrence of burial pit structures.

Funding

This project received funding from the Jean-Jacques Comhaire fund of the Koning Boudewijn Stichting and the Special Research Fund, Ghent University.

Bibliography

- AUGEREAU A., BRUNET P., COSTA L., COTTIAUX R., HAMON T., IHUEL E., LANGRY-FRANÇOIS F., MAGNE P., MAINGAUD A., MALLET N., MARTINEAU R., MILLE B., MILLET-RICHARD L.-A., POLLONI A., RENARD C., RICHARD G., SALANOVA L., SAMZUN A., SIDÉRA I. & SOHN M., 2007. Le Néolithique récent dans le Centre Nord de la France (3400/3300-2800/2700 av. J.-C.) : l'avenir du Seine-Oise-Marne en question. In: Évin J. (dir.), *Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire, ... aux conceptions d'aujourd'hui. XXVI^e congrès préhistorique de France, Avignon, 21-25 septembre 2004*, Paris, Société préhistorique française (*Bulletin de la Société préhistorique française*, numéro spécial, vol. 3): 165-184.
- BASTIAENS J. (ed.), BRINKKEMPER O., DEFORCE K., MAES N., RÖVEKAMP C., VAN DEN BREMT P. & ZWAENEPOEL A., 2013. *Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen: herkenning, verspreiding, geschiedenis en gebruik*. Boom, Amsterdam.
- BOSTYN F., MONCHABLON C., PRAUD I. & VANMONTFORT B., 2011. Le Néolithique moyen II dans le sud-ouest du bassin de l'Escaut : nouveaux éléments dans le Groupe de Spiere. In: Bostyn F., Martial E. & Praud I. (dir.), *Le Néolithique du Nord de la France dans son contexte européen : habitat et économie aux 4^e et 3^e millénaires avant notre ère. Actes du 29^e colloque interrégional sur le Néolithique, Villeneuve d'Ascq, 2-3 octobre 2009*, Amiens (*Revue archéologique de Picardie*, n° spécial 28): 55-76.
- BOSTYN F. & PRAUD I., 2000. Le site néolithique de Raillencourt-Sainte-Olle « Le Grand Camp » (Nord). In: *Internéo, Actes de la journée d'information, Paris, 2 décembre 2000 [= Internéo 3 - 2000]*, Paris, Association pour les études interrégionales sur le Néolithique: 119-130.
- BRONK RAMSEY C., 2009. Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51: 337-360.
- CAUWE N., 2004. Les sépultures collectives néolithiques en grotte du Bassin mosan : bilan documentaire. In: Vander Linden M. & Salanova L. (ed.), *Le troisième millénaire dans le nord de la France et en Belgique. Actes de la Journée d'études SRBAP-SPF, 8 mars 2003, Lille*, Mémoire de la Société Préhistorique Française, XXXV & *Anthropologica et Præhistorica*, 115: 217-224.
- DE GROOTE I., DI MODICA K., ABRAMS G., IRISH J. D., CROMBÉ P., VANDENDRIESSCHE H. & BONJEAN D., 2019. Grotte de La Faucille, Sclayn (Andenne, BE). Preliminary reports on the 2016-2017 excavation of the Neolithic ossuary and terrace. *Notae Praehistoriae*, 39/2019: 143-151.
- DE PAEPE M. & POLET C., 2007. 'Numerous and tall': a revision of the Late Neolithic human remains found in a collective burial site at Sclaigneaux (prov. Namur), Belgium. *Notae Praehistoriae*, 27/2007: 163-168.
- DEFORCE K., BASTIAENS J. & CROMBÉ P., 2014. A reconstruction of middle Holocene alluvial hardwood forests (Lower Scheldt river, northern Belgium) and their exploitation during the Mesolithic-Neolithic transition period (Swifterbant culture, ca. 4,500-4,000 BC). *Quaternaire* [Paris]. *Revue de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 25: 9-21.
- DEFORCE K., BASTIAENS J., VAN NEER W., ERVYNCK A., LENTACKER A., SERGANT & J., CROMBÉ P., 2013. Wood charcoal and seeds as indicators for animal husbandry in a wetland site during the late mesolithic-early neolithic transition period (Swifterbant culture, ca. 4600-4000 BC) in NW Belgium. *Vegetation History and Archaeobotany*, 22: 51-60.
- DERAMAIX I., 1997. Néolithique final dans la zone industrielle de Ghislenghien ? *Notae Praehistoriae*, 17/1997: 221-223.
- DUMBRUCH I., 2003. *Étude du site de l'abri sous-roche du "Bois-Madame", Néolithique, à Arbre, dans la vallée du Burnot (Province de Namur). Étude anthropologique et archéologique*. Bachelor's thesis, Université Libre de Bruxelles, Brussels.
- GOFFETTE Q., ROTS V., POLET C., CAUWE N., SMITH R. & SMITH T., 2017. The worked bone industry and intrusive fauna associated with the prehistoric cave burials of Abri des Autours (Belgium). *Anthropozoologica*, 52: 185-202.
- GOMART L., CONSTANTIN C. & BURNEZ-LANOTTE L., 2017. Ceramic production and village communities during the Early Neolithic in north-eastern France and Belgium. Issues regarding tempers and pot-forming processes. In: Burnez-Lanotte, L. (ed.), *Matières à Penser. Raw materials*

acquisition and processing in Early Neolithic pottery productions. Matières à penser. Sélection et traitement des matières premières dans les productions potières du Néolithique ancien. Proceedings of the Workshop of Namur (Belgium), 29-30 may 2015. Actes de la table ronde de Namur (Belgique), 29-30 mai 2015, Séances de la Société préhistorique française, 11, Société préhistorique française, Paris: 133-156.

LIVINGSTONE SMITH A., 2001. Chaîne opératoire de la poterie. Références ethnographiques, analyses et reconstitution. Digital publications, AfricaMuseum (Musée Royal de l'Afrique centrale / Koninklijk Museum voor Midden-Afrika), Tervuren: 461 p.

LOUMAYE G., HAIDON J. & CAUWE N., 1990. Un nouvel ossuaire néolithique à Ben-Ahin (Huy, province de Liège). *Bulletin de la Société royale belge d'études géologiques et archéologiques 'Les Chercheurs de la Wallonie'*, XXX/1990: 155-169.

ORBAN R., POLET C., SEMAL P. & LEGUEBE A., 2000. La stature des Néolithiques mosans. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique. Sciences de la Terre*, 70: 207-222.

PININGRE J.-F., 1985. Un aspect de la fin du Néolithique dans le Nord de la France. Les sites de Seclin, Houplin-Ancoisne et Saint-Saulve (Nord). *Revue archéologique de Picardie*, 3: 53-69.

POLET C., 2011. Les squelettes néolithiques découverts dans les grottes du Basin mosan. In: Cauwe N., Hauzeur A., Jadin I., Polet C. & Vanmontfort B., 5200-2000 av. J.-C. Premiers agriculteurs en Belgique, cat. d'exposition du Musée du Malgré-Tout, «Guides Archéologiques du Malgré-Tout», Treignes: 85-94.

POLET C. & CAUWE N., 2002. Les squelettes mésolithiques et néolithiques de l'abri des Autours (province de Namur, Belgique). *Comptes Rendus Palevol*, 1: 43-50.

PRAUD I. (ed.), BERNARD V., BOITARD-BIDAUT È., BOULEN M., BRAGUIER S., COUBRAY S., DESCHODT L., DIETSCH-SELLAMI M.-F., FABRE J. & FECHNER, K., 2015. *Le Néolithique final dans la vallée de la Deûle. Le site d'Houplin-Ancoisne le Marais de Santes*. Recherches archéologiques, 9, INRAP & CNRS Éditions, Paris: 344 p.

RIVOLLAT M., JEONG C., SCHIFFELS S., KÜÇÜKKALIPÇI İ., PEMONGE M. H., ROHRLACH A. B., ALT K. W., BINDER D., FRIEDERICHS S., GHESQUIÈRE E., GRONENBORN D., LAPORTE L., LEFRANC P., MELLER H., RÉVEILLAS H., ROSENSTOCK E., ROTTIER S., SCARRE C., SOLER L., WAHL J., KRAUSE J., DEGUILLOUX M. F. & HAAK W., 2020. Ancient genome-wide DNA from France highlights the complexity of interactions between Mesolithic hunter-gatherers and Neolithic farmers. *Science Advances*, 6(22): eaaz5344.

SALAVERT A., BOSQUET D. & DAMBLON F., 2014. Natural woodland composition and vegetation dynamic during the Linearbandkeramik in north-western Europe (central Belgium, 5200–5000 BC). *Journal of Archaeological Science*, 51: 84-93.

SALAVERT A. & DUFRAISSE A., 2014. Understanding the impact of socio-economic activities on archaeological charcoal assemblages in temperate areas: a comparative analysis of firewood management in two Neolithic societies in Western Europe (Belgium, France). *Journal of Anthropological Archaeology*, 35: 153-163.

SERGANT J., VAN DE VIJVER M., BLANCHAERT H., VANDENDRIESSCHE H., LANGOHR R., LOMBAERT L., VAN STRYDONCK M., BOUDIN M. & DE WULF A., 2009. Een tweede vindplaats van de Deûle-Escaut groep in de Vlaamse Zandstreek. de site van Hertsberge – Papenvijvers 3 (gem. Oostkamp, West-Vlaanderen, België). *Notae Praehistoricae*, 29/2009: 93-99.

TOUSSAINT M., 1987. La fissure Jacques à Sprimont : anthropologie et approche spatiale d'un ossuaire du Néolithique récent. *Bulletin de la Société royale Belge d'Anthropologie et de Préhistoire*, 98/1987: 33-74.

TOUSSAINT M., 2007. Les sépultures néolithiques du Basin mosan wallon et leurs relations avec les bassins de la Seine et du Rhin. In: Lebrun-Ricalens F., Valotteau F. & Hauzeur A. (ed.), *Relations interrégionales au Néolithique entre Bassin parisien et Bassin rhénan. Actes du 26^e colloque interrégional sur le Néolithique. Luxembourg, 8 et 9 novembre 2003*, Archäologie im Saarland, in Lothringen und Luxemburg / Archéologie en Sarre, Lorraine et Luxembourg = *Archaeologia Mosellana*, vol. 7/2007: 507-549.

TOUSSAINT M., COLLET H., JADIN I., LAVACHERY P., PIRSON S., WOODBURY M., DURIEUX J., ÉLOY J. & LAMBERMONT S., 2019. Recent discoveries of human skeletons in the flint mine shafts of Spiennes: casualties or burials? In: Collet H. & Hauzeur A. (ed.), *Mining and Quarrying. Geological Characterisation, Knapping Processes and Distribution Networks during Pre- and Protohistoric Times. Proceedings of the 7th International Conference of the UISPP Commission on Flint Mining in Pre- and Protohistoric Times, Mons and Spiennes, 28th Sept. – 1st Oct. 2016*, Namur-Brussels, Agence wallonne du Patrimoine (AWaP) – Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire (SRBAP) = *Anthropologica et Præhistorica*, 128/2017 (2019): 245-262.

TOUSSAINT M., ORBAN R., POLET C., SEMAL P., BOCHERENS H., MAS Y P. & GARCÍA MARTÍN C., 2001. Apports récents sur l'anthropologie des Mésolithiques et des Néolithiques mosans. In: van Berg P.-L., Hauzeur A. & Cauwe N. (ed.), *Prehistory of Belgium. Special Issue on the occasion of the XIVth Congress of the International Union for Prehistoric and Protohistoric Sciences, Brussels = Anthropologica et Præhistorica*, 112/2001: 91-105.

TOUSSAINT M. & PIRSON S., 2007. Aperçu historique des recherches concernant l'homme préhistorique dans le karst belge aux XIX^e et XX^e siècles : archéologie, géologie, paléoanthropologie, paléontologie, datations. In: Congrès du Centenaire [Thauvin-Boulestin E. & Évin J. (ed.), Société Préhistoire Française 1904-2004.] *Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire. XXVI^e Congrès préhistorique de France, Avignon, 21-25 septembre 2004*, Paris, vol. 2 [« Des idées d'hier... »]: 117-142.

TOUSSAINT M., SMOLDEREN A., BOCHERENS H., CATTELAIN L., COLLIN J.-P. & CATTELAIN P., 2020. La Grotte Ambre à Matagne-la-Grande : étude anthropologique, biogéochimique et archéologique d'un amas d'ossements humains du Néolithique final du bassin mosan wallon. In: Smolderen A. & Cattelain P. (ed.), *Deuxièmes Journées d'actualité de la recherche archéologique en Ardenne-Eifel. Actes du colloque tenu à Viroinval, 17-19 octobre 2019*, Centre d'Études et de Documentation Archéologiques (Cedarc) & Centre de Recherches Archéologiques en Ardenne (CRAA), Treignes-Libramont = *Archéo-Situla*, 39/2020: 63-100.

VAN DOOSSELAERE B., 2014. *Le Roi et le Potier. Étude technologique de l'assemblage céramique de Kourbi Saleh, Mauritanie (5^e/6^e - 17^e siècles AD)*. Reports in African Archaeology, 5, Africa Magna Verlag, Frankfurt-am-Main: 272 p.

VAN HATTUM I., BODÉ S., BOECKX P., BOUDIN M., CROMBÉ P., VAN MALDEGEM E., DI MODICA K., ABRAMS G., PIRONNEAU C., BONJEAN D., VANDENDRIESSCHE H. & DE GROOTE I., in prep. Stable carbon and nitrogen isotope analysis at *Grotte de la Faucille*: new insights into Late Neolithic diet in the Belgian Meuse Basin. *International Journal of Osteoarchaeology*, in prep.

VAN HATTUM I., COSTAS-RODRÍGUEZ M., CROMBÉ P., VANHAECKE F., HOBIN K., DALED S., PALMER J., VANDENDRIESSCHE H., DHAENENS M., GOFFETTE Q., COLLET H., CATTELAIN P., TOUSSAINT M. & DE GROOTE I., under review. First insights into human mobility in Neolithic Belgium using strontium isotopic analysis and proteomics: a case study of *Grotte de la Faucille* (Sclayn, Province of Namur). *American Journal of Biological Anthropology*, under review.

VAN HATTUM I., DE GROOTE I. & IRISH J. D., 2022 [2023]. Oral health and childhood stress during the Late Neolithic in *Grotte de la Faucille*, Belgium. *Notae Praehistoricae*, 42/2022 : 179-197.

VANDERVEKEN S., 1997. Les ossements humains néolithiques de Maurenne et Hastière (Province de Namur). *Notae Praehistoricae*, 17/1997: 177-184.

VANMONTFORT B., 2001. The Group of Spiere as a New Stylistic Entity in the Middle Neolithic Scheldt Basin. *Notae Praehistoricae* 21/2001: 139-143.

Abstract

The excavation of the collective burial in *La Faucille* cave was continued in 2021 and 2022 and this paper presents the results of these excavations. During this collaborative excavation between the University of Ghent and Archéologie Andennaise (now Espace Muséal d'Andenne) additional finds and insights were obtained. The minimum number of individuals present in the cave on the basis of teeth now stands at 23 individuals, of which more than half are children. Dating analyses and cultural association of the artefacts suggest a Final Neolithic occupation. New insights were also gained on the burial culture. Despite heavy bioturbations affecting the site, four partially articulated individuals were discovered and it was possible to identify re-organisation of the buried individuals by the Neolithic peoples.

Keywords: Sclayn, Grotte de la Faucille, Andenne, Prov. Namur (BE), *La Faucille* Cave, Neolithic, Final Neolithic, collective burial, burial practice, ^{14}C dates.

Résumé

En 2021 et 2022, de nouvelles fouilles ont été entreprises dans la tombe collective de la Grotte de *La Faucille* par une équipe multidisciplinaire de l'Université de Gand et de l'ASBL Archéologie Andennaise (actuellement Espace Muséal d'Andenne). L'objectif de cette contribution est de présenter les principaux résultats obtenus pendant ces deux campagnes. Ainsi, une analyse des dents documentées jusqu'à présent indique qu'un minimum de 23 personnes a été inhumé dans la grotte et que plus de la moitié de ces individus étaient des enfants. La série de datations radiocarbonées effectuée situe l'exploitation de la cavité entièrement dans le Néolithique final et le mobilier archéologique associé aux restes humains semble parfaitement compatible avec cette datation. Finalement, les fouilles ont aussi déjà livré quelques données au sujet des pratiques funéraires des Néolithiques à *La Faucille*. Malgré le fait que le site a été fortement perturbé par les bioturbations, nous avons pu identifier quatre individus partiellement articulés ainsi que des réorganisations volontaires de certaines parties des squelettes.

Mots-clés : Sclayn, Grotte de la Faucille, Andenne, Prov. de Namur (BE), Néolithique, Néolithique final, tombe collective, comportements funéraires, dates C14.

Isabelle DE GROOTE
Ijk VAN HATTUM
Camille PIRONNEAU
ArcheOs, Research Laboratory for Biological Anthropology
Department of Archaeology
Ghent University
Sint-Pietersnieuwstraat, 35
BE-9000 Gent
Isabelle.DeGroote@UGent.be
Ijk.vanHattum@UGent.be
Camille.Pironneau@UGent.be

Éva HALBRUCKER
Philippe CROMBÉ
Elliot VAN MALDEGEM
Koen DEFORCE
Dimitri TEETAERT
Hans VANDENDRIESSCHE
Department of Archaeology
Ghent University
Sint-Pietersnieuwstraat, 35
BE-9000 Gent
philippe.crombe@ugent.be
eva.halbrucker@ugent.be
dimitri.teetaert@ugent.be
hans.vandendriessche@ugent.be
koen.deforce@ugent.be
elliot.vanmaldegem@ugent.be

Stéphane PIRSON
Service public de Wallonie
Agence wallonne du Patrimoine (AWaP)
Direction d'appui scientifique et technique
1, rue des Brigades d'Irlande
BE-5100 Jambes
stephane.pirson@awap.be

Élise DELAUNOIS
Service public de Wallonie
Agence wallonne du Patrimoine (AWaP)
Direction de la Zone Centre
2, rue des Brigades d'Irlande
BE-5100 Jambes
elise.delaunois@awap.be

Kévin DI MODICA
Grégory ABRAMS
Dominique BONJEAN
Centre archéologique de la grotte Scladina
Espace Muséal d'Andenne
339D, rue Fond des Vaux
BE-5300 Sclayn (Andenne)
kevin.dimodica@ema.museum
gregory.abrams@ema.museum
dominique.bonjean@ema.museum

Joel D. IRISH
Liverpool John Moores University
School of Biological and Environmental Sciences
Research Centre in Evolutionary Anthropology and Palaeoecology
Byrom Street
UK-L3 3AF Liverpool
J.D.Irish@ljmu.ac.uk

Oral health and childhood stress during the Final Neolithic in Grotte de la Faucille (Sclayn, BE)

IJk VAN HATTUM, Joel D. IRISH & Isabelle DE GROOTE

1. Introduction

The Neolithic package first emerged in Anatolia and the Aegean (*ca.* 8000 cal BC) before it spread through Western Europe and Central Europe (Hofmanová et al., 2016; Olalde, 2018; Price, 2000; Whittle, 1996). In Belgium, the Neolithic way of life arrived around 5300 cal BC, with migrating farmer-herders that settled in relatively small regions of Middle Belgium (Crombé et al., 2015; Crombé & Robinson, 2014; Crombé & Vanmontfort, 2007; van Berg & Hauzeur, 2001). The Neolithic gradually expanded over the entire region of current Belgium through further colonisation and contact and exchange with local hunter-gatherers (Crombé, 2010; Messiaen et al., 2018; Teetaert, 2020).

Archaeological and anthropological remains have been recovered from more than 200 karst caves in the Belgian Meuse basin (Toussaint & Pirson, 2007). About a dozen of the caves were used by Mesolithic hunter-gatherers, and more than 120 caves functioned as funerary places for Neolithic agro-pastoralists (Toussaint, 2007). Most cave depositions are dated to the Late (2nd half 4th-millennium cal BC) and Final (3rd-millennium cal BC) Neolithic, but many are known from the Middle Neolithic (*ca.* 4300-3700 cal BC) as well (Toussaint, 2007). Most Neolithic funerary caves contain commingled human remains of five to 15 individuals, although several reached remarkably high minimum numbers of individuals (MNI), including Bois Madame in Burnot (57 individuals, Dumbruch, 2003), Sclaigneaux, near Sclayn (58 individuals, De Paepe & Polet, 2007), and Caverne de la Cave in Maurenne (56 individuals, Vanderveken, 1997). The human remains from cave deposits are the main source of information about early agro-pastoralist in the Belgian Meuse Basin. However, their commingled and fragmented state limits the possibilities of osteological and dental anthropological analyses.

Thousands of human teeth were found in the Neolithic caves of the Belgium Meuse basin. Recent studies of the human teeth from the Neolithic caves in Belgium include the analysis of molar morphology and dental microwear in the populations from the large sites Bois Madame, Sclaigneaux, and Caverne de la Cave (De Paepe & Polet, 2007; Sherrill & Williams, 2019; Williams et al., 2018; Williams & George, 2021; Williams & Polet, 2017). However, no recent detailed studies of stress markers and oral health, or anthropological studies of complete dental samples, are available in the literature. The study of dental wear, calculus, caries, and enamel defects can shed light on childhood stress (Armelagos et al., 2009; Orellana-González et al., 2020; Steckel, 2005), subsistence practices and diet (Bertilsson et al., 2022; Formicola, 1987; Lieverse et al., 2007; Nicklisch et al., 2016, 2022; Smith, 1984) and oral health (Clark et al., 2020; Pilloud & Fancher, 2019; Willis & Oxenham, 2013). This study is part of an ongoing project, which combines molecular archaeological-, osteological-, and dental anthropological analyses to gain insights into the life histories and lifeways of the Neolithic people of Belgium (van Hattum et al., under review, van Hattum et al., in prep.).

1.1. Grotte de la Faucille

The archaeological site *Grotte de la Faucille* is a karstic cave in the valley of the Fond des Vaux in the Province of Namur in Belgium (Fig. 1). Based on a series of new radiocarbon

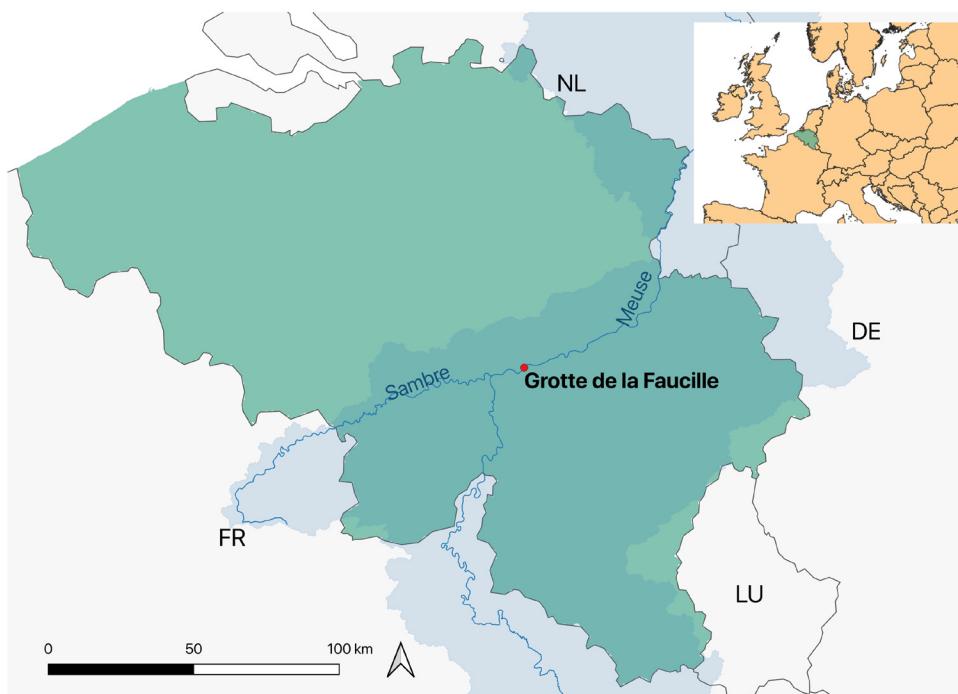


Fig. 1 – Map of Belgium with the location of *Grotte de la Faucille* in the Meuse Basin.

dates on human bone, it appears that the site was in use over a period of 239 and 432 years (2 sigma), with a mean start and end date of 2865 and 2485 cal BC, respectively (De Groote et al., 2022). Despite the small area (less than two cubic meters) thus far excavated inside the cave, the human remains from the site are already one of the largest Neolithic skeletal assemblages recently excavated in Belgium (De Groote et al., 2019, De Groote et al., 2022).

1.2. Oral health

Information about oral health can help answer research questions about subsistence, dietary practices, and general health in populations. This study records four conditions to assess oral health: dental wear, calculus, caries, and periodontal disease. Dental wear is not a pathological condition but is associated with oral health, as severe wear can impact mastication, may cause pain, and can lead to periodontal disease.

1.2.1. Calculus

Calculus is a mineralised dental plaque that accumulates on tooth surfaces. During life, calculus is covered with a film of bacterial plaque, which facilitates periodontal disease and its associated bone responses (Hillson, 1996; Roberts & Manchester, 2007). Calculus occurs most often (and severe) on the lingual part of anterior teeth and the buccal surfaces of molars (Hillson, 1996). Calculus attached to the dental enamel is called supragingival calculus. It starts at the cervical area of the crown and can progress upward and outward into a thick layer that covers the crown or can accumulate between adjacent teeth. Calculus can also form on tooth roots. This form is referred to as sub-gingival calculus.

1.2.2. Dental caries

Caries are the most common form of dental pathology. They can affect dental enamel, dentine, and dental cementum, and involve progressive decalcification of these tissues. Caries are caused by bacteria in dental plaque, which convert carbohydrates and sugars in food and drink into acids to slowly destroy the dental tissues (Hillson, 1996). The frequency and severity of caries are related to different factors, including diet, dental shape, and oral hygiene (Powell, 1985: 317).

Carious lesions are often found in tooth crown fissures but can occur on all surfaces, including the root (Hillson, 1996). In enamel, they start as a microscopic smooth white or brown spot, progressing into a spot visible to the naked eye that may develop into a cavity. Carious lesions can also form in the cementum of a tooth root when exposed by periodontal disease. They can form shallow lesions that spread sideways along the circumference of the root and can rapidly penetrate the dentine. When carious lesions progress and remain untreated, they can lead to severe decay, the destruction of entire teeth, infectious dental disease, and antemortem tooth loss (Hillson, 1996).

Compared to canines and incisors, premolars and molars are more prone to caries due to their morphologically complex crowns. Due to this variation in susceptibility, it is important to take tooth type into account when prevalence rates between populations are compared.

1.2.3. *Periodontal disease and antemortem tooth loss*

Periodontal disease refers to the chronic inflammation of the soft tissues and maxillary or mandibular bone supporting the teeth. It starts as an inflammation of the gums (gingivitis), which may progress to the alveolar bone. The inflammation leads to gradual bone resorption, loss of periodontal ligaments, and subsequent tooth loss. Only infection of the alveolar bone (periodontitis) can be recognised in archaeological human remains. The aetiology is multifactorial, but accumulating dental plaque and calculus are known to be primary factors (Roberts & Manchester, 2007). Besides oral hygiene, other important factors that may contribute to the development of periodontal disease are genetics, the immune system, diet, and progressing age (Cochran, 2008; Roberts & Manchester, 2007). When progressed, periodontal disease or severe attrition expose a pulp cavity, and the tooth is prone to bacterial infection. Abscesses may then form in the surrounding alveolar bone due to the accumulation of pus in the tooth's pulp cavity (Roberts & Manchester, 2007).

1.3. *Wear patterns*

Dental wear is related to subsistence and provides direct evidence for masticatory behaviour (Smith, 1984). Examining the rate, pattern and angle of wear can help assess past diet and food procurement strategies (Hillson, 2014). Over time tooth crowns are worn down by the abrasive properties of food, chewing and the associated tooth-on-tooth contact. Teeth move slightly when used, which leads to tooth-to-tooth attrition and wear at the medial and distal surfaces of adjacent teeth (Scott & Turner, 1988). Most archaeological populations show severe dental wear relative to our modern-day standards.

Studies have revealed that farming populations generally have different patterns of molar use wear than hunter-gatherer groups (Smith, 1984; Walker *et al.*, 1991). Different rates of wear in buccal and lingual cusps result in different angles in the occlusal planes of molars. Agriculturists show more oblique wear planes, while hunter-gatherers are characterised by flatter planes (Smith, 1984). Smith (1984) related the increased wear of the occlusal surface to changes in subsistence and food procurement. The diet associated with agricultural subsistence comprises less tough and less fibrous foods but contains dietary grit from grinding stones, which results in steeper wear planes (Smith, 1984). Watson (2008) also provided evidence that the rate and angle of the wear may reflect changes in food-processing techniques.

1.4. *Enamel hypoplasia*

Enamel hypoplasia is a disturbance in enamel thickness caused by temporary upsets of ameloblastic activity and reflects episodic disruptions of development (Goodman & Rose, 1990). There are three types of defects: furrow, pit, and plane (Hillson, 1996). The most commonly studied defect is the furrow-type defect linear enamel hypoplasia (LEH). LEH is a non-specific stress marker which can be caused by disease, periods of malnutrition, famine, and temporary metabolic disturbance during tooth formation (Hillson, 2014). Among bioarchaeologists, it is considered a reliable marker of growth disruption and is a

common non-specific stress indicator to study general health in past populations (Hillson, 1996). Many studies have looked at the changes in the prevalence of LEH related to subsistence change and diet (Roberts & Manchester, 2007).

LEH is characterised by bands of reduced enamel thickness disrupting the smooth enamel surface of the crown, following the incremental growth lines on the crown (perikymata). Several bands can form above one another on the same tooth at irregular intervals. LEH can occur on both deciduous and permanent teeth but is most prevalent on the latter. It occurs most often on the labial surfaces of the anterior dentition but can be found on the cervical areas of posterior teeth (Hillson, 1996). These defects have been studied more and are better understood than pit- and plane-type defects.

2. Materials

For this study, an inventory was made of all (permanent and deciduous) dental elements, maxillae and mandibles thus far recovered from *Grotte de la Faucille*. This study entails the dental anthropological analysis of 229 teeth, two fragmented maxillae and five partial mandibles recovered during the initial survey in 1999 and excavation seasons in 2016, 2017, 2020, and 2022.

Because of the high number of isolated teeth and commingled state of the remains, data were documented using a count per tooth or alveolar socket rather than by individual. Of the teeth still in their alveolar bone, only erupted teeth are included in the analysis of dental caries, calculus, enamel defects and dental wear. Abbreviations are used to refer to the different permanent teeth of the dental arcades: UI/LI = upper/lower incisor, UC/LC = upper/lower canine, UP/LP = upper/lower premolar, and UM/LM = upper/lower molar. The number following the abbreviation, i.e., in LP2 or UM3, indicates that it is a second premolar or an upper third molar, respectively. The abbreviations for the deciduous teeth are in small caps and start with the letter d. As there are no premolars and third molars in the deciduous dentition, abbreviations are dui1, dui2, duc, dm1, dm2, and dli1, dli2, dlc, dlm1, dlm2.

3. Methods

3.1. Minimum number of individuals and age estimates

To establish a minimum number of individuals (MNI), tooth types and sides were identified for isolated teeth. To avoid an underestimate of the MNI, age, unerupted dentition in mandibles/maxillae, and antimeres (opposite tooth from the same individual) were considered. Antimeres were matched by visual inspection and comparison of all left and right teeth from the same dental element. Age estimations for permanent teeth were established based on the crown and root formation stages using the London Atlas by Al Qahtani et al. (2010). For deciduous teeth, age estimations were made on root and crown formation stages or root resorption stages based on the system by (Moorrees et al., 1963) and Al Qahtani et al. (2010).

All teeth, except the third molars, are fully developed by the age of 18 years (Al Qahtani et al., 2010), making it difficult to distinguish adults from juveniles once roots have closed apices. The apex of the third molar generally closes between the age of 21 and 23, making it an exception; however, here, we refer to permanent teeth without fully formed roots as ‘juvenile’ teeth.

Although tooth wear is known to progress with age, it is not possible to determine age for isolated teeth with a closed apex, especially as wear patterns based on isolated teeth are not reliable for ageing. This is especially the case in commingled assemblages where tooth wear has not been associated with skeletal age due to a shortage of dentitions with

securely associated skeletal remains for age estimations. In addition, light or moderate wear may also be caused by an absence of contact with opposite maxillary/mandibular teeth due to malocclusion or antemortem tooth loss (AML), but this is impossible to assess in this assemblage.

3.2. Oral Health

3.2.1. Dental Caries

Dental caries were examined macroscopically. A lesion was identified as carious when cavitation was clearly observable. A distinction was made between caries of the crown (coronal caries) and root (root surface/cemento-enamel junction (CEJ) caries) (Hillson, 2001). For each lesion, the location on the crown or root was specified. Large lesions were scored as gross caries if it was no longer possible to discern where in the tooth the lesion originated. Collecting data per tooth or alveolar socket allowed the calculation of caries frequency (number of teeth affected). Caries prevalence, defined as the number of individuals in the population with caries lesions, could not be calculated due to the commingled state of the human remains. Caries prevalence per tooth type was calculated as the percentage of affected erupted teeth per tooth type.

3.2.2. Calculus

Calculus was examined macroscopically and recorded following the scoring system described by Buikstra and Ubelaker (1994) with minor adjustments described below. The presence and severity of calculus was scored per tooth on a four-point scale (0 = absent, T = trace, 1 = small amount, 2 = moderate amount, 3 = large amount, unobservable is scored as 9), noting the location of calculus on the tooth (lingual/labial). The T was added to the scale to document minimal amounts of calculus (*i.e.*, small thin patches that did not form a rim). Also, calculus can easily be detached from teeth. It must be kept in mind that the presence or severity may be underestimated due to detachment related to post-depositional processes. Frequency of occurrence of calculus (per tooth type and the total dental sample), and prevalence per tooth type (percentage of teeth with calculus per tooth type) were calculate.

3.2.3. Periodontal disease

This study applies a simplified version of a scoring system by Kerr (1988) as proposed by Tomczyk *et al.*, (2017). This method distinguishes four stages of alveolar reduction: no reduction, slight reduction, moderate reduction, and considerable reduction.

To assess oral health, the absence or presence of teeth in the alveolar bone was recorded per alveolar socket. Empty sockets were scored as either antemortem tooth loss (AML) or post-mortem tooth loss (PML). Unerupted teeth were documented as unerupted (UE), although this can be difficult to determine for third molars, which erupt around 20 years of age. The alveolar bone was checked for evidence of abscesses that were identified following the criteria described by Lukacs 1989). An abscess is scored as present if a spreading pathological process has destroyed the external bone surfaces of the jaw.

3.2.4. Wear patterns

For anterior teeth, attrition was recorded by scoring the pattern of exposed dentine, following Smith (1984). For molars, severity was scored according to the classification by Brothwell (1981), which provides a 17-step scale per tooth type, ranging from grade 1 to 7. This method is most frequently used in bioarchaeological studies and is recognised as a standard method (Buikstra & Ubelaker, 1994; Hillson, 2005). Occlusal angle and wear planes were recorded in isolated and in situ teeth following the method by Molnar *et al* (1972).

3.2.5. Enamel defects

Enamel defects were studied macroscopically, either with or without the aid of a 10x magnifying glass. A distinction was made between defects confirmed under magnification and those visible without magnification, regardless of the angle of light. The teeth were examined for the following enamel defects: linear enamel hypoplasia (LEH), linear vertical grooves, linear horizontal pits, nonlinear arrays of pits, and single pits.

In the case of LEH, the number of lines was recorded and assigned to the following sections, which each represent one-third of the crown height: occlusal, middle, or CEJ, as advised by Kacki (2016).

4. Results and discussion

4.1. The recovered deciduous and permanent teeth

Of the 229 human teeth, 199 were found in isolation, 24 were in alveolar sockets of five fragmented mandibular bodies, while only six teeth remained in situ in two fragmented maxillae.

Of the total sample, 47 are deciduous and 182 are permanent, of which 51 are identified as ‘juvenile’ teeth. Based on the developmental stages of the root or crown, 23 unerupted teeth could be identified amongst the juvenile sample. The juvenile dental sample also includes three right third molars from individuals of 15 to 20 years old (yo) and may represent individuals of adult age at death. Thus, at least 95 of 229 teeth (41 % of the sample) came from juveniles.

Tab. 1 and Tab. 2 present an overview of deciduous and permanent teeth, specifying the recovered number per tooth type and side. For the permanent dentition, the number of

	Left				Right					
Element	n left	n Ac	n Juv	n UD	n right	n Ac	n Juv	n UD	total	MNI
UI1	8	8	-	-	8	7	1	-	16	9
UI2	9	8	1	-	4	2	2	-	13	10
UC	6	5	1	-	7	7	-	-	13	7
UP1	4	4	-	-	4	4	-	-	8	4
UP2	7	6	1	-	4	2	-	2	11	7
UM1	1	1	-	-	2	1	1	-	3	2
UM2	1	1	-	-	2	2	-	-	3	2
UM3	7	3	3	1	4	1	2	1	11	7
LI1	11	5	5	1	5	1	3	1	16	11
LI2	8	2	2	4	5	2	2	1	13	8
LC	8	4	2	2	9	4	3	2	17	9
LP1	6	3	2	1	7	3	3	1	13	7
LP2	12	8	4	-	4	3	1	-	16	12
LM1	3	-	3	-	7	2	4	1	10	7
LM2	4	3	1	-	5	4	1	-	9	5
LM3	3	2	1	-	3	1	1	1	6	3
<i>Total</i>									178	

Tab. 1 – The number of teeth per dental element and MNI calculated based on the number of teeth per dental element in the sample of *Grotte de la Faucille*.
 Ac stands for fully formed teeth with a complete root apex.
 Juv stands for juvenile teeth.
 UD stands for undeterminable teeth.

recovered ‘juvenile’ versus fully formed teeth and teeth from adult maxillae or mandibles is reported. Teeth that could not be assigned to an age category due to a damaged root are reported as undeterminable (UD) in the table. Due to extreme wear, it was not possible to side the roots of two permanent upper central incisors and one lower molar. One juvenile lower molar could not be identified as a second or third due to the absence of a root. These four teeth are excluded from table 1 and the calculation of the MNI.

4.2. Minimum number of juveniles and age categories

The five mandible fragments belonged to four individuals, one adult and three juveniles (two \pm 6-7 years, one \pm 4-6 years). One maxilla belonged to a child of \pm 5-7 years of age at death. The second maxilla was that of an individual at least of 12 years old at death. Based on the light wear of all teeth in this maxilla (right upper central and lateral incisors, canine, and first premolar), it seems plausible that this individual was an adolescent or young adult.

The total ‘juvenile’ dental sample (including the maxilla and mandibles) represents at least 13 individuals; two children of \pm 2 yo, one of \pm 1-3 yo, one \pm 4-6 yo, two of \pm 5 to 6 yo, two \pm 6 to 7 yo, three juveniles of 8- 10 yo, at least one subadult 10-13 yo, and one of \pm 13-15 years old at the age of death. Two ‘juvenile’ upper third molars (left) belonged to individuals 15-20 years old. As these two may have been adults, they are excluded from the minimum number of juveniles.

4.3. Total MNI

The most prominent permanent dental element in the assemblage is the left lower second premolar ($n = 12$). Eight have a complete root with a closed apex, while four are ‘juvenile’ teeth. As the apex of the lower second premolar (LP2) closes between 12 and 15 years, the complete LP2s represent eight individuals who were at least 12 years old. The actual age at death could have been any age of adulthood. The four ‘juvenile’ LP2s could be assigned to individuals of different ages (\pm 6-9 yo, \pm 7-12 yo, \pm 8-10 yo, and one 10-12.5 yo). Two out of eight complete left LP2s could have belonged to two juveniles (\pm 12 to 15 years old) in the sample, as no juvenile LP2s could be assigned to them. One adult individual in the sample is represented by a mandible with AML of the left LP2. The socket of the tooth is almost fully healed, indicating that the tooth was not lost close to death and did not have an LP2 at the time of deposition. With one adult mandible with AML of the left LP2 and six complete LP2s that could not be assigned to one of the 13 juveniles, the MNI of the dental sample is 20.

Skeletal elements of one neonate and an infant approximately 9-12 months old were recovered from *Grotte de la Faucille*. Individuals of these ages are not represented in the dental sample. This brings the MNI for *Grotte de la Faucille* up to 22.

Compared to most Neolithic multiple cave burials, which generally consist of five to 15 individuals (Polet, 2011; Toussaint et al., 2001), the MNI of *Grotte de la Faucille* is relatively high. At least 13 of 20 individuals in the dental sample were juveniles, which is ~65 % of the MNI. Percentages between 40 and 50 % have been reported for the Neolithic human remains from caves in the Belgian Meuse basin (Toussaint et al., 2001).

4.4. Calculus

Out of the 206 erupted (permanent and deciduous) teeth in the sample, 197 teeth could be inspected for the presence of calculus. The crowns of nine teeth were destructed by

Element	n left	n right	n total
dui1	2	3	5
dui2	2	6	8
duc	3	2	5
dum1	3	1	4
dum2	1	1	2
dLI1	0	2	2
dLI2	2	2	4
dLc	6	2	8
dlm1	1	2	3
dlm2	1	5	6
			47

Tab. 2 – Deciduous teeth per element, specified per side, in the deciduous dental sample from *Grotte de la Faucille*.

post-depositional processes. Calculus was observed on 101 out of 197 teeth (~51 %), which falls within the range reported for Neolithic societies in Europe (Lillie, 1996). Lillie (Lillie, 1996) reports percentages of affected teeth between ~47 % to 63 % for five Neolithic populations, and ~35-36 % in Mesolithic groups from Ukraine.

It must be mentioned that in the dental sample of *Grotte de la Faucille*, small amounts of calculus generally consist of a thin rim or patches of calculus at the CEJ or approximal surfaces, while moderate amounts consist of a thicker rim of approximately a 1-2 mm thickness. The largest amounts of calculus consist of several mm thick deposits, covering a large part of the CEJ or crown or circling the tooth. Completely encapsulated crowns or root surfaces do not occur in the sample. Traces of calculus were observed in ~3 % ($n = 7$), small amounts in ~26 % ($n = 51$), moderate amount in ± 15 % ($n = 28$), and a large amount was observed in ~4 % ($n = 8$). For six teeth (~3 %), the calculus was present, but the severity and location could not be determined due to post-depositional processes. Fig. 2 presents the frequency of caries and its severity per tooth type (grouped by incisors, premolars, etc.).

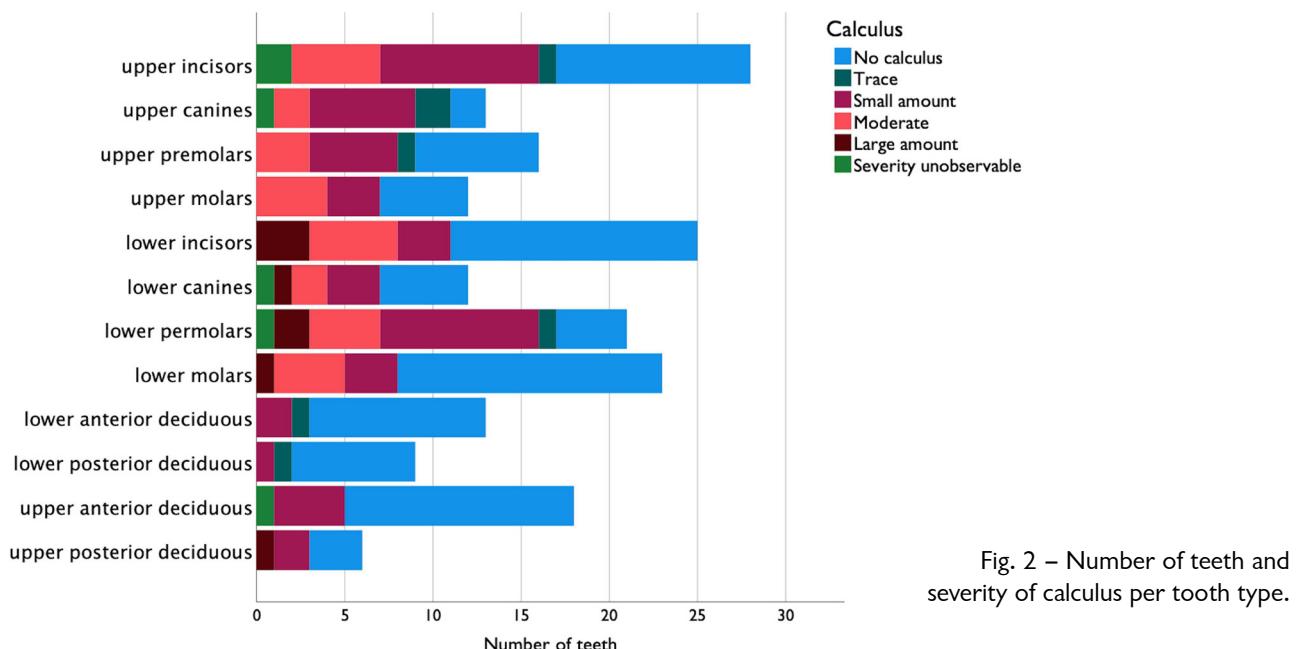


Fig. 2 – Number of teeth and severity of calculus per tooth type.

Tab. 3 reports the prevalence of calculus per tooth type. Calculus is most prevalent in the upper canines and lower premolars, with 85 % and 81 % per tooth type, respectively. In the upper dentition, calculus is more prevalent in the anterior teeth (incisors and canines) than in the posterior teeth (premolars and molars), while in the lower dentition, calculus is most prevalent in the premolars (81 %).

Calculus was observed in ~30 % ($n = 14$) of the deciduous teeth and is most prevalent in the deciduous upper molars ($n = 3$) and lower incisors ($n = 3$). The observed calculus on the deciduous teeth is small, except for one dum1. This tooth, with a moderate to large amount of subgingival calculus, belonged to an individual of ± 7-12 yo. The other deciduous teeth with calculus belonged to at least five other juveniles: one of ± 2-5 yo, one ± 7-12 yo, one ± 6-11 yo, and one ± 4-6 yo. The deciduous teeth generally erupt between 10 months (the incisors) and three years of life (the canines) (Al Qahtani et al., 2010). Thus, calculus in deciduous teeth developed over a period of at least one year and a maximum of 10 after eruption. In the juvenile permanent dentition, calculus was observed in only three teeth: one LP1 (± 10-14 yo), one LP2 (± 12 yo), and one LC (± 13-15 yo), all with a small amount of calculus. As the juvenile LP1 may have belonged to a juvenile of ± 6-11 represented in the deciduous dentition, the minimum number of juveniles with calculus is seven. With a minimum of fifteen juveniles represented in the

	<i>n</i> total	<i>n</i> calculus	prevalence calculus % ¹
deciduous upper incisors	13	4	31
deciduous upper canines	5	1	20
deciduous upper molars	6	3	50
deciduous lower incisors	6	3	50
deciduous lower canines	8	1	13
deciduous lower molars	9	2	22
upper incisor	28	17	61
upper canine	13	11	85
upper premolars	16	9	56
upper molars	12	7	58
lower incisors	25	11	44
lower canines	12	7	58
lower premolars	21	17	81
lower molars	23	8	35
<i>Total</i>	197	101	51

Tab. 3 – Calculus prevalence (in %) per tooth type in erupted deciduous and permanent teeth.

¹ Calculus prevalence percent is calculated as number of teeth with calculus/ the total number of erupted teeth per tooth type (x 100).

total juvenile sample, the calculus prevalence in the juvenile individuals at *Grotte de la Faucille* is 40 %. LP1 and LC generally fully erupt between the 10 and 12 years of life, while the LP2 erupts around the age of 11. Thus, calculus formed on the juvenile teeth over one to four years after eruption.

Calculus has a multi-causal nature and studies support its relationship to calculus and diet, oral health, oral hygiene, and frailty (Hillson, 2008; Lukacs, 1992; Roberts & Manchester, 2007; White, 1997; Yaussy & De Witte, 2019). In a review of the literature White (1997) states that in populations without regular oral hygiene practices, calculus is expected to develop shortly after or within a decade after tooth eruption. Severity of calculus is in this case expected to increase over time until the approximate age of 30 (White, 1997). In populations with regular oral hygiene practices, calculus is not expected to occur before adolescence and does not increase significantly with age (White, 1997). At *Grotte de la Faucille*, calculus developed on the deciduous and juvenile teeth within one to ten years after eruption. The occurrence of light calculus in the juvenile teeth and the larger amounts of calculus in the complete permanent dentition suggest that calculus did accumulate over time. Thus, calculus rates in the dental sample indicate that regular oral hygiene practices were not a part of daily life for a large part of the population of *Grotte de la Faucille*.

Several studies have used the relationship between calculus and caries within a population to interpret diet (Clarke, 2015; Delgado-Darias et al., 2006; Lillie, 1996). The proportion of protein and carbohydrate rich foods are known to influence the formation of calculus (Hillson, 1996; Lieverse, 1999). High calculus rates are associated with protein consumption, while high caries rates are associated with carbohydrate consumption (Hillson, 1996; Lieverse, 1999). Calculus and caries form under different conditions (related to PH values) where calculus frequencies are high, low caries rates are expected (Duckworth & Huntington, 2005). Calculus rates of 88 %, in the absence of caries, have been associated with high protein, low carbohydrate diets (Delgado-Darias et al., 2006). However, high calculus rates have been reported for many agricultural populations with high- carbohydrate diets (Lieverse, 1999). The relationship between calculus and caries at *Grotte de la Faucille* will be discussed in the caries section below. Microwear analysis of teeth from Neolithic caves in the Meuse basin provided evidence for a mixed diet farmed and foraged foods, rich in fibrous plants (Sherrill & Williams, 2019). The moderate

calculus frequency (51 %), which falls between the rates reported for hunter-gatherers and farmers by Lillie (1996), and the generally low calculus severity at *Grotte de la Faucille* correspond to these findings.

Further studies of commingled dental samples from Neolithic caves are needed to establish whether the rate of ~50 % of the dental sample and low severity of calculus are characteristic of the Belgian Meuse basin.

4.5. Dental caries



Fig. 3 – Example of large root surface caries at the CEJ of an upper third molar from *Grotte de la Faucille*.

Caries lesions were observed in 20 (~9.7 %) of the 205 erupted teeth in the sample. Four out of 20 caries lesions were observed in the 47 deciduous teeth from *Grotte de la Faucille*: in one deciduous canine and three (out of four) deciduous upper first molars. The rare occurrence of caries in deciduous dentition is in accordance with the findings from Brabant and Brabant (1962). The most common type of lesion in the assemblage is root surface caries (Fig. 3), followed by interproximal caries. In total, 172 permanent and deciduous roots could be examined. Root caries were observed in approximately ~9 % of the roots ($n = 15$). In six permanent teeth, interproximal caries were observed on the crown (~2.9 % of the total sample). The affected teeth belonged to at least four individuals (20 % of the MNI represented in the teeth), of whom two are juveniles (one >12 yo and one 7-12 yo). No lesions were observed in the occlusal surfaces of any teeth. It must be noted that caries in the occlusal surface may become unobservable with progressive dental wear.

Tab. 4 presents the frequency of observed caries lesions in permanent teeth and caries prevalence per permanent tooth type (the percentage of affected erupted teeth). Prevalence is highest in upper premolars and lower third molars. No

lesions were observed in the first and second upper molars. As the latter teeth are underrepresented in the sample, it cannot be concluded that these were less affected.

The caries rate of 9.7 % is a relatively high percentage compared to caries reported by Brabant and Brabant (1962) (~5.1 %) for the total dental assemblage of twenty Neolithic caves in the Meuse Basin. In a broader European perspective, similar caries rates as those observed at *Grotte de la Faucille* were reported for several Neolithic European populations (Karsten et al., 2015; Tomczyk et al., 2021). A similar caries frequency (9.5%), as observed in *Grotte de la Faucille*, was reported by Karsten et al. (2015) for a population of the Tripolye culture buried in Verteba Cave in Ukraine. Tomczyk et al. (2021) report caries rates of 13 % for a Late Neolithic Corded Ware Culture population and 11 % for an agricultural population from the early Bronze age. Tomczyk et al. (2021) found in both groups, similar patterns in the location of caries as observed in *Grotte de la Faucille*: caries manifested on the CEJ surfaces and on the interproximal surfaces, while caries on the occlusal surface were rare. Tomczyk et al. (2021) state that the percentage of teeth affected by caries and their locations is indicative of agricultural subsistence strategies in their studied groups. Based on the similar rates found in *Grotte de la Faucille* with the Polish groups, the caries rates appear to be indicative of a carbohydrate-rich diet typical for agricultural populations. As mentioned above, high calculus rates have been reported for many agricultural populations with high-carbohydrate diets (Lieverse, 1999). As calculus and caries sometimes occur in the same teeth at *Grotte de la Faucille*, we consider that this study is an example of such a case.

4.6. Dental wear

Dental wear was observed in 106 (~88 %) out of the identifiable 121 erupted permanent teeth with a closed apex and observable crown. Severe wear is most prevalent in the

Element	n total	n caries	prevalence caries %*	caries type	lesion location
UI1	16	1	6	Root surface	Below CEJ
UI2	10	0	0		
UC	13	1	8	Coronal	Labial side incisal edge
UP1	8	2	25	Coronal	Contact surfaces
UP2	11	4	36	Root surface	Below CEJ
UM1	2	0	0		
UM2	3	0	0		
UM3	8	2	25	Root surface	Below mesial CEJ
LI1	13	0	0		
LI2	12	2	17	Coronal and Root surface	Distal contact surface and distal CEJ
LC	13	2	15	Gross and Root surface	At distal CEJ
LP1	10	0	0		
LP2	12	2	17	Coronal	Contact surfaces
LM1	11	1	10	Root surface	Mesial CEJ
LM2	8	1	13	Root surface	Mesial CEJ
LM3	5	2	33	Root surface	
LM UD**	2	0	0		
Total	157	20	14		

Tab. 4 – Frequency and caries prevalence of caries per tooth type in erupted permanent teeth from *Grotte de la Faucille*.

* Caries prevalence percent is calculated as the number of teeth with caries / the total number of erupted teeth per tooth type (x 100).

** Undetermined lower molars.

molars (Fig. 4), apart from the UM1, which may be explained by an underrepresentation of the tooth in the sample. In 90 % of the total sample, attrition resulted in an angled occlusal surface. Horizontal wear is most common in the lower incisors. The angled occlusal surface and high rates of dental wear in molars are characteristic of Neolithic societies and are associated with chewing of highly abrasive food (Smith, 1984; Toussaint, 2013; Toussaint et al., 2001). The established high rates of severe wear in molars are in accordance with previously established wear patterns for Neolithic Belgium (Toussaint, 2001).

Occurrence of wear stages per tooth type

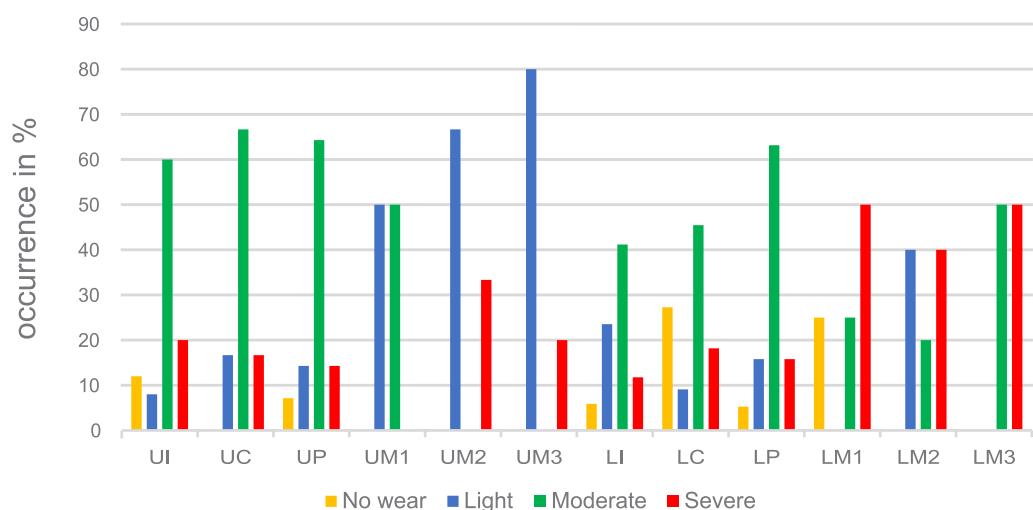


Fig. 4 – The percentage of wear stages per tooth type, calculated as the number of teeth with each wear stage/total number of teeth per tooth type. First and second incisors and premolars are grouped.

In the juvenile permanent dentition, dentine exposure was observed on the incisor of two individuals of approximately 10-12 yo. Light wear developed over a period of at least three years, as the incisors erupt around approximately seven to eight years of life. No dentine exposure was observed in the erupted juvenile premolars and molars. The premolars belonged to two juveniles of 10-14 yo, the first and second molars from two juveniles of \pm 6-7 yo, and two 4-6 yo. The third molars belonged to at least two juveniles between the ages of 16 and 20. Light wear is not unexpected as these teeth start erupting around these ages.

In the deciduous dentition, initial dentine exposure is observed in teeth that belonged to two juveniles of \pm 2-3 yo, one \pm 5-6 yo, and one \pm 8-10 yo. Moderate dentine exposure in deciduous teeth occurred in at least five juveniles: two \pm 5-6 yo, two \pm 6-7, and two \pm 8-10 yo. Severe dentine exposure was observed in deciduous teeth representing at least one \pm 8-10 yo and one 5-6 yo. Light wear developed in a period of at least one year of eruption, moderate wear in at least four years, while heavy wear developed over at least four to six years after tooth eruption. Studies are currently ongoing to make comparisons between dental wear from other Neolithic and Mesolithic dental samples from the Meuse basin. At present, it is difficult to compare wear rates to data in the literature due to the commingled state of the remains.

4.7. Enamel defects

Enamel defects in the form of LEH were observed in 40 (of the 229) erupted or isolated teeth (~18 % of the sample). This might be an overestimation of the prevalence of childhood stress markers, as individuals might have been scored multiple times. Several teeth are (two UI1s) antimeres, and three (lateral incisor, canine, and first premolar) come from the maxilla with permanent teeth (Fig. 5). In three teeth with LEH, nonlinear arrays of pits and/or vertical linear grooves were also observed. The frequency of LEH in the sample of *Grotte de la Fauçille* is much higher than reported for other Neolithic assemblages of the Belgian Meuse Basin (Brabant & Brabant, 1962; De Paepe & Polet, 2007; Toussaint et al., 2001). Enamel defects have been reported to be very rare in the Neolithic populations of the Belgian Meuse basin. A study by De Paepe & Polet (2007) reported only two occurrences of LEH in 916 permanent teeth from Sclaigneaux. It was not reported if magnification was used for the identification of LEH in this study. Further study of other Neolithic sites is ongoing and necessary to conclude whether the frequencies of enamel defects in *Grotte de la Fauçille* are an exception. Toussaint et al. (2001) observed non-specific stress markers in the form of Harris lines in two-thirds of tibiae from the Neolithic cave *Abri du Pape*. Thus, periods of stress seem to have been more prevalent in other Neolithic cave sites.



Fig. 5 – Example of linear enamel hypoplasia in upper anterior teeth in a maxilla from *Grotte de la Fauçille*.

In 20 teeth (~9 % of the total sample), LEH is visible regardless of light or angle of inspection. Its presence was confirmed for the other 20 teeth by inspection under magnification (10 x) and by running a fingernail over the crown (if the line could be felt, it was registered as LEH). Fig. 6 reports the frequency of occurrence LEH per tooth type.

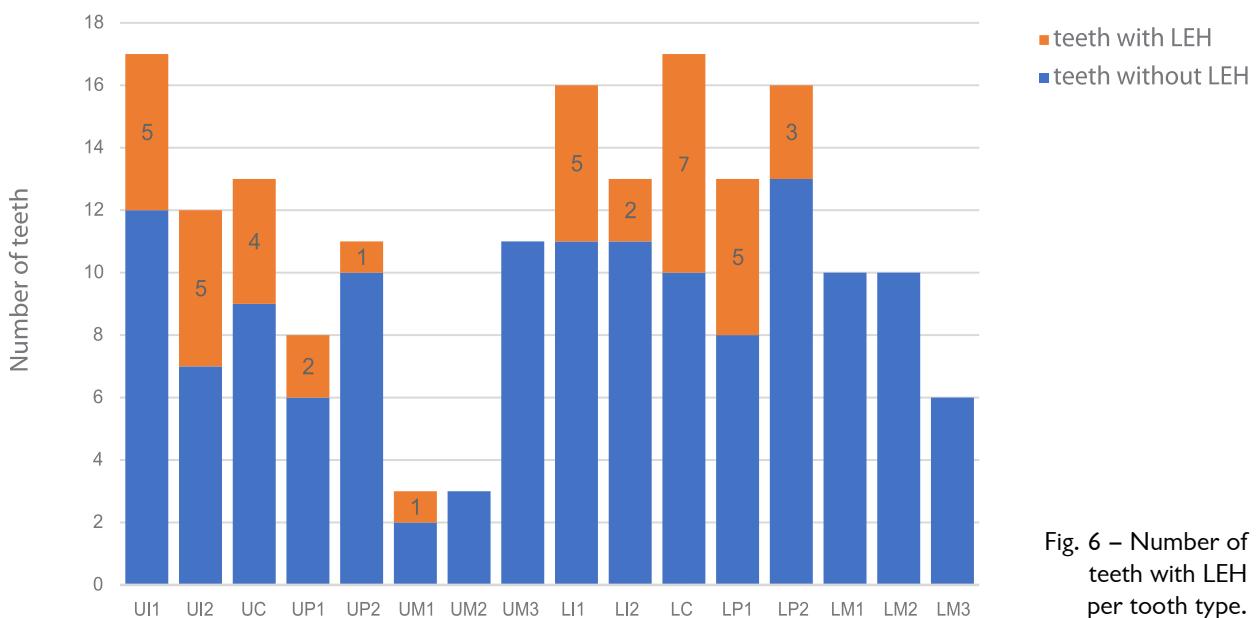


Fig. 6 – Number of teeth with LEH per tooth type.

In most affected teeth, multiple LEH lines were observed (two lines, $n = 11$; three lines, $n = 14$; four lines, $n = 5$; five lines, $n = 2$). In eight teeth, only one LEH line was observed, which in all cases is located on the lower third of the crown (near CEJ). The presence of multiple LEH lines in the dentition provides evidence that the individuals lived through and survived several periods of stress (such as illness and/or malnutrition) during childhood. The two teeth with five LEH lines (left UC and right LP1) belonged to two juveniles between the ages of 7-11 and 13-15 years old. Of the five teeth with four lines, one is a juvenile tooth. Based on the moderate to heavy crown wear, it seems likely that these individuals were of adult age.

Most LEH occurs in the middle of the crown and the CEJ of canines and incisors, which corresponds with disrupted development between the age of $\pm 2-5$ years in upper incisors, $\pm 2-4$ years in lower incisors, and $\pm 3-6$ years of life in the canines (Hillson, 2008; Reid & Dean, 2006). LEH was only observed twice in the occlusal third of the left UC and right LP1 with five lines, which is probably an underestimate because this part of the crown is often worn down or polished over time by contact with the tongue or lips. However, six out of eight unworn juvenile teeth with LEH do not have LEH in the occlusal third of the crown. All teeth with LEH have at least one line in the lower third of the crown. Thus, in this dental sample, LEH frequencies and the prevalence per tooth type are unlikely to be underestimated due to dental wear. The LEH in the above-mentioned UC and LP1 occur from the tip to the CEJ, corresponding to the period of $\pm 1.5-5.5$ and $\pm 4-6$ years of life (Hillson, 2008; Reid & Dean, 2006). Based on the LEH in the total dental sample, the age at onset of LEH is between 2 and 3 yo at *Grotte de la Faucille*. This is similar to the average ages at onset reported by Ash et al. (2016) for five LBK populations across central Europe. The age at the onset of LEH corresponds with the average age of weaning in these Neolithic groups (Ash et al., 2016). Similarly, age at onset at *Grotte de la Faucille* corresponds with stable isotope evidence for weaning around the age of 2 in Belgian Neolithic populations (Bocherens et al., 2007). Weaning might be a stressful time during infancy as the digestive and immune systems need to adjust to the transition from the optimally nutritious mother's milk to solid foods and possible associated contaminants (Dąbrowski et al., 2020; Goodman et al., 1991, and references therein). A Stable isotopic study of *Grotte de la Faucille* is ongoing and may provide direct evidence for the timing of weaning practices (van Hattum et al., in prep.).

4.8. Periodontal disease

With the underrepresentation of adult mandibles and maxillae in the sample, it was not possible to assess the frequency or prevalence of periodontal disease in the population from *Grotte de la Fauille*. The maxilla with permanent dentition did not show any signs of periodontal disease. However, periodontitis does occur in the adult mandible, which represents one out of nine in the sample (Fig. 7 described below). The part of the alveolar process above the chin was damaged by post-depositional processes, and the associated teeth (incisors, canines and left LP1) are missing. Although small portions of several of the alveolar sockets remain, it was not possible to determine if the teeth were lost before or after death. Also, the rami of the mandible are missing due to post-depositional damage, including part of the alveolar socket of the right M3. The right PM1, PM2, M1 and M2 remain in the mandible. The left PM2 and part of the root of the M1 were lost before death. The left M2 and M3, which show heavy dental wear, are present in the mandible. The crown of the left M1 was destructed, likely by severe dental attrition. Wear progressed onto the root to the point that the two roots were no longer connected. The remaining root is completely exposed and has hypercementosis deposits on its lower half and apex. The alveolar sockets of the M1 and PM2 were not fully healed, but the formation of new bone was in a progressed stage. Periodontal disease is the most common cause of AML. And this mandible has several bony changes associated with periodontal disease, which support the diagnosis: slight inflammatory pitting and crest formation in the alveolar process and slight atrophy of the alveolar bone around the remaining premolars and molars. The upper half of the root of the right LP1 is exposed, and there is hypercementosis on the lower part of the root. Also, the teeth in the mandible are all covered with a relatively large amount of calculus, which is known to be a primary factor in the development of periodontal disease (Roberts & Manchester, 2007; Yaussy & De Witte, 2019).



Fig. 7 – Adult mandible with antemortem tooth loss of the LP2 and partial exfoliation of the M1 (root and loose right LP2 are not in the photo). There is alveolar atrophy and crest formation at LM2 and LM3, oblique wear is clearly visible.
The loose right LP1 and root of LM1 not included in the photo.

Six other cases of hypercementosis were observed in the erupted isolated dentition from *Grotte de la Fauille*. Based on the number of teeth affected per tooth type (two left UI1, two left UM3, one left LP1, and one right UP1), hypercementosis occurred in at least two different individuals from *Grotte de la Fauille*. Without inspecting the alveolar bone in which the teeth were lodged during life, it is difficult to determine whether the hypercementosis was a response to periodontitis or excessive force and the associated continued eruption. However, small to large amounts of calculus were present on all six teeth. This supports the hypothesis that these cases of hypercementosis might have been associated with periodontitis.

5. Conclusions

With an MNI of 20 based on the teeth (22 in total), *La Fauille* is one of the larger recently excavated Neolithic sites from the Belgian Meuse Basin. With at least 13 juveniles in the dental sample (59 %), it has a high representation of subadults. In contrast to previous studies of Neolithic cave burials in the Meuse basin, this study found evidence for relatively

poor oral health and high frequency of childhood stress at *Grotte de la Faucille*. The LEH in the dental sample provides evidence that a relatively high number of individuals lived through one or multiple periods of stress during childhood. The age at the onset of the stress markers correspond to the age of weaning in Neolithic Belgium. The rates of calculus, frequency of caries and the angled wear patterns correspond with those known from Neolithic societies across Europe and are indicative of a diet rich in carbohydrates.

Acknowledgements

The research was supported by Ghent University's special research fund (BOF). We thank Éva Halbrucker for copy-editing, Alexandra Burnett for the help with photography, and Maïté Rivollat for her help with French/English translations.

References

- AL QAHTANI S. J., HECTOR M. P. & LIVERSIDGE H. M., 2010. Brief communication: The London atlas of human tooth development and eruption. *American Journal of Physical Anthropology*, 142(3): 481-490. doi:10.1002/ajpa.21258
- ARMELAGOS G. J., GOODMAN A. H., HARPER K. N. & BLAKE M. L., 2009. Enamel hypoplasia and early mortality: Bioarcheological support for the Barker hypothesis. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 18(6): 261-271. doi:10.1002/evan.20239
- ASH A., FRANCKEN M., PAP I., TVRDÝ Z. Z. K., WAHL J. & PINHASI R., 2016. Regional differences in health, diet and weaning patterns amongst the first Neolithic farmers of central Europe. *Scientific Reports*, 6: 1-10. doi:10.1038/srep29458
- BERTILSSON C., BORG E., STEN S., HESSMAN E., SJÖBLOM H. & LINGSTRÖM P., 2022. Prevalence of Dental Caries in Past European Populations: A Systematic Review. *Caries Research*, 56(1): 15-28.
- BOCHERENS H., POLET C. & TOUSSAINT M., 2007. Palaeodiet of Mesolithic and Neolithic populations of Meuse Basin (Belgium): evidence from stable isotopes. *Journal of Archaeological Science*, 34(1): 10-27.
- BRABANT H. & BRABANT H., 1962. Contribution à l'étude de la paléopathologie des dents et des maxillaires : la denture en Belgique à l'époque néolithique. *Bulletin [de l']Institut royal des Sciences naturelles de Belgique / Koninklijk Belgisch Instituut naturelles de Belgique voor Natuurwetenschappen Mededelingen*, XXXVIII, 6/1962: 32 p.
- BROTHWELL D. R., 1981. *Digging up bones: the excavation, treatment, and study of human skeletal remains*. 3rd ed., Cornell University Press, Ithaca (New York): 208 p.
- BUIKSTRA J. E. & UBELAKER D. H. (ed.), 1994. *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains: Proceedings of a Seminar at the Field Museum of Natural History*. Arkansas archaeological survey research series, vol. 44, Fayetteville: 272 p.
- CLARK A. L., STANTIS C., BUCKLEY H. R. & TAYLES N., 2020. Oral health of the prehistoric Rima Rau cave burials, Atiu, Cook Islands. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 50(1): 158-177.
- CLARKE M. R., 2015. *Dental Calculus: Combining Current Methods in the Study of Diet and Mouth Use Activities Among Neolithic and Early Bronze Age Hunter-Gatherers of the Cis-Baikal, Siberia*. Master Thesis, Department of Archaeology and Anthropology, University of Saskatchewan, Saskatoon: 300 p.
- COCHRAN D. L., 2008. Inflammation and Bone Loss in Periodontal Disease. *Journal of Periodontology*, 79: 1569-1576 (+ 8 suppl.).
- CROMBÉ P., 2010. Contact and interaction between early farmers and late hunter-gatherers in Belgium during the 6th and 5th millennium cal BC. In: Gronenborn D. & Petrasch J. (ed.), *Die Neolithisierung Mitteleuropas. Internationale Tagung, Mainz 24. Bis 26. Juni 2005 / The spread of the Neolithic to Central Europe. Internal Symposium, Mainz 24 June-26 June 2005*, Römisch-Germanischen Zentralmuseums (RGZM - Tagungen, Band 4, 2), Mainz: 551-566.

- CROMBÉ P. & VANMONTFORT B., 2007. The neolithisation of the Scheldt basin in western Belgium. *Proceedings of the British Academy*, 144: 261-283.
- CROMBÉ P. & ROBINSON E., 2014. ¹⁴C dates as demographic proxies in Neolithisation models of northwestern Europe: a critical assessment using Belgium and northeast France as a case-study. *Journal of Archaeological Science*, 52: 558-566. doi:10.1016/j.jas.2014.02.001
- CROMBÉ P., SERGANT J., PERDAEN Y., MEYLEMANS E. & DEFORCE K., 2015. Neolithic Pottery Finds at the Wetland Site of Bazel-Kruibeke (prov. Oost-Vlaanderen / B). Evidence of Long-Distance Forager-Farmer Contact during the Late 6th and 5th Millennium Cal BC in the Rhine-Meuse-Scheldt Area. *Archaologisches Korrespondenzblatt*, 45(1): 21-39. doi:10.11588/ak.2015.1.87545
- DĄBROWSKI P., KULUS M., GRZELAK J., RADZIKOWSKA M., OZIEMBŁOWSKI M., DOMAGAŁA Z. & KRAJCARZ M. T., 2020. Assessing weaning stress. Relations between enamel hypoplasia, δ¹⁸O and δ¹³C values in human teeth obtained from early modern cemeteries in Wrocław, Poland. *Annals of Anatomy*, 232. doi:10.1016/j.aanat.2020.151546
- DE GROOTE I., DI MODICA K., ABRAMS G., IRISH J. D., CROMBÉ P., VANDENDRIESEN H. & BONJEAN D., 2019 [2020]. Grotte de La Faucille, Sclayn (Andenne, BE). Preliminary reports on the 2016-2017 excavation of the Neolithic ossuary and terrace. *Notae Praehistoricae*, 39/2019: 143-151.
- DE GROOTE I., VAN HATTUM I., HALBRUCKER É., CROMBÉ P., VAN MALDEGEM E., PIRSON S., DI MODICA K., DEFORCE K., TEETAERT D., ABRAMS G., PIRONNEAU C., BONJEAN D., IRISH J.D., DELAUNOIS É. & VANDENDRIESEN H., 2022 [2023]. Report on the latest excavation campaigns at Grotte de la Faucille, Sclayn (BE). New radiocarbon dates for a better understanding of burial practice during the Final Neolithic. *Notae Praehistoricae*, 42/2022: 161-177.
- DELGADO-DARIAS T., VELASCO-VÁZQUEZ J., ARNAY-DE-LA-ROSA M., MARTÍN-RODRÍGUEZ E. & GONZÁLEZ-REIMERS E., 2006. Calculus, periodontal disease and tooth decay among the prehispanic population from Gran Canaria. *Journal of Archaeological Science*, 33(5): 663-670.
- DE PAEPE M. & POLET C., 2007. "Numerous and tall": a revision of the Late Neolithic human remains found in a collective burial site at Sclaigneaux (prov. Namur), Belgium. *Notae Praehistoricae*, 27/2017: 163-168.
- DUCKWORTH R. M. & HUNTINGTON E., 2005. Evidence for putting the calculus: caries inverse relationship to work. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 33.5: 349-356.
- DUMBRUCH I., 2003. *Étude du site de l'abri-sous-roche du « Bois-Madame », Néolithique, à Arbre, dans la vallée du Burnot (Province de Namur). Étude anthropologique et archéologique*. Bachelor's thesis, Université Libre de Bruxelles, Brussels: 2 vol.
- FORMICOLA V., 1987. Neolithic transition and dental changes: the case of an Italian site. *Journal of human evolution*, 16(2): 231-239.
- GOODMAN A. H. & ROSE J. C., 1990. Assessment of systemic physiological perturbations from dental enamel hypoplasias and associated histological structures. *American Journal of Physical Anthropology*, 33(S11): 59-110. https://doi.org/10.1002/ajpa.1330330506
- GOODMAN A. H., MARTÍNEZ C. & CHAVEZ A., 1991. Nutritional supplementation and the development of linear enamel hypoplasias in children from Tezonteopan, Mexico. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 53(3): 773-781.
- HILLSON S., 1996. *Dental Anthropology*. Cambridge University Press, Cambridge: 374 p.
- HILLSON S., 2001. Recording dental caries in archaeological human remains. *International Journal of Osteoarchaeology*, 11(4): 249-289.
- HILLSON S., 2005. *Teeth (Second Edition)*. Cambridge Manuals in Archaeology, Cambridge University Press, Cambridge: 374 p.
- HILLSON S., 2008. Dental pathology. In: Katzenberg A. & Saunders S. R. (ed.), *Biological anthropology of the human skeleton*, John Wiley, Hoboken (New Jersey): 301-340.

HILLSON S., 2014. Dental markers of disease and malnutrition. In: Hillson S., *Tooth Development in Human Evolution and Bioarchaeology*, Cambridge University Press, Cambridge: 162-197.

HOFMANOVÀ Z., KREUTZER S., HELLENTHAL G., SELL C., DIEKMANN Y., DÍEZ-DEL-MOLINO D., VAN DORP L., LÓPEZ S., KOUSATHANAS A., LINK V., KIRSANOW K., CASSIDY L. M., MARTINIANO R., STROBEL M., SCHEU A., KOTSAKIS K., HALSTEAD P., TRIANTAPHYLLOU S., KYPARISSI-APOSTOLIKA N., UREM-KOTSOU D., ZIOTA C., ADAKYLOU F., GOPALAN S., BOBO D. M., WINKELBACH L., BLÖCHER J., UNTERLÄNDER M., LEUENBERGER C., ÇILINGIROĞLU Ç., HOREJS B., GERRITSEN F., SHENNAN S. J., BRADLEY D. G., CURRAT M., VEERAMAH K. R., WEGMANN D., THOMAS M. G., CHRISTINA PAPAGEORGOPPOULOU C. & BURGER J., 2016. Early farmers from across Europe directly descended from Neolithic Aegeans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(25), 6886-6891. doi:10.1073/pnas.1523951113

KACKI S., 2016. Influence de l'état sanitaire des populations anciennes sur la mortalité en temps de peste : contribution à la paléoépidémiologie. PhD, Anthropologie biologique, Université de Bordeaux, Bordeaux. <https://theses.hal.science/tel-01370446>

KARSTEN J. K., HEINS S. E., MADDEN G. D. & SOKHATSKYI M. P., 2015. Dental Health and the Transition to Agriculture in Prehistoric Ukraine: A Study of Dental Caries. *European Journal of Archaeology*, 18(4): 562-579.

KERR N. W., 1988. A method of assessing periodontal status in archaeologically derived skeletal material. *Journal of paleopathology*, 2: 67-78.

LIEVERSE A. R. 1999. Diet and the Aetiology of Dental Calculus. *International Journal of Osteoarchaeology*, 9(4): 219-232.

LIEVERSE A. R., LINK D. W., BAZALIISKIY V. I., GORIUNOVA O. I. & WEBER A. W., 2007. Dental health indicators of hunter-gatherer adaptation and cultural change in Siberia's Cis-Baikal. *American Journal of Physical Anthropology*, 134(3): 323-339.

LILLIE M. C., 1996. Mesolithic and Neolithic Populations of Ukraine: Indications of Diet from Dental Pathology. *Current anthropology*, 37(1): 135-142.

LUKACS J. R., 1989. Dental paleopathology: methods for reconstructing dietary patterns. In: Kennedy M. Y. I. & Kennedy K. A. R. (ed.), *Reconstruction of Life from the Skeleton*, Wiley, New York: 261-286.

MESSIAEN L., DE KLOCK T., GOEMAERE É. & CROMBÉ P., 2018. Macrolithic stone artefacts from Swifterbant and Michelsberg Culture sites in the Lower Scheldt valley (NW Belgium) and their significance for understanding interregional contact and exchange during the Mesolithic-Neolithic transition. *Notae Praehistoricae*, 38/2018: 139-148.

MOLNAR S., BARRETT M. J., BRIAN L., BRACE C. L., BROSE D. S., DEWEY J. R., FRISCH J. E., GANGUL P., GEIVALL N.-G. & GREENE D. L., 1972. Tooth wear and culture: a survey of tooth functions among some prehistoric populations [and comments and reply]. *Current anthropology*, 13(5): 511-526.

MOORREES C. F. A., FANNING E. A. & HUNT E. E., 1963. Age Variation of Formation Stages for Ten Permanent Teeth. *Journal of Dental Research*, 42(6): 1490-1502.

NICKLISCH N., GANSMEIER R., SIEBERT A., FRIEDERICHS S., MELLER H. & ALT K. W., 2016. Holes in teeth. Dental caries in Neolithic and Early Bronze Age populations in Central Germany. *Annals of Anatomy*, 203: 90-99. doi:10.1016/j.aanat.2015.02.001

NICKLISCH N., OELZE V. M., SCHIERZ O., MELLER H., & ALT K. W., 2022. A Healthier Smile in the Past? Dental Caries and Diet in Early Neolithic Farming Communities from Central Germany. *Nutrients* 2022, 14(9): 1831. doi:10.3390/NU14091831

OLALDE I., BRACE S., ALLENTOFT M. et al., 2018. The Beaker phenomenon and the genomic transformation of northwest Europe. *Nature*, 555(7695): 190-196.

ORELLANA-GONZÁLEZ E., SPARACELLO V. S., BOCAEGE E., VARALLI A., MOGGI-CECCHI J. & DORI I., 2020. Insights on patterns of developmental disturbances from the analysis of linear

enamel hypoplasia in a Neolithic sample from Liguria (northwestern Italy). *International Journal of Paleopathology*, 28(December 2019): 123-136.

PILLOUD M. A. & FANCHER J. P., 2019. Outlining a Definition of Oral Health within the Study of Human Skeletal Remains. *Dental Anthropology Journal*, 32(2): 3-11.

POLET C., 2011. Les squelettes néolithiques découverts dans les grottes du Basin mosan. In: Cauwe N., Hauzeur A., Jadin I., Polet C. & Vanmontfort B., 5200-2000 av. J.-C. Premiers agriculteurs en Belgique, cat. d'exposition du Musée du Malgré-Tout, « Guides Archéologiques du Malgré-Tout », Treignes: 85-94.

POWELL M. L., 1985. The analysis of dental wear and caries for dietary reconstruction. In: Gilbert R. I. Jr. & Mielke J. H. (ed.), *The Analysis of Prehistoric Diets*, Academic Press, Orlando: 307-338.

PRICE T. D., 2000. Europe's First Farmers. In: Price T. D. (ed.), *Europe's First Farmers*, Cambridge University Press, Cambridge: 1-18.

REID D. J. & DEAN M. C., 2006. Variation in modern human enamel formation times. *Journal of human evolution*, 50(3): 329-346.

ROBERTS C. & MANCHESTER K., 2007. *The Archaeology of Disease*. 3rd ed., Cornell University Press, Ithaca (New York).

SHERRILL K. & WILLIAMS F. L'E., 2019 [2020]. Reconstructing the diet of Late Neolithic farmers of Belgium from dental microwear features. *Notae Praehistoriae*, 39/2019: 113-123.

SMITH B. H., 1984. Patterns of molar wear in hunter-gatherers and agriculturalists. *American Journal of Physical Anthropology*, 63(1): 39-56.

STECKEL R. H., 2005. Young adult mortality following severe physiological stress in childhood: Skeletal evidence. *Economics and Human Biology*, 3(2, Special Issue): 314-328. doi:10.1016/j.ehb.2005.05.006

TEETAERT D., 2020. *Routes of technology: pottery production and mobility during the Mesolithic-Neolithic transition in the Scheldt river valley (Belgium)*. PhD Thesis, Faculteit Letteren en Wijsbegeerte, Ghent University, Ghent.

TOMCZYK J., TURSKA-SZYBKA A., ZALEWSKA M. & OLCZAK-KOWALCZYK D., 2017. Reliability of the Assessment of Periodontal Disease in Historical Populations. *International Journal of Osteoarchaeology*, 27(2): 206-216.

TOMCZYK J., RUSIN P. & ZALEWSKA M., 2021. Prevalence of dental caries in the Late Neolithic and Early Bronze Age populations from Żerniki Górne (Poland). *Anthropological Review*, 84(2): 201-211. doi:10.2478/anre-2021-0016

TOUSSAINT M., 2001. Flémalle/Les Awirs : datations AMS situant au Néolithique le célèbre « crâne d'Engis » découvert par P. -C. Schmerling au Trou Caheur. *Chronique de l'Archéologie Wallonne*, 9/2001: 99.

TOUSSAINT M., 2007. Les sépultures néolithiques du Basin mosan wallon et leurs relations avec les bassins de la Seine et du Rhin. In: Lebrun-Ricalens F., Valotteau F. & Hauzeur A. (ed.), *Relations interrégionales au Néolithique entre Bassin parisien et Bassin rhénan. Actes du 26^e colloque interrégional sur le Néolithique. Luxembourg, 8 et 9 novembre 2003*, Archäologie im Saarland, in Lothringen und Luxemburg / Archéologie en Sarre, Lorraine et Luxembourg = *Archaeologia Mosellana*, vol. 7/2007: 507-549.

TOUSSAINT M., 2013. Transitions, ruptures et continuité dans les pratiques sépulcrales préhistoriques du karst mosan belge et de ses abords. In: Jaubert J., Fourment N. & Depaepe P., *Transitions, ruptures et continuité en Préhistoire. Préhistoire. Transitions, rupture and continuity in Prehistory. XXVII^e Congrès Préhistorique de France, Bordeaux - Les Eyzies, 31 mai-5 juin 2010*, Société Préhistorique Française, Paris, vol. 1: 183-200.

TOUSSAINT M., ORBAN R., POLET C., SEMAL P., BOCHERENS H., MASY P. & GARCÍA MARTÍN C., 2001. Apports récents sur l'anthropologie des Mésolithiques et des Néolithiques mosans. In: van Berg P.-L., Hauzeur A. & Cauwe N. (ed.), *Prehistory of Belgium. Special Issue on the occasion of the XIVth Congress of the International Union for Prehistoric and Protohistoric Sciences, Brussels = Anthropologica et Praehistorica*, 112/2001: 91-105.

TOUSSAINT M. & PIRSON S., 2007. Aperçu historique des recherches concernant l'homme préhistorique dans le karst belge aux XIX^e et XX^e siècles : archéologie, géologie, paléoanthropologie, paléontologie, datations. In: Congrès du Centenaire [Thaumain-Boulestin E. & Évin J. (ed.), Société Préhistoire Française 1904-2004.] *Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire. XXVI^e Congrès préhistorique de France, Avignon, 21-25 septembre 2004*, Paris, vol. 2 [« Des idées d'hier... »]: 117-142.

VAN BERG P. L. & HAUZEUR A., 2001. Le Néolithique ancien. *Anthropologica et Praehistorica*, 112: 63-76.

VANDERVEKEN S., 1997. Les ossements humains néolithiques de Maurenne et Hastière (province de Namur). *Notae Praehistoricae*, 17/1997: 177-184.

VAN HATTUM I., BODÉ S., BOECKX P., BOUDIN M., CROMBÉ P., VAN MALDEGEM E., DI MODICA K., ABRAMS G., PIRONNEAU C., BONJEAN D., VANDENDRIESSCHE H. & DE GROOTE I., in prep. Stable carbon and nitrogen isotope analysis at *Grotte de la Faucille*: new insights into Late Neolithic diet in the Belgian Meuse Basin.

VAN HATTUM I., COSTAS-RODRÍGUEZ M., CROMBÉ P., VANHAECKE F., HOBIN K., DALED S., PALMER J., VANDENDRIESSCHE H., DHAENENS M., GOFFETTE Q., COLLET H., CATTELAIN P., TOUSSAINT M. & DE GROOTE I., under review. First insights into human mobility in Neolithic Belgium using strontium isotopic analysis and proteomics: a case study of *Grotte de la Faucille* (Sclayn, Province of Namur). *American Journal of Biological Anthropology*.

WALKER P. L., DEAN G. & SHAPIRO P., 1991. Estimating age from tooth wear in archaeological populations. *Advances in Dental Anthropology*, 169: 187.

WATSON J. T., 2008. Changes in food processing and occlusal dental wear during the early agricultural period in northwest Mexico. *American Journal of Physical Anthropology*, 135(1): 92-99.

WHITE D. J., 1997. Dental calculus: Recent insights into occurrence, formation, prevention, removal and oral health effects of supragingival and subgingival deposits. *European Journal of Oral Sciences*, 105(5): 508-522.

WHITTLE A., 1996. *Europe in the Neolithic. The creation of new worlds*. Cambridge World Archaeology, Cambridge University Press, Cambridge: XVI-448 p.

WILLIAM F. L'E. & POLET C., 2017. A secondary mandibular condylar articulation and collateral effects on a Late Neolithic mandible from Bois Madame rockshelter in Arbre, Belgium. *International Journal of Paleopathology*, 16: 44-49.

WILLIAMS F. L'E., GEORGE R. L. & POLET C., 2018. Dental morphology of deciduous molars from late Neolithic Caves of the Meuse River Basin of Belgium. *Dental Anthropology Journal*, 31(2): 18-26.

WILLIAMS F. L'E. & GEORGE R. L., 2021. Permanent molar trait expression in the Late Neolithic cave burials of the Meuse Basin, Belgium. *Dental Anthropology Journal*, 34(1): 35-48.

WILLIS A. & OXENHAM M. F., 2013. The neolithic demographic transition and oral health: The Southeast Asian experience. *American Journal of Physical Anthropology*, 152(2): 197-208.

YAussy S. L. & DE WITTE S. N., 2019. Calculus and survivorship in medieval London: The association between dental disease and a demographic measure of general health. *American Journal of Physical Anthropology*, 168(3): 552-565.

Abstract

Grotte de la Faucille is one of many collective cave burials in the Belgian Meuse Basin. This study is an inventory and dental analysis of the ± 300 human teeth recovered from the cave. The aim is to gain further insights into oral health, childhood stress, subsistence, and diet in Neolithic Belgium. *Grotte de la Faucille* is one of a few recently excavated sites and is unique in the detailed study of its chronology. This study found high caries and enamel defect rates compared to other studies of Neolithic teeth from Belgium. However, rates correspond with those from other Neolithic societies in Europe. This study provides valuable new insights into the Neolithic people of Belgium from a dental anthropological perspective and may function as a reference for future intrapopulation studies.

Keywords: Sclayn, *Grotte de La Faucille* (Andenne, Prov. Namur, BE), *La Faucille* cave, dental anthropology, calculus, caries, enamel hypoplasia, periodontal disease.

Résumé

La Grotte de la Faucille est l'une des nombreuses sépultures collectives en grotte du bassin de la Meuse. Cette étude présente un inventaire et une analyse dentaire des ± 300 dents humaines découvertes dans la grotte. L'objectif est de mieux comprendre la santé bucco-dentaire, le stress subi pendant l'enfance, la subsistance et l'alimentation dans la Belgique néolithique. La Grotte de la Faucille est l'un des rares sites néolithiques récemment fouillés, unique par l'étude détaillée de sa chronologie. Cette étude a révélé des taux élevés de caries et de défauts d'email par rapport à d'autres études sur les dents néolithiques en Belgique, taux correspondant à d'autres sociétés néolithiques en Europe. Cette étude fournit de nouvelles informations précieuses sur la population néolithique de Belgique du point de vue de l'anthropologie dentaire et peut servir de référence pour de futures études intrapopulationnelles.

Mots-clefs : Sclayn, *Grotte de La Faucille* (Andenne, Prov. de Namur, BE), anthropologie dentaire, tartre, caries, hypoplasie de l'email, maladie parodontale.

IJk VAN HATTUM
Isabelle DE GROOTE
Ghent University
ArcheOs, Research Laboratory for Biological Anthropology
Department of Archaeology
Ghent University
Sint-Pietersnieuwstraat, 35
BE-9000 Gent
Ijk.vanHattum@ugent.be
Isabelle.DeGroote@ugent.be

Joel D. IRISH
Liverpool John Moores University
School of Biological and Environmental Sciences
Research Centre in Evolutionary Anthropology and Palaeoecology
Byrom Street
UK-L3 3AF Liverpool
J.D.Irish@ljmu.ac.uk

Beveren-Logistiek Park Waasland fase West (Oost-Vlaanderen, BE): een sitecomplex uit het finaalpaleolithicum, mesolithicum en neolithicum

Yves PERDAEN, Ine DEPAEPE, Marieke OPBROEK & Inger WOLTINGE

1. Inleiding

In de afgelopen jaren is het onderzoek ter hoogte van het Logistiek Park Waasland fase West in Beveren (B-LPWW) meermaals in de *Notae Praehistoricae* voorgesteld (Noens et al., 2015; Perdaen et al., 2015, 2016 & 2017). Het ging daarbij vooral om het vooronderzoek en de eerste, voorlopige resultaten van de opgraving. Ondertussen zijn we enkele jaren verder, zijn de basisanalyses uitgevoerd en gerapporteerd (Perdaen et al., in druk) en wordt het hoog tijd om de resultaten toe te lichten. Met het huidige artikel willen we hieraan tegemoetkomen. We beperken ons hierbij wel slechts tot de grote lijnen. Op alle details ingaan zou ons te ver leiden. Voor de meer gedetailleerde informatie verwijzen we naar het rapport.

Alles samen zijn tijdens het onderzoek in B-LPWW niet minder dan 157 vondstclusters gewaardeerd en/of opgegraven. Goed voor iets meer dan 300 000 lithische artefacten, duizenden fragmenten verbrand bot en verkoolde hazelnootdoppen, natuursteenfragmenten, aardewerkscherven en okerresten. Gezien de schaal van het onderzoek was het niet mogelijk al deze vondsten en vondstclusters aan een gedetailleerde analyse te onderwerpen. De inzichten zijn dan ook in belangrijke mate gebaseerd op een typologische en kwalitatieve, morfo-technologische analyse van de werktuigen en technische stukken (kernen, kernvoorbereiding- en vernieuwingsstukken, werktuigproductie-afval). De overige vondsten (chips, afslagen, klingen en microklingen, brokstukken,...) zijn slechts geteld met aandacht voor hun locatie, de gebruikte grondstoffen en de verbrandingsgraad.

Om een onderlinge vergelijking van de verschillende vondstclusters mogelijk te maken zijn deze strikt gedefinieerd ($5 \geq$ artefacten/ $0,25\text{ m}^2$). Vervolgens zijn per vondstcluster verschillende parameters genoteerd zoals oppervlakte, vondstdensiteit, de aan- of afwezigheid van een mogelijke oppervlaktehaard, het aandeel aan verbrand lithisch materiaal en de werktuigsamenstelling. Tenslotte zijn de vondstclusters typo-chronologisch (Crombé, 1999 & 2019) en/of absoluut gedateerd met als doel evoluties doorheen de tijd op te sporen evenals eventuele verschillen of overeenkomsten tussen de verschillende typologische groepen onderling.

Jammer genoeg kan bij gebrek aan voldoende kenmerkende artefacten bijna de helft van de geanalyseerde clusters ($n = 71$; ca. 45 %) niet nader worden gedateerd. Een ^{14}C -datering op een aantal van hen bevestigt wel het vermoeden dat het merendeel van deze vondstclusters in het vroegmesolithicum thuis hoort. Ongeveer driekwart van de typologisch ($n = 58$; ca. 72 %) en/of absoluut gedateerde vondstclusters ($n = 31$; ca. 76 %) hoort namelijk in het vroegmesolithicum thuis. Zo'n 16 vondstclusters worden in het middenmesolithicum gedateerd en drie vondstclusters in het laatmesolithicum.

Bij het overlopen van de belangrijkste resultaten gaan we chronologisch te werk.

2. Finaalpaleolithicum

De oudste vondsten in B-LPWW gaan terug tot het finaalpaleolithicum. Het gaat om één vondstcluster (C.228) en enkele losse spitsen. Ze zijn aangetroffen op de hoogste delen van de zandrug. Het vondstcluster bezit een oppervlakte van zo'n 40 m² en bestaat uit net geen 3000 artefacten. Ongeveer 9 % van de artefacten is verbrand, maar de aanwezigheid van een oppervlaktehaard kon niet worden vastgesteld.

In het cluster is een kwaliteitsvolle vuursteen bewerkt. Zowat alle stadia van de *chaîne opératoire* zijn in het lithisch materiaal aanwezig: startende bij het ontschorsen en vormgeven van de kernen, over kernrandvoorbereiding, het openen van de tafel, de productie van dragers, slagvlakvernieuwing, tot en met het vervaardigen en het gebruik van werktuigen. De debitage richt zich op de productie van kleine, relatief brede klingen met een recht profiel (ca. 50/55 x 15 x 4 mm) voor de productie van spitsen. Voor de overige werktuigtypes worden vooral afhakingen uit de kernvoorbereiding en/of kernvernieuwing gebruikt.

De debitage is zeer verzorgd. De kernen zijn grondig voorbereid met zowel bipolair als alternerend bidirectioneel voorbereide kernranden (frontaal en posterio-lateraal). Ook is er duidelijk geïnvesteerd in het onderhoud van de kernen. Het slagvlak werd herhaaldelijk gecorrigeerd, net als de kromming van de tafel. En er is bij de klingen uit de *plain débitage* regelmatig sprake van individueel voorbereide hielen. In een aantal gevallen neigt deze voorbereiding zelfs wat naar een en éperon-voorbereiding (Barton, 1990).



Fig. 1 – Steelspits uit vondstcluster C.228 (foto: Frans de Vries).

Het werktuigbestand is beperkt en bestaat uit drie stekers, drie afgeknotte klingen, een gekerfde kling, een vuurslag en twee spits(fragment)en. Bijzonder onder de spitsen is de aanwezigheid van een relatief grote steelspits, een zgn. Lyngby- of Brommespits (ca. 62 x 27 x 4 mm) (Fig. 1). In Vlaanderen zijn slechts twee vindplaatsen met dergelijke spitsen gekend, namelijk Weelde-Eindegoerheide II/WEH16 (Verbeek, 1994 & 1998) en Oedelem-Maandagse (Crombé & Verbruggen, 2002). Echter, in beide gevallen gaat het om oppervlaktevindplaatsen waardoor een goede ruimtelijke associatie met de rest van het vondstmateriaal ontbreekt. De steelspits uit B-LPWW is dus de eerste *in situ* vondst in zijn soort. Met de Brommecultuur heeft de spits vermoedelijk niets te maken. Vergelijkbare spitsen worden doorheen gans (Noord) West-Europa aangetroffen en behoren tot verschillende finaalpaleolithische groepen en culturen (Riede, 2017). Vermoedelijk maakten ze deel uit van de standaard toolkit.

Momenteel is het niet mogelijk het vondstcluster en de spitsen scherp te dateren. Het is ook niet duidelijk of ze gelijktijdig zijn of niet. De zuidrand van de grote dekzandrug Maldegem-Stekene werd tijdens het finaalpaleolithicum meermaals bezocht en bewoond, daarop wijzen de verschillende vindplaatsen in de buurt. De vondsten worden globaal binnen de *Federmessergruppen* geplaatst. Maar, op basis van de technologische kenmerken wordt een relatief vroege datering verondersteld, vergelijkbaar met Verrebroek-Dok 2 of Doel-Deurganckdok (Perdaen & Ryssaert, 2002; Perdaen et al., 2004).

3. Mesolithicum

3.1. Vroegmesolithicum

Minimaal 58 vondstconcentraties in B-LPWW stammen uit het vroegmesolithicum. Bij ongeveer de helft van deze clusters ligt het aantal microlieten te laag om ze aan een typologische groep toe te wijzen. Bij de clusters die wel kunnen worden toegewezen is vooral de groep van Neerharen goed vertegenwoordigd ($n = 25$). Voor de overige typologische groepen blijft de aanwezigheid beperkt tot slechts twee of drie vondstclusters. Alleen voor de groep van Verrebroek en Chinru is het niet mogelijk vondstclusters met zekerheid aan één van beide typologische groepen toe te wijzen. Wat duidelijk naar voor komt is het grote overwicht van vondstclusters met in hun microlietspectrum een dominantie van spitsen met niet-geretoucheerde basis. Dit is het geval bij de aan een typologische groep toegewezen vondstclusters, maar ook bij de kleine vondstclusters met weinig of geen microlieten. Een tweede vaststelling is het belang van het segment. Mits een enkele uitzondering komen segmenten in zowat alle vondstclusters voor. Het aandeel van het segment kan daarbij oplopen tot bijna 85 %. De grens tussen de groep van Neerharen en de groep van Ourlaine is in B-LPWW dan ook bijzonder vaag. Anderzijds is het aantal vondstclusters dat aan de definitie van de groep van Ourlaine voldoet beperkt ($n = 3$; C.206, C.222, C.246) (Fig. 2). De spitsen met geretoucheerde basis bezitten in de vondstclusters slechts

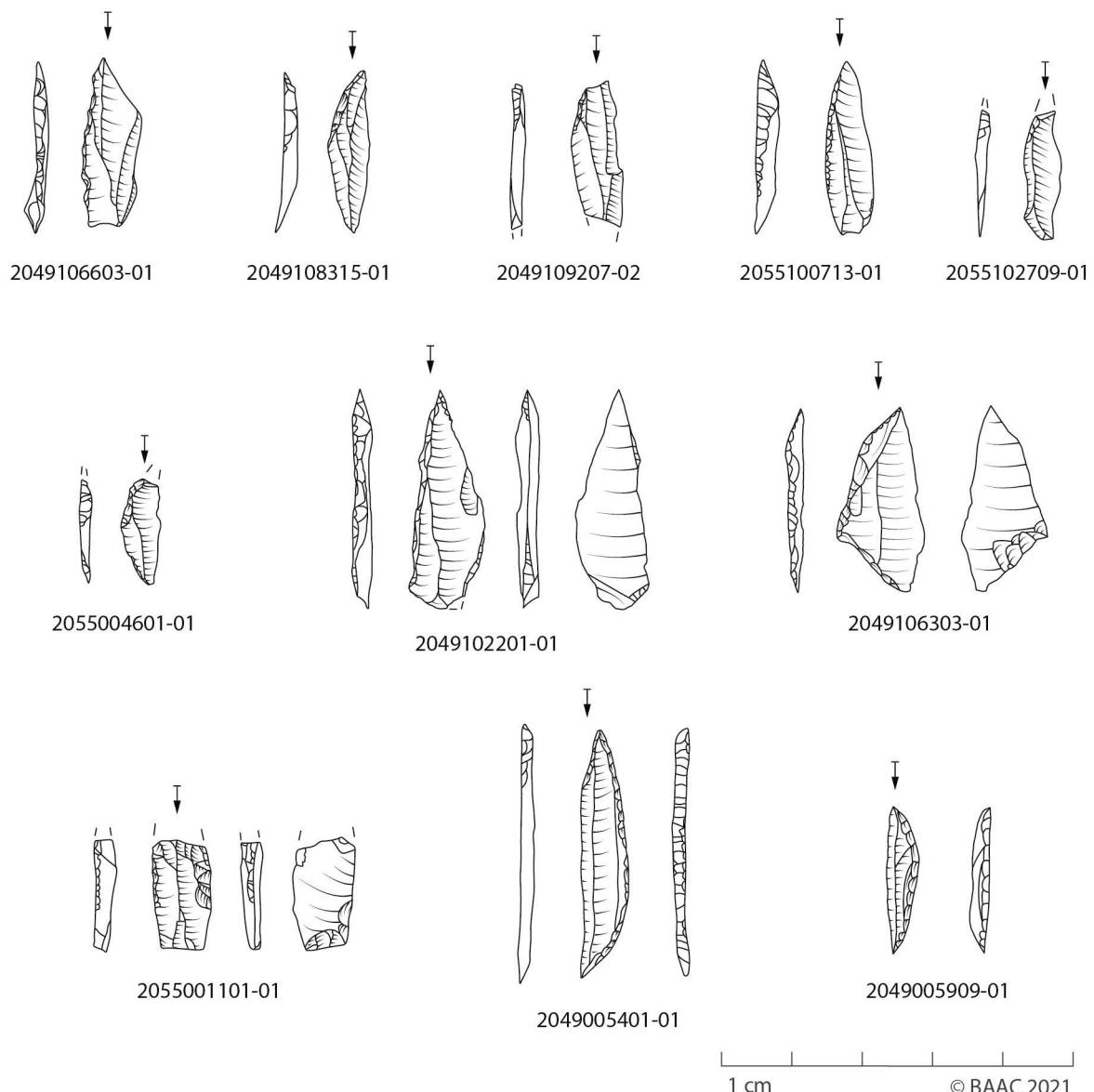


Fig. 2 – Microlieten uit vondstcluster C.222 (groep van Ourlaine) (selectie).

een beperkt aandeel. Slechts in twee vondstclusters zijn ze duidelijk aanwezig, wederom in associatie met segmenten (C.319, C.433). Driehoeken zijn wel regelmatig aanwezig, maar net als de spitsen met geretoucheerde basis is hun aandeel vaak beperkt en bijna altijd ondergeschikt aan de segmenten. Slechts bij twee vondstclusters is er sprake van een dominantie van driehoeken (C.14, C.102).

Op basis van de huidige typo-chronologische inzichten (Crombé, 1999 & 2019; Crombé et al., 2008) wijst bovenstaand microlietspectrum vooral op menselijke aanwezigheid in de eerste helft van het vroegmesolithicum, met name in het laatste kwart van het Preboreaal en het begin van het Boreaal. Het lijkt ook steeds om dezelfde bevolkingsgroep te gaan die naar de zandrug in B-LPWW afzakte; hierop wijzen onder meer de typologische en technologisch overeenkomsten tussen de verschillende typologische groepen (m.n. de groep van Neerharen, Ourlaine en Doel).

Tijdens deze periode is in B-LPWW vooral sprake van residentiële bewoning. Vaak gaat het om relatief grote (ca. 25-35 m²) en vondstrijke (ca. 85-120 vondsten/m²) vondstclusters die regelmatig in het bezit zijn van een oppervlaktehaard. Het aandeel aan verbrand lithisch materiaal in deze clusters bedraagt ca. 30-35 % of meer en het kent een relatief ruime verspreiding; wat er op wijst dat de oppervlaktehaarden langdurig en intensief zijn gebruikt.

In het werktuigspectrum is zelden sprake van specialisatie. Microlieten vormen de minderheid en zowel formele als minder formele werktuigtypes komen voor. Een eerste verkennend gebruikssporenonderzoek (Cnutsch et al., 2020) laat zien dat het bewerken van zachte tot mediumharde silica houdende planten, met name het verwijderen van harde delen en het soepel maken van vezels, in zowat elk geanalyseerd vondstcluster terugkomt. Voor deze activiteiten worden allerlei artefacttypen gebruikt (schrabbers, stekers, microklingen, afslagen). Met uitzondering van de schrabbers zijn op deze werktuigen zelden of geen montagesporen te zien. Hoewel het gebruik van lijm de ontwikkeling van montagesporen kan verhinderen lijkt het erop dat het merendeel van de artefacten los in de hand werd gebruikt. De schrabbers zijn relatief lang in gebruik gebleven. Ze zijn meermalen aangescherpt tot ze te klein werden of braken. De schrabbers werden ook voor meer activiteiten gebruikt dan alleen plantbewerking. Sporen van hout (bast) en huidbewerking komen voor. En in het geval van huidbewerking gaat het zowel om verse als droge huid. Bij het bewerken van droge huid werd daarbij regelmatig gebruik gemaakt van abrasiezoals oker. Dit oker is niet alleen op de artefacten achtergebleven, maar ook meermalen in de vondstconcentraties aangetroffen onder de vorm van kleine brokjes of roodgekleurde vlekken in de bodem (van Kappel, 2022). Bijzonder is ook dat tijdens de plantbewerking plantenresten op de artefacten zijn achtergebleven, maar momenteel is het nog niet mogelijk deze te identificeren (Cnutsch et al., 2020). In de haarden zelf zijn, met uitzondering van hazelnootdoppen, slechts zelden plantenresten bewaard gebleven. Toch zijn hierin af en toe fragmenten van wortelknollen, stengels, bast, noten, vruchtstenen en zaden ontdekt (van der Meer et al. 2022). Er zijn ook aanwijzingen voor de productie van berkenteer (van der Meer et al., 2022).

Verbrand dierlijk bot is vaker aangetroffen. Echter, slechts 1 % van deze botten is op soort terug te brengen. Het gaat in dit geval om resten van wild zwijn, oerrund en ree. Op één van de (pijpbeen)fragmenten is een snijspoor te zien. De overige botten zijn enkel in grootteklassen ondergebracht en behoren voornamelijk tot de groep van de middelgrote zoogdieren (van Dijk, 2021). De fragmenten van wild zwijn zijn afkomstig uit kop, voor- en achterpoot en voet. Rompelementen ontbreken, maar deze zijn moeilijk herkenbaar en vermoedelijk bij de middelgrote zoogdieren ondergebracht. Het lijkt er dus op dat alle delen van het wild zwijn aanwezig zijn. Dit kan er op wijzen dat de dieren in de buurt van het kamp zijn geschoten. Anders waren waarschijnlijk alleen de vleesrijke delen naar het kamp getransporteerd. Het gaat om zwijnen die voor hun vierde levensjaar zijn gedood. Vermoedelijk werden vooral zeugen met subadulte biggen geviseerd. Zowel de ree, oerrund als op grootte geclasseerde botten bestaan voornamelijk uit pijpbeenfragmenten.

De frequente aanwezigheid van plantensporen op de artefacten in combinatie met de verkoelde hazelnootdoppen in de haarden suggereert een jaarlijks, seizoengebonden be-

zoek aan de zandrug met het oog op de exploitatie van bepaalde grondstoffen. Naar de grootte en de samenstelling van de groep hebben we het raden. De soms ondermaatse kwaliteit van het bewerkte vuursteen evenals het gebrekige inzicht in de fysieke kenmerken van het lithisch materiaal wijst op de aanwezigheid van weinig ervaren (jonge?) vuursteenbewerkers. Vermoedelijk zijn onder de bewoners zowel volwassenen als kinderen aanwezig en hebben we te maken met gezinnen, mogelijk zgn. *extended families*.

De kleine vondstclusters met weinig of geen werktuigen, tenzij enkele microlieten, worden als kortstondig bewoonde jachtkampen geïnterpreteerd. Een oppervlaktehaard is amper bij een kwart van deze clusters aanwezig en indien aanwezig is deze steeds zeer klein. Ook werktuigproductie-afval, zoals kerfresten, komt in minder dan de helft van deze clusters voor. Blijkbaar hoorde de productie van microlieten niet tot de gangbare activiteiten, tenzij het uitvoeren van de hoogstnodige herstellingen. Op basis van de spitsen met niet-geretoucheerde basis worden deze vondstclusters eveneens ruwweg in de eerste helft van het vroegmesolithicum gedateerd, min of meer gelijktijdig met de residentiële nederzettingen. Dit zou er op kunnen wijzen dat de zandrug in B-LPWW meerdere keren per jaar werd bezocht.

Tijdens de tweede helft van het vroegmesolithicum (eerste helft Boreaal) lijkt de zandrug in B-LPWW in onbruik te geraken. Slechts twee clusters kunnen met de nodige zekerheid in deze periode worden gedateerd (C.319, C.433). Ze worden in hun microlietspectrum gekenmerkt door de aanwezigheid van spitsen met geretoucheerde basis in combinatie met segmenten en behoren aldus tot de zgn. groep van Doel (Fig. 3) (Perdaen et al., 2008).

Wat hun gemiddelde oppervlakte of vondstdensiteit betreft moeten deze vondstclusters nauwelijks onderdoen voor de vondstclusters uit de eerste helft van het vroegmesolithicum. Ook de technologische kenmerken zijn in grote mate gelijklopend. Dat neemt niet weg dat er toch een aantal verschillen zijn die wijzen op een veranderend mobiliteitspatroon. Zo ligt het aandeel aan verbrand materiaal gemiddeld een stuk lager en is een oppervlaktehaard bij slechts één van beide clusters vastgesteld. Daarnaast is in het werktuigspectrum steeds sprake van specialisatie. In het ene cluster (C.433) wordt het werktuigspectrum gedomineerd door schrabbers, in het andere (C.319) maken de microlieten ca. 90 % van de werktuigen uit. Combinatiewerktuigen ontbreken steeds, terwijl deze in de eerste helft van het vroegmesolithicum nog tot de standaard toolkit behoorden. Met andere woorden, residentiële nederzettingen komen niet voor. De zandrug bezat tijdens de eerste helft van het Boreaal dus een andere functie in het nederzettingspatroon. Het ontbreken van combinatiewerktuigen zou kunnen wijzen op een daling in (residentiële) mobiliteit als gevolg van een grotere voor spelbaarheid aan voedselbronnen en daaraan gerelateerde taken (Jochim, 1989). De aanwezigheid van gespecialiseerde kampementen doet vermoeden dat men relatief kort op de zandrug verbleef. De grootte van de clusters en de vondstdensiteit spreekt dit echter tegen.

3.2. Middenmesolithicum

Tijdens de tweede helft van het Boreaal oefent de zandrug opnieuw een grotere aantrekkracht uit op de mesolithische jager-verzamelaars. Minimaal 16 vondstclusters kunnen op basis van hun microlietspectrum aan het middenmesolithicum worden toegewezen. Zes hiervan dateren slechts globaal in deze periode. De tien overige clusters kunnen aan een typologische groep worden toegewezen; niet minder dan negen hiervan behoren tot de groep van Sonnishe Heide. Deze clusters worden in hun microlietspectrum gekenmerkt door een dominantie van smalle microklingen met afgestomppte boord aangevuld met enkele spitsen met geretoucheerde basis en/of spitsen met oppervlakteretouches (Fig. 4) (Crombé, 1999 & 2019). Met andere woorden, ook voor het middenmesolithicum bestaat de indruk dat steeds dezelfde bevolkingsgroep de locatie heeft bezocht. Wat hun relatie is tot de vondstclusters uit het late Preboreaal en de eerste helft van het Boreaal is niet helemaal duidelijk, maar vermoedelijk gaat het nog steeds om dezelfde groep mensen (Crombé & Vandendriessche, 2020).

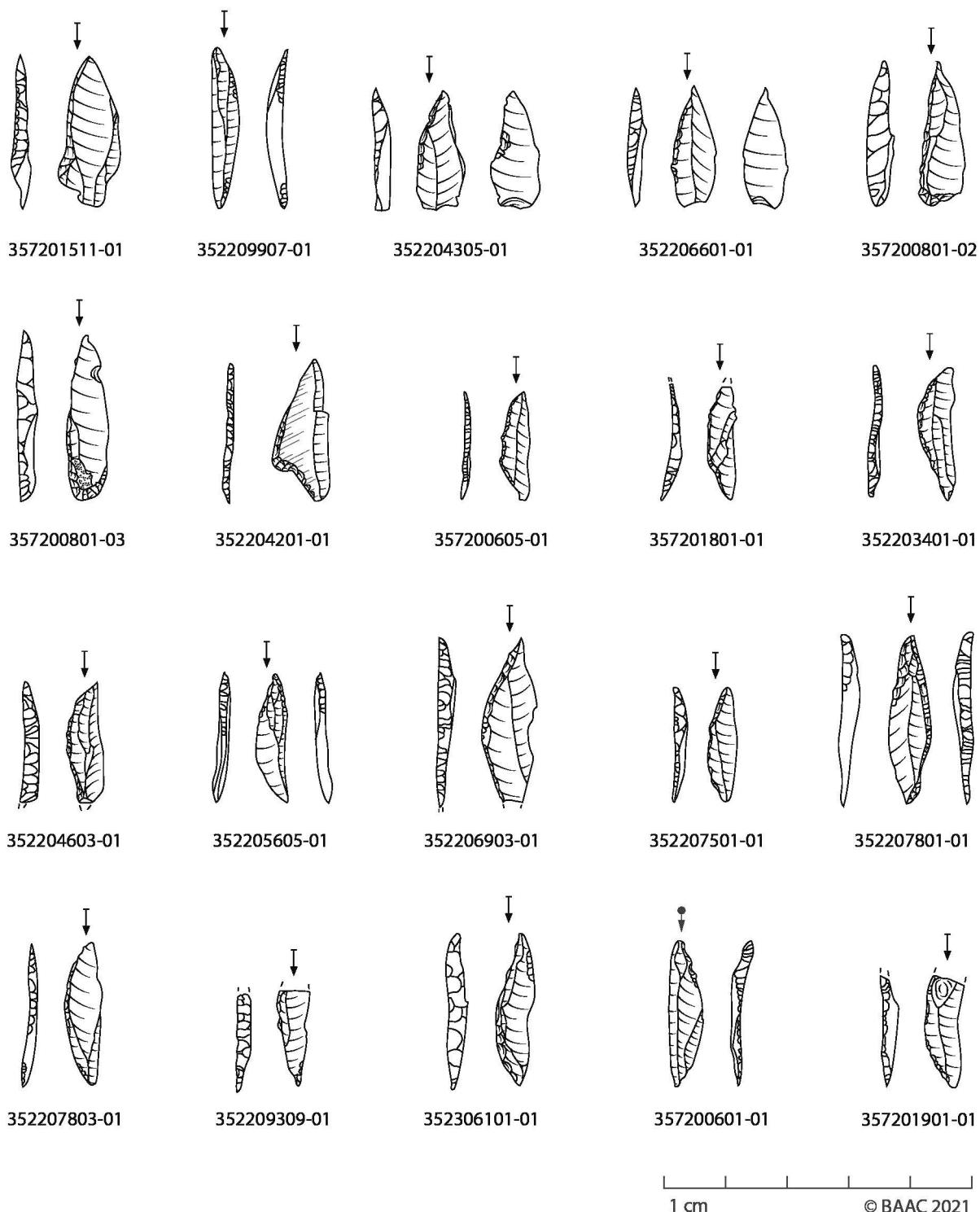


Fig. 3 – Microlieten uit vondstcluster C.319 (groep van Doel) (selectie).

In vergelijking met het vroegmesolithicum is de gemiddelde clusteroppervlakte tijdens het middenmesolithicum met bijna de helft afgenomen (van ca. 33 m² naar ca. 22 m²), de vondstdensiteit is daarbij gedaald met bijna een kwart (van ca. 86 vondsten/m² naar ca. 63 vondsten/m²). Ook het gemiddelde aandeel aan verbrand lithisch materiaal is gezakt; van ca. 30-35 % naar ca. 13 %. De aanwezigheid van een oppervlaktehaard kan nog slechts bij iets minder dan de helft van de vondstclusters worden vastgesteld.

In het werktuigspectrum is een duidelijke tweedeling te zien tussen vondstclusters met een absolute dominantie van microlieten en vondstclusters waarbij de overige werktuigtypes domineren. De formele werktuigtypes bezitten hierin slechts een beperkt aandeel. Bo-

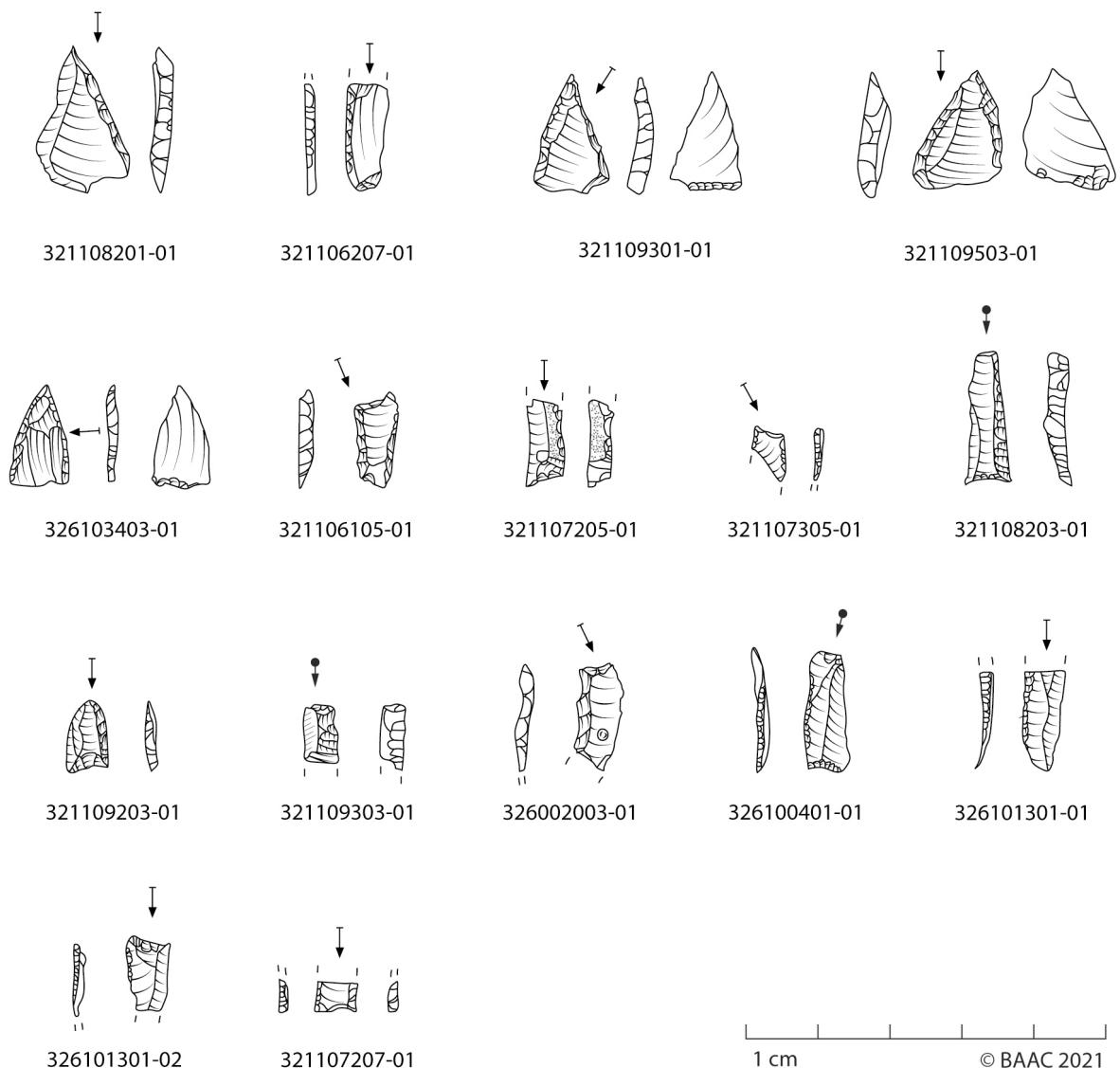


Fig. 4 – Microlieten uit vondstcluster C.303 (groep van Sonnisie Heide) (selectie).

vendien gaat het daarbij voornamelijk om schrabbers. Stekers en boren/ruimers komen nauwelijks voor. Hun aanwezigheid hangt trouwens in belangrijke mate samen met het belang van de schrabbers. Ze verschijnen pas als er verschillende schrabbers in het cluster aanwezig zijn. En, stekers en boren/ruimers lijken elkaar uit te sluiten. Mogelijk wijst dit op een complementaire en/of vergelijkbare functie. Maar, zijn ze niet zomaar onderling inwisselbaar.

Op technologisch vlak is er sprake van een vereenvoudiging, of beter gezegd uniformisering van de reductiesequentie. Dit weerspiegelt zich onder meer in een toename van het aantal kernen met één slagrichting en een afname van het aantal kernvoorbereidings- en kernvernieuwingsproducten. Bij de microlietproductie is dan weer een terugval in de toepassing van het kerfhalveringsprocedé te zien. Dit valt ten dele te verklaren door de morfologie van de microlieten. De toepassing van het procedé bij middenmesolithische microlieten is namelijk niet altijd even zinvol als men de boord van de juiste vorm wil voorzien. Daarnaast komen er verhoudingsgewijs meer microklingen gebroken in of boven/onder een kerf voor, soms zijn deze zelfs vaker aanwezig dan kerfresten. Dit kan erop wijzen dat men de toepassing van het procedé minder goed in de vingers had. Of, men ging bewust op zoek naar dwarse breuken. Verschillende smalle microklingen met afgestompte boord zijn namelijk proximaal en/of distaal in het bezit van een dwarse afknotting.

Onze inzichten in het middenmesolithische voedselpatroon zijn beperkt. Zoals aangegeven komen oppervlaktehaarden minder frequent voor waardoor eventueel aanwezige voedselresten minder kans maken om in verkoelde vorm bewaard te blijven. Gecalcineerde botresten en verkoelde hazelnootdoppen zijn aanwezig, maar steeds in kleine aantallen. De hazelaar komt in de loop van het Boreaal ook steeds meer in de verdrukking. Mogelijk werden hazelnoten als gevolg daarvan steeds minder genuttigd, wat zich vertaalt in een daling van het aantal hazelnootdoppen in de haarden. Maar, ook andere macroresten zijn zelden aanwezig. Voor B-LPWW gaat het om niet veel meer dan een stekel van een waternoot en een zaadje van een vlinderbloemige (van der Meer et al., 2022). Vermoedelijk is het overgrote deel van de aanwezige macroresten door hun broos karakter verloren gegaan. Daarnaast moet ook rekening worden gehouden met een gewijzigd mobiliteitspatroon. Men verbleef gemiddeld korter op de zandrug en mogelijk ook op andere tijdstippen doorheen het jaar waardoor rijpe zaden, noten of vruchten mogelijk niet altijd voorradig waren. Wel zijn er tijdens het middenmesolithicum nog steeds aanwijzingen voor de productie van (berken)teer (van der Meer et al., 2022).

3.3. Laatmesolithicum

De laatmesolithische aanwezigheid in B-LPWW beperkt zich, naast een aantal losse trapezia, tot amper drie vondstclusters (C.331, C.338 en C.339), die slechts globaal in deze periode kunnen worden gedateerd. De clusters kenmerken zich door een zeer kleine oppervlakte (gem. ca. 5 m²), een lage vondstdensiteit (gem. ca. 52/m²) en het ontbreken van een oppervlaktehaard. Zowat alle stadia van de reductiesequentie zijn aanwezig, inclusief kernvernieuwing. De kernen zelf ontbreken, deze zijn waarschijnlijk meegenomen naar een andere locatie, net als een belangrijk deel van de geproduceerde klingen. Werktuigen komen niet in alle vondstclusters voor en vertonen bovendien weinig of geen specialisatie. Het gaat om eenvoudig geretoucheerde en/of ruw gebruikte afslagen en klingen. Bijzonder is het grondstofgebruik. Naast een geïmporteerde chocoladebruine vuursteen in cluster C.331 bestaat het lithisch materiaal voor bijna 80-95 % uit Wommersomkwartsiet (WSQ). Dit is een duidelijke breuk met voorgaande periodes. Zowel tijdens het vroeg- als middenmesolithicum werd in B-LPWW reeds gebruik gemaakt van WSQ. In de eerste helft van het vroegmesolithicum is het regelmatig, maar niet systematisch aanwezig. Dit verandert in de tweede helft van het vroegmesolithicum en het middenmesolithicum. Vanaf dan maakt WSQ standaard deel uit van de toolkit, maar hoge percentages worden daarbij nooit gehaald. Zelden wordt een aandeel van 1-2 % overschreden. Dit patroon verandert radicaal in het laatmesolithicum, met percentages tot ca. 80 % en meer. Dergelijke hoge percentages wijzen niet langer op een opportunistisch gebruik van de grondstof waarbij de ontsluiting tijdens de *annual round* één of meerdere keren werd bezocht (zgn. *embedded procurement*). Het wijst op *direct procurement* door specifieke taakgroepen (Perdaen et al., 2009). Deze interpretatie wordt ondersteund door de aanwezigheid van een grondstofcache net buiten de grenzen van vondstcluster C.338. Het gaat om een relatief grote WSQ-plaquette (ca. 149 x 117 x 33 mm) met een bijna rondomrond voorbereide kernrand. Mogelijk is deze achtergebleven om op een later tijdstip te worden bewerkt.

De laatmesolithische vondstclusters worden geïnterpreteerd als kortstondig bewoonde logistieke kampen (debitageplaatsen). Aangezien de drie clusters op relatief korte afstand van elkaar liggen zijn ze vermoedelijk vrij kort na elkaar ontstaan. Een eventuele gelijktijdigheid kon niet worden aangetoond. Duidelijke residentiële kampen of jachtkampen ontbreken. Tijdens het laatmesolithicum werd in B-LPWW wel aan jacht gedaan. Verschillende losse trapezia zijn aangetroffen (Fig. 6), maar hun relatie tot de vondstclusters blijft onduidelijk. Slechts enkele trapezia zijn uit WSQ vervaardigd.

Mogelijk zijn onder de ingezamelde trapezia ook een aantal finaalmesolithische exemplaren aanwezig. Een deel van de trapezia kan namelijk omschreven worden als eerder onregelmatig, symmetrisch tot licht asymmetrisch van vorm, met een L/B-verhouding van ca. 1.



Fig. 5 – Grondstofcache net buiten vondstcluster C.338 (WSQ-plaquette) (foto: Frans de Vries).

Daarnaast ontbreekt het bij deze trapezia aan aanvullende ventrale basisretouches (zgn. *Retouche Inverse Platte*), evenals aanwijzingen voor het gebruik van het kerfhalveringsprocedé (een *piquant trièdre* is nergens vastgesteld). Dergelijke trapezia zijn kenmerkend voor de finaal-mesolithische Swifterbantvindplaatsen in de Scheldevallei. Hierbuiten, op de zandgronden ontbreekt het tot op heden aan nederzettingen uit deze periode, maar er zijn wel aanwijzingen dat dit gebied sporadisch werd geëxploiteerd (Crombé & Sergant, 2008). De resultaten voor B-LPWW sluiten hierbij aan.

4. Neolithicum

De inzichten in de neolithische aanwezigheid zijn beperkt. Door het palimpsestkarakter van de vindplaats zijn alleen de meest kenmerkende vondsten herkend. Door de lange gebruiksduur van bepaalde werktuigtypes (bijv. schrabbers, spitsklingen, bijklingen...) is het bovendien niet altijd mogelijk een strikte fasering voor deze vondsten voorop te stellen. Ook naar de aard en duur van de neolithische occupatie in B-LPWW hebben we grotendeels



Fig. 6 – Trapezium (vnr. 35820700101) (foto: Frans de Vries).

het raden. Door het ontbreken van sporen en structuren is het niet duidelijk of er ooit sprake is geweest van bewoning.

Slechts op twee locaties is er enige clustering in het materiaal. In het uiterste noorden van de zandrug gaat het om 12 artefacten, ingezameld over een oppervlakte van zo'n 300 m². Min of meer centraal op de zandrug gaat om een kleine 150 artefacten; ditmaal ingezameld over een oppervlakte van zo'n 2500 m². Voor de rest van de zandrug is er sprake van geïsoleerde vondsten.

Vermoedelijk hoort het merendeel van de neolithische vondsten, met name deze centraal op de zandrug, thuis in het middenneolithicum, meer specifiek de Michelsbergcultuur/groep van Spiere. Deze interpretatie is het gevolg van het overwicht aan driehoekige (Fig. 7) en bladvormige pijlpunten (Fig. 8) in de pijlbewapening, aangevuld met enkele transversaalspitsen. Ook het weinige neolithische aardewerk dat is aangetroffen underschrijft deze interpretatie. Daarnaast is in B-LPWW ook nog sprake van een jongere, laat- tot finalneolithische aanwezigheid. Daarop wijzen onder meer de geshouerde, gevleugelde en gesteelde pijlpunten, evenals de messen met halfvlakdekkende oppervlakterouches.

Slechts drie kleine vondstclusters centraal op de zandrug (C.217, C.218 en C.223) kunnen met de nodige zekerheid aan de (midden-)neolithische occupatie worden toegewezen. Ze zijn amper ca. 1,25 m² tot max. 8 m² groot en bestaan uit niet veel meer dan wat chips,

wat kleine afslagen en wat werktuigproductie-afval (zgn. *Transverse Sharpening Flakes*). Ze worden met de productie en/of het (her)aanscherpen van enkele werktuigen in verband gebracht. Daarnaast is er sprake van de recyclage van enkele gebroken bijklingen als kern. Vermoedelijk gaat het hier om een *ad hoc* productie. De verspreiding van de afslagen met polijstsporen wijst namelijk op korte reductiesequenties. Telkens liggen slechts enkele afslagen met polijstsporen op korte afstand van elkaar. De negatieveen op de bijklingen vertonen boven-dien weinig of geen organisatie. Mogelijk is een deel van deze productie op aanbeeld uitgevoerd. Aan het eind van hun levensloop zijn de bijklingen/kernen nog een laatste keer gerecycleerd als hamersteen, mogelijk voor het bewerken van hard dierlijk materiaal (Messiaen, 2020).



Fig. 7 – Driehoekige pijlpunten (selectie) (foto: Frans de Vries).

5. Besluit

Het grootschalig archeologisch onderzoek in B-LPWW heeft heel wat nieuwe inzichten opgeleverd, niet alleen op vlak van de materiële cultuur, maar ook met betrekking tot typo-chronologie, landgebruik, mobiliteit, uitwisselingnetwerken en dergelijke meer. Bovendien is het is één van de eerste keren dat de bewoningsdynamiek van een volledige



Fig. 8 – Bladvormige pijlpunten (selectie) (foto: Frans de Vries).

zandrug op systematische wijze in kaart is gebracht. Het gestructureerde, gefaseerde onderzoekstraject, waarbij elke opeenvolgende onderzoekstap dieper ingaat op de prehistorische aanwezigheid, heeft ervoor gezorgd dat de resultaten steeds kunnen worden geëxtrapoleerd en representatief zijn voor de ganse zandrug. In B-LPWW is met andere woorden sprake van landschapsarcheologie in de ware zin van het woord.

Maar, naast kenniswinst, heeft het onderzoek ook heel wat nieuwe vragen opgeworpen. Zowel met betrekking tot de materiële cultuur, de bewoningsgeschiedenis als de onderzoeksmethodologie. Zo zorgt de beperkte clusteroppervlakte en de lage vondstdensiteit van de midden- en laatmesolithische vondstclusters ervoor dat deze veel moeilijker worden opgespoord en/of herkend bij archeologisch booronderzoek. Eenzelfde opmerking kan ook worden gemaakt voor de neolithische vindplaatsen die gekenmerkt worden door een eerder diffuse vondstspreiding over relatief grote oppervlaktes. Het is van belang deze inzichten in toekomstig onderzoek mee te nemen. Anders bestaat het gevaar dat een belangrijk deel van ons prehistorisch erfgoed ongedocumenteerd verloren gaat.

Dankwoord

Graag wensen wij onze collega's en de vele job- en stagestudenten te bedanken voor hun inzet en aangename werksfeer tijdens het onderzoek. Oprechte dank ook aan het agentschap Onroerend Erfgoed (Inge Zeebroek & Erwin Meylemans) en de wetenschappelijke begeleiding (Bart Vanmontfort, KULeuven, & Philippe Crombé, UGent) voor hun steun en hulp waar nodig. Tot slot nog een uitdrukkelijk woord van dank aan onze opdrachtgever, de Maatschappij Linkerscheldeoever, voor de aangename samenwerking en de financiering van het ganse project.

Bibliografie

- BARTON N., 1990. The en éperon technique in the British Late upper Palaeolithic. *Lithics*, 11: 31-33.
- CNUTS D., TOMASSO S. & ROT S., 2020. *Functioneel onderzoek van Beveren LPWW*. Traceolab Reports 2020/2, Luik: 54 p.
- CROMBÉ P., 1999. Vers une nouvelle chronologie absolue pour le Mésolithique en Belgique. In: Thévenin A. & Bintz P. (ed.), *L'Europe des derniers chasseurs. L'Épipaléolithique et Mésolithique*, Actes du 5^e Colloque international UISPP, Commission XII (Grenoble, 18-23 septembre 1995), Paris: 189-199.
- CROMBÉ P., 2019. Mesolithic projectile variability along the southern North Sea basin (NW Europe): Hunter-gatherer responses to repeated climate change at the beginning of the Holocene. *PLoS One*, 14(7): e0219094. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219094>
- CROMBÉ P. & VERBRUGGEN C., 2002. The Late Glacial and Early Post Glacial occupation of northern Belgium: the evidence from Sandy Flanders. In: Eriksen B. V. & Bratlund B. (ed.), *Recent studies in the Final Palaeolithic of the European plain. Proceedings of a U.I.S.P.P. Symposium, Stockholm, 14.-17. October 1999*, Jutland Archaeological Society Publications, 39, Århus: 165-180.
- CROMBÉ P. & SERGANT J., 2008. Tracing the Neolithic in the lowlands of Belgium: the evidence from Sandy Flanders. In: Fokkens H., Coles B., van Gijn A., Kleijne J., Ponjee H. & Slappendel C. (ed.), *Between foraging and farming. An extended broad spectrum of papers presented to Leendert Louwe Kooijmans*, Analecta Praehistorica Leidensia, 40, Leiden: 75-84.
- CROMBÉ P. & VANDENDRIESSCHE H., 2020. "Les pointes à retouches couvrantes": a first inter- and intraregional assessment of their typological variability in the Rhine-Meuse-Scheldt region. In: Collectif (ed.), *Les derniers chasseurs, 40 ans après. Hommage à Jean-George Rozoy* (= Bulletin de la société archéologique champenoise, 113/2-3), Reims: 123-135.
- JOCHIM M. A., 1989. Optimization and stone tool studies: problems and potentials. In: Torrence R. (ed.), *Time, energy and stone tools*, Cambridge: 106-111.
- MESSIAEN L., 2020. *Lithics in contact. The neolithization process in the lower-Scheldt basin (mid-6th to mid-4th millennium BC) from a lithic perspective*. PhD, Ghent University, Gent: 287 p.
- NOENS G., BATS M., CRUZ F. & SERGANT J., 2015. Archeologische verkenning, kartering en waardering van een uitgestrekt afgedeekt prehistorisch landschap te Verrebroek - Logistiek Park Waasland Fase West (Beveren, Oost-Vlaanderen, BE). *Notae Praehistoriae*, 35/2015: 203-221.
- PERDAEN Y. & RYSSAERT C., 2002. The Final Palaeolithic site of Verrebroek Dok 2: a confrontation between debitage-typology, attribute analysis and refitting. *Notae Praehistoriae*, 22/2002: 75-81.
- PERDAEN Y., CROMBÉ P. & SERGANT J., 2004. Federmessergroepen in de Scheldevallei (Oost-Vlaanderen, België): Technologische variabiliteit binnen een vast schema. *Notae Praehistoriae*, 24/2004: 81-88.
- PERDAEN Y., CROMBÉ P. & SERGANT J., 2008. Redefining the Mesolithic: Technological Research in Sandy Flanders (Belgium) and its Implication for North-western Europe. In: Sørensen M. & Desrosiers P. (ed.), *Technology in Archaeology. Proceedings of the SILA Workshop: The study of Technology as a method for gaining insight into social and cultural aspects of Prehistory*, The National Museum of Denmark, Copenhagen, November 2-4, 2005, Publications from the National Museum, Studies in Archaeology & History, vol. 14, Copenhagen: 125-147.
- PERDAEN Y., CROMBÉ P. & SERGANT J., 2009. The use of quartzite as a Mesolithic chrono-cultural marker in the Low Countries. In: Sternke F., Eigeland L. & Costa L.-J. (ed.), *Non-flint raw Material Use in Prehistory. Old Prejudices and New Directions*, Session C77, Acts of the XVth U.I.S.P.P. Congress, Lisbon, Portugal, September 2006, British Archaeological Reports, International Series, 1939, Oxford: 221-224.
- PERDAEN Y., WOLTINGE I., DE LOECKER D., VAN PUTTEN M., KREKELBERGH N., PAWEŁCZAK P. & DEVRIENDT I., 2015. "Vier voetbalvelden grond door de zee". Archeologisch onderzoek ter hoogte van het Logistiek Park Waasland Fase West (Verrebroek-Beveren, Oost-Vlaanderen, BE). *Notae Praehistoriae*, 35/2015: 111-120.

PERDAEN Y., WOLTINGE I., OPBROEK M. & DE LOECKER D., 2016. Grootschalig waarderend testvakkenonderzoek ter hoogte van het Logistiek Park Waasland Fase West (Verrebroek-Beveren, Oost-Vlaanderen, België). *Notae Praehistoricae*, 36/2016: 113-119.

PERDAEN Y., DE LOECKER D., OPBROEK M. & WOLTINGE I., 2017. Verder grootschalig archeologisch onderzoek ter hoogte van het Logistiek Park Waasland Fase West (Verrebroek-Beveren, Oost-Vlaanderen, België). *Notae Praehistoricae*, 37/2017:45-52.

PERDAEN Y., DEPAEPE I., OPBROEK M. & WOLTINGE I., in druk. *Jager-verzamelaars en boeren onder het veen. Archeologisch onderzoek van een afgedekte finaalpaleolithische, mesolithische en neolithische vindplaats ter hoogte van het Logistiek Park Waasland fase West* (Beveren, Oost-Vlaanderen). BAAC Vlaanderen rapport, Gent.

RIEDE F., 2017. The ‘Bromme Problem’ – Notes on understanding the Federmessergruppen and Bromme culture occupation in southern Scandinavia during the Allerød and early Younger Dryas chrono-zones. In: Sørensen M. & Buck Pedersen K. (ed.), *Problems in Palaeolithic and Mesolithic Research*, University of Copenhagen: Museum of Southeast Denmark, Arkæologiske Studier, vol. 12, København: 61-85.

VAN DER MEER W., KUBIAK-MARTENS L. & GABROWSKI R. A., 2022. *Houtskool, botanische macroresten en archeologisch parenchym uit mesolithische latente oppervlaktehaarden van de site Beveren-Schoorhavenweg*. BIAXiaal, 1489, Zaandam: 67 p.

VAN DIJK J., 2021. *Dierlijke resten uit mesolithische vuursteenclusters en overig dierlijk materiaal van Beveren-Schoorhaven (B)*, Rapport Specialistisch Onderzoek (Archeozoologie). Archeoplan Eco Ossicle, 390, Delft: 12 p.

VAN KAPPEL K., 2022. *Beveren, Oker. Bodem-micromorfologisch onderzoek*. ArcheoPro rapport, Maarssen: 8 p.

VERBEEK C., 1994. *Epi-paleolithicum en mesolithicum te Weelde: Eindegoorheide I en II*. Onuitgegeven licentiaatverhandeling KU Leuven, Leuven: 206 p.

VERBEEK C., 1998. Recente opgravingen in het “Ruilverkavelingsblok Weelde”: Nieuwe epi-paleolithicische en mesolithicische concentraties te Weelde-Eindegoorheide (prov. Antwerpen). *Notae Praehistoricae*, 18/1998: 93-99.

Samenvatting

Het onderzoek ter hoogte van het Logistiek Park Waasland fase West in Beveren (Oost-Vlaanderen, België) heeft een grote hoeveelheid vondsten opgeleverd uit het finaalpaleolithicum, mesolithicum en neolithicum. Niet minder dat 157 vondstclusters zijn gewaardeerd en/of opgegraven. De analyse van dit materiaal laat de wisselende aantrekkracht van de zandrug doorheen de prehistorie zien. Daarbij lijkt de zandrug steeds andere plaats in te nemen in het nederzettingspatroon.

Trefwoorden: Oost-Vlaanderen (BE), Beveren “Logistiek Park Waasland fase West”, vlakdekkend onderzoek, finaalpaleolithicum, mesolithicum, neolithicum, nederzettingspatroon, kwartsiet.

Abstract

Research at the Waasland Logistics Park phase West in Beveren (East Flanders, Belgium) has yielded a large number of finds dating from the Final Palaeolithic, Mesolithic and Neolithic. No less than 157 lithic scatters have been evaluated and/or excavated. The analysis of this material shows the varying attraction of the sand ridge throughout prehistory.

Keywords: East Flanders (BE), Beveren “Logistiek Park Waasland fase West”, large scale research, Final Palaeolithic, Mesolithic, Neolithic, settlement pattern, quartzite.

Yves PERDAEN
Inger WOLTINGE
BAAC Vlaanderen
19, Delori Maeslaan
BE-9940 Evergem
yves.perdaen@baac.be
inger.woltinge@baac.be

Marieke OPBROEK
BAAC Nederland
103, Graaf van Solmsweg
NL-5222 BS 's-Hertogenbosch
m.opbroek@baac.nl

Ine DEPAEPE
RAAP België
13, Begoniastraat
BE-9810 Nazareth
i.depaepe@raap.be

First insights into the use of lithic artefacts from the Mesolithic site of Liège “Place Saint- Lambert” (unit 3.2, SDT sector) (BE)

Éva HALBRUCKER, Hans VANDENDRIESSCHE,
Pierre VAN DER SLOOT & Philippe CROMBÉ

1. Introduction

The site of the “Place Saint-Lambert” in Liège is located on the outer edge of the alluvial plain of the Meuse, at the foot of the northern slope of the valley, in the axis of the outlet of the Légia and the Pierreuse valley that drain this slope (Fig. 1). Since 1907, it has been the subject of several excavation campaigns that have documented a succession of occupations from the Mesolithic, Neolithic, Protohistoric and Historic periods.



Fig. 1 – Location of the site Liège, “Place Saint-Lambert” in Belgium.

Between 1990 and 1995, salvage excavations conducted prior to an urban development project of the square made it possible to investigate the SDT sector located in the north of the site, covering nearly 200 m² (Léotard et al., 1995) (Fig. 2). In this area, traces of prehistoric occupation were spread over the entire surface, with the upper level (Unit 6.2) containing several hundreds of artefacts belonging to the Middle/Late Neolithic and even the Protohistoric period. In the western part, this stratum was in contact with a Mesolithic occupation level (Unit 3.3), at the base of which the salvage excavations were halted. In the eastern part of the site, the Neolithic level presented itself sub-horizontally but the Mesolithic layer sloped downward following the slope of a paleochannel whose base could not be reached (Fig. 3). The Mesolithic artefacts in Unit 3.3 were strongly patinated and therefore not suitable for the analyses presented in this contribution.

In 1990 and 2000, an interdisciplinary research campaign was undertaken at the edge of this sector with the aim of making up for the deficiencies inherent in the salvage context of the previous excavation campaign (van der Sloot *et al.*, 2000). In parallel with the stratigraphic, palynological and anthracological studies of a sedimentary profile that constitutes the northern limit of the excavated area, three archaeological test pits – S1, S2 & S3 – located along the profile were the object of programmed excavations (Fig. 2 & 3).

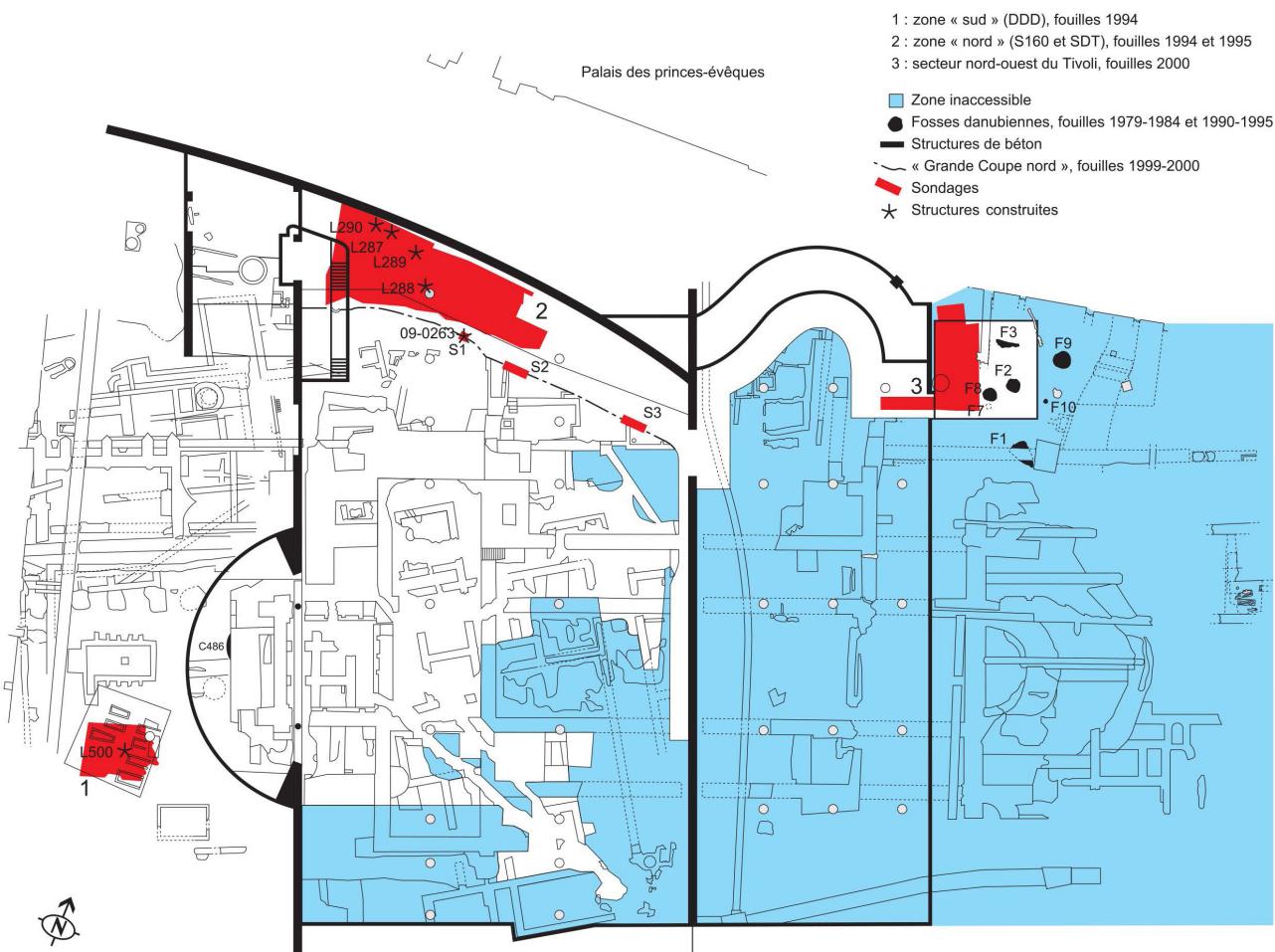


Fig. 2 – “Place Saint-Lambert” site (Liège). Map of the remains and location of the main excavation sectors for the prehistoric periods (DAO: Emmanuel van der Sloot, In Situ).

This intervention led to the establishment of a complex and precise stratigraphic framework for the prehistoric occupations and allowed to shed light on their paleoenvironmental contexts (van der Sloot *et al.*, 2003) (Fig. 4). Thus, the compact ochre-brown clayey silt with numerous bioturbations at its base (Unit 3.3) is interpreted as soil that developed in an alluvial plain.

In addition, the excavation of the S2 testpit (surface area: 3 m²) located on the western slope of the channel, partially explored in the 1990s, has made it possible to apprehend a relatively homogeneous layer of grey-beige silt (unit 3.2) that almost completely fills this paleochannel (Fig. 3). This unit, underlying Unit 3.3, suggests that sedimentation took place in the alluvial plain. Given the geomorphological context of the site, it is more likely to be an overbank deposit from the Legia rather than the Meuse (Haesaerts, unpublished report).

The lithic series contained in Unit 3.2 consists of approximately 350 pieces of unweathered flint, several of which are the subject of this paper. These artefacts are attributed to an

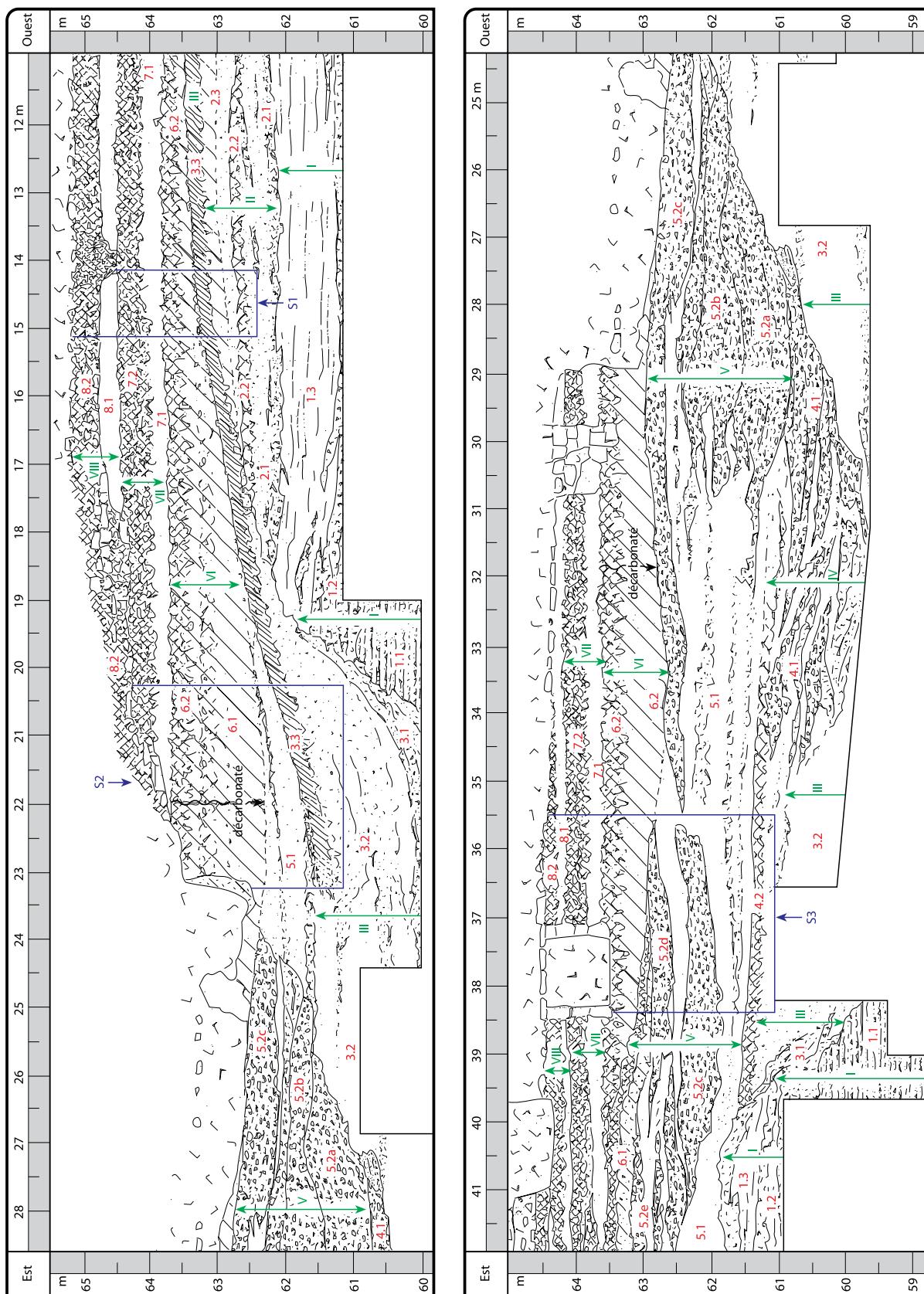


Fig. 3 – “Place Saint-Lambert” site (Liège). Stratigraphic survey of the “Grande Coupe Nord” (from Haesaerts, in van der Sloot et al., 2003) (DAO: Emmanuel van der Sloot, In Situ).

indeterminate Mesolithic phase given the lack of sufficient chronoculturally relevant pieces and the absence of ^{14}C dates. There is, for example, only one microlith – a small, unfinished scalene triangle – within the lithic series (van der Sloot et al., 2003). However, if one accepts the dating evidence, a ^{14}C date on a horse phalanx (OxA-8996: 7970 ± 80 BP) found in the overlying Unit 3.3 provides a minimum age for the incision and sealing of

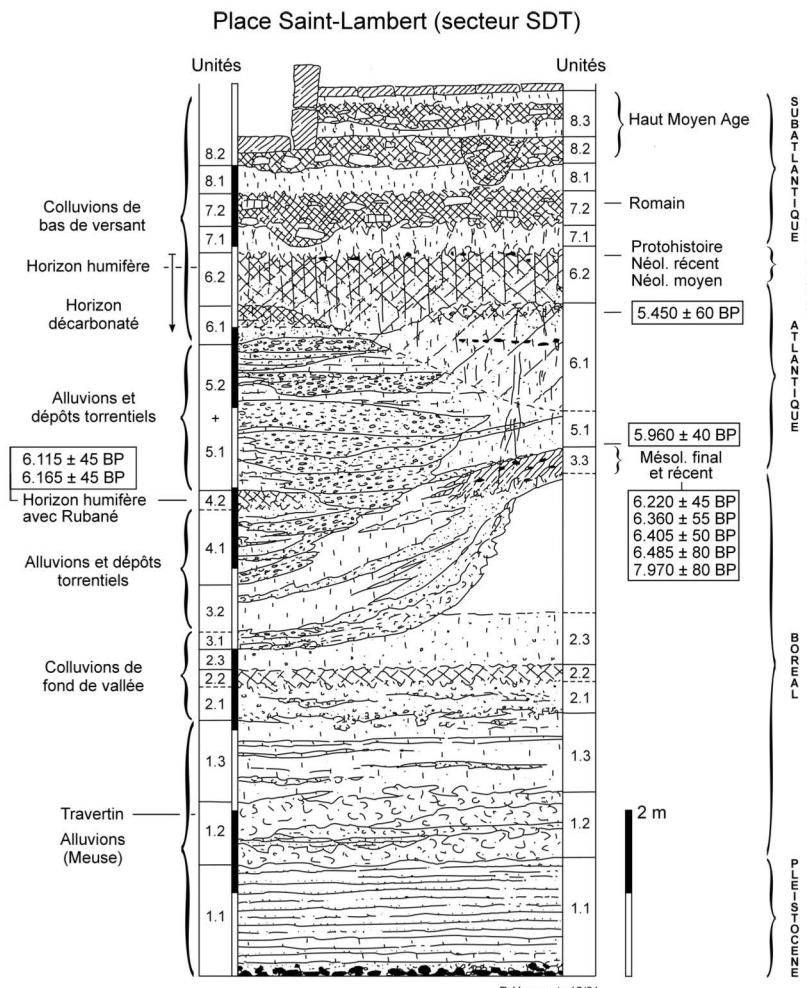


Fig. 4 – “Place Saint-Lambert” site (Liège). Lithostratigraphic scheme of the SDT sector (from Haesaerts, in van der Sloot et al., 2003).

2. Sampling

The selected artefacts turned out to be suitable for functional analysis. There were 64 specimens sampled (Tab. 1) and 28 were selected for high-power analysis. From this, 17 used zones (UZs) were interpreted on 15 tools. It has to be noted that nine tools were not analysed for use traces because they were found to have a high amount of residue on their surfaces. These tools first will be analysed with different residue analysis methods and residues will be extracted, thus the tools can be cleaned and analysed for wear traces. Therefore, even though these tools were part of the initial selection as their macro traces suggest that they have been used, they were not analysed in detail with the high-power approach. That approach requires thorough cleaning with soap and water and additional cleaning with alcohol or lighter fluid to remove finger grease and dirt. One tool has too extensive PSDM to interpret, and three did not display any use related traces.

Among the sample selected for microwear study, there are mainly unretouched blanks (81.25 %) consisting mostly of blade(let) and flake fragments. Preparation and/or rejuvenation elements are also presented, but to a lesser extent.

There are 12 retouched artefacts in the sample, among which a backed bladelet, a truncated bladelet, and a notched blade. In most of the other cases, the retouch is more abrupt and discontinuous.

the channel, which would place both events during the Boreal (Haesaerts, unpublished report) (Fig. 4).

Taking into account the extent of the distribution of the artefacts within Unit 3.2 (overall thickness of about 1 m with a denser concentration in the upper third), as well as the position of this deposit in the topography of the SDT sector, it is plausible that these Mesolithic artefacts are in secondary position.

Lithic tools were selected from this unit (3.2) of the SDT sector to assess the potential of the assemblage for microwear and residue analysis. The assemblage is highly affected by post depositional surface modifications (PSDM), mostly post excavation treatment, such as pencil marks. The selection of the studied sample was based on the typological profile of lithic assemblage in the unit.

Typological category	Residue	UZ absent	UZ present	Total
Unretouched blanks	6	33	13	52
Blade(let)s	5	32	10	47
Flake			1	1
Preparation/rejuvenation elements	1	1	2	4
Retouched artefacts	3	5	4	12
Retouched blade(let)s	2	5	3	10
Retouched preparation/rejuvenation elements			1	1
Retouched flake	1			1
<i>Total</i>	<i>9</i>	<i>38</i>	<i>17</i>	<i>64</i>

Tab. 1 – Typological setting of the sample. Residue means that microwear analysis was not possible because of the presence of residue.

3. Methodology

The selection and recording of macro traces and edge damage was done by using an Olympus SX7 stereo microscope reaching between 8-56x magnification. Micrographs were taken by an Olympus SC100 camera and processed by the Olympus Stream Basic 1.9.4 software. Polish was recorded using an Olympus BM53X reflected light microscope with magnifications ranging from 50 to 500x. Micrographs were taken with the use of a Nikon D750 DSLR camera and Best Scientific 1.9x coupler and captured with Helicon Remote software and processed with Helicon Focus software.

4. Results

4.1. Microwear traces

Activities are almost equally distributed between plant and animal material (7 and 8 UZs) (Tab. 2; Fig. 7). There are two UZs that were interpreted as “probably used”. One of them could be interpreted as probably used on soft material.

Among the UZs connected to animal material there are traces of hide working ($n = 4$); in three cases fresh hide was interpreted as the contact material and in one case no further interpretation was possible beyond that of hide. The material was worked in a boring ($n = 1$) (Fig. 5: ID13) and cutting ($n = 2$) (Fig. 5: ID23) motion. In one case, the action could not be interpreted. The polish is in general, rough, flat, greasy and bright, the edge is rounded.

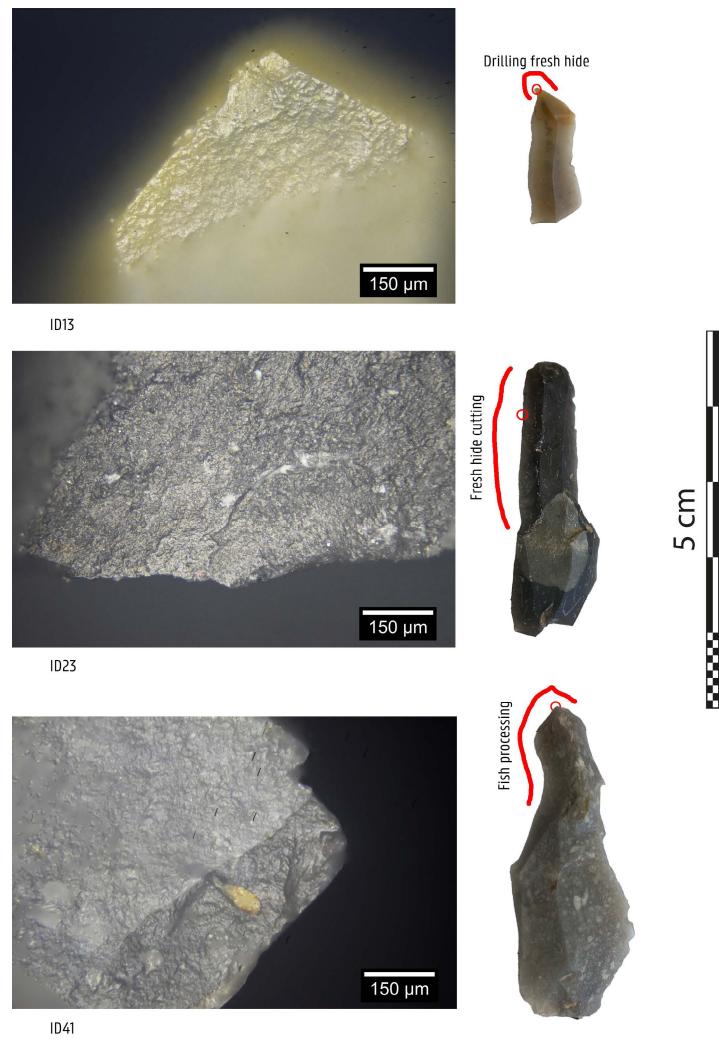


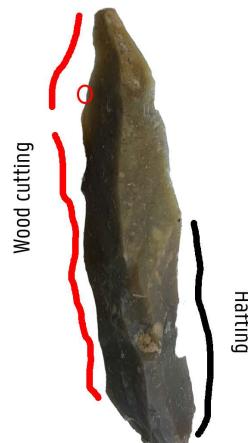
Fig. 5 – Animal related traces at Liège “Place Saint-Lambert” SDT sector Unit 3.2.

There is one UZ connected to fish processing with a longitudinal motion (Fig. 5: ID41). The polish is distributed in spots, and more concentrated around the tip of the tool. It is smooth, domed, very greasy, and bright. There is extensive edge scarring, but the scars are small.

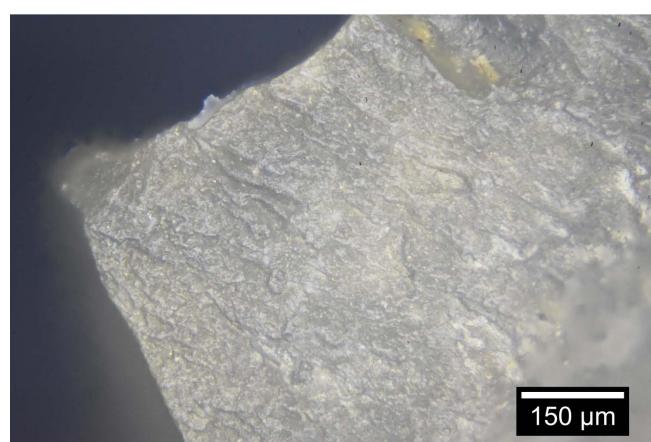
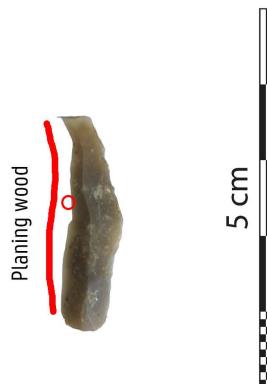
Three UZs are interpreted as unspecified animal material; from these two are connected to soft animal material that are interpreted as hafting traces because of their position and characteristics of the traces, and one is connected to use on medium hard material.



ID57



ID6



ID21



Fig. 6 – Plant related traces at Liège “Place Saint-Lambert” SDT sector Unit 3.2.

Among the plant materials, wood traces are present with 4 UZs. Two are associated with soft wood drilling (Fig. 6: ID21), one with hard wood cutting (Fig. 6: ID57), and another one with unspecified wood planing (Fig. 6: ID6). Edge scars are associated with all UZs, their frequency and size depends on the hardness of the wood and the action carried out, i.e. cutting hard wood and planing caused larger scars, drilling soft wood caused smaller edge scars and more rounding. The polish linked to wood is smooth, flat, matt, bright or dull, bit pitted, with clear directionality.

The tool that was used to cut medium hard plant material displays large edge scars, rounded edges and smooth, flat, matt, bright polish with comet tails.

One of UZs interpreted as a hafting trace was connected to hafting in soft plant material with adhesive mixed with a red mineral component as suggested by the smooth, flat, greasy, dull polish with smooth, flat, matt, very bright mineral polish.

There are two UZs that could not be linked to a specified material. In one case, the material has been interpreted as soft material that caused small, continuous, mostly connecting edge scars with some rounding. The other one shows some edge rounding and small edge scars, but as the ventral side is not interpretable because of extended pencil marks, further identification is not possible (Fig. 7).

4.2. Residues

As mentioned above, there are residues on some artefacts. In three cases, these are black and probably some kind of adhesive. On two tools, the residues are distributed opposite to the used edge and even connected to hafting traces. On one tool, no use related traces could be interpreted. In all other cases ($n = 9$), the preserved residues are white in colour. On one artefact, they are connected with use related traces. Here, the residue is distributed along the ridge that is closest to the used edge. For the other eight, it was not possible to discern the microwear traces on the lithics without cleaning, which we postponed until the preserved residues can be further analysed. On these artefacts, it could be observed that the residues are preserved along edges and, tips, or slightly further from the edge following it. The white residues are probably organic in origin, some display characteristics of animal tissue, others of collagen. However, these are very preliminary observations that have to be confirmed by comparing with reference collections and possibly paired with some biomolecular measurements.

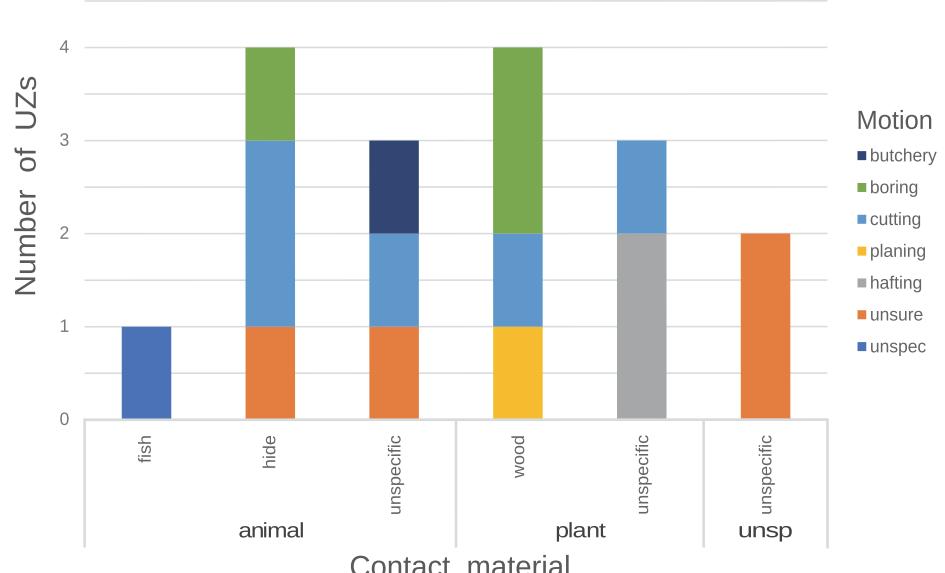


Fig. 7 – Representation of contact materials vs motion in the sample.

5. Discussion

5.1. Functionality

This pilot-study could demonstrate that the presence of pencil marks and metal scratches did not affect the interpretability of the artefacts from Unit 3.2 too severely. Generally, traces are well-preserved and interpretable, opening interesting perspectives for a full analysis of this small assemblage. Various tasks were carried out at the analysed locus, but for now we cannot point out any specialisation. However wood utilisation seems to have been important.

Artefacts that have been identified as retouched tools bear very few UZs ($n = 4$). However, unretouched blade(let) and flake blanks seem to be widely used for various actions (Tab. 2). The few larger laminar elements ($n = 5$) seem to be more extensively used (4 UZs on 3 artefacts). Preparation/rejuvenation elements were also used both in blank and retouched form. However, it seems that they did not prepare specific tools for specific tasks. Blank artefacts were used in a broad variety of actions (e.g. boring, cutting). They also hafted their tools, as was demonstrated by two artefacts presenting hafting traces. It must be emphasised here, that hafting traces are not easily preserved and not easy to detect. Therefore, the lack of hafting traces on the other artefacts does not mean that they were not hafted. It is hard to have any concluding remark on the use of tools with specific retouch as they are rare ($n = 2$), but one backed bladelet displays traces of wood planing.

Typological category	Hide	Unsure		Boring		Cutting			Hafting		Planing	Unspecific	Total
		Soft to medium hard animal matter	Fresh hide	Soft wood	Fresh hide	Soft animal matter	Hard wood	Medium hard vegetal matter	Soft vegetal matter	Wood	Animal matter		
Blade	1							2	1				4
Bladelet	1	1	1			3			1				7
Crested bladelet				1							1		2
Flake				1									1
Retouched bladelet		1								1			2
Backed bladelet										1			1
Retouched crested bladelet	1												1
Total	3	2	1	2	3		2		2	1	1		17

Tab. 2 – Summary of microwear results connected to typological categories.

5.2. Regional comparison

The obtained results are overall in agreement with outcomes from similar studies on Middle and Late Mesolithic assemblages from Belgium (Blancaquaert, 1989; Crombé & Beugnier, 2013; Halbrucker & Crombé, in press; Vandendriessche, 2022; Vandendriessche

et al., 2019) in the sense that both animal and plant contact materials are recorded, and wood utilisation is present. However, the ratio of animal (hide, fish) versus plant related tasks is quite surprising in the case of “Place Saint-Lambert”. They are almost equally represented, which is rather unusual on Mesolithic sites. This could be caused by the sampling, however, as it was random, we do not expect that this is the case.

The use of unretouched blanks is high, which is in agreement with other sites from the whole Mesolithic and thus seems to be a general phenomenon (e.g. Beugnier & Crombé, 2005; Guéret, 2013; 2017; Halbrucker & Crombé, in press; Halbrucker et al., 2021; Niehus & Verbaas, 2015; Souffi et al., 2015; Vandendriessche et al., 2019; Verbaas & García Díaz, 2017).

An interesting difference at “Place Saint-Lambert” compared with other sites, is that all plant working traces are related to wood working, which is somewhat similar to Verrebroek Aven Ackers (Halbrucker & Crombé, in press). However, at other sites, siliceous plant working (e.g. reed, nettle) was important (Beugnier & Crombé, 2005; Crombé & Beugnier, 2013; Vandendriessche et al., 2019).

6. Conclusion

It was shown here that the lithic assemblage from Unit 3.2 is suitable for an extensive microwear and residue analysis. Although, the presented results are still preliminary, it seems that at “Place Saint-Lambert”, a wide range of activities was carried out during the Mesolithic, including hide working, fish processing, and woodworking. This might point to a long-term occupation, but because the spatial distribution of the lithics is quite unclear, this conclusion remains hypothetical. Planned ¹⁴C dating of bone material associated with the flint assemblage might help us better understanding this context.

Acknowledgement

This study is funded by Ghent University, ROAM – Regional Outlook on Ancient Migration, BOF22/GOA/008. We thank Camille Pironneau and Maité Rivollat for their help with French/English translation and Isabelle De Groote for copy-editing.

References

- BEUGNIER V. & CROMBÉ P., 2005. Étude fonctionnelle du matériel en silex du site mésolithique ancien de Verrebroek (Flandres, Belgique) : premiers résultats. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 102(3): 527-538.
- BLANQUAERT G., 1989. L’analyse tracéologique : l’exemple d’une concentration mésolithique à Oudenaarde-“Donk”. *Les Cahiers de préhistoire du Nord*, 6(2): 22-32.
- CROMBÉ P. & BEUGNIER V., 2013. La fonction des industries en silex et les modalités d’occupation des territoires au Mésolithique. Le cas des zones sableuses du nord-ouest de la Belgique et des Pays-Bas (8700-5400 cal. BC). *L’Anthropologie* (Paris), 117(2): 172-194. doi: <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2013.02.001>
- GUÉRET C., 2013. Character and variability of Early Mesolithic toolkits in Belgium and Northern France: the contribution of a functional approach. In : Valentin B., Souffi B., Ducrocq T., Fagnart J.-P., Séara F. & Verjux C. (ed.), *Mesolithic Paleithnography: Researchs on Open-Air Campsites from the River Loire to the Neckar*, Paris, Société préhistorique française: 147-167.

GUÉRET C., 2017. Retoucher, pour quoi faire ? Réflexions fonctionnelles et méthodologiques sur la place occupée par l’outillage brut dans l’économie du premier Mésolithique en Europe du Nord-Ouest. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 114(2): 339-370.

HALBRUCKER É. & CROMBÉ P., (in press). A small camp-site of the Late Mesolithic in the Scheldt valley: results of an integrated analysis. In: Verbaas A. (ed.), *Artefact Biographies from Mesolithic and Neolithic Europe and beyond*, Leiden, Sidestone.

HALBRUCKER É., MESSIAEN L., TEETAERT D. & CROMBÉ P., 2021. The Swifterbant Culture in the Scheldt valley: microwear analysis as part of integrated research into the Mesolithic-Neolithic transition in northern Belgium. In: Beyries S., Hamon C. & Maigrot Y. (ed.), *Beyond Use-Wear Traces. Going from Tools to People by means of Archaeological Wear and Residue Analyses*, Leiden, Sidestone Press: 307-320.

LÉOTARD J.-M., OTTE M., GUSTIN M., LÓPEZ BAYÓN I., WARNOTTE A. & CHARLIER J.-L., 1995. Fouilles de niveaux préhistoriques sous la place Saint-Lambert à Liège : campagne 1995. *Notae Praehistoricae*, 15/1995: 81-90.

NIEKUS M. J. L. T., VERBAAS A., DE KRYUK H. & BOON J. J., 2015. 4. Flint and other stone. In: Moree J. M. & Sier M. M. (ed.), [Interdisciplinary Archaeological Research Programme Maasvlakte 2, Rotterdam,] Twenty metres deep! The Mesolithic period at the Yangtze Harbour site – Rotterdam Maasvlakte, the Netherlands. *Early Holocene landscape development and habitation*, BOORrapporten, 566, Rotterdam: Part 1, 147-200, 331-350.

SOUFFI B., GUÉRET C., GRISELIN S., GUILLEMARD I. & LEDUC C., 2015. Le site mésolithique de Rosnay « Haut-de-Vallière » (Marne). Une occupation spécialisée du premier Mésolithique. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 112(4): 717-759.

VAN DER SLOOT P., REMACLE M., HAESAERTS P., LÓPEZ BAYÓN I. & LÉOTARD J.-M., 2000. Nouvelles recherches menées dans le secteur «SDT» de la place Saint-Lambert à Liège. *Notae Praehistoricae*, 20/2000: 143-149.

VAN DER SLOOT P., DAMBLON F., DEBENHAM N., FECHNER K., GOB A., HAESAERTS P., HAUZEUR A., JADIN I., LÉOTARD J.-M., REMACLE M. & VANMONTFORT B., 2003. Le Mésolithique et le Néolithique du site Saint-Lambert à Liège dans leur contexte chronologique, géologique et environnemental. Synthèse des données et acquis récents. *Notae Praehistoricae*, 23/2003: 79-104.

VANDENDRIESSCHE H., 2022. *Flintknapping from the Lateglacial to the Early Holocene. The Belgian Scheldt valley sites of Ruien and Kerkhove*. Leiden, Sidestone Press: 310 p.

VANDENDRIESSCHE H., GUÉRET C., ALUWÉ K., MESSIAEN L., CRUZ F., STORME A., ALLEMEERSCH L., VAN NEER W., SERGANT J. & CROMBÉ P., 2019. Deux millénaires d’occupations mésolithiques aux bords de l’Escaut à Kerkhove (Belgique). Première approche palethnographique. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 116(2): 283-316.

VERBAAS A. & GARCÍA DÍAZ V., 2017. The function of microliths in the Dutch river banks: the example of Well Aijen. In: *Building Bridges. Programme of the 23rd Annual Meeting of the European Association of Archaeologists [EAA 2017] Maastricht 2017, August 30th – September 3rd*, Maastricht: session 273, paper 06.

Abstract

Liège “Place Saint Lambert” is a settlement site with multiple Mesolithic occupations. The focus of this study, unit 3.2 at the SDT sector probably belongs to the Boreal, based on the dating of the overlaying unit. Lithic artefacts from the 3.2 unit are relatively fresh in nature, therefore they were selected for a pilot study to access the suitability of this area for functional analysis. Our preliminary results are very promising and suggest a good outcome for a full analysis of the unit. While functional studies have been regularly undertaken in the past two decades on Belgian Mesolithic sites, on Mesolithic sites of the Meuse valley, they are non-existent. Therefore, this study fills a gap in our knowledge of the Mesolithic in the latter region.

Keywords: Liège “Place Saint-Lambert” (BE), Mesolithic, microwear, lithics, Meuse valley.

Résumé

Liège « Place Saint-Lambert » est un site comportant de multiples occupations mésolithiques. Cette étude porte sur l’unité 3.2 du secteur SDT. Selon la datation de dépôts de recouvrement, l’unité appartient vraisemblablement au Boréal. Les artéfacts lithiques y sont relativement bien préservés ; ils ont donc été sélectionnés pour l’étude pilote afin d’évaluer la pertinence de l’unité pour des analyses fonctionnelles approfondies. Nos résultats préliminaires sont très prometteurs et suggèrent un aboutissement favorable vers l’analyse complète de l’unité. Pendant ces deux dernières décennies, les études fonctionnelles ont été conduites régulièrement sur les industries mésolithiques belges. Cependant, pour le Mésolithique de la vallée de la Meuse, de telles études sont rares voire inexistantes. Ainsi, cette étude permet de combler les lacunes dans nos connaissances du Mésolithique dans cette région.

Mots-clés : Liège « Place Saint-Lambert » (BE), Mésolithique, tracéologie, lithique, vallée de la Meuse.

Éva HALBRUCKER
Hans VANDENDRIESSCHE
Philippe CROMBÉ
Ghent University
Department of Archaeology
35, Sint-Pietersnieuwstraat
BE-9000 Gent
eva.halbrucker@ugent.be
hans.vandendriessche@ugent.be
philippe.crombe@ugent.be

Pierre VAN DER SLOOT
Agence wallonne du Patrimoine
Direction opérationnelle, Zone Est
21, rue du Maréchal Foch
BE-4400 Flémalle
pierre.vandersloot@awap.be

Le moustérien de la couche 5 de Scladina (Sclayn, Prov. Namur, BE)

Éléments pétro-techno-économiques de l'industrie en silex et implications stratégiques

Erwan VAISSIÉ & Kévin DI MODICA

1. Introduction

Le Paléolithique moyen de Belgique est l'un des plus riches d'Europe en termes de densités de sites, mais reste encore difficile à aborder du fait de l'hétérogénéité de la documentation et de l'ancienneté de la majorité des fouilles (et ce malgré les synthèses récentes ; Di Modica *et al.*, 2016). Dans ce paysage, la grotte Scladina fait figure d'exception et propose une séquence stratigraphique longue, riche de plusieurs épisodes d'occupations dont certains associés à des restes humains, et fouillée de manière continue depuis les années 1970 (Bonjean *et al.*, 2011). La position du site, au sein des terrains paléozoïques de Haute-Belgique et donc limité en termes de ressources en silex, constitue l'opportunité de questionner la gestion et la circulation des matériaux.

La présente étude propose de revenir sur l'industrie en silex de la couche 5, qui semble témoigner d'un apport conséquent de matériaux en silex sous des formes variées. Malgré l'intérêt de telles études, l'origine de ces matériaux est longtemps restée en suspens du fait de l'absence de référentiels et d'études spécialisées (van der Sloot, 1998 ; Di Modica, 2010). Afin de pallier ce biais, nous avons entrepris la révision pétro-techno-économique de la série, en même temps qu'effectué des prospections dans les formations à silex de Hesbaye pour apporter de nouvelles données sur la diversité des matériaux archéologiques et géologiques disponibles dans la région.

2. Présentation du site et du matériel étudié

La Grotte Scladina est située sur la commune d'Andenne (Province de Namur, BE), en rive droite de la Meuse, et appartient à un complexe de grottes des versants de la vallée de Fond des Vaux. Les cavités se développent au sein des calcaires viséens, membres des formations sédimentaires paléozoïques qui s'étendent au sud du sillon Sambre-Meuse. La grotte de Scladina a fait l'objet de campagnes de fouilles de manière continue depuis 1978 et constitue un des sites majeurs du Paléolithique moyen belge, livrant de nombreux épisodes d'occupations (Di Modica & Bonjean, 2004) sur une puissance stratigraphique de plus de dix mètres couvrant et une chronologie quasi continue depuis (au moins) le stade isotopique 6 (Pirson *et al.*, 2014). Deux unités archéo-stratigraphiques principales ont livré un abondant matériel lithique : l'assemblage archéologique 1A (rapporté au Pléniglaciaire moyen du Weichselien) et l'assemblage archéologique 5 qui fait l'objet de cette étude.

Les données radiométriques, pédo-sédimentaires et paléoenvironnementales disponibles suggèrent actuellement que l'assemblage archéologique de la couche 5 se rapporte au Début Glaciaire weichselien (Pirson *et al.*, 2008). Il est associé à un ensemble sédimentaire (E.S.5) impacté par des phénomènes de solifluxion (Pirson, 2007), impliquant un remaniement des artefacts visibles à la fois sur leur état de surface et sur les remontages opérés (Di Modica, 2010 ; *cf. infra*). Elle est cependant interprétée comme un ensemble

homogène, associé à une occupation de courte durée orientée vers une chasse spécialisée au Chamois (Otte et al., 1998). Le matériel lithique contient actuellement plus de 13 000 artefacts issus des campagnes de fouilles depuis 1978 et révèle l'exploitation d'une grande variété de matériaux (quartz, quartzite, calcaire, chert, silex, phtanite, grès siliceux). Les quartz, quartzites et chert représentent la majorité du matériel (près de 80 % ; van der Sloot, 1998 ; Di Modica, 2010) et sont issus des formations accessibles immédiatement à proximité du gisement. Concernant l'industrie en silex (environ 18 % du matériel archéologique), les précédentes études (*op. cit.*) avaient distingué 3 types de matériaux principaux : un silex maastrichtien grenu à patine grisâtre (majoritaire), un silex lisse campanien à patine blanche, et un silex gris translucide non patiné. L'origine proposée du premier était les plateaux crétacés de Hesbaye (*cf. infra* partie 3) et, pour les deux autres, une origine plus lointaine vers le bassin de Mons avait été avancée, respectivement par analogie avec les matériaux type « silex d'Obourg » et « silex de Spiennes » (van der Sloot, 1998). Un temps rattachée aux concepts Levallois et Quina (Bourguignon, 1998 ; Moncel, 1998 ; Bonjean & Otte, 2004), la production est aujourd'hui perçue comme résultant d'une exploitation souple suivant des modalités variées et un faible investissement dans la gestion volumétrique des nucléus, et ce dans un souci de productivité et d'économie du matériau (Di Modica, 2010 ; Di Modica et al., 2016).

La présente étude porte sur l'industrie en silex de la couche 5, exception faite des pièces mobilisées au sein de l'exposition sur la grotte dans la structure muséale du Phare à Andenne (Province de Namur), soit un échantillon d'un peu moins de 2000 pièces représentatif de l'assemblage lithique. L'analyse du matériel est fondée sur une approche pétro-techno-économique intégrée des systèmes techniques lithiques (Caux, 2015 ; Vaissié et al., 2021), permettant la mise en évidence des comportements socio-économiques des populations passées. L'analyse typo-technologique s'articule autour d'une approche technologique qui intègre une vision systémique des concepts de débitage et des processus de production au sein de la chaîne opératoire. L'approche technologique est couplée à une étude pétroarchéologique des matériaux. L'objectif de cette analyse est d'effectuer une diagnose pétrographique des éléments dont la position est identifiée au sein de l'archéoséquence, d'identifier les principaux groupes génétiques et d'individualiser au mieux les gîtologies et origines géographiques potentielles de collecte. La diagnose a été menée sur chaque pièce au moyen d'une loupe binoculaire à fort grossissement (x20 à x100), suivant une méthodologie intégrant les analyses de microfaciès sédimentaires (e.g. Masson, 1981 ; Séronie-Vivien & Séronie-Vivien, 1987 ; Affolter & Bressy-Leandri, 2008 ; Caux & Bordes, 2016) et le concept de « chaîne évolutive » des silicites (Fernandes & Raynal, 2006 ; Delvigne et al., 2020). Cette approche permet donc pour chaque artefact de renseigner, en plus de l'origine stratigraphique (type génétique), le lieu de collecte par le préhistorique (type gîtologique) ainsi que le cortège d'altérations taphonomiques (type archéologique).

3. Prospections dans les formations crétacées de Hesbaye

La Hesbaye, l'une des quatre régions de Belgique disposant d'affleurements crétacés, est comprise entre le Brabant et la vallée de la Basse-Meuse. Cette région est depuis longtemps connue pour livrer d'importantes quantités de silex (Fig. 1), les « silex gris et noirs de Hesbaye » (Miller, 2001 ; De Groot, 2011), présents au sein des vastes plateaux löessiques. Ces matériaux sont majoritairement issus de l'altération des formations du Crétacé supérieur, présentes localement et résultant d'une séquence transgressive survenue entre le Santonien et le Maastrichtien (Robaszynski et al., 2002). Du fait des cycles de transgressions/régressions survenus au début du Paléocène, et de l'érosion résultante, l'essentiel des formations actuellement observables est principalement daté du Campanien. La présence de silex en position primaire y est attestée au sein de différentes formations :

- la Formation de Folx-les-Caves et de Séron (Campanien inférieur), et particulièrement la partie inférieure qui présente plusieurs bancs de silex au sein d'une craie arénacée grossière (Pingot & Delcambre, 2006) ;
- la Formation de Gulpen (Campanien supérieur-Maastrichtien) dont les niveaux de craie (Membres de Zeven Wegen, de Lixhe et de Lanaye) livrent des horizons silicifiés, particulièrement dans la partie supérieure (Robaszynski, 2006) ;
- la Formation de Jauche (Maastrichtien) qui correspond à une craie grossière et à un équivalent latéral du Membre de Lanaye (Formation de Gulpen). En Hesbaye occidentale, elle n'est présente que sur une très faible épaisseur (moins d'un mètre ; Blockmans et al., 2019) dans la région d'Orp-Jauche, et est difficile à distinguer de la Formation de Gulpen qu'elle surplombe (expliquant le regroupement cartographique des deux formations) ;
- la formation de Maastricht (Maastrichtien) que l'on observe en Hesbaye orientale (Barchy & Marion, 2017) et qui se compose d'un calcaire bioclastique poreux grenu jaunâtre à silex bruns.

Outre les formations primaires, les importants cycles de transgression/régression et d'érosion de la fin du Crétacé et du début du Paléogène ont alimenté les argiles à silex et les conglomérats à silex du Cénozoïque. C'est le cas notamment de la Formation de Hannut, particulièrement riche en silex remaniés lors de la transgression marine associée.

Malgré cette richesse en géoressources, les formations à silex de Hesbaye n'ont que peu fait l'objet de caractérisations pétrographiques de leurs matériaux (van der Sloot, 1998 ; Miller, 2001 ; Di Modica, 2011), à l'inverse notamment du bassin de Mons (Collin, 2019 ; Fiers et al., 2019 ; Vandendriessche et al., 2021) où la caractérisation des différents faciès de silex a significativement progressé ces dernières années. Afin de remédier à ces biais,

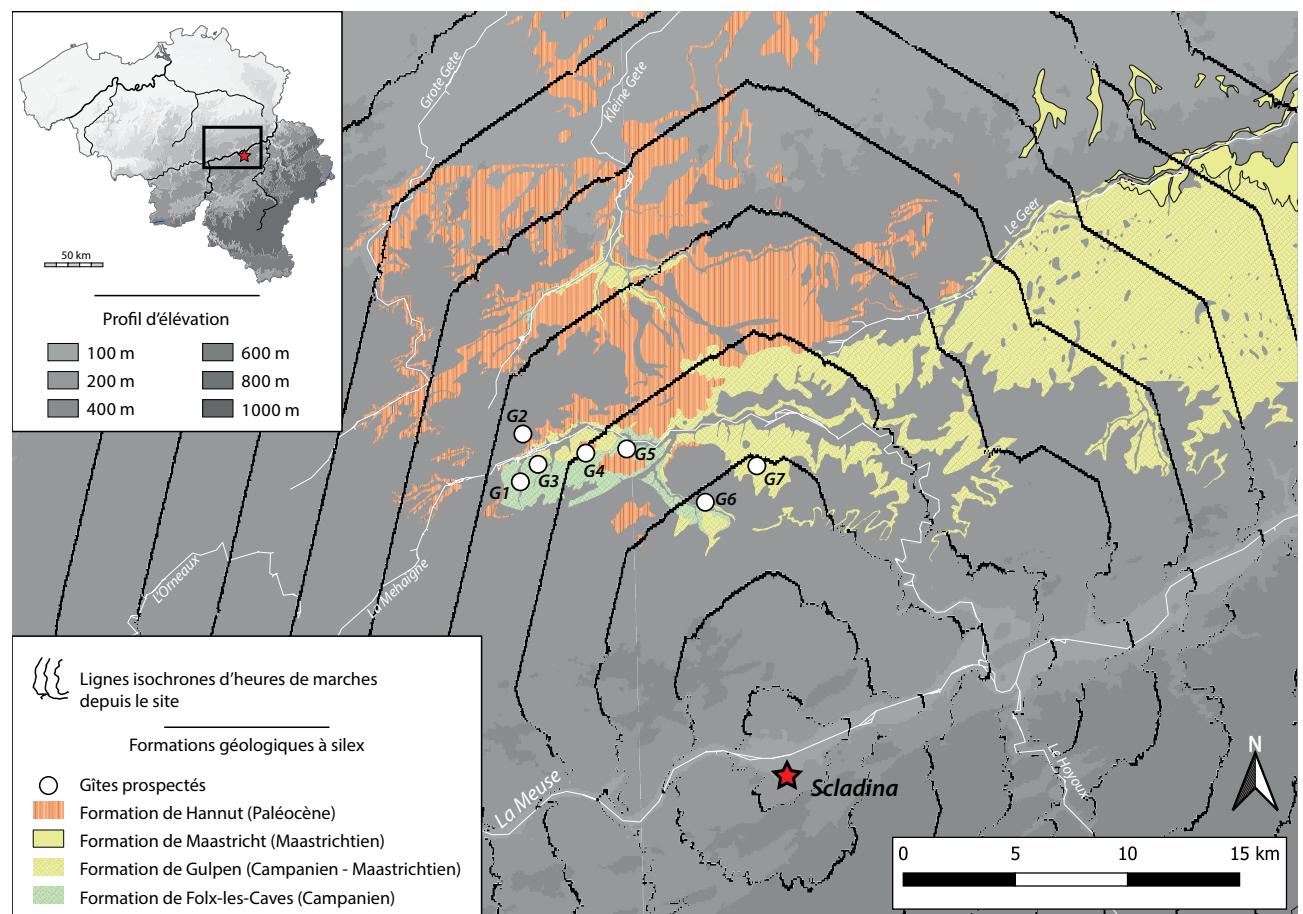


Fig. 1 – Cartographie des différentes formations à silex potentielles de l'espace régional autour du site de Scladina, des gîtes prospectés et des lignes isochrones de déplacement depuis le site (suivant la modélisation *least-cost-path* ; Vaissié, 2021b).

nous avons entrepris plusieurs journées de prospections au cours de l'année 2022 afin d'avoir une meilleure appréhension de la diversité des matériaux disponibles au sein des formations à silex de Hesbaye. Afin de répondre à une problématique d'approvisionnement liée à la grotte Scladina, nous avons effectué les prospections au sein des formations du Crétacé et de leurs résidus d'altération dans une aire d'une dizaine de kilomètres carrés la plus proximale du site et regroupant un maximum de variétés dans les unités lithologiques présentes (Fig. 1). Nous présentons ici les résultats préliminaires issus de sept gîtes positifs, presque tous en rive droite de la Mehaigne, ayant livré 59 blocs représentatifs de la variabilité des faciès observés au sein de chaque zone de prélèvement. Ces gîtes se situent sur les cartes géologiques Perwez-Éghezée (40/7-8 ; Pingot & Delambre, 2006) et Wasseiges-Braives (41/5-6 ; Pingot & Delambre, 2013).

Les figures 2 et 3 illustrent une partie de la variabilité des microfaciès des échantillons prélevés sur chaque gîte et les observations préliminaires permettent de dresser un premier constat sur la répartition et la diversité des matériaux. Une distinction selon un axe est-ouest peut être effectuée entre la zone d'Éghezée-Ramillies (Fig. 1 : G1-G4 ; Fig. 2) et celle de Wasseige-Burdinne (Fig. 1 : G5-G7 ; Fig. 3).

Les échantillons prélevés dans la zone ouest proviennent essentiellement des résidus d'altération de la Formation de Folx-les-Caves et de son remaniement (Formation de Hannut). Sur les 30 blocs prélevés, la majorité se présentent sous la forme de rognons irréguliers dont les dimensions varient entre 5 et 20 à 30 cm. Les surfaces naturelles livrent un cortex carbonaté plurimillimétrique à centimétrique, de teinte beige à brune en fonction du degré d'altération qui peut être important (dissolution et cémentation des reliefs variable). La limite avec la phase siliceuse est franche mais de délimitation irrégulière, et présente un liseré sous-cortical principalement gris-beige plurimillimétrique. Pour les échantillons les plus altérés (présents dans les colluvions ou les formations remaniées du Paléogène), ce liseré peut être brun. La matrice est grise à noire opaque et grenue, généralement riche en éléments figurés (30 à 50 %), principalement en clastes détritiques carbonatés sub-anguleux (Fig. 2 : 2-3 & 5) et bioclastes (surtout reste de spongiaires et foraminifères ; Fig. 2 : 1, 4 & 8). D'autres faciès minoritaires ont également été observés, notamment un faciès semblable à celui décrit précédemment mais montrant une matrice très riche en quartz (Fig. 2 : 6), présent sur le gîte 4 (Fig. 1 : G4). On mentionnera également la présence d'un faciès de galets marins sur ce même gîte avec des galets roulés à néocortex noir et blanc présentant un cortège d'altération, de nombreux chocs et cônes incipiens ainsi que de fortes dissolutions et recristallisations. La matrice de ces galets est évoluée, gris translucide et relativement pauvre en éléments figurés (< 20 %), principalement des spicules monaxones fragmentés d'assez grandes dimensions (Fig. 2 : 7). Ces deux derniers faciès ont été retrouvés au sein d'un gîte multiple d'un lambeau de la formation de Hannut reprenant les éléments crétacés des formations campaniennes et maastrichtiennes environnantes.

Les échantillons prélevés dans la zone est (Fig. 1 : G5-G7) proviennent pour partie des formations résiduelles de la Formation de Folx-les-Caves (Fig. 1 : G5) et de la Formation de Gulpen (Fig. 1 : G6-G7). Les blocs ($n = 59$) se présentent sous la forme de rognons plus ou moins réguliers, fréquemment thalassinoïdes, et de dimensions variables mais pouvant atteindre une trentaine de centimètres. Les surfaces naturelles présentent un cortex carbonaté crayeux de teinte blanche à beige, une limite cortex-matrice nette et régulière, avec un liseré sous-cortical brun à noir net d'épaisseur millimétrique. La matrice est noire et translucide, très faiblement rugueuse, et bien plus pauvre en éléments figurés (< 30 %) que les éléments décrits plus haut bien que le cortège micropaléontologique ne s'en démarque pas fondamentalement : spicules isolés monaxones et triaxones (Fig. 3 : 1, 2, 5 & 7), fréquents foraminifères (dont Gavelinellidae et Heterohelicidae ; Fig. 3 : 2, 4 & 6). Une distinction suivant les gîtes peut être effectuée puisqu'au sein des gîtes 5 et 6 (Fig. 1 : G5-G6) on observe une plus grande diversité entre des faciès pauvres et plus riches en éléments figurés, quand le gîte 7 (Fig. 1 : G7), associés à la formation de Gulpen, présente

une plus grande homogénéité faciologique. Ce dernier a notamment livré des échantillons présentant une « patine blanche » importante (Curwen, 1940 ; Caux et al., 2018).

Ces résultats préliminaires livrent des données intéressantes sur la variabilité des faciès présents au sein des formations à silex de Hesbaye occidentale. Bien que les milieux de formation des différents faciès soient relativement semblables, les premières données relatives aux variabilités géographiques des faciès permettent d'envisager la définition de types marqueurs suivant les espaces considérés. Elles offrent des perspectives encourageantes sur la capacité de distinguer certaines spécificités en fonction des différents gîtes, mais ce travail doit être poursuivi et élargi afin d'envisager une meilleure résolution dans la sériation géographique des matériaux crétacés de Belgique. Ce travail serait évidemment bénéfique à toutes études archéologiques de ce secteur, comme nous allons le discuter pour la couche 5 de Scladina.

4. L'analyse pétro-techno-économique de la couche 5

4.1. Diagnoses des matériaux et territoires d'approvisionnement

Comme mentionné dans les études antérieures (Di Modica, 2010), le matériel lithique de la couche 5 est affecté de manière importante par des processus post-dépositionnels (Tab. 1). Cela passe notamment par le développement d'une patine d'intensité variable sur la majorité des artefacts. La teinte de cette dernière varie généralement en fonction des matériaux : majoritairement grise uniforme ou mouchetée pour les groupes 1.01 et 1.02, blanche mouchetée pour le groupe 1.03, beige pour les groupes 1.04 et 1.05, blanche uniforme pour le groupe 2.01 (*cf. infra*) ; mais pour plus de 90 % du matériel l'intensité en est très forte, masquant la teinte initiale des matériaux qui n'est plus visible que sur des enlèvements taphonomiques récents. La totalité du matériel est affecté par des altérations mécaniques post-dépositionnelles allant d'esquillements inframillimétriques isolés sur les nervures et les bords des objets (plus de 80 % du matériel) jusqu'à des esquillements alignés et des écrasements (plus de 10 %). La majorité des artefacts présentent également un émoussé affectant de manière inégale (tant en intensité qu'en proportion) les bords, les nervures et les faces des objets (Tab. 1), ainsi qu'un lustré post-dépositionnel souvent marqué.

Ces éléments s'accordent avec la dynamique sédimentaire mise en évidence avec la couche 5 (Pirson et al., 2008 ; 2014) et traduisent une remobilisation du matériel lithique au sein des sédiments via des processus de solifluxion (Bertran et al., 2009 ; Eren et al., 2011 ; Chu et al., 2015) ainsi que des micro-flexions sur les parties les plus fragiles des artefacts. Sur cette base, l'essentiel du matériel présente des altérations analogues, confirmant l'homogénéité taphonomique de l'assemblage.

L'altération de la collection n'a cependant été que peu contraignante pour la détermination pétro-archéologique, le développement de la patine faisant même souvent ressortir

	Absent	Faible	Moyen	Fort	Indéterminé
Patine	0,2 %	1,7 %	2,3 %	95,7 %	0,2 %
Chocs sur les bords / nervures	-	0,3 %	81,5 %	16,9 %	1,2 %
Émoussé des bords	0,2 %	81,8 %	14,4 %	1,1 %	2,5 %
Émoussé des nervures	0,2 %	51,7 %	36,6 %	2,2 %	9,2 %
Émoussé des surfaces	0,2 %	72,0 %	23,3 %	0,9 %	3,6 %
Lustré	0,3 %	28,7 %	62,0 %	9,0 %	-

Tab. 1 – Grotte Scladina, couche 5 : proportion des intensités et types d'altérations observés sur les artefacts.

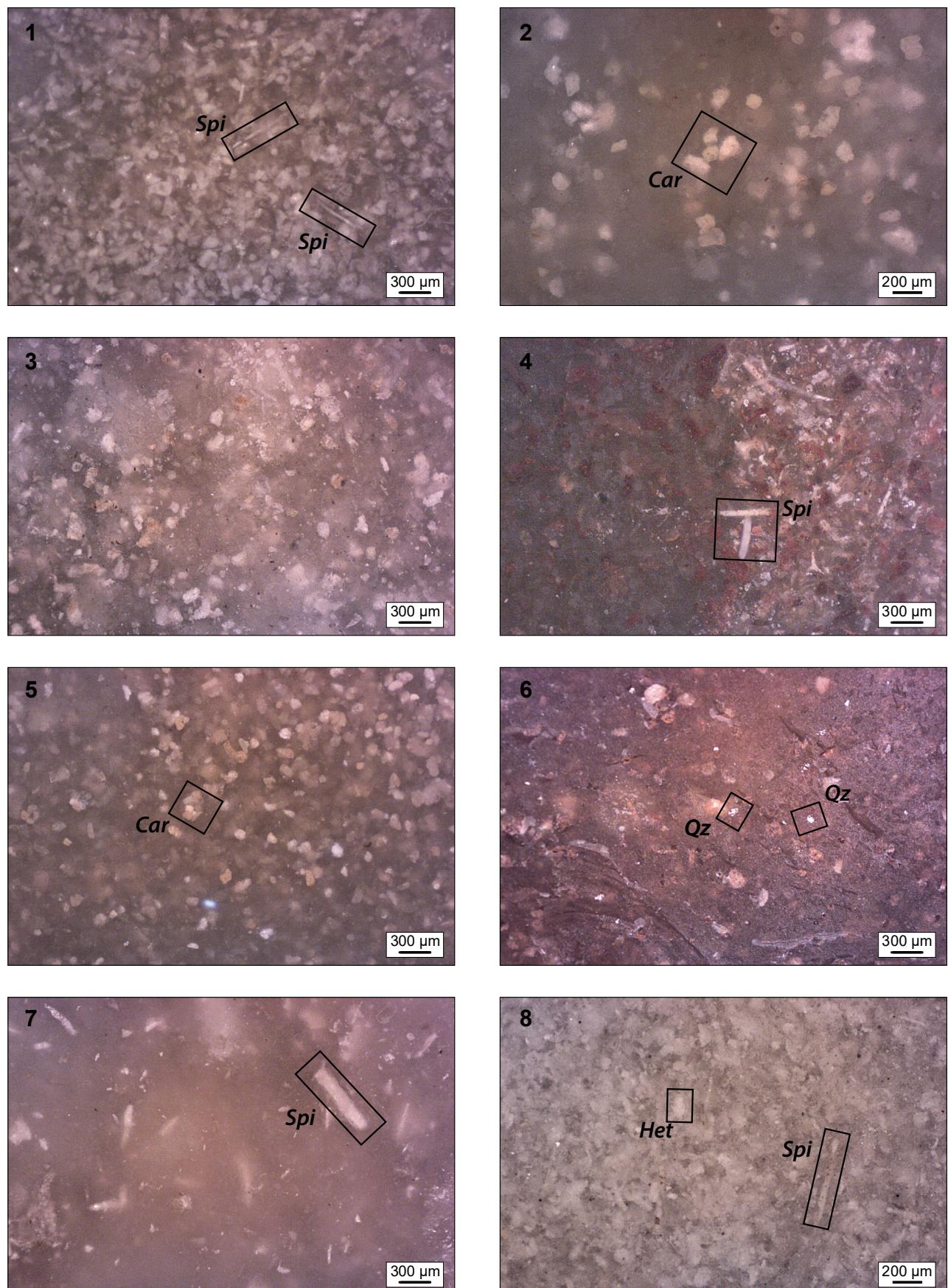


Fig. 2 – Aperçu de la variabilité des microfaciès rencontrés dans les formations à silex de Hesbaye.
 1. Échantillon G1_1 ; 2. Échantillon G1_5 ; 3. Échantillon G2_2 ; 4. Échantillon G2_4 ; 5. Échantillon G3_1 ; 6. Échantillon G4_2 ; 7. Échantillon G4_6 ; 8. Échantillon G4_16. Légende : *Spi* = spicules monaxones ; *Car* = élément initialement carbonaté ; *Qz* = quartz détritique ; *Het* = foraminifère *Heterohelicidae*.

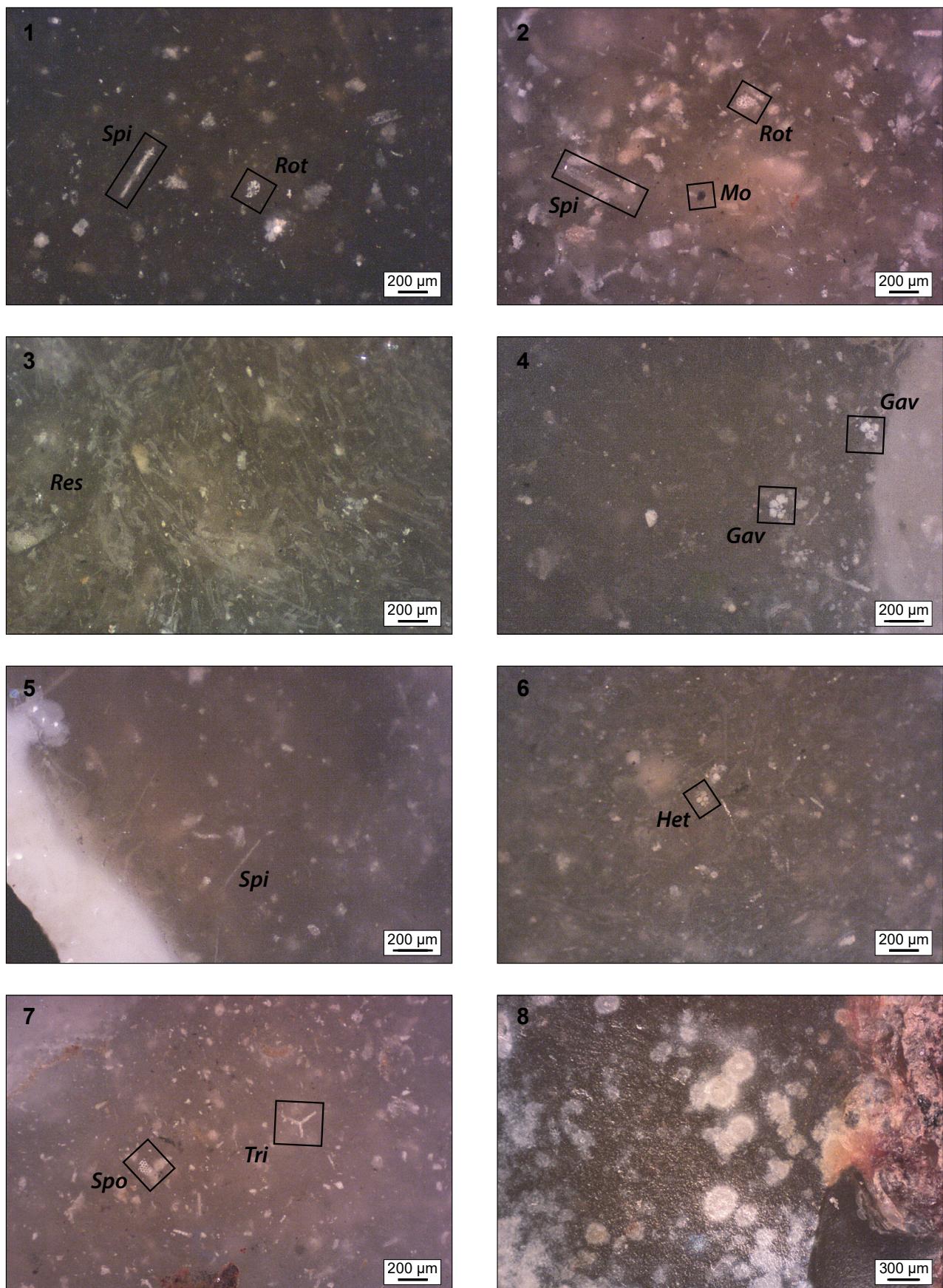


Fig. 3 – Aperçu de la variabilité des microfaciès rencontrés dans les formations à silex de Hesbaye.
 1. Échantillon G5_5 ; 2. Échantillon G5_6 ; 3. Échantillon G6_2 ; 4. Échantillon G6_2 ; 5. Échantillon G6_6 ; 6. Échantillon G7_5 ; 7. Échantillon G7_3 ; 8. Échantillon G7_4. Légende : *Spi* = spicules monaxonnes ; *Rot* = foraminifère rotalidé ;
Mo = matière organique ; *Res* = réseau de spicules ; *Gav* = foraminifère Gavelinellidae ;
Het = foraminifère Heterohelicidae ; *Spo* = fragment de spongiaire ; *Tri* = spicule triaxone.

les aspects caractéristiques des matériaux. Notre analyse a confirmé la faible diversité de matières premières initialement renseignée (van der Sloot, 1998 ; Di Modica, 2010) avec la mise en évidence de 7 groupes de matériaux distincts dont la représentation est figurée dans le tableau 2, et dont les principales caractéristiques microfaciologiques sont synthétisées dans le tableau 3.

Groupé	Origine stratigraphique primaire	Localité type de collecte	Effectif	% effectif	Sub-primaire	Alt./Coll.	Alluvial	Indéterminé
<i>Géotope de la Hesbaye</i>			1932	97,67 %				
Groupe 1.01	Crétacé supérieur (Campanien-Maastrichtien)	Plateaux de Hesbaye	184	9,30 %	✓	✓	✓	✓
Groupe 1.02	Crétacé supérieur (Campanien-Maastrichtien)	Plateaux de Hesbaye	1640	82,91 %	✓	✓	✓	✓
Groupe 1.03	Crétacé supérieur (Maastrichtien)	Plateaux de Hesbaye	29	1,47 %		✓		✓
Groupe 2.01	Crétacé supérieur (Campanien)	Plateaux de Hesbaye	79	3,99 %		✓		✓
<i>Inconnus</i>			46	2,33 %		✓		✓
Groupe 1.04	Mésozoïque (Jurassique?)	Inconnue	30	1,52 %		?		✓
Groupe 1.05	Crétacé supérieur (Campanien-Maastrichtien)	Inconnue	8	0,40 %		✓		
Groupe 3.01	Cénozoïque (probable)	Inconnue	3	0,15 %				✓
Indéterminés	-	-	5	0,25 %	✓	✓		✓
<i>Total</i>			1978	100 %				

Tab. 2 – Grotte Scladina, couche 5 : tableau synthétique de la représentation des différents types de silex identifiés.

L'essentiel du matériel (plus de 90 %) provient des formations à silex de Hesbaye avec les groupes 1.01, 1.02, 1.03 et 2.01 (Tab. 2 & 3). Le groupe 1.02 (Fig. 4 : 2-3) est le mieux représenté et correspond à la variété des matériaux du crétacé supérieur que nous avons observés au sein des formations de Gulpen dans la zone de Burdinne (Fig. 1 : G5-G6). Le groupe 1.01 (Fig. 4 : 1), le deuxième mieux représenté, correspond quant à lui aux faciès très riches en éléments figurés observés dans les environs d'Éghezée (Fig. 1 : G1-G4), plutôt rattachés au Campanien inférieur des Formations de Folx-les-Caves. Pour ces deux groupes, la majorité de la collecte s'est effectuée au sein des altérites et des colluvions de formations résiduelles (Tab. 2), mais quelques éléments renseignent également l'utilisation de volumes prélevés au sein de formations alluviales. Ces données s'accordent avec la fréquentation des formations résiduelles situées entre Éghezée et Burdinne, avec la fréquentation principale des versants entaillés par les affluents sud de la Mehaigne (ruisseau de Soile et de Rhée, principalement ce dernier, le groupe 1.02). Le groupe 1.03 (Fig. 4 : 4) correspond à la représentation du faciès analogue (Fig. 2 : 6) observée sur les gîtes en relation avec le complexe de Hannut (Fig. 1 : G4), où il est déficitaire par rapport aux deux autres faciès. Ce dernier groupe ne semble avoir été collecté que dans des formations de type altérifique, et abonde dans le sens des hypothèses de fréquentation de l'espace entre Burdinne et Éghezée.

Le groupe 2.01 (Fig. 4 : 7) correspond quant à lui au faciès fin à patine blanche décrit par les précédents auteurs (van der Sloot, *op. cit.*) comme analogue au faciès d'Obourg et provenant donc des formations crétacées du bassin de Mons (à environ 80 km à l'ouest). En plus des critères macroscopiques, l'hypothèse d'une origine lointaine avait été avancée sur la base d'arguments typo-technologiques (dimensions, économies des artefacts), comme il est souvent coutume de le faire au Paléolithique moyen (Elston, 1992 ; Brantingham, 2003 ; Surovell, 2012). Cependant nous avons rencontré un faciès analogue à celui des artefacts de la couche 5 lors de nos prospections au sein de la formation de

Gulpen (Fig. 1 : G7 ; Fig. 3 : 7 & 8), dont certains échantillons présentaient la même patine caractéristique. Ces données semblent donc indiquer la collecte des matériaux du groupe 2.01 au sein des altérites de la Formation de Gulpen (mais pas dans son membre oriental), *a minima* dans la vallée de la Mehaigne au nord-est de la commune de Burdinne.

D'autres matériaux ont pu être identifiés mais dont l'origine géographique de collecte n'a pas pu être déterminée à l'heure actuelle : il s'agit de deux matériaux mésozoïques (groupes 1.04 & 1.05) et d'un matériau d'âge indéterminé mais probablement cénozoïque (groupe 3.01). Le groupe 1.04 (Fig. 4 : 5) correspond à un silex marin riche en *Incertae sedis*, présent uniquement sous la forme d'éclats de petites dimensions (*cf. infra*) et dont la gîtologie de collecte n'a pas pu être déterminée avec certitude (altérites probables ; Tab. 2). Ce genre de matériau n'a pour l'instant pas été décrit en Belgique ou dans les régions limitrophes à notre connaissance. Le groupe 1.05 (Fig. 4 : 6) correspond à un silex crétacé au faciès altéré, pauvre en éléments figurés et dont le degré d'altération (avec la présence de nombreux oxydes oranges) témoigne d'une collecte dans des altérites argileuses. Bien que nous n'ayons pas rencontré de faciès analogue lors de nos prospections ou dans la littérature, il est probable que ce matériau soit une variété de faciès des silex campaniens/maastrichtiens présents en Belgique mais en l'absence de référentiels le permettant nous préférerons lui garder une origine indéterminée. Enfin, le groupe 3.01 (Fig. 4 : 8) correspond au « silex blond gris » rapproché du silex « de Spiennes » des études antérieures (van der Sloot, 1998). L'absence totale d'éléments permettant de le rattacher à une silicification marine, et la présence de figures de dessiccation et de probables traces de racines nous incitent plutôt à le rapprocher des faciès de silcrêtes présentes régulièrement dans les formations cénozoïques (e.g. Thiry & Simon-Coinçon, 1996 ; Alexandre et al., 2004 ; Thiry & Milnes, 2017). Ce genre de matériau n'est pour l'instant pas documenté en Belgique.

Afin de discuter au mieux des dynamiques potentielles de circulation des matériaux nous avons privilégié une démarche d'analyse intégrant la modélisation de courbes isochrones (Fig. 1) en utilisant la méthode de « distance de coût », moyennant une discussion des critères de pondérations¹ que nous avons adapté en créant une formule de calcul de coût raster (Vaussié, 2021a & b) pour exprimer, de manière quantifiée, l'investissement (en temps et en énergie) nécessaire au groupe pour visiter des points d'intérêt définis. Cette méthode permet de visualiser la distance euclidienne de déplacement que l'on pourrait atteindre en un certain temps en tenant compte de l'influence de différents facteurs (topographie, obstacles géographiques...) sur la vitesse de déplacement.

Ces données permettent d'identifier un espace de fréquentation centré autour de la vallée de la Mehaigne, majoritairement située à distance représentant 3 à 4 h de marche depuis le site de Scladina (Fig. 1). Ce constat rejoint une partie des conclusions des études antérieures (Di Modica, *op. cit.*), mais permet de rediscuter l'origine supposément lointaine d'une partie du matériel (groupes 2.01 & 3.01). La présence de matériaux d'origines inconnues, aux caractéristiques pétrographiques notables (groupes 1.04 & 3.01), permettrait potentiellement d'identifier de plus grandes distances de circulations et d'orienter vers d'autres espaces. Mais d'autres prospections ou une meilleure caractérisation d'échantillons prospectés sont nécessaires pour alimenter cette discussion.

4.2. Caractéristiques pétro-techno-économiques

L'analyse technologique et la caractérisation du système technique lithique du matériel archéologique permettent de mettre en évidence le mode de gestion de chaque matériau au sein de l'industrie, afin de dégager les principaux groupes de gestion pétro-techno-

¹ Pour une présentation plus détaillée de la méthodologie de modélisation « least-cost path » (LCP), nous renvoyons les lecteurs à l'article publié dans *PaleoAnthropology* (Vaussié, 2021b).

Groupes	Groupe 1.01	Groupe 1.02	Groupe 1.03
Origine stratigraphique primaire	Crétacé supérieur (Campanien-Maastrichtien)	Crétacé supérieur (Campanien-Maastrichtien)	Crétacé supérieur (Maastrichtien)
Type de silicification	silex marin	silex marin	silex marin
Type d'encaissant	biocalcimicrite	biocalcarénite	biocalcimicrite
Type de gitologie de collecte	RS / CRS	RS / CRS	RS / CRS
Localité type	Hesbaye	Hesbaye	Hesbaye
Habitus	rognon irrégulier à thalassinoïde	rognon irrégulier à thalassinoïde	rognon irrégulier à thalassinoïde
Surfaces naturelles	cortex carbonaté plurimillimétrique ; beige ; dissolution importante	néocortex carbonaté dissous ; plurimillimétrique ; beige à blanc	cortex carbonaté plurimillimétrique ; jaune ; dissolution importante
Limite surface naturelle / matrice	liseré sous-cortical beige à brun (double) ; plurimillimétrique (beige) et millimétrique (brun) ; net et irrégulier	liseré sous-cortical brun à noir ; millimétrique ; net et régulier	liseré sous-cortical gris - noir, inframillimétrique, diffus à net
Couleur d'origine	noire	noire à grise	grise
Couleur acquise	grise - beige	grise - beige	grise - beige
Matrice	limpide initialement (opaque avec la patine)	limpide initialement (opaque avec la patine)	limpide initialement (opaque avec la patine)
Porosité	interclastique ; vacuolaire et de fissure	interclastique	intraclastique et interclastique
Poronécrose	remplissage de silice limpide ; tapissage de microquartz	remplissage de silice limpide	remplissage de silice limpide
Organisation	homogène bioclastique	bioturbée et bioclastique	bioclastique
Abondance des éléments	30 à 40 %	15 à 30 %	30 à 40 %
Taille moyenne des éléments	2 classes : 100 à 300 µm et > 800 µm	50 à 200 µm	100 à 200 µm
Classement des clastes	modéré	bon	très bon
Répartition des clastes	hétérogène	homogène	homogène
Forme moyenne des clastes détritiques	Sph. 0,5-0,7 ; arr. 0,3-0,5	Sph. 0,7-0,9 ; arr. 0,5-0,7	Sph. 0,7-0,9 ; arr. 0,3-0,5
Abondance relative (bioclastique/cl. hérité/cl. Acquis)	40/60/0	30/70/0	30/70/0
Composante clastique et minéralogique héritée	éléments carbonatés (++)	éléments carbonatés (++) ; quartz détritiques (-)	éléments carbonatés (++) ; quartz détritiques (+)
Composante clastique et minéralogique acquise	-	-	-
Macrofaune	-	-	fragments de coquille (+)
Spongiaires	spicules monaxones (++) entiers et fragmentés ; spicules triaxes (-) entiers et fragmentés	spicules monaxones (+) entiers et fragmentés (dont de gde dimensions)	spicules triaxes (+) et monaxones (+) entiers et fragmentés
Bryozoaires	cyclostome (-)	-	fragments indéterminés
Foraminifères	bisériés indéterminé (+) ; trisérié indéterminé (+) ; rotalidomorphes (+) ; heterohelicidomorphe (+) ; globotruncanidomorphe (+) ; globigerinidomorphe (+)	bisériés indéterminés (-) ; trisérié indéterminés (-) ; rotalidomorphes (-) ; heterohelicidomorphe (-)	planispiralés lenticulaires (+) (<i>lenticulina</i> ?) ; gavelinellidae (+) ; heterohelicidae (+)
Débris végétaux	-	-	-
Autres	débris organiques noirs allongés (+)	débris organiques noirs allongés et sub-sphériques (++)	débris organiques noirs (+)
Artefact type	SC_82_348_Si_148 ; SC_89_101_Si_82	Sc_82_348_Si_157 ; Sc_83_G20_310_Si_86	Sc_2000_138_Si_132 ; Sc_94_E26_9_Si_135
Échantillons géologiques de comparaison	EV_G1 ₂ ; EV_G4_16	EV_G5 ₅ ; G6 ₆ ; G7_5	EV_G4_2

Tab. 3 – (ci-dessus et suiv.) Grotte Scladina, couche 5 : tableau synthétique des données pétrographiques des différents

<i>Groupe 1.04</i>	<i>Groupe 1.05</i>	<i>Groupe 2.01</i>	<i>Groupe 3.01</i>
Mésozoïque (Jurassique ?)	Crétacé supérieur (Campanien-Maastrichtien)	Crétacé supérieur (Campanien-Maastrichtien)	Cénozoïque (probable)
silex marin	silex marin	silex marin	silcrète
biocalcimicrite	biocalcimicrite	biocalcimicrite	
CRS	CRS	RS	RS ?
inconnue	Maizey (Meuse, France)	Hesbaye	inconnue
inconnu	inconnu	rognon irrégulier à thalassinoïde	inconnue
-	-	cortex crayeux blanc millimétrique à plurimillimétrique	absentes
liseré sous-cortical gris, inframillimétrique, net	liseré sous-cortical gris plurimillimétrique diffus	liseré sous-cortical noir à gris, net, inframillimétrique à millimétrique	absente
noire à grise	noire à grise	noire	grise
grise - beige	grise - beige	blanche	brune
limpide initialement (opaque avec la patine)	limpide initialement (opaque avec la patine)	limpide initialement (opaque avec la patine)	limpide
interclastique	interclastique	intraclastique et interclastique	de fissure et vacuolaire
remplissage de silice limpide	remplissage de silice opaque	remplissage de silice limpide	remplissage de silice limpide
bioclastique	homogène	homogène	bioturbée
30 à 40 %	20 à 30 %	10 à 20 %	> 50 %
150 à 400 µm	150 à 300 µm	50 à 200 µm	< 50 µm
bon	bon	bon	indéterminable
homogène	homogène	hétérogène	homogène
Sph. 0,7-0,9 ; arr. 0,7-0,9	Sph. 0,7-0,9 ; arr. 0,7-0,9		Sph. 0,5-0,9 ; arr. 0,5
30/70/0	20/70/10	30/70/0	0/100/0
éléments carbonatés (++)	éléments carbonatés (++)	éléments carbonatés (++)	éléments carbonatés (+) ; quartz détritiques (+)
-	imprégnations brunes à rouges (oxydes ; +)	-	-
-	-	vertèbres de poisson (-)	-
spicules monaxones (-)	grands spicules monaxones fragmentés (+)	spicules monoaxones et triaxones entiers et fragmentés (+)	-
-	-	-	-
rotalidomorphes ; heterohelicidomorphe ; « Glomospira » (+)	-	heterohelicidae (-) ; rotalidé (-) ; bisériés indéterminés (-)	-
-	-	-	traces de racines (?)
incertae sedis (++)	-	vertèbres organiques poisson	fentes de dessication (+)
SC_83_G14_27_Si_103 ; Sc_82_351_SI_103	Sc_83_G15_3_Si_65	Sc_83_G14_207_SiC_2 ; Sc_82_G13_370_SiC_6	Sc_82_370_544_SiC_27
Maizey (Meuse, France)	inconnu	EV_G7_13 ; EV_G7_11 ; EV_G7_3	inconnu

groupes de silex. Légende : (-) = rare ; (+) = fréquents ; (++) = abondants.

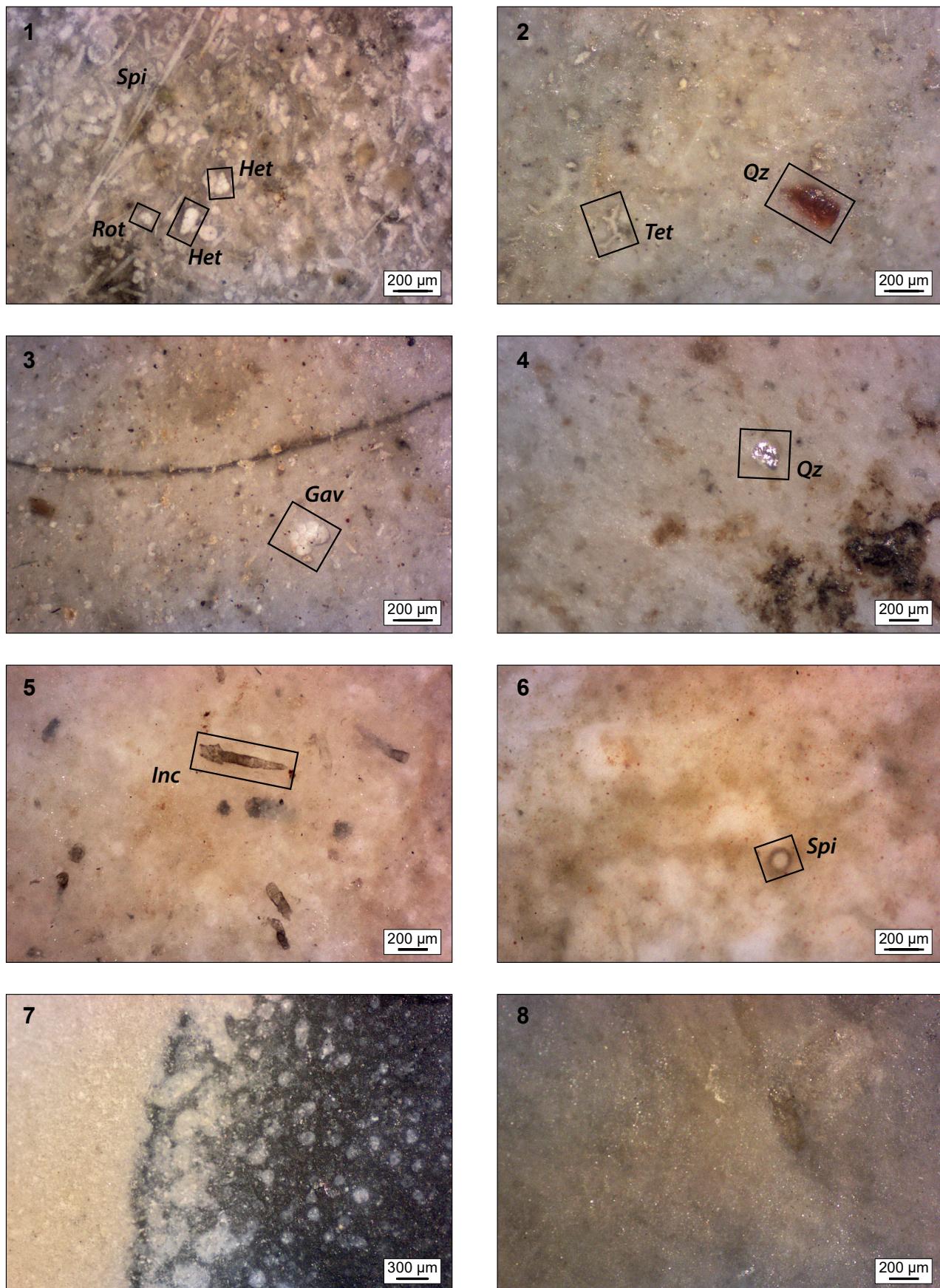


Fig. 4 – Grotte Scladina, couche 5, microfaciès.

1. Groupe 1.01 ; 2 & 3. Groupe 1.02 ; 4. Groupe 1.03 ; 5. Groupe 1.04 ; 6. Groupe 1.05 ; 7. Groupe 2.01 ;
8. Groupe 3.01. Légende : *Spi* = spicules monaxones ; *Rot* = foraminifère rotalidé ; *Gav* = foraminifère Gavelinellidae ;
Het = foraminifère Heterohelicidae ; *Tet* = spicule tetraxone ; *Qz* = quartz détritique ; *Inc* = *Incertae sedis*.

économique (groupes PTE). En pratique, les matériaux sont assignés à un même groupe PTE s'ils présentent les mêmes caractéristiques de segmentation de la chaîne opératoire (Vaissié et al., 2021 ; Vaissié & Faivre, à paraître).

Seuls les groupes 1.01 et 1.02 montrent des chaînes opératoires majoritairement complètes, depuis les premières étapes d'épannelage des blocs bruts jusqu'à la confection et la réfection de l'outillage retouché (Tab. 4 & 5). Les autres matériaux, présents en plus faible quantité, montrent un déficit dans les premières phases d'exploitation (absence ou faibles proportions de produits corticaux ; Groupe PTE 2). Ils sont présents uniquement sous la forme de produits bruts ou retouchés et de témoins de cette action de retouche (groupe PTE 3). Hormis cette segmentation différentielle, les schémas opératoires régissant la production des supports sont fortement analogues, illustrés tant par les remontages (nombreux dans la série ; Di Modica, 2010), que par les nucléus et les négatifs présents sur les faces dorsales des produits.

Les remontages et les nucléus illustrent une production réalisée aux dépens de volumes initiaux d'une quinzaine ou d'une vingtaine de centimètres, avec une faible étape de mise en forme avant introduction sur le site mais un cycle de gestion long aboutissant à des volumes résiduels de faibles dimensions (Fig. 5). Les séquences d'enlèvements s'inscrivent dans une logique algorithmique, la grande majorité des nucléus démontrant l'investissement d'au moins deux surfaces pour le débitage, sans réelle hiérarchisation ni investissement dans la gestion de l'angle de détachement des enlèvements (préparation des plans de frappe faible, voire absente). Les critères de convexités latérales et distales nécessaires au détachement sont respectés soit par l'exploitation des convexités naturelles des blocs, soit par la récurrence de la production dont chaque éclat joue un rôle double pré-déterminé et pré-déterminant. À ce titre les négatifs visibles sur les nucléus sont fréquemment de direction cordale. Les séquences d'enlèvements visibles sur chaque face des nucléus résiduels sont généralement courtes (3 à 6 négatifs en moyenne), et opérées de manières majoritairement uni/bipolaires ($n = 16$) ou centripètes ($n = 16$). L'absence de gestion des plans de frappe induit des plans de détachement variables, l'angle charnière du plan d'intersection des surfaces exploitées variant entre 60 et 85°. On constate cependant que les plus grandes surfaces exploitées des nucléus présentent majoritairement des plans de fracturation sub-parallèles alors qu'ils sont plus fréquemment sécants en cas de faible ampleurs des enlèvements.

Les produits associés s'inscrivent dans la continuité des observations effectuées sur les nucléus. D'un point de vue morpho-technique, la majorité des éclats entiers s'inscrivent dans des moyennes de dimensions assez faibles (32x26x8 mm) avec un indice d'allongement (rapport longueur sur largeur) compris principalement entre 1 et 1,5 (environ 43 % des produits) et entre 0,5 et 1 (environ 30 %). La tendance au débordement se traduit par l'importante présence d'éclats débordants (Fig. 6) qui sont la catégorie de produits la mieux représentée dans la fraction supérieure à 2 cm (Tab. 4), et plus largement par la proportion d'éclat présentant un dos (49,5 % des éclats supérieurs à 2 cm) que celui-ci soit naturel (50 %), hérité de négatifs antérieurs (44 %) ou composé d'un élargissement latéral du talon (« talon-dos », 5,6 % ; Meignen, 1993). Les talons de ces produits sont majoritairement lisses ou dièdres (83 %), impliquant l'emploi d'une surface de débitage opposée adjacente comme surface de plan de frappe (suivant un angle de détachement majoritairement compris entre 70 et 90°), avec une préparation très marginale (moins de 5 % de talons « facettés »). On note également la bonne représentation des éclats corticaux, dont un certain nombre présentent plus de la moitié de leur surface dorsale couverte par du cortex (65 % pour le groupe 1.01 et 45 % pour le groupe 1.02). Comme l'illustrent les remontages les plus conséquents, cela confirme l'introduction de matrices faiblement préformées et l'absence de réelles phases de configuration des volumes. Les éclats sans cortex présentent des dimensions significativement plus réduites que les autres types de

Catégories technologiques ($> 1,5$ cm)	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	2,01	3,01	Indéterminées	Total	Général
Nucléus	8	33	1		1				43 (1)	5,09 %
nucléus ou fragments de nucléus	8	27	1						36	4,27 %
nucléus ou fragments de nucléus sur éclat		4			1				5	0,59 %
matrices ou fragments de matrices nucléiformes		2 (1)							2 (1)	0,24 %
Éclats	114 (12)	491 (51)	18 (3)	1	4 (1)	31 (12)	3 (1)	4	656 (80)	77,73 %
éclats ou fragments d'éclats corticaux	38 (3)	166 (19)	4 (1)		1	2 (2)		1	212 (25)	25,12 %
éclats ou fragments d'éclats indifférenciés sans cortex	16	101 (9)	6		1	15 (4)	2		141 (13)	16,71 %
éclat type pseudo-crête entier ou fragmenté		3	1						4	0,47 %
éclats ou fragments d'éclats débordants sensu <i>lato</i>	55 (8)	188 (21)	5	1 (1)	8 (2)			3	258 (31)	30,57 %
enlèvements lamellaires entiers ou fragments	2	1			1				4	0,47 %
enlèvements laminaires entiers ou fragmentés		1 (1)	10 (2)			2 (2)			13 (5)	1,54 %
éclats ou fragments d'éclats typo-Levallois sensu <i>lato</i>	2	7	3 (2)		1	3 (2)	1 (1)		17 (5)	2,01 %
typo-pointes pseudo-Levallois		7							7	0,83 %
Sur éclat	1	7			1				9	1,07 %
éclats ou fragments d'éclats de type « Kombewa »	1	7			1				9	1,07 %
Aménagement / Retouche / Façonnage	13	69 (6)	2	2	3	29			118 (6)	13,98 %
éclats de retouche/aménagement	13	64 (1)	2	2	3	28			112 (1)	13,27 %
éclats de retouche (type IV)		2 (2)							2 (2)	0,24 %
éclats type « coup de tranchet »					1				1	0,12 %
pièces bifaciales		3 (3)							3 (3)	0,36 %
total outils retouchés (intégrés aux différentes catégories)	(12)	(58)	(3)	(1)	(12)	(1)			(87)	(10,31 %)
Divers	3	12			2		1	18	2,13 %	
débris, cassons, fragments divers	3	12			2		1	18	2,13 %	
Décompte total ($> 1,5$ cm)	139 (12)	602 (58)	21 (3)	3	7 (1)	64 (12)	3 (1)	5	844 (87)	100 %
groupes PTE	1	1	2	3	3	2	3	3		

Tab. 4 – Grotte Sladina, couche 5 : décompte des principales catégories technologiques du matériel lithique en silex (sup. 1,5 cm) étudié en fonction des groupes de matériaux identifiés. Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de produits retouchés au sein de la catégorie concernée.

Catégories technologiques (< 1,5 cm)	1.01	1.02	1.03	1.04	1.05	2.01	Total
Éclats et fragments corticaux	10	211				1	222
Éclats et fragments sans cortex	8	332	3	10	1	9	363
Éclats de retouche / aménagement	27	489	5	17		5	543
Enlèvement lamellaire			2				2
Fragment d'outil retouché			1				1
Éclats de type « Kombewa »			3				3
Décompte total (< 1,5 cm)	45	1038	8	27	1	15	1134

Tab. 5 – Grotte Scladina, couche 5 : décompte des principales catégories technologiques du matériel lithique en silex (inf. 1,5 cm) étudié en fonction des groupes de matériaux identifiés.

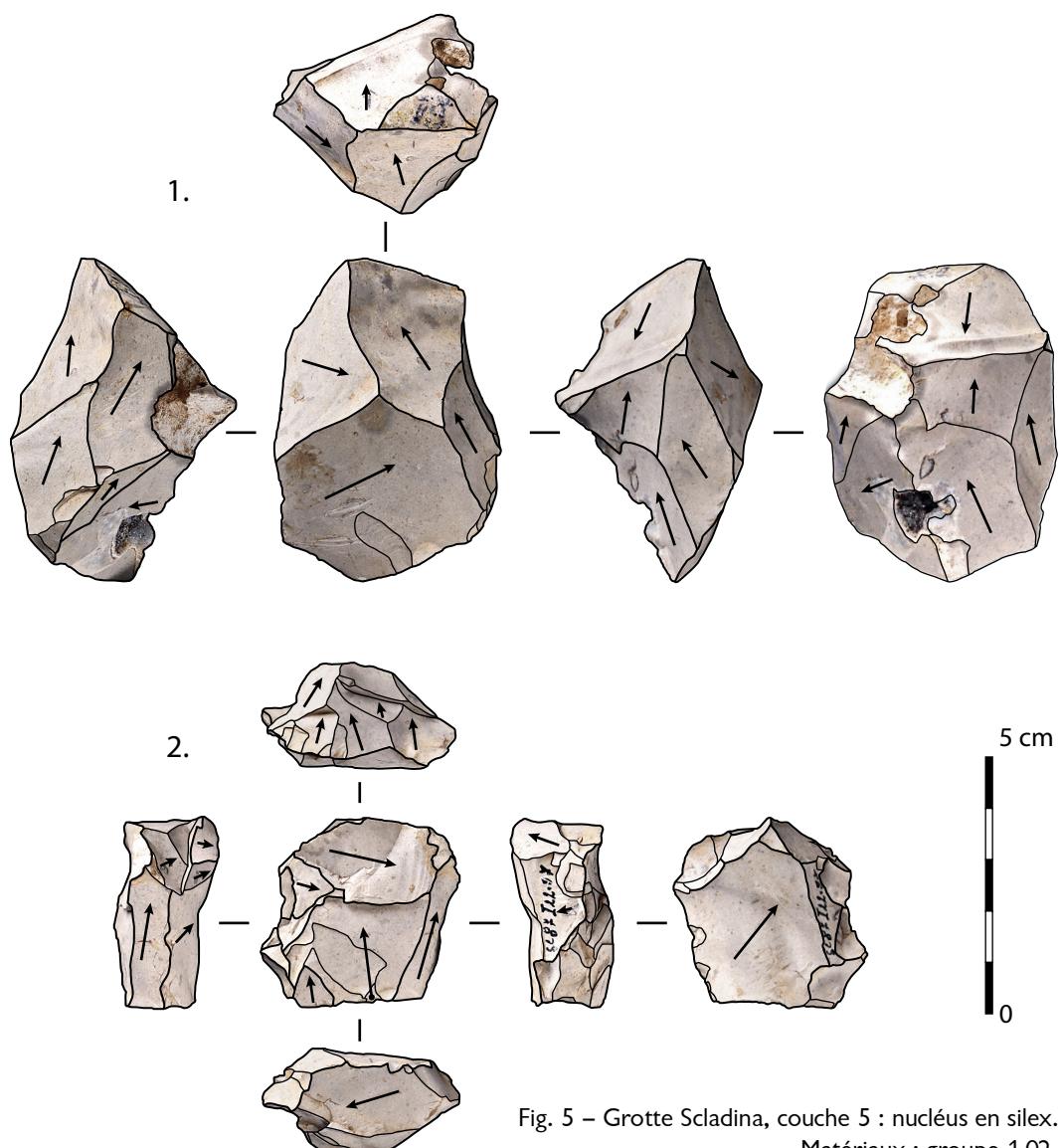


Fig. 5 – Grotte Scladina, couche 5 : nucléus en silex.
Matériaux : groupe 1.02.

produits (en moyenne 26x25x7 mm) et une plus faible tendance à l'allongement, traduisant leur production de manière plus tardive au sein de la séquence opératoire. On dénombre également quelques produits répondant au critère de définition de l'enlèvement lamino-lamellaire (indice d'allongement supérieur à 2 ; Tab. 4), ainsi qu'une faible proportion d'éclats dont les caractéristiques morpho-techniques rappellent le standard typologique

des produits Levallois : produits élancés, d'épaisseur faible et constante, avec un angle de détachement compris entre 80 et 90°, des plans de fracturation sub-parallèles, et un soin apporté à la préparation du point d'impact (facettage). Concernant les modalités d'enlèvement visibles sur les négatifs des éclats, elles sont majoritairement unipolaires (quelle que soit la catégorie de produit considéré) selon des plans de fracturation sub-parallèles (51 %), moins fréquemment obliques (27 %) ou sécants (22 %).

Les matériaux dont les chaînes opératoires sont plus fragmentées (groupes 1.03, 1.04, 1.05, 2.01 et 3.01) s'insèrent dans cette variabilité, bien que les éclats entiers soient en moyenne sensiblement plus allongés (indice d'allongement supérieur à 1,5). Dans le cas du groupe 2.01, ce sont en outre des éclats sans cortex qui présentent de grandes dimensions (Fig. 7 : 1 & 3), sans que les éléments présents sur le site permettent de les rattacher à une production *in situ*. Ces éléments de segmentation peuvent être potentiellement mis en relation avec la faible représentation des matériaux sur les gîtes (groupe 1.03) ou bien sur un transport plus long des éléments : en effet pour le groupe 2.01, si nous avons trouvé des équivalences dans les matériaux présents près de la Mehaigne (Fig. 1 : G7), il semble fort probable que ce genre de matériaux soit disponible dans des formations identiques à l'est. À ce titre, il semble intéressant de noter qu'une grande majorité des éléments de grandes dimensions dans ce matériau présentent des intensités d'émuossés et de lustrés parmi les plus importantes observées dans la série. Outre une origine taphonomique (qui aurait affecté de manière différentielle les matériaux, et les artefacts au sein d'un même matériau), il est également possible qu'il s'agisse d'une juxtaposition avec un émuosé de transport (Claud, 2015 ; Baillet, 2017) impliquant une origine plus lointaine.

Enfin en ce qui concerne la production, on notera la présence marginale d'un second temps opératoire avec quelques indices de production sur éclats (Tab. 4 & 5 ; Fig. 7 : 2).

L'outillage retouché est représenté par 87 artefacts (Tab. 4), soit un peu plus de 10 % des objets supérieurs à 1,5 cm (et 4,5 % du total en silex). Il appartient principalement au spectre typologique des racloirs *sensu lato* (Bonjean & Otte, 2004), principalement latéralisés à droite ou à gauche (Fig. 6 : 5 & 7). La morphologie de la retouche est variée, fréquemment rasante (environ 40 %), plus rarement semi-abrupte (27 %) ou écailleuse (15 %). L'intensité et la morphologie de la retouche ne varient pas significativement en fonction des matériaux et l'on trouve des objets présentant des cycles importants de réfection des tranchants (Fig. 7 : 1) dans la plupart des matériaux. Les éclats de retouche sont assez faiblement représentés dans la série proportionnellement à l'outillage retouché (Tab. 4 & 5 ; probablement à mettre en relation avec un tamisage à grosse maille), à l'exception notable des éléments du groupe 1.04 (Fig. 7 : 6 & 7), presque exclusivement représenté par cette catégorie. L'absence d'éclat retouché pour ce matériau traduit le passage sur le site « d'outils fantômes » (Porraz, 2005), sans pour autant en constituer le lieu d'abandon. On notera également la présence de trois pièces à retouches bifaciales (Fig. 8) réalisées aux dépens de matériaux du groupe 1.02 (dont une sur un bloc collecté dans les alluvions), qui présentent des caractéristiques analogues : un profil plano-convexe avec la présence de grands enlèvements couvrants sub-parallèles opposés à des enlèvements courbes servant à régulariser les bords ; et la présence d'un dos (naturel et/ou aménagé) offrant une potentielle zone préhensive opposée à la partie active, rappelant les éléments morpho-techniques évoqués sur les éclats bruts et les autres produits retouchés.

5. Discussion

L'industrie lithique en silex de la couche 5 de Scladina a toujours été considérée comme singulière dans le Paléolithique moyen de Belgique (Bonjean & Otte, 2004 ; Di Modica, 2010 ; Bonjean *et al.*, 2011 ; Di Modica *et al.*, 2016). Cette particularité s'exprime par les

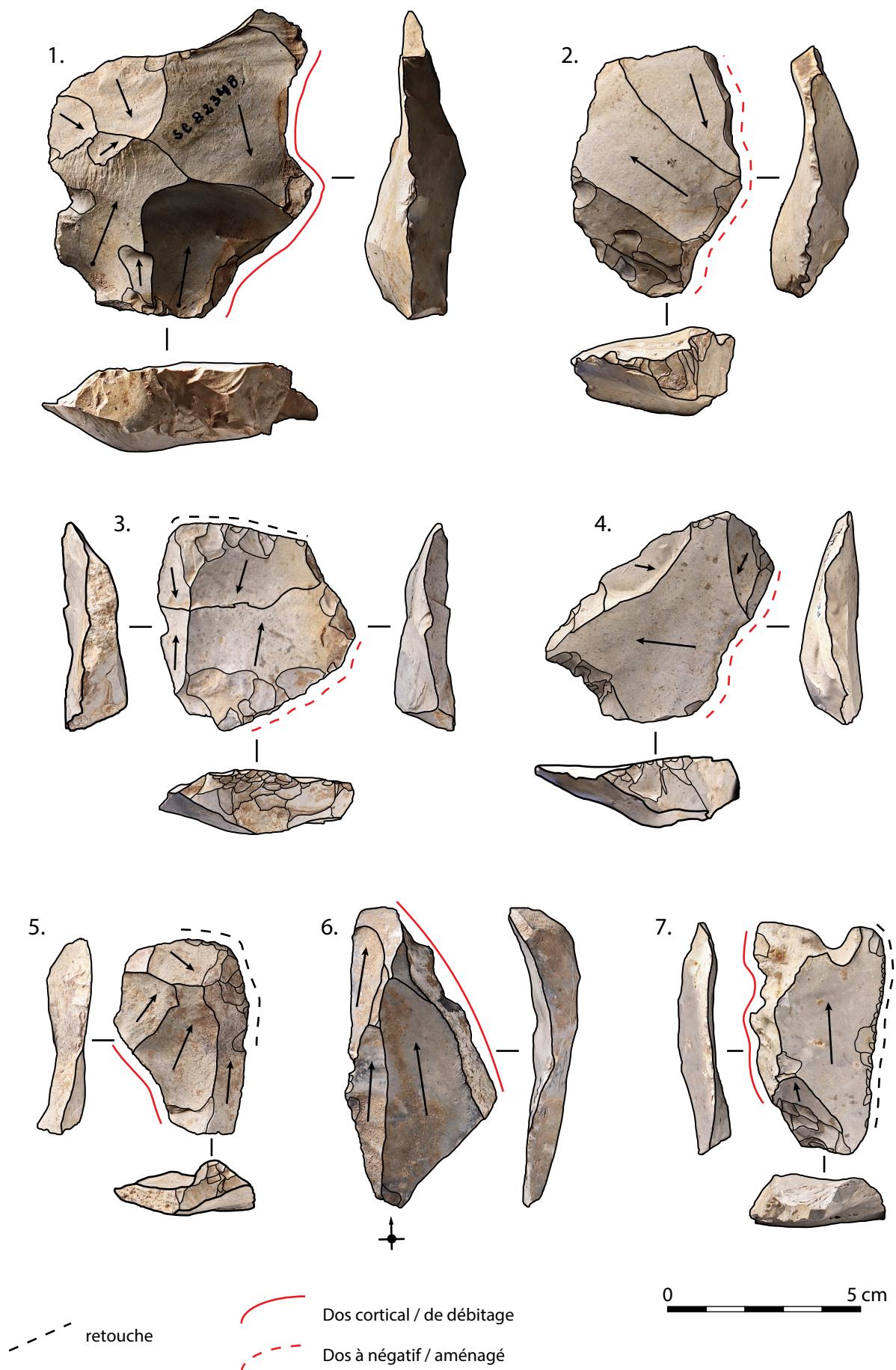


Fig. 6 – Grotte Scladina, couche 5 : éclats à dos, bruts (1, 2 ; 4 & 6) ou retouchés (3, 5 & 7).
Matériaux : groupe 1.01 (1 & 5) et groupe 1.02 (2, 3, 4, 6 & 7).

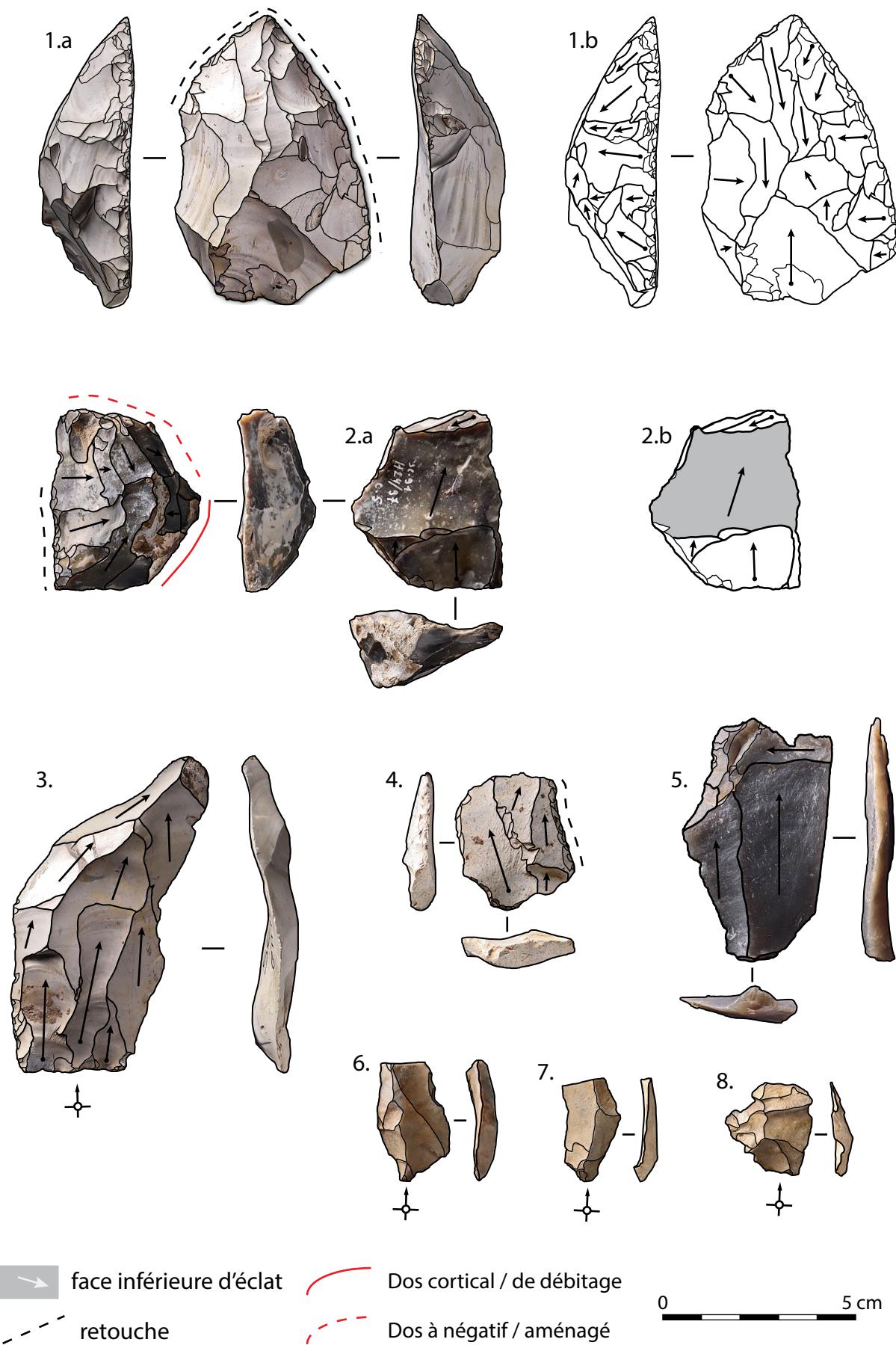


Fig. 7 – Grotte Scladina, couche 5 : artefacts divers. 1.a & 1.b. Racloir convergent ; 2.a. & 2.b. Racloir droit à enlèvement de type « Kombewa » ; 3. Éclat unipolaire ; 4. & 5. Éclats typo-Levallois ; 6. à 8. Éclats de retouche. Matériaux : groupe 2.01 (1 et 3), groupe 1.02 (2), groupe 1.03 (4), groupe 3.01 (5), groupe 1.04 (6 & 7) et groupe 1.05 (8).

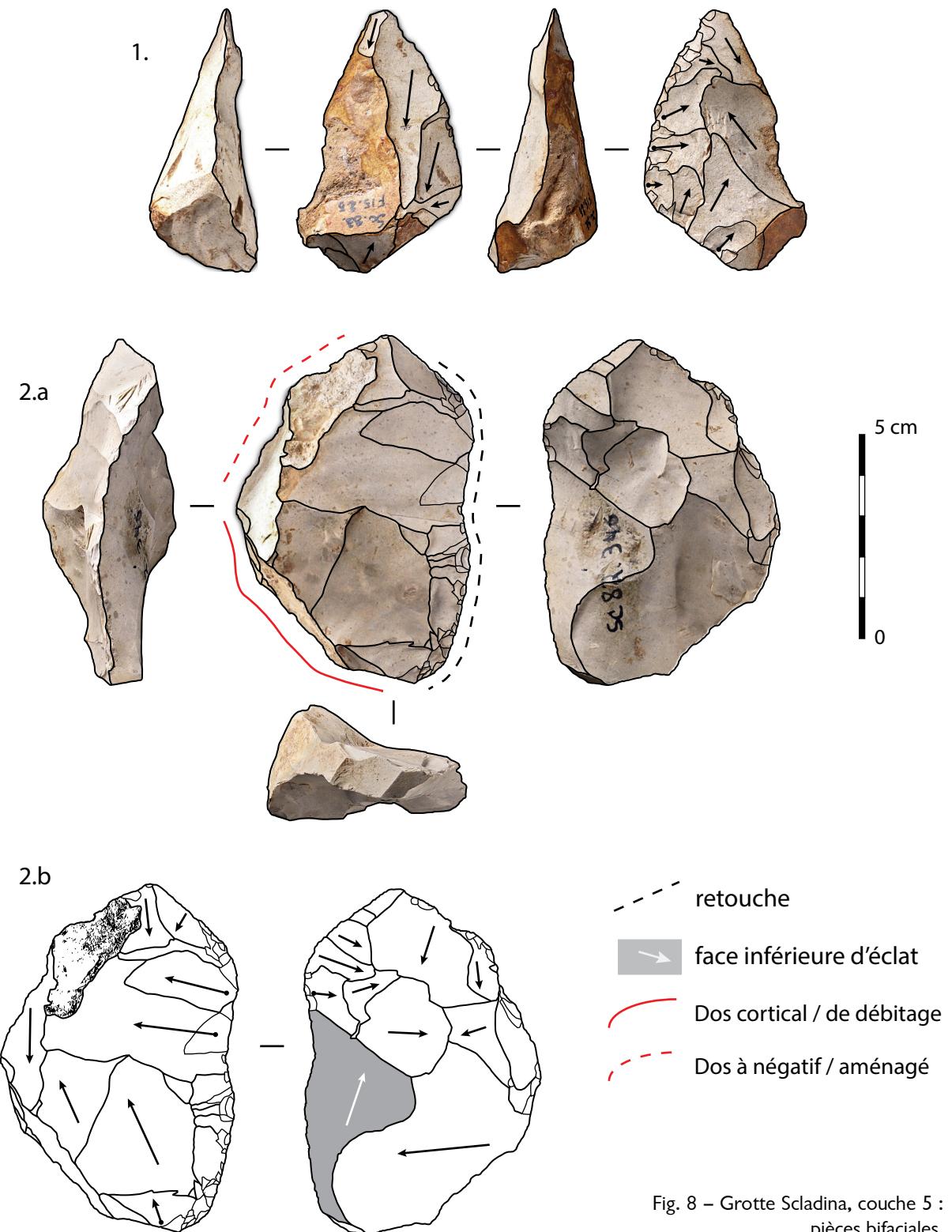


Fig. 8 – Grotte Scladina, couche 5 :
pièces bifaciales.
Matériaux : groupe 1.02.

caractéristiques du système technique lithique, un temps rattaché au concept Quina et/ou Levallois (Bourguignon, 1998 ; Moncel, 1998), avant d'être revu sur la base des remontages pour en proposer une vision plus souple (Di Modica, 2010). Les schémas opératoires s'y organisent selon une rythmicité séquentielle en alternant de courtes séries d'enlèvements principalement unipolaires, suivant des plans de fracturation alternativement subparallèles et sécants. Cette exploitation s'inscrit dans une succession des séquences et des surfaces et non dans une alternance comme dans le débitage Quina classique (Bourguignon, 1997). Ces suites d'opérations techniques aboutissent à une gamme de produits variés sur le

plan morpho-technique, dont certains rappellent des produits issus du débitage Levallois ou Discoïde (éclat typo-Levallois et typo-pointe pseudo-Levallois), sans pour autant qu'ils en résultent : l'absence de toute gestion volumétrique techniquement Levallois (Boëda, 1986 ; Van Peer, 1992) ou Discoïde (Mourre, 2003) sur l'ensemble de la série permet d'écartier cette hypothèse. Une catégorie de produits semble cependant se dégager, à la fois par son importance numérique et par le poids technique de son détachement ; il s'agit des éclats asymétriques opposant un dos à un tranchant. Ce type de produits est à la fois prédéterminant et prédéterminé, puisque la conséquence de son détachement constitue l'un des principaux moyens pour gérer la convexité latérale des matrices et permet l'enchaînement d'une séquence de produits similaires. Si ces produits sont courants au Paléolithique moyen, une telle représentation dans les séries est généralement adossée à des modes de débitages récurrents centripètes (Meignen, 1993 ; Lebègue, 2012) bien différents de ceux documentés à Scladina. L'argument économique ou adaptatif proposé (Di Modica, 2010), en rapport avec la morphologie initiale irrégulière des blocs, ne peut seul expliquer cette sur-représentation qui témoigne vraisemblablement d'un des principaux objectifs de production. En ce sens, ces derniers convergent avec ceux identifiés dans les séries à débitage Quina, sans pour autant y ajouter la composante ramifiée et le mode de retouche typiquement associé à ces contextes, posant la question de son insertion dans la variabilité de ce techno-complexe (Faivre et al., 2017).

Cette série se distingue également par l'importance de l'apport de matériaux, avec un fort investissement des formations à silex en rive gauche de la Meuse. Cet investissement se traduit par l'apport de blocs faiblement mis en forme comme d'une gamme variée de supports préalablement débités, traduisant la variété des formes de circulation des objets au Paléolithique moyen (Lebègue & Wengler, 2014). Il se traduit également par les contraintes nécessaires à la fréquentation de la zone d'approvisionnement : celle-ci n'est accessible qu'avec trois à quatre heures de marche depuis le site (Fig. 1), et ce sans s'attarder outre mesure sur la contrainte physique qu'est le franchissement de la Meuse, ce qui traduit une toute autre logique d'organisation spatiale que la fréquentation de gîtes locaux. Dans une majorité de contextes documentés au Paléolithique moyen, l'absence de matériaux en silex dans les environs immédiats du site a donné lieu à une production réalisée presque entièrement au détriment d'autres roches (e.g. Faivre et al., 2013 ; Di Modica et al., 2016 ; Turq et al., 2017), et l'emploi du silex presque exclusivement sous la forme de produits retouchés fortement consommés. Dès lors, la part importante et le traitement des matériaux en silex provenant d'un espace que l'on qualifiera de logistique (en ce sens que sa fréquentation et son exploitation peuvent difficilement s'envisager dans une journée aller-retour depuis le site) pourraient être à questionner avec un approvisionnement (au moins) en partie spécialisé et/ou en parallèle d'autres activités de subsistances (*provisioning of places* ; Kuhn, 1992). Deux tendances non dichotomiques sont alors envisageables : celle d'une fréquentation réduite de cette zone, mais couplée à un approvisionnement relativement intensif en matériaux lithiques (approvisionnement spécialisé ; Perlès, 1993) ou, inversement, celle d'une fréquentation importante de cette même zone, mais couplée à des collectes répétées de faible intensité (approvisionnement intégré). Le premier cas peut notamment s'envisager dans le cadre d'un arrêt au sein du circuit de nomadisme, dans le but de constituer des réserves de matières, avant un séjour dans la grotte de Scladina : ce cas de figure témoignerait d'une planification des déplacements et une anticipation des besoins, généralement adossé à des profils économiques d'occupations spécialisés à temps de résidence courts (Torrence, 1983), en accord avec les hypothèses avancées sur la base de l'analyse archéozoologique (Otte et al., 1998 ; Bonjean & Otte, 2004). La poursuite des recherches sur les matériaux d'origine inconnue (groupe 1.04, 1.05 et 3.01) pourrait nous renseigner sur les potentielles étapes antérieures du groupe. En l'état actuel de nos connaissances, et contrairement aux hypothèses avancées antérieurement (van der Sloot, *op. cit.*), l'essentiel du territoire d'approvisionnement perceptible — et donc une partie de l'espace social du groupe — semble s'orienter vers l'est et la moyenne et basse Meuse.

Ces données viennent confirmer l'originalité de l'occupation de la couche 5 de Scladina dans le paysage moustérien de Belgique. Les contextes du stade isotopique 5 s'inscrivent majoritairement dans une dominance du système Levallois, avec la présence notable de débitage laminaire dans les séries de plein air (Locht & Depaepe, 2011 ; Locht et al., 2016 ; Di Modica et al., 2016). Si l'influence de l'environnement (grotte du Bassin mosan) et du statut de l'occupation (halte de chasse) explique pour partie cette originalité, elle ne peut en être la seule cause : des nodules de silex permettant la mise en œuvre d'une chaîne opératoire Levallois sont disponibles au sein des affleurements fréquentés par le groupe, et ce système permet une gestion sur le temps long de matrice de manière tout aussi efficace (voire plus ; Delagnes & Rendu, 2011) dans une optique d'économie de la matière. Dès lors, on peut envisager que les caractéristiques propres aux schémas opératoires observés dans la couche 5 (rythmicité séquentielle du débitage, objectif de produits asymétriques à dos) relèvent d'un véritable poids culturel dans les normes de production du groupe. L'origine des matériaux semble orienter l'espace social vers l'est et la moyenne et basse Meuse, tout comme certaines caractéristiques de l'outillage (bifaces plano-convexes asymétriques) qui sont régulièrement envisagées comme traduisant une influence orientale (Weiss et al., 2018 ; Otte, 2021). La question se pose encore de cette difficulté d'intégration de la couche 5 dans son cadre chrono-culturel : présence de plusieurs traditions techniques distinctes dans un même espace avec une conservation différentielle ? Faiblesse de la résolution chronologique des sites et des occupations associées, aboutissant à un palimpseste de sites artificiellement rattachés à la même (vaste) période ? On touche du doigt les difficultés rencontrées pour l'étude des contextes anciens du Paléolithique moyen, lacunes qu'il faut continuer de tenter de résorber par l'apport de nouvelles études.

Remerciements

Ce travail a été réalisé dans le cadre d'une allocation de recherche postdoctorale de la Fondation Fyssen sous la direction de P. Noiret et V. Roots. Nous remercions les membres du Service de Préhistoire de l'Université de Liège et du TraceoLab pour leur accueil et leur intérêt. Nous remercions également l'Espace Muséal d'Andenne pour l'accès au matériel archéologique, au site et à la structure durant l'étude.

Bibliographie

AFFOLTER J. & BRESSY-LEANDRI C., 2008. Les matières premières siliceuses : méthodes d'études et ressources. In : Pion G., & Mevel L. (dir.), *La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du nord et le jura méridional. Approches culturelles et environnementales. Projet collectif de recherche*, Mémoires de la Société préhistorique française, vol. 50, Paris : 143-159.

ALEXANDRE A., MEUNIER J.-D., LLORENS E., HILL S. M. & SAVIN S. M., 2004. Methodological improvements for investigating silcrete formation: petrography, FT-IR and oxygen isotope ratio of silcrete quartz cement, Lake Eyre Basin (Australia). *Chemical Geology*, 211 (3) : 261-274.

BAILLET M., 2017. *Éclairage de la tracéologie lithique sur le système technico-économique nomade châtel-perronien*. Thèse de doctorat, Bordeaux, Université de Bordeaux : 540 p.

BARCHY L. & MARION J.-M., 2017. *Visé – Sint-Martens-Voeren (34/7-8), carte géologique de Wallonie, échelle : 1/25.000, notice explicative*. Namur, Ministère de la Région wallonne : 60 p.

BERTRAN P., BEAUVAL C., BOULOGNE S., BRENET M. & CHRZAVZEZ J., 2009. Dynamique sédimentaire et taphonomie des abris-sous-roche et des porches de grotte en milieu périglaciaire. Le programme Gavarnie. *Les nouvelles de l'archéologie*, 118 : 11-16.

- BLOCKMANS S., DUMOULIN V., HERBOSCH A. & DEBACKER T., 2019. *Jodoigne – Jauche (40/3-4), carte géologique de Wallonie, échelle : 1/25.000, notice explicative.* Namur, Ministère de la Région wallonne : 90 p.
- BOËDA E., 1986. *Approche technologique du concept Levallois et évaluation de son champ d'application.* Thèse de doctorat, Paris-Nanterre, Université Paris X : 385 p.
- BONJEAN D. & OTTE M., 2004. Une organisation fonctionnelle de l'espace d'habitat. Le cas de la grotte Scladina (Sclayn, Belgique). In : Conard N. J. (éd.), *Settlement Dynamics of the Middle Paleolithic and Middle Stone Age, II*, actes du colloque de la commission 27 de l'UISPP (Liège, 2-8 septembre 2001), Tübingen, Kerns (Tübingen Publications in Prehistory) : 261-271.
- BONJEAN D., DI MODICA K., ABRAMS G., PIRSON S. & OTTE M., 2011. La grotte Scladina : bilan 1971-2011. In : Toussaint M., Di Modica K. & Pirson St. (dir.), *Le Paléolithique moyen en Belgique. Mélanges Marguerite Ulrix-Closset*, Bulletin des Chercheurs de la Wallonie, Hors-série n° 4 / ERAUL, 128, Liège : 323-334.
- BOURGUIGNON L., 1997. *Le Moustérien de type Quina : nouvelles définitions d'une entité technique.* Thèse de doctorat, Paris-Nanterre, Université de Paris X-Nanterre : 672 p.
- BOURGUIGNON L., 1998. Le débitage Quina de la couche 5 de Sclayn : éléments d'interprétation. In : Otte M., Patou-Mathis M. & Bonjean D. (éd.), *Recherches aux grottes de Sclayn. Vol. 2. L'Archéologie*, ERAUL, 79, Liège, Université de Liège : 249-276.
- BRANTINGHAM P. J., 2003. A neutral model of stone raw material procurement. *American Antiquity*, 68 (3) : 487-509.
- CAUX S., 2015. *Du territoire d'approvisionnement au territoire culturel : pétroarchéologie et technocconomie du silex Grain de mil durant l'Aurignacien dans le Sud-Ouest de la France.* Thèse de doctorat, Bordeaux, Université de Bordeaux : 250 p.
- CAUX S. & BORDES J.-G., 2016. Le silex Grain de mil, ressource clé du Sud-Ouest de la France au Paléolithique : caractérisation pétroarchéologique et clé de détermination en contexte archéologique. *Paléo*, 27 : 105-131.
- CAUX S., GALLAND A., QUEFFELEC A. & BORDES J.-G., 2018. Aspects and characterization of chert alteration in an archaeological context: A qualitative to quantitative pilot study. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 20 : 210-219.
- CHU W., THOMPSON C. E. L. & HOSFIELD R., 2015. Micro-abrasion of flint artifacts by mobile sediments: a taphonomic approach. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 7 : 3-11.
- CLAUD E., 2015. The use of biface manufacturing flakes: Functional analysis of three Middle Palaeolithic assemblages from southwestern and northern France. *Quaternary International*, 361 : 131-141.
- COLLIN J.-P., 2019. *De la mine à l'habitat : Économie des productions minières dans le Bassin de Mons au Néolithique. De la fin du 5^e millénaire à la fin du 3^e millénaire avant notre ère.* Thèse de doctorat, Namur/Paris, Université de Namur/Université Paris I : 364 p.
- CURWEN E. C., 1940. The white patination of black flint. *Antiquity*, 14 (56) : 435-437.
- DE GROOTH M. E. T., 2011. Distinguishing Upper Cretaceous flint types exploited during the Neolithic in the region between Maastricht, Tongeren, Liège and Aachen. In : Meurers-Balke J., Schön W. (dir.), *Vergangene Zeiten. Liber Amicorum. Gedenkschrift für Jürgen Hoika*, Bonn, Habelt : 107-130.
- DELAGNES A. & RENDU W., 2011. Shifts in Neandertal mobility, technology and subsistence strategies in western France. *Journal of Archaeological Science*, 38 (8) : 1771-1783.

DELVIGNE V., FERNANDES P., TUFFERY C., RAYNAL J.-P. & KLARIC L., 2020. Taphonomic methods and a database to establish the origin of sedimentary silicified rocks from the Middle-recent Gravettian open-air site of La Picardie (Indre-et-Loire, France). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 32 : 102369.

DI MODICA K., 2010. *Les productions lithiques du Paléolithique moyen de Belgique : variabilité des systèmes d'acquisition et des technologies en réponse à une mosaïque d'environnements contrastés*. Thèse de doctorat, Paris-Liège, Muséum national d'histoire naturelle (MNHN Paris)/Université de Liège : 788 p.

DI MODICA K., 2011. Variabilité des systèmes d'acquisition et de production lithique en réponse à une mosaïque d'environnements contrastés dans le Paléolithique moyen de Belgique. In : Toussaint M., Di Modica K. & Pirson St. (dir.), *Le Paléolithique moyen en Belgique. Mélanges Marguerite Ulrix-Closet*, Bulletin des Chercheurs de la Wallonie, Hors-série n° 4 / ERAUL, 128, Liège : 213-228.

DI MODICA K. & BONJEAN D., 2004. Scladina (Sclayn, province de Namur) : ensembles lithiques moustériens méconnus. *Notae Praehistoriae*, 24/2004 : 5-8.

DI MODICA K., TOUSSAINT M., ABRAMS G. & PIRSON S., 2016. The Middle Palaeolithic from Belgium: Chronostratigraphy, territorial management and culture on a mosaic of contrasting environments. *Quaternary International*, 411 : 77-106.

ELSTON R. G., 1992. Modelling the economics and organization of lithic procurement. In: Elston R. G. & Raven C. (dir.), *Archaeological Investigations at Tosawihi, a Great Basin Quarry*, Inter-mountain Research and Bureau of Land Management, vol. 21, Silver City (Nevada) : 31-47.

EREN M. I., BOEHM A., MORGAN B., ANDERSON R. & ANDREWS B., 2011. Flaked stone taphonomy: A Controlled experimental study of the Effects of sediment consolidation on Flake Edge Morphology. *Journal of Taphonomy*, 9 : 201-217.

FAIVRE J.-P., DISCAMPUS E., GRAVINA B., TURQ A. & BOURGUIGNON L. (éd.), 2017. Cleaning up a Messy Mousterian: How to describe and interpret Late Middle Palaeolithic chrono-cultural variability in Atlantic Europe. *Quaternary International*, 433 (Part B) : 156 p.

FAIVRE J.-P., TURQ A., BOURGUIGNON L., COLONGE D., JARRY M., JAUBERT J., BISMUTH T. & DEMARS P.-Y., 2013. Le Paléolithique moyen du Quercy : comportements techno-économiques et variabilité des productions lithiques. In : Jarry M., Brugal J. P. & Ferrier C. (dir.), *Modalité d'occupation et exploitation des milieux au Paléolithique dans le Sud-Ouest de la France : l'exemple du Quercy (= Actes de la session C67 du XV^e Congrès mondial de l'UISPP, Lisbonne, sept. 2006)*, Paléo, Supplément n° 4 : 197-235.

FERNANDES P. & RAYNAL J.-P., 2006. Pétroarchéologie du silex : un retour aux sources. *Comptes Rendus Palevol*, 5 (2006) : 829-837.

FIERS G., HALBRUCKER É., DE KOCK T., LAFORCE B., VANDENDRIESSCHE H., MESSIAEN L., VINCZE L., CROMBÉ Ph. & CNUDDE V., 2019. Preliminary characterization of flint raw material used on prehistoric sites in NW Belgium. *Geoarchaeology*, 34 (4) : 400-412.

KUHN S. L., 1992. On Planning and Curated Technologies in the Middle Paleolithic. *Journal of Anthropological Research*, 48 (3) : 185-214.

LEBÈGUE F., 2012. *Le Paléolithique moyen récent entre Rhône et Pyrénées : approche de l'organisation techno-économique des productions lithiques, schémas de mobilité et organisation du territoire (Les Canalettes, L'Hortus, Bize-Tournal, La Crouzade et La Roquette II)*. Thèse de doctorat, Liège, Université de Liège : 800 p.

LEBÈGUE F. & WENGLER L., 2014. Réflexions sur les modalités de circulation à distance des silex et la gestion du territoire à la fin du Paléolithique moyen dans l'angle nord-ouest de la Méditerranée. In : Otte M. & Le Brun-Ricalens F. (dir.), *Modes de contacts et de déplacements au*

Paléolithique eurasiatique / Modes of contact and mobility during the Eurasian Palaeolithic. Actes du Colloque international de l'UISPP, commission 8 : Paléolithique supérieur, Université de Liège, 28-31 mai 2012, ArchéoLogiques, 5, Musée National d'Histoire et d'Art, CNRA Luxembourg / ERAUL, 140, Université de Liège, Liège : 437-471.

LOCHT J.-L. & DEPAEPE P., 2011. Regard sur le Paléolithique moyen de France septentrionale et de Belgique. In : Toussaint M., Di Modica K. & Pirson St. (dir.), *Le Paléolithique moyen en Belgique. Mélanges Marguerite Ulrix-Closset, Bulletin des Chercheurs de la Wallonie, Hors-série n° 4 / ERAUL, 128*, Liège : 229-237.

LOCHT J.-L., HÉRISSON D., GOVAL E., CLIQUET D., HUET B., COUTARD S., ANTOINE P. & FERAY P., 2016. Timescales, space and culture during the Middle Palaeolithic in northwestern France. *Quaternary International*, 411 : 129-148.

MASSON A., 1981. *Pétroarchéologie des roches siliceuses. Intérêt en Préhistoire*. Thèse de doctorat, Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1 : 101 p.

MEIGNEN L. (dir.), 1993. *L'abri des Canalettes. Un habitat moustérien sur les grands Causses (Nant, Aveyron). Fouilles 1980-1986*. Monographie du CRA, n° 10, Paris, CNRS Éditions : 372 p.

MILLER R., 2001. *Lithic Resource Management During the Belgian Early Upper Palaeolithic : Effects of Variable Raw Material Context on Lithic Economy*. ERAUL, 91, Liège, Université de Liège : 220 p.

MONCEL M.-H., 1998. L'industrie lithique de la grotte Scladina (Sclayn). La couche moustérienne Éemienne 5. Les comportements techniques et les objectifs de la production dans un Moustérien de type Quina. In : Otte M., Patou-Mathis M. & Bonjean D. (éd.), *Recherches aux grottes de Sclayn. Vol. 2. L'Archéologie*, ERAUL, 79, Liège, Université de Liège : 181-247.

MOURRE V., 2003. Discoïde ou pas discoïde ? Réflexions sur la pertinence des critères techniques définissant le débitage discoïde. In : Peresani M. (éd.), *Discoid Lithic Technology. Advances and implications*, BAR International Series, 1120, Oxford : 1-18.

OTTE M., 2021. Les traditions culturelles du Paléolithique moyen en Europe centrale et orientale. *L'Anthropologie*, 125 (4) : en ligne, « Europe Centrale et Orientale », Article 102909.

OTTE M., PATOU-MATHIS M. & BONJEAN D., 1998. *Recherches aux grottes de Sclayn. Vol. 2. L'Archéologie*. ERAUL, 79, Liège, Université de Liège : 438 p.

PERLÈS C., 1993. Ecological determinism, group strategies and individual decisions in the conception of prehistoric stone assemblages. In: Berthelet A. & Chavaillon J. (dir.), *The use of tools by human hand non human primate*, Oxford, Fyssen Fondation Symposium : 267-280.

PINGOT J.-L. & DELCAMBRE B., 2006. *Perwez – Éghezée (40/7-8), carte géologique de Wallonie, échelle : 1/25.000, notice explicative*. Namur, Ministère de la Région wallonne : 72 p.

PINGOT J.-L. & DELCAMBRE B., 2013. *Wasseiges – Braives (41/5-6), carte géologique de Wallonie, échelle : 1/25.000, notice explicative*. Namur, Ministère de la Région wallonne : 116 p.

PIRSON S., 2007. Contribution à l'étude des dépôts d'entrée de grotte en Belgique au Pléistocène supérieur. Stratigraphie, sédimentologie et paléoenvironnement. Thèse de doctorat, Faculté des Sciences, Liège, Université de Liège : 436 p.

PIRSON S., COURT-PICON M., HAESAERTS P., BONJEAN D. & DAMBLON F., 2008. New data on geology, anthracology and palynology from the Scladina Cave Pleistocene sequence: Preliminary results. In : Damblon F., Pirson S. & Gerrienne P. (éd.), *Hautrage (Lower Cretaceous) and Sclayn (Upper Pleistocene). Field Trip Guidebook of the IVth International Meeting of Anthracology (Royal Belgian Institute of Natural Sciences, 8-13 September 2008). Charcoal and Microcharcoal: Continental and Marine Records*, Memoirs of the Geological Survey of Belgium, 55, Bruxelles, IRSNB : 71-93.

PIRSON S., COURT-PICON M., DAMBLON F., BADESCU S., BONJEAN D. & HAESAERTS P., 2014. The palaeoenvironmental context and chronostratigraphic framework of the Scladina cave sedimentary sequence (units 5 to 3-SUP). In : Toussaint M. & Bonjean D. (éd.), *The Scladina I-4A Juvenile Neandertal (Andenne, Belgium). Palaeoanthropology and Context*, ERAUL, 134, Andenne : 69-92.

PORRAZ G., 2005. *En marge du milieu alpin- Dynamiques de formation des ensembles lithiques et modes d'occupation des territoires au Paléolithique moyen*. Thèse de doctorat, Aix-Marseille, Université de Provence : 386 p.

ROBASZYNSKI Fr., 2006. Maastrichtian. [In : Dejonghe L. (dir.), *Current status of chronostratigraphic units named from Belgium and adjacent areas*, Liège,] *Geologica Belgica*, 9 (1-2) : 63-72.

ROBASZYNSKI Fr., DHONDRT A. V. & JAGT J. W. M., 2002. Cretaceous lithostratigraphic units (Belgium). *Geologica Belgica*, 4 (1-2) : 121-134.

SÉRONIE-VIVIEN M. & SIRONIE-VIVIEN M.-R., 1987. *Les silex du Mésozoïque nord-aquitain : approche géologique de l'étude des silex pour servir à la recherche préhistorique*. Supplément au *Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux*, XV : 136 p.

SUROVELL T. A., 2012. *Toward a behavioural ecology of lithic technology: cases from Paleoindian archaeology*. Tucson, University of Arizona Press : 296 p.

THIRY M. & SIMON-COINÇON R., 1996. Tertiary paleoweatherings and silcretes in the southern Paris Basin. *Catena*, 26 (1) : 1-26.

THIRY M. & MILNES A., 2017. Silcretes: Insights into the occurrences and formation of materials sourced for stone tool making. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 15 : 500-513.

TORRENCE R., 1983. Time budgeting and hunter-gatherer technology. In : Bailey G. (éd.), *Hunter-Gatherer Economy in Prehistory: A European Perspective*, Cambridge, Cambridge University Press : 11-22.

TURQ A., FAIVRE J.-P., GRAVINA B. & BOURGUIGNON L., 2017. Building models of Neanderthal territories from raw material transports in the Aquitaine Basin (southwestern France). *Quaternary International*, 433 (Part B) : 88-101.

VAISSIÉ E., 2021a. *Géographie culturelle du Paléolithique moyen récent dans le Massif central et ses marges : territoires, mobilités et systèmes techniques lithiques*. Thèse de doctorat, Bordeaux, Université de Bordeaux : 3 tomes, 1156 p.

VAISSIÉ E., 2021b. Mobility of Palaeolithic Populations: Biomechanical Considerations and Spatiotemporal Modelling. *PaleoAnthropology*, 1 : 120-144.

VAISSIÉ E., CAUX S. & FAIVRE J.-P., 2021. Supply distances and territories in south-western France through the Middle and Upper Palaeolithic: a petro-techno-economic approach. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 118 (1) : 7-32.

VAISSIÉ E. & FAIVRE J.-P., à paraître. Envisager les territoires et les réseaux au Paléolithique moyen : quelles données, quelles possibilités. In : Beauvais P. A., Constans G., Lefebvre A., Salomon H. & Tomasso A. (dir.), *Actes du 29^e Congrès préhistorique de France, session « Réseaux de transferts matériels, aires chronoculturelles : le visible et l'invisible »*.

VAN DER SLOOT P., 1998. Matières premières lithiques et comportements au Paléolithique moyen. Le cas de la couche 5 de la grotte Scladina. In : Otte M., Patou-Mathis M. & Bonjean D. (éd.), *Recherches aux grottes de Sclayn*, 2. *L'Archéologie*, ERAUL, 79, Liège : 115-126.

VAN PEER P., 1992. *The Levallois Reduction Strategy*. Monographs in World Archaeology, 13, Madison, Prehistory Press : 138 p.

VANDENDRIESEN H., CROMBÉ P. & COLLIN J.-P., 2021. The cretaceous outcrops of the Lille-Tournai (FR/BE) area and their archaeological significance. *Notae Praehistoriae*, 41/2021 : 121-131.

WEISS M., LAUER T., WIMMER R. & POP C. M., 2018. The Variability of the Keilmesser-Concept: a Case Study from Central Germany. *Journal of Paleolithic Archaeology*, 1 (3) : 202-246.

Résumé

Fouillée depuis 1978, la grotte de Scladina a livré une importante séquence stratigraphique couvrant un large intervalle chronologique et de nombreux épisodes d’occupations humaines échelonnés du Paléolithique moyen au Paléolithique récent. Parmi celles-ci, la couche 5 constitue un ensemble riche de plusieurs milliers d’artefacts, attribué à l’heure actuelle au stade isotopique 5b ou 5d. Les précédentes études ont mis en évidence l’utilisation d’une gamme variée de matériaux, suivant une grande souplesse des schémas opératoires répondant a priori à des contraintes économiques. Cet article propose un regard réactualisé sur les schémas de productions et les stratégies d’approvisionnement mis en œuvre dans l’industrie de la couche 5. L’approche pétro-archéologique, couplée à des prospections réalisées dans les formations régionales, permet d’apporter de nouvelles données sur les ressources et la fréquentation de la vallée de la Meuse et d’interroger l’organisation spatiale des groupes humains.

Mots-clés : Sclayn (Andenne, Prov. de Namur, BE), Paléolithique moyen, Scladina, matières premières lithiques, pétro-techno-économie.

Abstract

Excavated since 1978, the Scladina cave has yielded an important stratigraphic sequence covering a wide chronological interval and numerous episodes of human occupation from the Middle to the Late Palaeolithic. Amongst these, layer 5 constitutes a rich ensemble of several thousand artefacts, currently attributed to isotopic stage 5b or 5d.

Previous studies have highlighted the use of a varied range of raw materials, following a great flexibility in the operating schemes that respond a priori to economic constraints. This article proposes an updated look at the production schemes and supply strategies implemented in the Layer 5 industry. The petro-archaeological approach, coupled with surveys carried out in the regional formations, provides new data on the resources and frequentation of the Meuse Valley and questions the spatial organisation of human groups.

Keywords: Sclayn (Andenne, Prov. of Namur, BE), Middle Paleolithic, Scladina, lithic raw materials, petro-techno-economy.

Erwan VAISSIÉ
Traceolab / Service de Préhistoire
Université de Liège
Quai Roosevelt, 1B (Bât. A4)
BE-4000 Liège
&
UMR5199 PACEA
Université de Bordeaux
Bâtiment B2, allée Geoffroy Saint Hilaire
FR-33615 Pessac Cedex
evaissie77@gmail.com

Kévin DI MODICA
Archéologie Andennaise
Centre archéologique de la grotte Scladina
339d, rue Fond des Vaux
BE-5300 Sclayn (Andenne)
kevin.dimodica@yahoo.fr
kevin.dimodica@ema.museum

Sporen van neolithische bewoning aan de Kasteelstraat te Gaasbeek (Vlaams-Brabant, BE)

Floris BEKE, Dimitri TEETAERT, Ine DEPAEPE,
Yves PERDAEN & Philippe CROMBÉ

1. Inleiding

Voorafgaand aan de bouw van een nieuw onthaalgebouw voor het kasteel van Gaasbeek heeft RAAP België een archeologisch onderzoek uitgevoerd. Op basis van een bureaustudie, landschappelijke boringen en een proefsleuvenonderzoek werd een opgraving geadviseerd van ca. 890 m² (Fig. 1; <https://id.erfgoed.net/archeologie/notas/15439>). De opgraving leverde archeologische sporen op uit twee perioden (Beke et al., 2022). De meest bijzondere sporen zijn enkele neolithische kuilen en paalkuilen waarin potscherven, vuursteenmateriaal, verbrand bot, verkoolde hazelnoten en verbrande leem werden gevonden. Verder is een Romeinse brandstapeldepositie aangetroffen. In dit artikel wordt het onderzoek naar de neolithische sporen toegelicht.



Fig. 1 – Sfeerbeeld van het veldwerk tijdens de archeologische opgraving aan de Kasteelstraat. Landschappelijke situering en bodemopbouw.

Het onderzoekersterrein is gelegen in Gaasbeek, een deelgemeente van Lennik in de provincie Vlaams-Brabant. Bodemkundig situeert de site zich in de leemstreek op een hoger gelegen uitloper van de getuigenheuvel Groenenberg (ca. 71 m + TAW). In westelijke richting kent het reliëf een sterk verval en stroomt in een uitgesneden dal de Molenbeek (ca. 30 m lager) die verder uitmondt in de Zenne (Fig. 2).

De bodemopbouw van het plangebied wordt verder toegelicht aan de hand van onderstaand referentieprofiel (Fig. 3). Aan de top is een donkerbruin lemig pakket te laarde aanwezig (H1) dat op diverse plaatsen recentelijk geroerd was bij de afbraakwerken van de aanwezige gebouwen. Op ca. 25-35 cm onder het maaiveld gaat dit niveau vrijwel

onzichtbaar over naar H2 waarvan de kleur iets meer naar bruingrijs neigt. Dit homogeen pakket heeft inclusies van houtskool, is een stuk steviger in consistentie door humus- en klei-inspoeling en wordt geïnterpreteerd als een colluviaal afgezette leem dat door fysische en chemische bodemprocessen gehomogeniseerd of verbruind is. De overgang naar H3 (spoornr. 3000) op ca. 65 cm onder het maaiveld is horizontaal maar vrij grillig door talloze biogalerijen. H3 betreft een zeer zwak humeus leemniveau dat als een *in situ* eolische weichseliaan afzetting geïnterpreteerd moet worden.

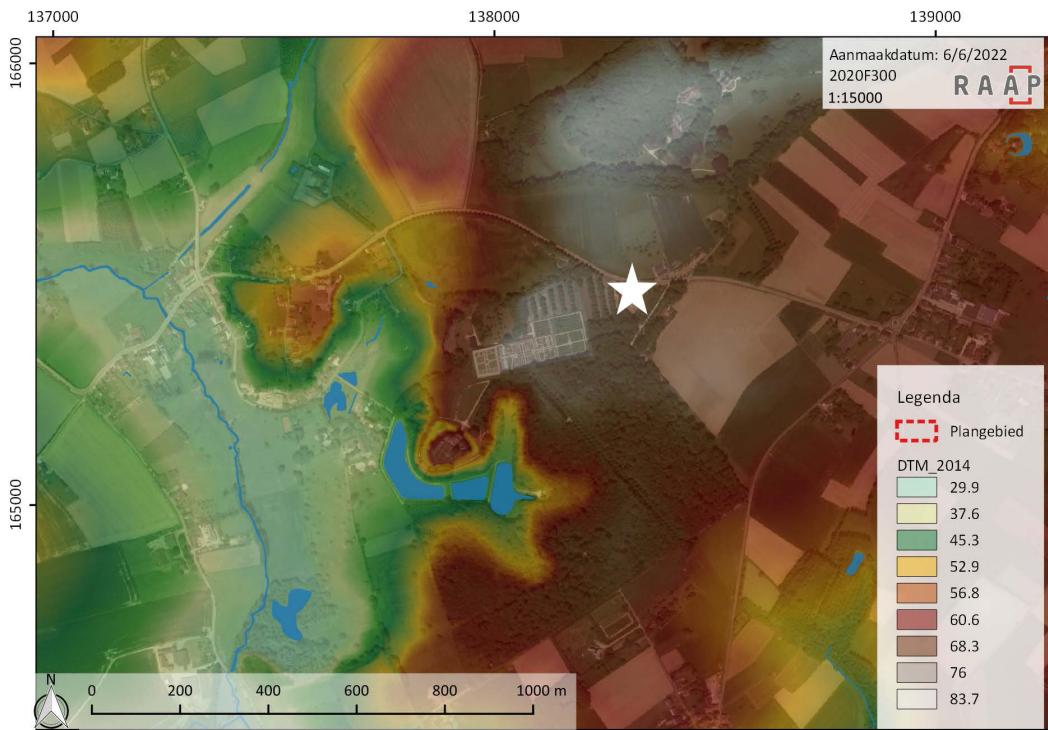


Fig. 2 – Situering van het plangebied op een luchtfoto gecombineerd met het DTM en met aanduiding van de waterwegen (AGIV, 2015; AGIV, 2019).



Fig. 3 – Bodem profiel P101 (onbewerkte foto en bewerkte foto).

2. Methode van opgraven en onderzoek

2.1. Opgravingstechniek

Het archeologisch vlak is machinaal onder begeleiding van archeologen aangelegd. De aanleg van het archeologisch vlak gebeurde steeds laagsgewijs zodat eventuele sporen en vondstmateriaal uit de hoger liggende niveaus (het colluvium) herkend of ingezameld konden worden. Al het vondstmateriaal werd 3-dimensionaal en per materiaalcategorie ingemeten. Ter hoogte van vondstconcentraties werd handmatig met de schop verdiept om vondstmateriaal in te zamelen. Het sporeenvlak werd uiteindelijk steeds tot aan de top van de ongeroerde C-horizont aangelegd.

De vulling van de sporen met neolithisch vondstmateriaal werd integraal ingezameld en gezeefd om klein vondstmateriaal te kunnen recupereren. Bij sporen die in de nabijheid van neolithische sporen gesitueerd zijn, maar waar vondstmateriaal ontbrak, werd enkel de tweede

helft ingezameld en gezeefd ter controle. Enkele natuurlijke sporen werden machinaal gecoupeerd of verdiept. Uit andere sporen werden grondstalen voor botanische analyse of specialistisch onderzoek genomen: sporen met een gunstige conditie en/of die gerelateerd zijn aan structuren.

2.2. Herkenbaarheid van sporen

Zowel de aard van de bodem (leembodem), als de ouderdom van de sporen bemoeilijkten de zichtbaarheid. In het colluvium werden met uitzondering van recente (postmiddeleeuwse) sporen en een brandrestengraf geen antropogene sporen herkend. Ook onder het colluvium waren de antropogene sporen in deze droge leembodem bijzonder moeilijk te herkennen. Kleurverschillen waren minimaal en vaak was de bijneming met vondstmateriaal een indicatie om een spoor te herkennen. Door de zodanige homogenisering van de spoervulling was het pas mogelijk om in coupe een onderscheid te maken tussen de antropogene en de natuurlijke bodemsporen. Het opgravingsvlak werd met de schop dekkend opgeschaafd maar ook dit hielp vaak niet bij het aflijnen van de sporen. Wat wel hielp is de wisselende lichtinval en verschillen in de uitdroging van de bodem. Op verschillende locaties is handmatig of met de kraan verdipt om ons er van te vergewissen dat de antropogene sporen werden herkend.

2.3. Determinatie vondstmateriaal

Het vondstmateriaal werd na het veldwerk aan specialisten voorgelegd. Het hand gevormd aardewerk uit het Neolithicum werd beschreven en gedetermineerd door D. Teetaert (Universiteit Gent). Vuursteen werd beschreven en gedetermineerd door I. Depaepe in samenspraak met Y. Perdaen. Botanische resten werden gedetermineerd door M. van Rijn.

3. Onderzoeksresultaten

3.1. Antropogene sporen

Verspreid zijn verschillende ondiepe kuilen herkend (Fig. 4). Gezien het beperkte vondstmateriaal, de ondiepe aard en de afwezigheid van typerende elementen was het meestal niet mogelijk de functie van deze sporen te achterhalen. Een uitzondering zijn twee afvalkuilen en enkele paalkuilen. De twee afvalkuilen S6 en S16 werden als dusdanig beschouwd omdat ze naast potscherf en vuursteenmateriaal ook verbrand bot, verkoolde hazelnoten en verbrande leem bevatten (Fig. 5 & 6). De spoervulling van deze kuilen is iets grijzer van kleur en heeft een bijneming van houtskool.

De herkende paalkuilen zijn bijzonder ondiep bewaard (-15 cm) en niet uniform uitgegraven. Tijdens het veldwerk kon geen duidelijke plattegrond of structuur herkend worden en ook tijdens de uitwerking is geen overtuigende plattegrond herkend. Wel is opvallend dat paalkuilen S14/S15, S2 en S20 op één as zijn gelegen met een noordwest-zuidoost-oriëntatie. De tussenafstanden zijn 7 m en 10,5 m (veelvouden van 3,5 m). Mogelijk zijn hier enkele kuilen van de dieper gefundeerde, dragende palen bewaard gebleven. Het blijft echter onduidelijk hoe deze paalkuilen zich binnen een eventuele gebouwplattegrond of structuur situeren. Het vondstmateriaal uit deze paalkuilen is uniform en bestaat uit vuursteenafslagen ($n = 4$), vuursteenchips ($n = 12$), handgevormd aardewerk met de karakteristieke vuursteenverschraling ($n = 4$) en verkoolde plantenresten ($n = 5$).

3.2. Vondstmateriaal

Het vondstmateriaal bestaat voornamelijk uit vuursteen en handgevormd aardewerk. Daarnaast werden enkel nog kleine hoeveelheden verbrand bot, natuursteen, verkoolde

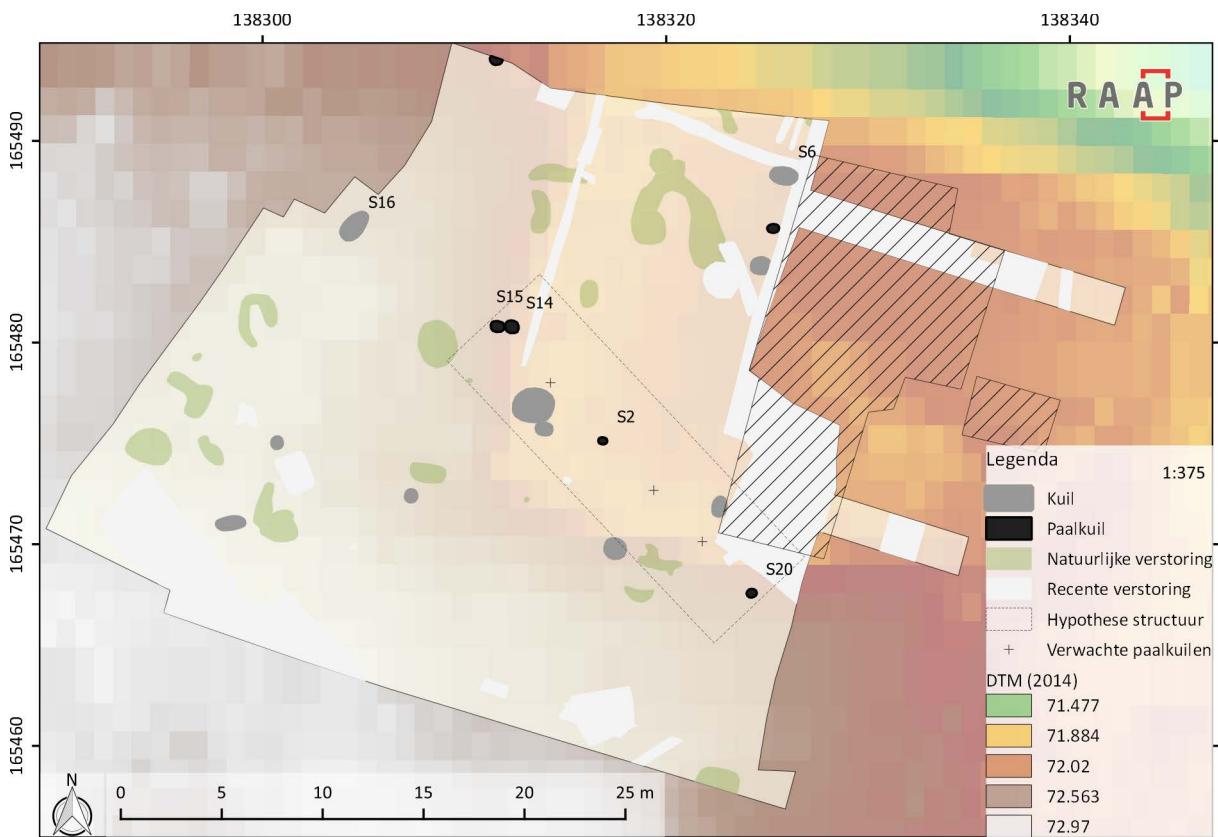


Fig. 4 – Opgravingsplan en de resultaten van de proefsleuven met aanduiding van de sporen die in het Neolithicum worden gedateerd, geprojecteerd op het DTM AGIV, 2015.



Fig. 5 – Vondstmateriaal uit middenneolithische afvalkuil S6: 1. Handgevormd aardewerk met vuursteenverschraling, 2. Vuursteenaflagen, 3. Vuursteenchips, 4. Hazelnootfragmenten, 5. Slakachtig materiaal.

organische plantenresten, slakachtig materiaal en verbrande moederbodem ingezameld. Algemeen gesteld is het vondstmateriaal matig van kwaliteit. De spreiding van dit vondstmateriaal wordt op onderstaande plannen weergegeven (Fig. 8).

Het aardewerk bestaat uit 53 scherven handgevormd aardewerk (146 g) en 42 g schervengruis (fragmenten < 1 cm²). Bij de scherven tellen we twee rand- en 51 wandfragmenten, met

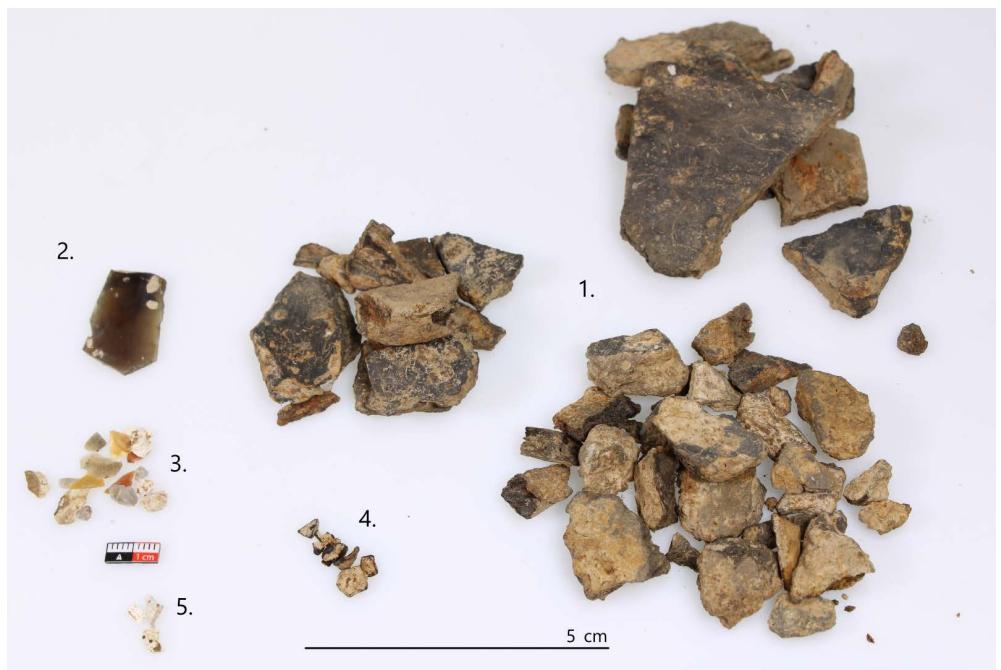


Fig. 6 – Vondstmateriaal uit middenneolithische afvalkuil S16:
1. Hand gevormd aardewerk met vuursteenverschraling, 2. Vuursteenafslag,
3. Vuursteenchips, 4. Hazelnootfragmenten, 5. Verbrand bot.

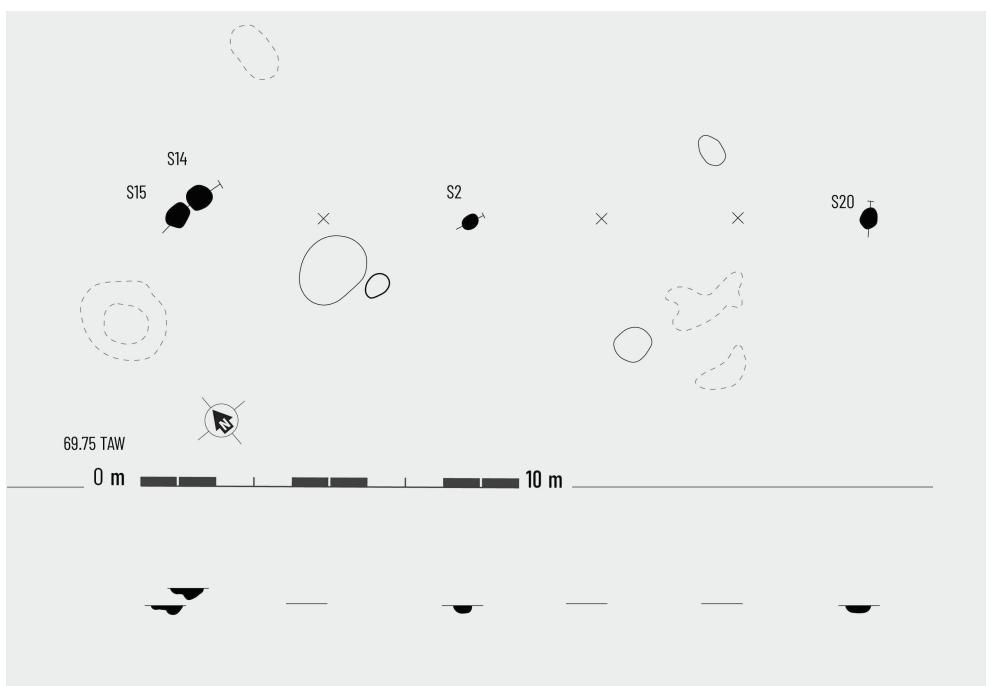


Fig. 7 – Digitalisatie van de paalkuilen in vlak (A) en in coupe (B) die mogelijk met een houtbouw of palenconstructie in verband staan.

een dikte tussen 5 en 9 mm, die op basis van de baksels afkomstig zijn van verschillende potten. Het best bewaarde randfragment behoort toe aan een rechte rand met afgeplatte lip. Verder is er weinig informatie m.b.t. de morfologie van het aardewerk. Het is sterk gefragmenteerd en verweerd. De kleine scherven zijn niet aan elkaar te passen tot grotere profielen. Er is geen versiering waar te nemen.

Zeven wandfragmenten hebben een baksel van vrij fijne klei, verschraald met fragmenten verbrande en verbrijzelde vuursteen (Fig. 9: A). De overige scherven hebben een baksel van siltige klei verschraald met vuursteen en plantaardig materiaal (Fig. 9: B). Het gaat

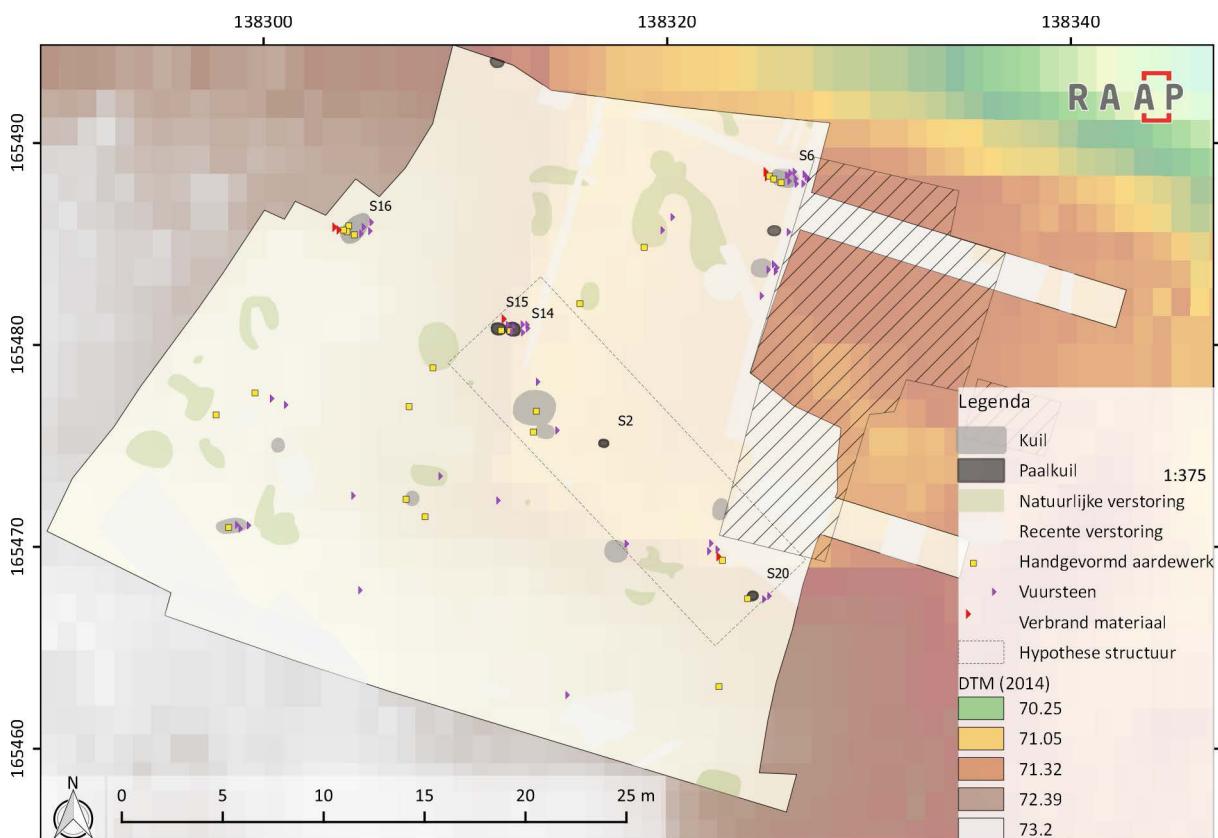


Fig. 8 – Opgravingsplan met aanduiding van de spreiding van het handgevormd aardewerk en het vuursteen.

hierbij vermoedelijk om een verschraling met mos, op basis van de fijne langwerpige poriën die zichtbaar zijn aan de scherfoppervlakken (cf. Constantin & Kuijper, 2002; Teetaert, 2020). Deze scherven hebben hetzij een volledig reducerende bakking, een volledig oxiderende bakking of een gereduceerde kern met geoxideerde oppervlakken, en behoren wellicht toe aan meerdere potten.

Het vuursteenmateriaal ($n = 92$) bestaat uit een groot aantal chips ($n = 54$), afslagen ($n = 23$), kernverfrissing ($n = 1$) en enkele werktuigen ($n = 3$). Elf stuks (11.5 %) vuursteen worden gerelateerd aan bodemhorizonten (colluvium of B/C horizont) en niet aan sporen. Ze werden allen ingezameld bij het aanleggen van het opgravingsvlak en het betreffen steeds afslagen. Het meeste vuursteenmateriaal (81 stuks; 85 %) werd aan sporen gerelateerd. Het uitzeven van spoorvullingen heeft ervoor gezorgd dat hun aantal werd verdubbeld: er werden 46 stuks vuursteen (48 %) ingezameld waarvan 38 stuks chips. De aanwezigheid van een groot aantal chips en een verfrissingsafhaking wijst op vuursteenbewerking ter plaatse. Er zijn slechts drie schrabbers gevonden. Dit zijn te weinig werktuigen om uitspraken te kunnen doen over de functie(s) van vuursteen op de site. Tien stukjes vuursteen vertonen sporen van verbranding, de kleinste brokstukjes zijn

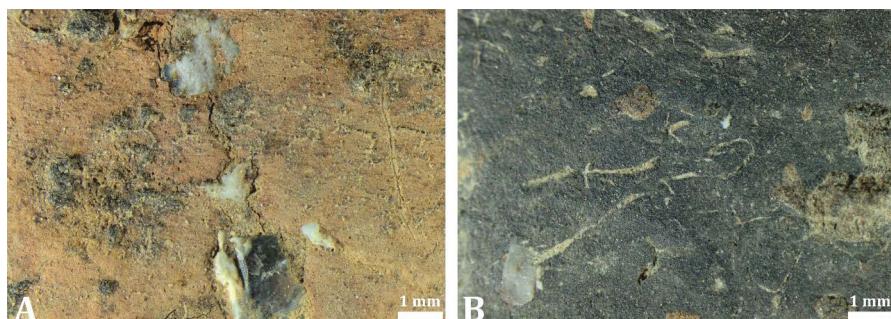


Fig. 9 – Detailopname van enkele baksels met vuursteenverschraling (A) en met vuursteen- en plantaardige verschraling (B) van de site Gaasbeek-Kasteelstraat (foto's genomen aan UGent m.b.v. een Olympus SZX7 stereomicroscoop).

vermoedelijk afkomstig uit vuursteenverschraling in het aardewerk. De verschraling in dit aardewerk blijft soms beter bewaard dan de potscherf zelf. Om de oorsprong van deze vuursteenvarianten te bepalen is verder petrografisch onderzoek nodig.

3.3. Datering

Op basis van de technologische kenmerken sluit het handgevormd aardewerk van Gaasbeek aan bij het ons gekende middenneolithisch aardewerk uit de Scheldevallei (Vanmontfort, 2001, 2004; Bostyn et al., 2011; Teetaert, 2020). Het beperkte vuursteenmateriaal laat geen chrono-culturele toewijzing toe, maar spreekt de interpretatie op basis van het aardewerk ook niet tegen.

Uit de twee afvalcontexten S6 (ICA-14C-5325 & ICA-14C-5327) en S16 (ICA-14C-5328) is materiaal geselecteerd voor 14C-analyses. Een derde gedateerde context, S8, werd bij de uitwerking als natuurlijke verstoring (windval) geïnterpreteerd. Het geselecteerde materiaal bestaat uit fragmenten houtskool (S6 & S8) en zaden van de hazelaar (S6 & S16). De monsters zijn geanalyseerd door laboratorium ICA (Miami, Florida). De resultaten van deze analyse zijn opgenomen tabel 1 en figuur 10.

Monster	Context	Lab.code	Materiaal	Datering (jaren BP)
GAKA2-M2	Spoor 6, L0, (Afvalkuil)	ICA-14C-5325	Houtskool	5270 ± 30
GAKA2-V7	Spoor 6, L0, (Afvalkuil)	ICA-14C-5327	Zaden (<i>Corylus</i>)	5190 ± 30
GAKA2-V113	S16, L0, (Afvalkuil)	ICA-14C-5328	Zaden (<i>Corylus</i>)	4740 ± 30
GAKA2-M57	S8, L1, (Natuurlijke verstoring)	ICA-14C-5326	Houtskool	4080 ± 30

Tab. 1 – De beschikbare 14C-dateringen voor de site Gaasbeek-Kasteelstraat.

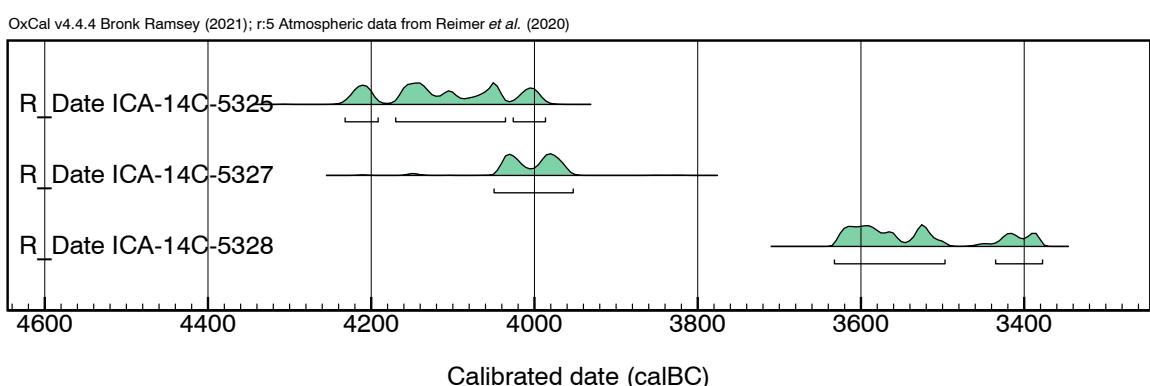


Fig. 10 – De relevante 14C-dateringen voor de site Gaasbeek-Kasteelstraat. Calibraties werden uitgevoerd in Oxcal v.4.4.3 (Bronk Ramsey, 2009) met gebruik van de IntCal20 calibratiecurve (Reimer et al., 2020).

4. Interpretatie

De meeste middenneolithische sites in Vlaanderen zijn gelegen bovenop de leemplateaus, vaak op landtongen en uitkijkend over de riviervallei. Er wordt onderscheid gemaakt tussen omvangrijke sites van enkele hectaren (vaak gekenmerkt met een afbakening bestaande uit grachten, wallen of palissaden) en kleinere sites. Tot deze laatste groep behoort vermoedelijk ook deze site. Deze kleinere sites kenmerken zich door enkele geïsoleerde kuilen en een kleine concentratie aan vuursteen, geassocieerd met potscherven die aan het middenneolithicum (de Michelsbergcultuur) worden toegeschreven. Vooral nog blijft het onduidelijk hoe deze sites geïnterpreteerd moeten worden en wat hun functie is binnen het gehele nederzettingssysteem (Vanmontfort, 2022).

De voornaamste sporen bestaan uit twee afvalkuilen en enkele ondiepe en onregelmatig uitgegraven paalkuilen. Het blijft echter onduidelijk hoe deze paalkuilen zich binnen een eventuele gebouwplattegrond of structuur situeren. Een interpretatie als palissade lijkt onwaarschijnlijk gezien de andere sporen en het vondstmateriaal zich te gelijkmataig rond de structuur situeren. Het is net opvallend dat de sporen en het meeste vondstmateriaal (zeker de vuursteenchips) zich in een waaier rond de structuur clusteren. Mogelijk zijn hier enkele dieper gefundeerde paalkuilen van een noordwest-zuidoost georiënteerde houtbouw bewaard gebleven. Er is echter te weinig data vorhanden om dit te staven.

In de afvalkuilen zijn verkoelde hazelnoten aangetroffen die als consumptiemateriaal worden geïnterpreteerd. De archeobotanische waardering van bodemstalen uit beide afvalkuilen leverde geen aanvullende plantenresten op. De staat van de aanwezige plantenresten doet vermoeden dat de afwezigheid van andere planten (zoals bijvoorbeeld cultuurgebassen) het gevolg is van slechte conservatie en dus niet op een eventuele specifieke activiteit wijst.

Op basis van het aardewerk en twee AMS ^{14}C -dateringen wordt de occupatie gedateerd in het Midden-Neolithicum, tussen 4235 en 3955 cal. BC (ICA-14C-5325 : 5270 ± 30 BP & ICA-14C-5327 : 5190 ± 30 BP [$p = 95,4\%$]). Een tweede datering van een afvalkuil dateert een stuk jonger, in de periode tussen 3635 en 3380 BC (ICA-14C-5328 : 4740 ± 30 BP [$p = 95,4\%$]). De technische uniformiteit van het hand gevormd aardewerk en het gerecupereerde vuursteen, zowel tussen de twee afvalcontexten als tussen het overige materiaal dat op de site werd gevonden, is een argument om de tweede datering als gecontamineerd en dus niet relevant te beschouwen. Het is aannemelijk dat de vondsten en de sporen aan één enkele occupatie te relateren zijn tussen 4230 en 3945 cal. BC. Het onderzoek naar de eerste landbouwgemeenschappen in Vlaanderen en de chronologie ervan vertoont echter nog heel wat hiaten. Er is bijzonder weinig gekend over de middenneolithische periode na 3850 BC (Vanmontfort, 2022). Het is niet uitgesloten dat een tweede occupatiefase in deze periode te situeren is.

5. Conclusie

De opgraving leverde archeologische sporen en vondsten op die als restanten van een grotendeels verdwenen neolithische bewoningssite geïnterpreteerd worden. Verspreid binnen de site zijn bewerkte vuurstenen en potscherf met typerende vuursteen-en plantaardige verschralling verzameld. Hoewel de sporen algemeen ondiep bewaard zijn, kon er wel informatie over de site verzameld worden. De voornaamste sporen zijn twee afvalkuilen en enkele paalkuilen. In de afvalkuilen zijn naast potscherf en vuursteenmateriaal ook verbrand bot, verkoelde hazelnoten en verbrande leem aanwezig. De paalkuilen en de spreiding van het vondstmateriaal indiceren dat hier mogelijk een houtbouw met een noordwest-zuidoost ori entatie aanwezig was. Er is echter te weinig data vorhanden om dit te staven. De technische uniformiteit van het hand gevormde aardewerk en het gerecupereerde vuursteen, zowel tussen de twee afvalcontexten als tussen het overige materiaal op de site, doet vermoeden dat het hier resten van een enkele occupatie betreft. Op basis van het aardewerk en twee AMS ^{14}C -dateringen wordt de occupatie gedateerd in het Midden-Neolithicum tussen 4235 en 3955 cal. BC. Ook de locatie van de site past binnen het verwachtingspatroon voor deze periode. Deze site is namelijk gelegen in de vruchtbare leemstreek op een hoger gelegen uitloper van de getuigenheuvel met uitzicht op het beekdal van de Molenbeek en de Zenne.

Bibliografie

AGIV, 2019. *Orthofotomozaïek, middenschalig, zomeroptnamen, kleur, 2018, Vlaanderen.* Metedata Vlaanderen. Beschikbaar op: <https://download.agiv.be>

AGIV, 2015. *Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, DTM, raster, 1 m.* Agentschap Informatie Vlaanderen. Beschikbaar op: <https://download.agiv.be>

BEKE F., DEPAEPE I., TEETAERT D., VELLEMAN J. & BAETSEN W. A., 2022. *Neolithische sporen in Gaasbeek. Een opgraving aan de Kasteelstraat te Gaasbeek (prov. Vlaams-Brabant).* Eindverslag. RAAP België Rapport 449, Eke: 78- bl.

BOSTYN F., MONCHABLON C., PRAUD I. & VANMONTFORT B., 2011. Le Néolithique moyen II dans le sud-ouest du Bassin de l'Escaut: nouveaux éléments dans le groupe de Spiere. *Revue archéologique de Picardie*, Numéro spécial 28: 55-76.

BRONK RAMSEY C., 2009. Bayesian Analysis of Radiocarbon Dates. *Radiocarbon*, 51(1): 337-360.

CONSTANTIN C. & KUIJPER W. J., 2002. Utilisation de mousse comme dégraissant dans des céramiques néolithiques de France et de Belgique. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 99(4): 775-783.

REIMER P., AUSTIN W., BARD E., BAYLISS A., BLACKWELL P., BRONK RAMSEY C., BUTZIN M., CHENG H., EDWARDS R., FRIEDRICH M., GROOTES P., GUILDERSON T., HAJDAS I., HEATON T., HOGG A., HUGHEN K., KROMER B., MANNING S., MUSCHELER R., PALMER J., PEARSON C., VAN DER PLICHT J., REIMER R., RICHARDS D., SCOTT E., SOUTHON J., TURNLEY C., WACKER L., ADOLPHI F., BÜNTGEN U., CAPANO M., FAHRNI S., FOGLTMANN-SCHULZ A., FRIEDRICH R., KÖHLER P., KUDSK S., MIYAKE F., OLSEN J., REINIG F., SAKAMOTO M., SOOKDEO A., & TALAMO S., 2020. The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 cal kBP). *Radiocarbon*, 62(4): 725-757.

TEETAERT D., 2020. *Routes of technology: pottery production and mobility during the Mesolithic-Neolithic transition in the Scheldt river valley (Belgium).* Doctoraatsthesiss, Gent, Universiteit Gent, Faculteit Letteren en Wijsbegeerte: XXVIII-454 bl.

VANMONTFORT B., 2001. The Group of Spiere as a New Stylistic Entity in the Middle Neolithic Scheldt Basin. *Notae Praehistoricae*, 21/2001: 139-143.

VANMONTFORT B., 2004. *Converging Worlds. The Neolithisation of the Scheldt basin during the late fifth and early fourth millennium cal BC.* Doctoraatsthesiss, Leuven, Katholieke Universiteit Leuven, Afdeling Archeologie.

VANMONTFORT B., 2022. *Onderzoeksbalans archeologie in Vlaanderen, versie 2, 01/01/2022: neolithicum.* Brussel, agentschap Onroerend Erfgoed. <https://oar.onroerenderfgoed.be/publicaties/OAOE/215/OAOE215-001.pdf>

Abstract

This paper presents the results of archaeological research at Gaasbeek, Kasteelstraat. The site is situated in the loamy area on top of the Groenenberg hill, situated between the Molenbeek and Zenne valleys. The excavations yielded several archaeological features and finds that are interpreted as the remains of a Neolithic settlement site. Pottery with flint and plant temper as well as lithic artefacts were found distributed over the site. In the infilling of two refuse pits, lithic artefacts and prehistoric pottery were found together with burnt bone and charred hazelnut shells. The remains of several postholes indicate the presence of a NW-SE oriented wooden building, but this remains uncertain. Based on the uniformity of the pottery and lithic artefacts the remains seem to belong to a single occupation event. The technological characteristics of the pottery and two AMS ^{14}C dates allow to date this occupation in the Middle Neolithic period, between ca. 4235 and 3955 cal BC.

Keywords: Gaasbeek (Flemish Brabant, BE), Middle Neolithic, pottery, radiocarbon dating.

Samenvatting

In dit artikel worden de resultaten van het archeologisch onderzoek aan de Kasteelstraat te Gaasbeek toegelicht. Deze site is gelegen in de leemstreek op een getuigenheuvel tussen het beekdal van de Molenbeek en de Zenne. De opgraving leverde archeologische sporen en vondsten op die als restanten van een grotendeels verdwenen neolithische bewoningssite geïnterpreteerd worden. Verspreid binnen de site zijn bewerkte vuurstenen en potscherven met typerende vuursteen-en plantaardige verschraling verzameld. In twee afvalkuilen zijn naast potscherven en vuursteenmateriaal ook verbrand bot, verkoelde hazelnoten en verbrande leem aanwezig. De paalkuilen en de spreiding van het vondstmateriaal indiceren dat hier mogelijk een houtbouw met een noordwest-zuidoost oriëntatie aanwezig was. Er is echter te weinig data vorhanden om dit te staven. De technische uniformiteit van het handgevormde aardewerk en het gerecupereerde vuursteen doet vermoeden dat het hier resten van een enkele occupatie betreft. Op basis van het aardewerk en twee AMS ^{14}C -dateringen wordt de occupatie gedateerd in het Midden-Neolithicum tussen 4235 en 3955 cal. BC.

Trefwoorden: Gaasbeek (Vlaams-Brabant, BE), Midden-Neolithicum, aardewerk, ^{14}C -datering.

Floris BEKE
Ine DEPAEPE,
Raap Belgie
13, Begoniastraat
BE-9810 Eke
florisbeke@hotmail.com
f.beke@raap.be
i.depaepe@raap.be

Dimitri TEETAERT
Philippe CROMBÉ
Onderzoeksgroep Prehistorie
Vakgroep Archeologie
Universiteit Gent
35, Sint-Pietersnieuwstraat
BE-9000 Gent
dimitri.teetaert@ugent.be
philippe.crombe@ugent.be

Yves PERDAEN
BAAC Vlaanderen
19, Delori-Maeslaan
BE-940 Evergem
yves.perdean@baac.be

Territoires et modalités de peuplement au Paléolithique supérieur en région Hauts-de-France (FR)

Paul BINIAS

1. *Introduction*

Le Paléolithique supérieur des Hauts-de-France est une période encore peu documentée, pourtant, des fouilles et découvertes sont réalisées depuis le début du 20^e siècle. Les données à notre disposition révèlent des occupations éparses tant géographiquement que chronologiquement et permettent de proposer un bilan actuel de nos connaissances sur les sociétés ayant parcouru un territoire fortement marqué par des successions d'événements climatiques intenses. Ces fluctuations, qui séquentcent les occupations régionales, permettent aussi d'exposer les modalités de peuplements des différentes cultures matérielles reconnues dans la région. De plus, dans le but de décrire les diverses phases de peuplement, il a été choisi d'étudier chaque culture matérielle sous le prisme des modalités d'implantation. Ce choix permet d'exposer les facteurs ayant pu influer sur l'utilisation totale ou partielle du territoire par les préhistoriques à différents moments du Paléolithique supérieur. Ainsi, l'adaptation des groupements aux différentes contraintes qu'impose le climat, l'environnement et le comportement qui en découle est exposé dans cette note au travers des différentes occupations reconnues dans la région.

2. *Peuplement, cultures matérielles et paléoclimat des Hauts-de-France*

Le territoire des Hauts-de-France durant le Paléolithique supérieur est singulier sous plusieurs aspects. Son placement dans la ceinture périglaciaire est de première importance dans l'étude des migrations humaines et met en évidence les réponses adaptatives des groupements humains à un climat rude du début du Paléolithique supérieur. À l'inverse, les adaptations de ces communautés à un climat plus favorable aux occupations, sont mises en exergue au travers de l'étude de cette région, à la toute fin du Paléolithique supérieur. Ces conditions ont joué un rôle majeur sur le système d'occupation des groupements, et leur étude reste donc très importante. Notamment dans une région où les installations sont toutes qualifiées de plein air (par l'absence de réseau karstique et donc d'abris sous-roche et de grottes), se différenciant ainsi des provinces plus méridionales. La stratégie d'acquisition de besoins vitaux de ces Hommes se voit transformée par l'apparition et la disparition de certaines espèces. Les techniques de chasse, les outils utilisés, la pénibilité d'acquisition et le transport sont tout autant de facteurs altérés par un type d'environnement et qui auront un impact direct sur leur stratégie d'implantation. De plus, les divers événements climatiques qui jalonnent le Paléolithique supérieur montrent des occupations éparses sur toute sa durée, et inscrivent la région dans diverses phases de « peuplements », toutes rattachées à la présence de groupes s'intégrant dans des cultures matérielles bien précises.

2.1. *Présence aurignaciennne*

Ainsi les plus anciennes traces de présence humaine durant le Paléolithique supérieur se matérialisent par quelques sites aurignaciens, qui s'installent dans un environnement

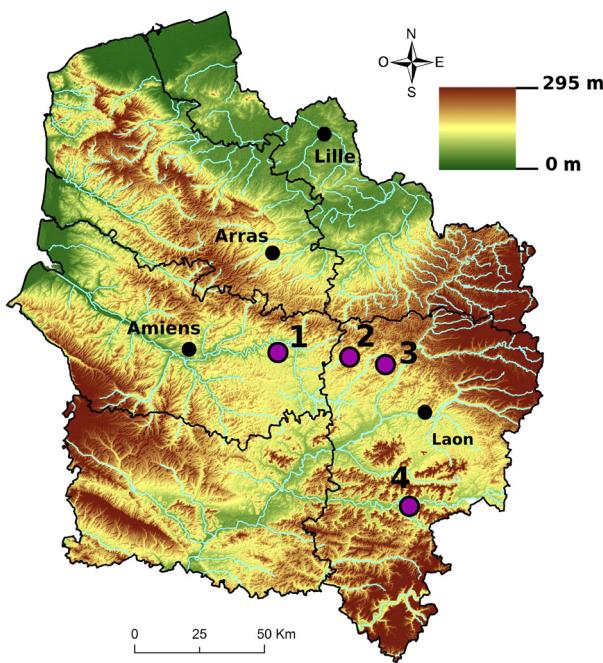


Fig. 1 – Répartition des sites aurignaciens
© BD Carthage, réalisation : P.-G. Salvador, modifié).

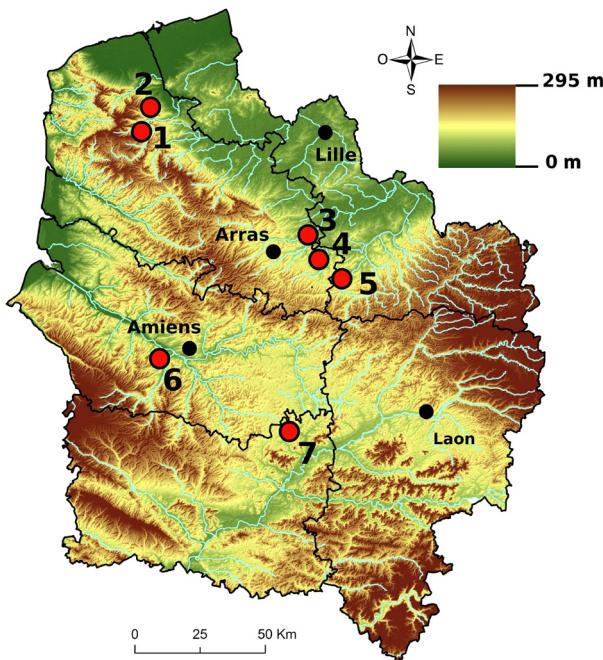


Fig. 2 – Répartition des sites gravettiens
© BD Carthage, réalisation : P.-G. Salvador, modifié).

phase d'occupation, durant le maximum glaciaire, aucun site Paléolithique n'a pu être découvert à ce jour. De plus, le site d'Havrincourt met en évidence la formation d'un pergélisol (Antoine et al., 2014) en corrélation avec les dépôts loessiques et le système fluviatile en tresse. Ces conditions font qu'entre 27 000 BP et 15 000 BP la zone devient un désert humain, au regard de la biomasse reconnue dans les dépôts loessiques (Antoine et al., 2016) (Fig. 3).

ouvert qualifié de steppe à mammouth au vu du spectre faunique (rhinocéros laineux, mammouth, renne). On compte aujourd'hui quatre sites aurignaciens qui se localisent dans la partie méridionale du territoire des Hauts-de-France ; Belloy-en-Santerre, Attilly, Rouvroy et Chassemy (Fagnart, 1993) (Fig. 1). La particularité des sites aurignaciens des Hauts-de-France réside dans l'absence de restes fauniques. Ce hiatus important ampute une grande partie des critères discriminants à l'étude des modalités d'implantations, puisque le modèle économique qui régit les installations et déplacements n'est pas connu. Il faut alors se concentrer sur d'autres données comme : l'étude de la géomorphologie du site (hauteur, point d'eau...), de la restitution du paléoenvironnement ou encore de l'analyse des pièces lithiques qui permettrait d'avancer certaines hypothèses.

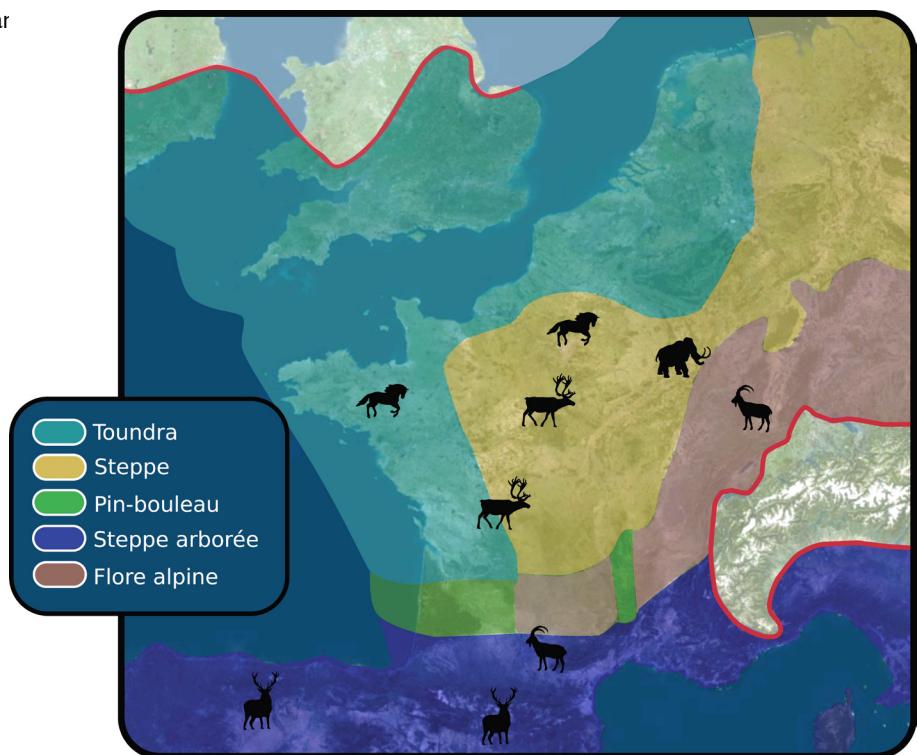
2.2. Présence gravettienne

La période du Gravettien s'insère dans un même cadre climatique et environnemental que pour l'Aurignacien. Sa représentation dans les Hauts-de-France se voit donc aussi grandement influencée par ces paramètres, avec seulement sept sites existants (Fig. 2). Parmi ces sept sites, deux ont encore aujourd'hui une attribution culturelle discutée (Baudet, 1959). Ici les modèles économiques adoptés par les groupements sont partiellement visibles et la durée d'occupation des sites semble plus marquée. En témoigne une profusion d'objets lithiques et de restes fauniques (notamment pour les sites d'Havrincourt et Renancourt) (Paris et al., 2017) (Antoine et al., 2014). De plus, ces sites importants sont les seuls à notre disposition qui viennent combler un hiatus sur nos connaissances du Paléolithique supérieur ancien des Hauts-de-France. Les sites gravettiens semblent se répartir de manière plus homogène dans le territoire que les sites aurignaciens qui restent cantonnés à la partie méridionale du territoire.

2.3. Maximum glaciaire, un désert humain

Le Paléolithique supérieur ancien des Hauts-de-France est donc représenté par une faible quantité de sites sur un temps long puisque seulement 11 sites sont attribués à cette période. Suite à cette première

Fig. 3 – Carte de la végétation durant le maximum glaciaire weichsélien (Binias, 2021).



2.4. Présence magdalénienne

Suite au maximum glaciaire le territoire régional est utilisé par quelques groupements magdaléniens (Fig. 4). Les gisements magdaléniens dont on est sûr de leurs attributions semblent tous appartenir à une tranche chronologique proche entre 14 000 BP et 12 000 BP. La répartition sur le territoire se veut semblable à celle reconnue pour la période du gravettien malgré la faible proportion de sites découverts à ce jour. La présence magdalénienne dans les Hauts-de-France n'est connue que dans sa phase ancienne. Le repeuplement de la région intervient donc à la fin du Dryas ancien ou au début du Bölling suite aux événements du maximum glaciaire. Ces groupements semblent connaître différents environnements, et les quelques sites présents dans les Hauts-de-France s'insèrent dans ces événements climatiques. La présence des groupements magdaléniens dans la région n'est par contre pas forcément synonyme de reconquête du territoire, mais plus du reflet d'excursions des groupements bien présents dans le Bassin parisien (Coudret & Fagnart, 2005). Même si ces perturbations changent le faciès du paysage, ce sont les mêmes animaux qui parcourent le territoire, notamment des animaux grégaires, qui plus est, des rennes (Renault-Miskovsky, 1995). Ainsi la stratégie d'acquisition de besoins primaires se verra peu changée par rapport aux cultures du Paléolithique supérieur ancien et les sites magdaléniens des Hauts-de-France donnent pour la plupart des indices associant les sites à des haltes de chasse, dans des lieux propices au passage d'animaux grégaires comme à Verberie.

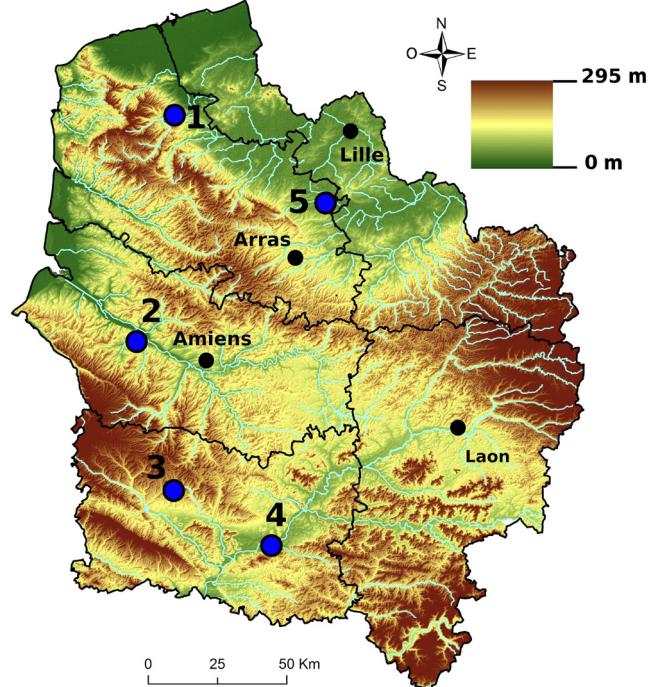


Fig. 4 – Répartition des sites magdaléniens (© BD Carthage, réalisation : P.-G. Salvador, modifié).

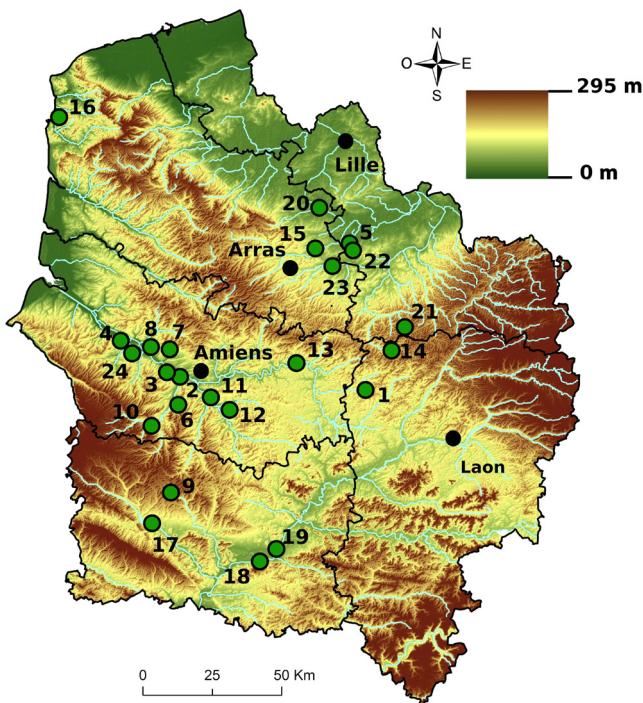


Fig. 5 – Répartition des sites Federmesser
(© BD Carthage, réalisation : P.-G. Salvador, modifié).

2.5. Présence des groupes à Federmesser

Les gisements Federmesser qui se répartissent sur la totalité du territoire régional, semblent répondre pour la plupart à une même stratégie d'acquisition de besoins vitaux, dans une tranche chronologique où les milieux ouverts disparaissent peu à peu pour laisser place à des forêts d'espèces arbustives (Renault-Miskovsky, 1995) (Fig. 5). Pour la région, on remarque que ces groupements apparaissent un peu avant l'oscillation Alleröd aux alentours de 12 200 BP (Fagnart, 1995 ; 2006). Logiquement, la faune froide qui parcourait autrefois les steppes et toundra du Nord disparaît au profit d'une faune tempérée constituée d'animaux solitaires, répartie de façon homogène sur le territoire mais en moindre nombre. On quitte donc ici les stratégies d'acquisition de nourriture animale et des produits annexes par le biais de groupes d'animaux grégaires, pour s'orienter vers une chasse d'animaux solitaires. L'intérêt de ces sites réside dans l'obtention quasi systématique (qualifiée d'opportuniste) des ressources lithiques directement dans le secteur ou dans les affleurements présents à quelques centaines de mètres. Cette phase de repeuplement met en évidence une surreprésentation des sites Federmesser sur les autres cultures du Paléolithique supérieur, avec 24 sites identifiés à ce jour. La tradition à Federmesser ne semble pas perdurer au-delà du Dryas récent, la tradition typotechnologique tend de plus en plus vers un modèle belloisien ou epi-archéensbourgeois (Leroy, 2013).

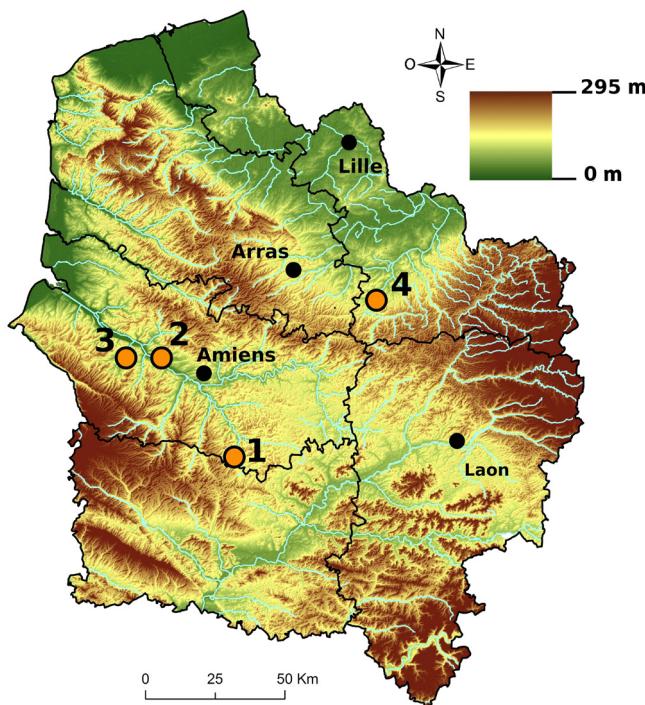


Fig. 6 – Répartition des sites belloisiens
(© BD Carthage, réalisation : P.-G. Salvador, modifié).

2.6. Présence belloisienne

La culture belloisienne marque la réoccupation de la région suite à l'événement climatique du Dryas récent (Fig. 6). Les sites belloisiens sont majoritairement en recherche de sites spécialisés dans l'acquisition de matière première minérale et ont un débitage soigné de silex d'excellente qualité. En comparaison avec les découvertes actuelles du Magdalénien final, pour lequel on retrouve une majorité de sites résidentiels, on ne retrouve que des sites spécialisés (débitage, débitage/boucherie) sans activités domestiques malgré une bonne représentation des sites résidentiels dans les autres régions (Fagnart, 1993). Ces groupements humains apparaissent dans notre région à la fin du Dryas récent qui a rendu la zone hostile durant toute sa durée. L'environnement attenant aux sites et le climat est donc similaire à ceux présentés pour les Federmesser, dans une phase transitionnelle entre Pléistocène et Holocène.

La présentation de ces diverses phases met en exergue une hypothèse qui tend de plus en plus à être vérifiable

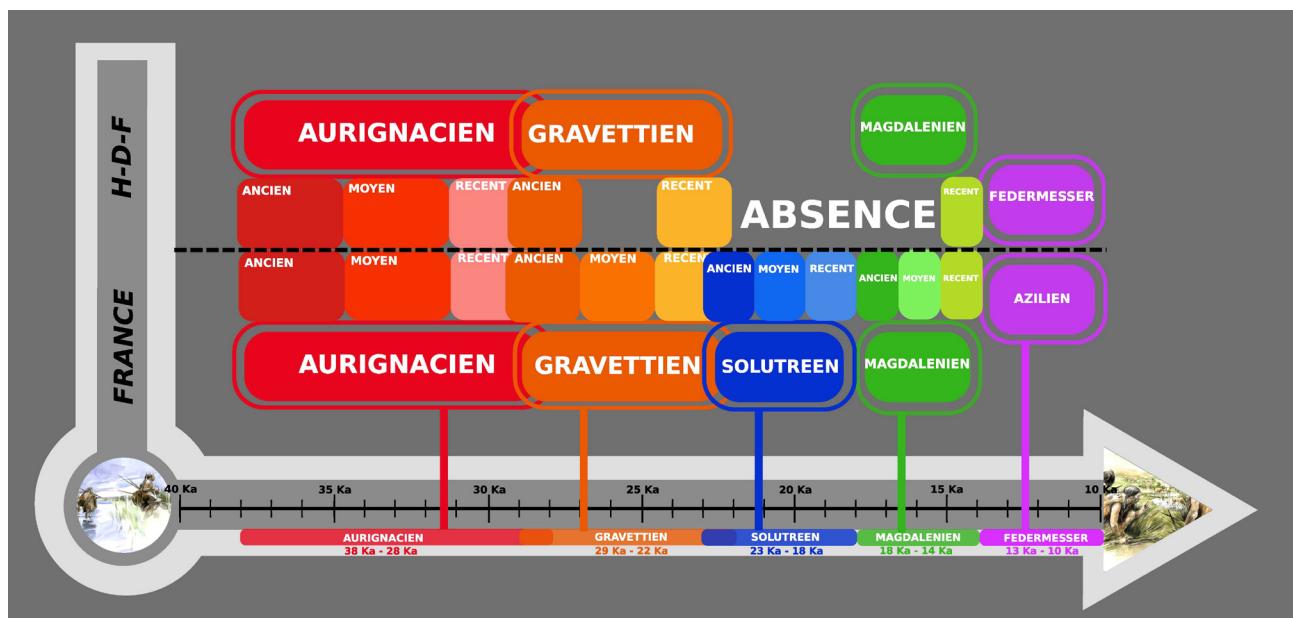


Fig. 7 – Chronologie comparée des occupations entre territoire national et région Hauts-de-France (Binias, 2021).

et qui fait écho aux réalités déjà exposées pour le Paléolithique supérieur ancien ; la région étant occupée uniquement durant des accalmies climatiques (du fait d'une inexistance de réseaux karstiques). L'absence de population durant les périodes froides est une constante, et la discontinuité d'occupation humaine est aujourd'hui bien attestée, les implantations anthropiques étant visibles quasi uniquement durant les périodes climatiques chaudes.

Entre le début du Paléolithique supérieur et le Tardiglaciaire la présence humaine en région Haut-de-France reste très sporadique (Fig. 7 & 8). Les quelques éléments à notre disposition pour les périodes anciennes du Paléolithique supérieur sont minoritaires par rapport à des occupations plus récentes du Paléolithique supérieur (*Federmesser* principalement) et toutes les hypothèses établies précédemment doivent être relativisées par une réalité potentielle. Cette faible présence de témoin d'occupation peut s'expliquer aussi par la localisation des gisements dans des zones compliquées d'accès, bien souvent enfouis au sein d'épais dépôts loessiques rendant leur détection difficile (Coudret & Fagnart, 2013). Ce ne serait donc pas l'absence d'occupation qui nous donnerait l'image qu'on se construit actuellement de cette période, mais plutôt les conditions d'enfouissement et les moyens à engager pour mettre au jour ce type de site, puisque ces découvertes sont très souvent fortuites et grandement dues au développement de l'archéologie préventive.

3. Facteurs d'implantation

Afin d'aller plus loin dans la réflexion autour du peuplement de la région, il est intéressant d'exposer quels sont les facteurs qui influent sur les choix des préhistoriques lors de leurs déplacements et installations dans des territoires hostiles à l'Homme. Plusieurs facteurs pouvant régir les implantations des groupes du Paléolithique s'entremêlent et se confondent et permettent, dans une moindre mesure, de comprendre pourquoi la région est occupée de façon aussi sporadique.

Le panel de choix d'implantation proposé aux Hommes du Paléolithique supérieur dans les Hauts-de-France se voit fortement réduit par rapport aux régions limitrophes. Ce territoire, surtout caractérisé par des plateaux et des grandes vallées ne culminant pas à plus de 300

TEMPS GEOLOGIQUES		CHRONOLOGIE		CLIMAT		CULTURES MATERIELLES		ENVIRONEMENTS		SITE DES HAUTS-DE-FRANCE	
QUATERNAIER		PLEISTOCENE SUPERIEUR		HOLOCENE		TARDIGLACIAIRE					
PLEISTOCENE SUPERIEUR		MAXIMUM GLACIAIRE		TARDIGLACIAIRE							
38 000 BP 28 000 BP	29 000 BP 22 000 BP	23 000 BP 17 000 BP	18 000 BP 12 000 BP	12 500 BP - 10 800 BP				Forêts de bouleaux		<ul style="list-style-type: none"> "Bois du brûlé" - Ercheu (Pernel, 1909) "Marais de Flixecourt" - Flixecourt (Boulanger, 1985) 	
Arcy	Maisières	Tursac	Laugerie	Lascaux	Dryas I	Recent	Belloisien	Forêts de bouleaux		<ul style="list-style-type: none"> "Saleux" - Saleux (Coudret, 1992) "Les marais" - Hangest-sur-Somme (Boulanger, 1985) "La plaisirance" - Belloy-sur-Somme (Comment, 1907) "Bois défriché" - Villers-Tournelles (Ledoux, 1981) 	
Aurignacien	Gravettien		Solutréen	Magdalénien	Moyen	Recent	Federmesser	Forêts boréales		<ul style="list-style-type: none"> "Buisson Campin" - Verberie (Lambot, 1974) "Saint-Just-des-Marais" (Thiot, 1904) 	
					Ancien	Moyen		Steppes Toundra			
					Ancien	Recent		Steppes Toundra			
					Ancien	Moyen		Steppes Toundra			
					Ancien	Recent		Steppes Toundra		<ul style="list-style-type: none"> "Buisson Campin" - Verberie (Lambot, 1974) "Catigny" (Locht, 2010) 	
					Ancien	Moyen		Steppes Toundra		<ul style="list-style-type: none"> "Havrincourt" (Goval, 2010) "Renacourt 1" (Paris, 2013) 	
					Ancien	Recent		Steppes Toundra		<ul style="list-style-type: none"> "Bois boichis" - Belloy-en-Santerre (Boucourt, 1980) "Bois d'holnon" - Attily (Rouselle) 	
					Ancien	Moyen		Steppes Toundra		<ul style="list-style-type: none"> "Rouvroy" (Carlier, 1973) "Chassemy" (Rowlett, 1985) 	

Fig. 8 – Tableau synthétique des occupations du Paléolithique supérieur des Hauts-de-France (Binias, 2021).

mètres, propose uniquement la possibilité de site de plein air. La motivation principale de l'implantation d'un site doit se comprendre en fonction des besoins convoités par le groupement et par rapport à la typologie d'occupation. Ainsi le choix d'implantation se verra conditionné par le modèle d'occupation du territoire qu'empruntent les groupements. La mobilité « résidentielle » obligera le groupe à trouver un lieu riche en ressources et apportant une position avantageuse, tandis que la mobilité logistique fera apparaître de petites installations non pérennes, choisies uniquement en fonction d'un besoin particulier :

- *approvisionnement en matières premières* : la recherche de matières premières semble inhérente et prépondérante à chaque groupe de chasseurs-nomades du Paléolithique moyen et supérieur. Sur les 45 sites du Paléolithique supérieur répertoriés pour les Hauts-de-France, 70 % sont à proximité directe d'une source de matières premières lithique débitée sur site ;

- ressources de subsistances (eau) : la majorité des sites des Hauts-de-France ont la particularité de se trouver à proximité directe de points d'eau, avec 75 % des sites (34/45) du Paléolithique supérieur. Entre point d'abreuvement d'animaux grégaires et source d'approvisionnement en eau, l'importance de ce type de lieu inscrit dans un cycle saisonnier se comprend donc aisément ;
- ressources de subsistances (faune) : l'éthologie des animaux chassés guide le comportement des chasseurs du Paléolithique supérieur. Ce ne sont pas uniquement les lieux d'abreuvement de faunes qui seront convoités par les chasseurs-nomades mais aussi les points de passage, de reproduction, de mise à bas ou encore de repos. La recherche des zones de passage, de prairies ouvertes et de point d'eau attirant des troupeaux d'herbivores amène les groupements à rester dans les vallées ; lieux susceptibles d'attirer le plus les troupeaux et permettant une observation depuis les hauteurs de versants (Fontana, 2013) ;
- géomorphologie et topographie : la majorité des sites de plein air s'installent dans les fonds de vallées des plaines du Nord, sur des points dominant le reste du paysage ou au pied de versants de plaines, de buttes et d'éléments topographiques hauts. Les sites de versants semblent proposer plusieurs éléments prépondérants dans le choix d'installation dont, la protection à des vents parfois violents, la présence d'eau, la proximité de matières premières minérales, l'utilisation d'un élément comme point de repère topographique et l'exposition au soleil.

4. Peuplement et implantations : un choix divergent selon les cultures

Que ce soit durant l'Aurignacien ou le Magdalénien, on remarque que les choix d'implantation se standardisent et se différencient selon les cultures matérielles. Ainsi, chaque société réalise des choix précis lors de leurs implantations en réponse à un système d'occupation du territoire, un comportement de subsistance et un environnement précis.

4.1. Paléolithique supérieur ancien

Durant le Paléolithique supérieur, des différences significatives sont perceptibles entre les aurignaciens et les gravettiens, que ce soit dans l'intensité de l'utilisation du territoire ou dans leur choix d'installations. Ces différences décrivent des schémas de peuplements propres à chaque culture du Paléolithique supérieur des Hauts-de-France.

Les aurignaciens s'installent majoritairement sur des buttes tertiaires, ou leurs versants, avec trois sites sur quatre (75 %). À l'inverse, les gravettiens s'installent au pied de versants de terrasses fluviatiles (Elnes, Hallines), de vallons secs (Havrincourt, Corbehem) ou de promontoires attenants aux cours d'eau avec six sites sur sept (86 %) (Renancourt, Catigny, Hermies). Contrairement aux sites aurignaciens, les occupations gravettiennes se localisent uniquement en contexte de vallée, que ce soit sur les versants des terrasses fluviatiles ou au plus près des points d'eau.

4.2. Paléolithique supérieur récent

L'analyse préliminaire des choix entrepris par les groupements post maximum glaciaire lors de leurs implantations montre que leur répartition reste sensiblement la même qu'au début du Paléolithique supérieur. Les sites de versants sont aussi très présents puisque l'érosion supérieure des versants piége les sites et les conservent (Prilaux & Talon, 2012).

On remarque, en général, que les sites de vallées sont toujours les plus présents avec 84 % (35) sur toute la période s'échelonnant de la culture magdalénienne à la culture Federmesser :

- *Magdaléniens* : en accord avec leur stratégie cynégétique, les magdaléniens réalisent des choix récurrents pour leur implantation. La totalité des sites sont en contexte de vallée avec 60 % (3) s'installant sur les versants de terrasses fluviatiles et 40 % (2) directement dans les fonds de vallées ;

- *Federmesser* : les groupements *Federmesser*, bien mieux représentés sur le territoire, semblent posséder des schémas d'occupations divergents selon le besoin premier convoité. Contrairement aux magdaléniens, les sites *Federmesser* possèdent une plus grande pluralité typologique d'implantations, répondant désormais à un schéma logistique d'occupation du territoire. Ainsi 61,5 % (16) des sites *Federmesser* s'installent directement dans les fonds de vallées, 27 % (7) occupent les versants et 11,5 % (3) trônent sur les plateaux de la région ;

- *Belloisiens* : dans la région, la seule typologie d'occupation connue pour ces sociétés est le « bivouac » et se caractérise par un court arrêt d'un jour ou de quelques jours par un groupement de chasseurs (Biard et al., 2011). La répartition sur le territoire et dans le paysage en est donc fortement tributaire. Ainsi, 57 % (4) des sites se rencontrent en fond de vallée, au plus près des points d'eau. 29 % (2) sont présents sur les versants de terrasses fluviatiles et 4 % (1) occupent les plateaux.

Les sites de plateaux sont très peu présents avec 9,5 % (4), un constat similaire à celui du Paléolithique supérieur ancien des Hauts-de-France peut être établi puisque 21 % (3) des sites se trouvent en contexte de plateau, qui plus est sur les versants ou au sommet de talus tertiaires. La rareté de ce type d'implantation soulève plusieurs questionnements, mais on peut déjà supposer que ce type de position servait à avoir une bonne vue sur les environs et un accès à des matières premières de qualité. De plus, ces sites sont souvent les moins riches en restes, induisant donc une courte durée d'occupation. Peut-être sommes-nous face à une typologie d'implantation particulière et utilisée par ces différents groupements dans le but de prendre connaissance du paysage environnant et de ce qui le composait.

Enfin, fait intéressant pour la région, les derniers 7,1 % (3) de sites se trouvent en domaine karstique mais aucune datation n'a pu être établie (une petite partie du Boulonnais possède un réseau karstique). Cette analyse préliminaire est donc intéressante en plusieurs points : d'une part pour exposer la répartition générale des sites, d'autre part pour mettre en exergue la continuité de comportement dans les choix d'implantations souvent orientés vers les vallées.

5. *Implantations préférentielles par culture matérielle*

L'exposition successive des choix d'implantation réalisés par les groupements préhistoriques permet la compréhension de l'ampleur du peuplement dans la région. Les groupements convoitent des besoins vitaux et organisent leur répartition sur le territoire dans ce but précis. Ainsi l'analyse des implantations permet de comprendre comment les préhistoriques concevaient et utilisaient leur territoire, les poussant ou non à en occuper les diverses parties.

5.1. *Modalités de peuplement et d'implantation aurignaciennes*

Les sites aurignaciens se trouvent majoritairement sur des buttes tertiaires et les occupations semblent brèves au vu des faibles restes retrouvés sur place. La petite quantité de sites, leur courte durée d'occupation et leur localisation sur la carte (aucun site ne dépasse la Somme) laisse à penser que durant l'Aurignacien, de petits groupes téméraires aient réalisé des excursions vers le nord sans occupations durables, faisant le choix d'une position dominante dans un territoire inconnu.

Si l'on considère que la région a été occupée de manière discontinue par rapport aux fluctuations climatiques, ces petites excursions auraient pu se faire durant des interstades chauds comme celui d'Arcy. Les aurignaciens semblent n'être présents dans la région que durant ces épisodes climatiques et cela peut s'expliquer par la topographie générale de la région. En effet, le Bassin mosan belge présente plusieurs occupations aurignaciennes mais quasi uniquement en contexte de grotte (Flas, 2015). Ce n'est donc pas uniquement le climat qui freine le peuplement mais aussi l'absence de structure fermée venant protéger de la rudesse de l'environnement glaciaire.

5.2. Modalités de peuplement et d'implantation gravettiennes

Dans l'ensemble, tous les sites gravettiens s'installent au pied de versants de terrasses fluviales, de vallons secs ou de promontoires attenants aux cours d'eau. Ces sites se concentrent tous dans les plaines alluviales des différents fleuves du nord sans jamais se retrouver sur les plateaux, avec une répartition homogène sur le territoire. Ces plaines présentent l'avantage d'un accès à la matière première aisément le long des dépôts alluviaux et à l'eau et le placement des sites sur la partie basse apporte un bien meilleur ensoleillement. Mis à part le site de Renancourt qui marque une occupation évidente longue, les sites gravettiens du nord sont occupés de façon brève avec un objectif unique, le choix d'implantation est alors régi par cet objectif et ne compile pas les avantages d'un site à occupation pérenne (exposition, protection, matière première, ressource de subsistance, repère topographique...). Ces sites sont vus ici comme la résultante de déplacement conséquent dans le territoire, les groupes empruntant les couloirs fluviales facilitant leur périple. Ces déplacements fréquents induisent donc une forte mobilité des groupes et ne permettent pas de parler de peuplement régional.

Les sept gisements attribuables au Gravettien du nord de la France partagent donc deux caractéristiques que sont : la proximité directe à l'eau et le placement sur les parties basses de versants. Tout comme les sites de la même région du Paléolithique moyen (Locht, 2001), la proximité avec la matière première et ressources de subsistances, l'exposition des sites et la présence d'eau, ont sûrement été déterminants dans les choix des préhistoriques nomades du Paléolithique supérieur. Ceci explique pourquoi aucun site ne se trouve sur les nombreux plateaux des Hauts-de-France et uniquement dans les vallées. L'implantation d'un groupe sur les parties basses d'un versant pourrait aussi se comprendre par la présence d'un facteur atmosphérique : le vent anabatique.

5.3. Modalités de peuplement et d'implantation magdalénienes

La mobilité des groupes magdaléniens semble résidentielle au vu des diverses activités domestiques décelées sur site. Leur économie de subsistance étant basée sur la chasse d'animaux grégaires, les fonds de vallées, notamment au plus près des points d'eau, semblent privilégiés. De plus, cette dépendance à l'éthologie d'animaux grégaires induit une répartition plus ou moins homogène sur le territoire. On pourra y ajouter une position en base de versants dans le but de se protéger des vents, pouvant aussi servir de guet. On remarque tout de même que certains sites possèdent un guet naturel en dehors du versant et la combinaison de tous ces éléments (fond de vallée, protection des vents, éléments topographiques hauts et source en matières premières minérales) semble être la typologie optimale recherchée pour ces magdaléniens lors de l'édification de camps saisonniers destinés à la chasse et à la vie du groupe. Cette saisonnalité d'implantation des campements se retrouve dans plusieurs sites du Magdalénien final des Hauts-de-France (Verberie, Belloy-sur-Somme). On remarque aussi que l'attractivité du secteur en termes de ressources minérales est importante, puisque les matières sont locales et affleurantes dans l'environnement proche. Un élément inhérent à toutes les cultures présentées ici se trouve dans la circulation des matières premières, si dans d'autres

régions les préhistoriques affectionnent certaines sources en matières premières minérales parfois éloignées, ceux de la région Hauts-de-France semblent n'utiliser que des ressources très proches de leurs implantations. Le Magdalénien final bien connu dans le Bassin parisien regroupe cette même typologie et les groupements du nord proviennent de ces régions durant des améliorations climatiques, gardant ainsi le même comportement de subsistance saisonnière (Coudret & Fagnart, 2005).

La région belge, même si elle présente des occupations en grottes, possède des occupations de plein air qui sont similaires à celles du Bassin parisien et nord de la France, uniformisant une fois de plus les comportements face à l'environnement. Il reste à déterminer le choix qu'entreprendent ces Hommes durant les autres saisons : gardent-ils un même schéma d'exploitation du territoire ? Où et comment s'installent-ils lorsque leur besoin n'est plus le même ? Comme il a été exposé plus haut, les choix d'implantation différeront selon les saisons pour les magdaléniens, passant d'une mobilité résidentielle à une mobilité logistique synonyme d'arrêts moins conséquents et avec un plus petit groupe, mais relevant d'une mobilité bien plus forte dans le territoire. S'il est difficile aujourd'hui de trouver des sites caractéristiques de ce phénomène, le site du marais de Dourges peut potentiellement en être le reflet à la toute fin de l'existence de la culture magdalénienne (Deschodt et al., 2005).

5.4. Modalités d'implantations Federmesser

La culture *Federmesser* est la mieux représentée sur le territoire régional, avec une plus grande densité décelée dans le bassin de la Somme. Sa répartition totale sur le territoire marque une reconquête de la région au début de l'oscillation chaude de l'Alleröd et tranche radicalement avec les sociétés précédentes. Cette oscillation qui amène un espace désormais fermé vient transformer les comportements d'acquisition de besoins primaires, les implantations répondent alors à d'autres stratégies d'acquisition et possèdent un environnement proche différent des cultures précédentes. Les groupements *Federmesser* privilégient les implantations en vallées, notamment dans les fonds de ces dernières. Les diverses occupations semblent posséder des schémas divergents par rapport aux besoins premiers convoités sur site lors de l'implantation. Les ateliers de taille s'installent pour la plupart directement sur les versants, dans le but évident de récolter la matière première et la travailler directement sur site. Le rapprochement avec un point d'eau n'est pas recherché puisqu'un éloignement significativement différent divise les ateliers de débitage *Federmesser*. À l'inverse, ces ateliers semblent tous respecter une même altitude puisque la majorité s'installe à 18 mètres d'altitude sur les versants crayeux. Les haltes de chasse et site de boucherie quittent quant à eux les versants crayeux pour se rapprocher des points d'eau. Tout comme les ateliers de taille se rapprochent de leur source de matière première, les haltes de chasse et ateliers de boucherie favorisent une proximité avec les forêts attenantes et points d'eau, sources importantes de faune et flore.

Les *Federmesser*, contrairement aux *belloisiens*, semblent avoir une logique assez aisément décelable puisqu'ils semblent favoriser un rapprochement plus ou moins optimal avec le besoin premier convoité en corrélation avec la typologie d'occupation. Partant de ce constat, le peuplement bien plus conséquent de la région par ces groupements se comprend au regard du climat qui favorise l'apparition d'environnements fermés sur tout le territoire et dont dépendent ces sociétés.

5.5. Modalité d'implantation *belloisienne*

Les sites *belloisiens* semblent s'uniformiser et se différencier des autres groupements lors de leurs implantations. Les quelques sites *belloisiens* présentent tous une recherche constante de matières premières de qualité, les groupements profitent alors de la richesse

du bassin de la Somme s'installant majoritairement dans cette région. Au-delà de leur bonne connaissance du territoire, les occupations adoptent toutes un même schéma en contexte de vallée. L'atelier de taille spécialisé (ou bivouac) est la seule typologie connue pour la région (Biard *et al.*, 2011). Ces bivouacs s'installent tous au contact de fleuves ou de paléochenaux. La chaîne opératoire se dirige vers l'obtention d'armes et armatures, mais aussi de produits domestiques. Ces petits groupes marquent de courts arrêts non loin des sources en matières premières (pas plus de 300 mètres), tout en profitant des ressources qu'apportent les points d'eau et forêts attenantes.

Cette typologie d'occupation est strictement différente celle observée pour la tradition Federmesser qui évolue pourtant dans un même environnement. Si les ateliers de taille Federmesser privilégiaient une position de versant avec un éloignement au fleuve très différent entre chaque site, les ateliers belloisiens s'uniformisent quant à eux comme exprimé plus haut. Cette réalité est sûrement due au développement plus régulier des bivouacs, qui lient activités cynégétiques et activités de taille, poussant les groupes à réaliser des armes à utilisation immédiate dans un temps court. Ces bivouacs s'implantent donc au plus près du lieu de chasse et des sources en matières premières. Ce phénomène traduit un changement majeur dans le comportement des préhistoriques mais aussi dans leur mobilité et structuration du territoire. Pour ce qui est du peuplement, sa faible représentation sur le territoire est mal comprise, car il existe un hiatus dans notre connaissance de ces populations contemporaines de la fin du Dryas récent. Peut-être alors que leur choix d'implantation préférentiel en est la cause, les sites étant enfouis sous d'épais dépôts sédimentaires.

6. Synthèse générale

Toutes les sociétés du Paléolithique supérieur qui ont parcouru la région Hauts-de-France présentent une exploitation du territoire et des choix d'implantation tout à fait différents ayant influencé les diverses phases de peuplements. Le climat et le mode de vie influent fortement sur les décisions lors de l'installation mais sans être forcément absolu, puisque les Federmesser et belloisiens qui évoluent dans un même milieu ont fait des choix radicalement différents lors de leur implantation. Si les cultures divergent dans leurs sélections par rapport à leurs besoins primaires, elles se rapprochent tout de même dans leurs occupations dominantes en contexte de vallée, marquant ainsi une grande mobilité des groupes.

Quoiqu'il en soit, le peuplement des Hauts-de-France durant le Paléolithique supérieur est fortement influencé, d'une part par le climat très rude induit par une proximité avec l'*inlandsis* et d'autre part, par une absence de structure en grotte ou abris sous-roche. Ce n'est que durant les phases d'accalmie climatique que la région est faiblement réoccupée.

D'abord par les aurignaciens, étrangers à la région, avec de faibles excursions matérialisées par des installations de hauteurs ne dépassant pas la moitié nord de la région puis par les gravettiens qui se répartissent mieux sur le territoire et semblent s'y déplacer bien plus que les aurignaciens. Suite au maximum glaciaire, les magdaléniens s'installent sur les versants de vallée afin d'exercer leurs stratégies cynégétiques, avant de laisser le territoire vide jusqu'à la reconquête par les Federmesser. Cette nouvelle culture est la première à véritablement se déplacer dans la quasi-totalité du territoire en s'installant au plus près des sources de besoins vitaux par rapport à leur typologie d'implantation, uniformisant ainsi leur stratégie et comportement. Enfin, suite au dernier dépeuplement de la région du Dryas, les cultures arhensbourgeoise et belloisiennes amorcent la reconquête totale et définitive de la région durant la période du Mésolithique. Cette dernière culture montre

une évolution des comportements d'acquisition de besoins vitaux au travers de l'étude des implantations, comportement bien différent des cultures précédentes qui pourtant évoluent parfois dans un même environnement. À la fin du Pléistocène et au début de l'Holocène, les populations quittent peu à peu les vallées pour s'installer sur les plateaux, toujours en corrélation avec l'évolution du milieu et des comportements humains.

7. Perspectives

Afin de conclure il est important de tempérer les hypothèses avancées dans cette note. Si ce travail a permis d'exposer les diverses phases de peuplement régional, il a aussi pu montrer que des récurrences et des comportements d'implantations étaient propres à chaque société du Paléolithique supérieur, pourtant ces hypothèses ne sont pas absolues. Bien d'autres schémas peuvent être décelés tant la variété de facteurs qui influent sur les choix est grande. Toutes les sociétés humaines, quelles que soient leurs avancées techniques, structurent leur territoire. Les facteurs influant sur cette structuration peuvent être matériels et sociaux, mais la spiritualité des groupes et leur symbolisme sont aussi déterminants dans leur vision du territoire et sur leurs implantations, venant ainsi modeler le peuplement régional. Le choix d'un emplacement est conditionné par des paramètres topographiques, climatiques, biologiques et géologiques agissant à différentes échelles selon les cultures. Aucun lieu ne compile la totalité des caractéristiques favorables à l'installation et le choix d'une implantation ne sera qu'un compromis entre plusieurs besoins (eau, observation, combustible, confort, ressources...). Le territoire, sa gestion et sa représentation symbolique s'insèrent dans un complexe système culturel et naturel régi par différents paramètres qu'il est aujourd'hui difficile d'appréhender. Cette note se place donc comme un bilan de nos connaissances sur la région Hauts-de-France et des modes de vie adoptés par les sociétés qui l'ont parcourue durant les diverses phases climatiques ayant bouleversé les comportements des Hommes préhistoriques du Paléolithique supérieur.

Bibliographie

- ANTOINE P., GOVAL E., JAMET G., COUTARD S., MOINE O., HÉRISSON D., AUGUSTE P., GUERIN G., LAGROIX F., SCHMIDT E., ROBERT V., DEBENHAM N., MESZNER S. & BAHAIN J.-J., 2014. Les séquences loessiques pléistocène supérieur d'Havrincourt (Pas-de-Calais, France) : stratigraphie, paléoenvironnement, géochronologie et occupations paléolithiques. *Quaternaire*, 25 (4) : 321-368.
- ANTOINE P., COUTARD S., GUERIN G., DESCHODT L., LOCHT J.-L. & PARIS C., 2016. Upper Pleistocene loess-palaeosols records from Northern France in the European context: environmental background and dating of the Middle Palaeolithic. *Quaternary International*, 411A : 4-24.
- BAUDET J.-L., 1959. Les industries des plages suspendues (de 5 m) du Nord de la France. *Bulletin et mémoire de la société d'Anthropologie*, 10 (4) : 285-301.
- BIARD M., HINGUANT S. (dir.), avec la contrib. de BEURION C., DELOZE V., FORRE P. & SELLAMI F., 2011. *Le bivouac préhistorique du Buhot, à Calleville (Eure). Caractérisation d'un assemblage lithique lamino-lamellaire de la fin du Paléolithique supérieur*. Recherches archéologiques, 2, Inrap, CNRS éditions, Paris : 168 p.
- BINIAS P., 2021. *Territoires et modalités de peuplement au Paléolithique supérieur récent en région Hauts-de-France : bilan de l'Aurignacien aux sociétés post-glaciaires*. Mémoire de master, Université de Lille, Lille : 196 p.
- COUDRET P. & FAGNART J.-P., 2005. Le Paléolithique supérieur. In : Tuffreau A., Locht J.-L., Coudret P., Fagnart J.-P. & Ducrocq T. (dir.), *La recherche archéologique en Picardie : Bilans et Perspectives. Journée d'études tenus à Amiens les 21 & 22 mars 2005*, Amiens, *Revue archéologique de Picardie*, Année 2005, 3-4 : 36-39.

DESCHODT L., TEHEUX E., LANTOINE J., AUGUSTE P. & LIMONDIN-LOZOUET N., 2005. L'enregistrement tardiglaciaire de Dourges (Nord de la France, bassin de la Deûle) : évolution d'une zone lacustre et gisements archéologiques associés. *Quaternaire*, 16 (3) : 229-252.

FAGNART J.-P., 1993. *Le Paléolithique supérieur récent et final du Nord de la France dans son cadre paléoclimatique*. Thèse de doctorat, Université de Lille 1, Lille : 176 p.

FAGNART J.-P., LIMONDIN-LOZOUET N. & MUNAUT A.-V., 1995. Le gisement paléolithique supérieur final du marais de Flixecourt (Somme). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 92 (2) : 235-248.

FAGNART J.-P. & COUDRET P., 2006. Données préliminaires sur les habitats des groupes de la tradition à Federmesser du bassin de la Somme. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103 (4) : 729-740.

FLAS D., 2015. La séquence chrono-culturelle des ensembles belges dans le cadre de l'Aurignacien européen. In : White R., Bourrillon R. & Bon F. (dir.), *Aurignacian Genius. Art, technologie et société des premiers hommes modernes en Europe / Aurignacian Genius – Art, Technology and Society of the First Modern Humans in Europe*. Actes du symposium international 8-10 avril 2013, New York (USA), New York University, Toulouse, P@lethnologie. Archéologie et Sciences humaines, 7 : <https://doi.org/10.4000/palethnologie.730>

FONTANA L., 2013. *L'Homme et le Renne*. Collection « Le passé recomposé », Biblis, CNRS éditions, Paris : 144 p.

LEROY G., 2013. Une occupation de l'extrême fin du Paléolithique dans la vallée de l'Escaut à Proville (Nord) « Le Bois Chenu ». *Bulletin de la Société préhistorique française*, 110 (4) : 691-702.

LOCHT J.-L., 2001. Modalités d'implantation et fonctionnement interne des sites. L'apport de trois gisements de plein air de la phase récente du Paléolithique moyen dans le Nord de la France (Bettencourt-Saint-Ouen, Villiers-Adam et Beauvais). In : Conard N. J. (éd.), *Settlement Dynamics of the Middle Paleolithic and Middle Stone Age*, Kerns Verlag, Tübingen, vol. I : 361-392.

PARIS C., DENEUVE E., FAGNART J.-P., COUDRET P., ANTOINE P., PESCHAUX C., LACARRIERE J., COUTARD O., MOINE O. & GUERIN G., 2017. Premières observations sur le gisement gravettien à statuettes féminines d'Amiens-Renancourt 1 (Somme). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 114 (3) : 423-444.

PRILAUX G. & TALON M., 2012. La construction du canal Seine-Nord Europe et son intégration dans le paysage archéologique. In : Depaepe P. (dir.), *Nouveaux champs de la recherche archéologique*, publié à l'occasion du 10^e anniversaire de l'Inrap, Paris (= Archéopages, Hors-série 3/2012) : 57-68.

RENAULT-MISKOVSKY J., 1995. *L'environnement au temps de la Préhistoire*. Réédition, Paris : 184 p.

Résumé

Le Paléolithique supérieur des Hauts-de-France (FR) est une période encore peu documentée, pourtant, des fouilles et découvertes sont réalisées depuis le début du 20^e siècle. Les données à notre disposition révèlent des occupations éparses tant géographiquement que chronologiquement. Au travers de ces implantations un bilan du peuplement de la région est proposé afin d'appréhender la dynamique d'occupation des populations humaines dans un territoire fortement marqué par des successions d'événements climatiques intenses.

Mots-clés : Paléolithique supérieur, peuplement, implantation, territoire, Hauts-de-France (FR), paléoclimat.

Abstract

The ancient Upper Paleolithic period of “Les Hauts-de-France” (FR) is still a few documented periods, beside the excavation and discoveries that have been carried out since the beginning of the 20th century. The datas gathered so far reveal scattered occupation whether it is geographically or chronologically. Through these settlements, an assessment of the population of the region is proposed in order to understand the dynamics of occupation of human populations in a territory strongly marked by successive intense climatic events.

Keywords: Upper Paleolithic, settlement, establishment, territory, Hauts-de-France (FR), paleoclimate.

Paul BINIAS
Université de Lille
Bâtiment de Géographie
Cité scientifique, avenue Paul Langevin
FR-59655 Villeneuve d'Ascq
FR-62000 Arras
paul.binias.etu@univ-lille.fr

Inhoudstafel - Inhaltsverzeichnis - Table des matières

Volume 1

Annelies STORME, Luc ALLEMEERSCH, Frédéric CRUZ, Mathieu BOUDIN, Ignace BOURGEOIS & Philippe CROMBÉ Holocene vegetation evolution in the Kleine Nete Valley in Herentals Bruggenbeemd (Antwerp, BE)	5-20
Ludivine DANSETTE, Caroline POLET, Eugène WARMENBOL, Quentin GOFFETTE, Wim WOUTERS & Bertrand PASTURE Étude des vestiges anthropologiques, fauniques et archéologiques découverts dans la <i>Grotte des Enfants à Freyr</i> (Hastière, BE)	21-40
Philippe CROMBÉ, Ignace BOURGEOIS & Gaia LIGOVICH Some new radiocarbon dates on bone and antler artefacts from the Scheldt basin (BE)	41-48
Michel FOURNY, Michel VAN ASSCHE & Guido TAEMLAN Le premier faciès de l'industrie lithique du Michelsberg en Moyenne Belgique : le site de Dworp « Meigemheide » (Beersel, BE) et ses affinités régionales	49-82
Dimitri TEETAERT & Philippe CROMBÉ The prehistoric pottery from Melsele Hof ten Damme (East Flanders, BE)	83-102
Philippe CROMBÉ, Éva HALBRUCKER, Hans VANDENDRIESSCHE, Dick MOL, Marijn T. ROOSEN & Tim BULTEEL (Middle) Palaeolithic finds from the Argex quarry at Kruibeke (East Flanders, BE)	103-110
Anne HAUZEUR, François VALOTTEAU & Yann WAERSEGERS, avec la participation de Martin POSSELT Un nouveau site rubané dans la vallée de la Moselle à Remerschen « an der Uet » (LU). Résultats de terrain	111-121
Arne DE GRAEVE, Wouter DE MAEYER & Hans VANDENDRIESSCHE A new Final Neolithic charcoal-rich pit feature and Mesolithic/Neolithic artefacts from Outer-Stuypenberg (Ninove, Oost-Vlaanderen, BE)	123-132
Bart VANMONTFORT, Marjolein VAN DER WAA, Koen VERBEECK, Shanah DE BOECK, Ann VAN BAELEN, Mark WILLEMS & Ferdi GEERTS Landscape development and hunter-gatherer activity in Lommel Molse Nete (BE) during the Late Glacial and early Holocene. First results of an extensive survey	133-144

Kai FECHNER, avec la collaboration de Robert FOUBERT « Terres noires », horizons très sombres et activités agropastorales au Néolithique ancien : premiers éléments issus d'une synthèse des données archéopédologiques entre Moselle et Seine (FR-BE-LU)	145-159
Isabelle DE GROOTE, IJk VAN HATTUM, Éva HALBRUCKER, Philippe CROMBÉ, Elliot VAN MALDEGEM, Stéphane PIRSON, Kévin DI MODICA, Koen DEFORCE, Dimitri TEETAERT, Grégory ABRAMS, Camille PIRONNEAU, Dominique BONJEAN, Joel D. IRISH, Élise DELAUNOIS & Hans VANDENDRIESSCHE Report on the latest excavation campaigns at <i>Grotte de La Faucille</i> , Sclayn (BE) New radiocarbon dates for a better understanding of burial practice during the Final Neolithic	161-177
IJk VAN HATTUM, Joel D. IRISH & Isabelle DE GROOTE Oral health and childhood stress during the Final Neolithic in <i>Grotte de la Faucille</i> (Sclayn, BE)	179-198
Yves PERDAEN, Ine DEPAEPE, Marieke OPBROEK & Inger WOLTINGE Beveren-Logistiek Park Waasland fase West (Oost-Vlaanderen, BE): een sitecomplex uit het finaalpaleolithicum, mesolithicum en neolithicum	199-212
Éva HALBRUCKER, Hans VANDENDRIESSCHE, Pierre VAN DER SLOOT & Philippe CROMBÉ First insights into the use of lithic artefacts from the Mesolithic site of Liege “Place Saint- Lambert” (unit 3.2, SDT sector) (BE)	213-223
Erwan VAISSIÉ & Kévin DI MODICA Le moustérien de la couche 5 de Scladina (Sclayn, Prov. Namur, BE) Éléments pétro-techno-économiques de l'industrie en silex et implications stratégiques	225-251
Floris BEKE, Dimitri TEETAERT, Ine DEPAEPE, Yves PERDAEN & Philippe CROMBÉ Sporen van neolithische bewoning aan de Kasteelstraat te Gaasbeek (Vlaams-Brabant, BE)	253-262
Paul BINIAS Territoires et modalités de peuplement au Paléolithique supérieur en région Hauts-de-France (FR)	263-276

Table of content - Inhoudstafel - Inhaltsverzeichnis - Table des matières

Inhoudstafel - Inhaltsverzeichnis - Table des matières

Volume 2

Stéphane PIRSON, Paolo SPAGNA, Philippe LAVACHERY, Fanny MARTIN, Quentin GOFFETTE, Alexandre CHEVALIER, Raphaël VANMECHELEN & Dominique BOSQUET Le Grognon à Namur (BE) : contexte stratigraphique des occupations préhistoriques	277-323
Philippe LAVACHERY, Fanny MARTIN, Dominique BOSQUET, Stéphane PIRSON, Paolo SPAGNA, Raphaël VANMECHELEN, Antonin BIELEN, Alexandre CHEVALIER, Mona COURT-PICON, Élise DELAUNOIS, Céline DEVILLERS, Pierre-Benoît GERARD, Quentin GOFFETTE, Carole HARDY, Ignace INCOUL, Sophie LOICQ, Amandine PIERLOT, Sidonie PREISS, Coline QUENON, Stéphane RITZENTHALER, Jonathan ROBERT, Julie TIMMERMANS, Muriel VAN BUYLAERE & Charlotte VAN EETVELDE Occupations mésolithiques et néolithiques du Grognon (Namur, BE) Résultats préliminaires	325-380
Table of content - Inhoudstafel - Inhaltsverzeichnis - Table des matières	381-383

Volume préparé par Laurence Cammaert,
Anne-Marie Wittek et Ivan Jadin

Association pour la Diffusion de l'Information Archéologique
a s b l
c / o : I R S N B , 2 9 , r u e V a u t i e r
B E - 1 0 0 0 B r u x e l l e s
laurence.cammaert@naturalsciences.be
Tél. : 02/62.74.146 - 384



Koninklijk Museum voor Midden-Afrika
Musée Royal de l'Afrique Centrale
Leuvensesteenweg , 13
B E - 3080 Tervuren

Printed at Publications Service

Review Notae Praehistoricae

1 - 1981 ; 3 - 1983 / 5 - 1985 ; 8 - 1988 / 11 - 1991 (1992) : out of print
2 - 1982 ; 6 - 1986 ; 7 - 1987 ; 12 - 1992 (1993) : 4 €
13 - 1993 (1994) / 16 - 1996 : 8 € ; 17 - 1997 : out of print
18 - 1998 / 19 - 1999 ; 21 - 2001 / 22 - 2002 ; 23 - 2003 : 9 €
20 - 2000 : 10 € ; 24 - 2004 / 25 - 2005 : 13 €
26 - 2006 : 11 € (or reprinted) ; 27 - 2007 : 13 € ; 28 - 2008 : 9 €
29 - 2009 / 30 - 2010 / 31 - 2011 : 12 € ; 32 - 2012 : 16 €
33 - 2013 / 34 - 2014 : 15 € ; 35 - 2015 : 15,50 € / 36 - 2016 : 13,50 €
37 - 2017 : 6 € ; 38 - 2018 (2019) : 10 € ; 39 - 2019 : 7 €
40 - 2020 / 41 - 2021: 10 € ; 42/1+42/2 - 2022 : 16 €

Collection Studia Praehistorica Belgica

- 1 - P. M. Vermeersch (ed.), 1982. *Contributions to the study of Mesolithic of the Belgian Lowland*, Tervuren, 210 p. – Out of print.
- 2 - D. Cahen (ed.), 1982. *Tailler ! Pour quoi faire : Préhistoire et technologie lithique II - Recent Progress in Microwear Studies*, Tervuren, 1982, 328 p. – 12 €.
- 3 - D. Cahen (ed.), 1983. *Découvertes récentes de Paléolithique inférieur et moyen en Europe du Nord-Ouest*, Tervuren, 1983, 160 p. – 5 €.
- 4 - M. Otte (ed.), 1985. *La signification culturelle des industries lithiques. Actes du Colloque de Liège du 3 au 7 octobre 1984*, BAR International Series, 239, Oxford, 430 p. – Out of print – 2nd edition, 2010, online.
- 5 - P. M. Vermeersch & P. Van Peer (ed.), 1990. *Contributions to the Mesolithic in Europe. Papers presented at the fourth International Symposium Leuven 1990*, Leuven University Press, Leuven, 260 p. – Out of print.
- 6 - P. M. Vermeersch, G. Vynckier & R. Walter, 1990. *Thieusies, ferme de l'Hosté, Site Michelsberg. II - Le matériel lithique*, with contribution of J. Heim, Leuven, 70 p. – 7 €.
- 7 - Ét. Gilot, 1997. *Index général des dates Lv. Laboratoire du Carbone 14 de Louvain / Louvain-la-Neuve*, Liège-Leuven, 226 p. – 13 € – 2nd edition, 2010, online.
- 8 - C. Billard, D. Bosquet, R. Dreesen, É. Goemaere, C. Hamon, I. Jadin, H. Salomon & X. Savary (ed.), 2016. *Autour de l'hématite / About haematite. Actes de / Acts of Jambes, 7-8/02/2013*. Liège, ERAUL, 143 – Liège-Brussels-Leuven, SPB, 8 – *Anthropologica et Praehistorica*, 125/2014 & 126/2015 : 2 vol. – 26 € or online.

Edited by “Studia Praehistorica Belgica”

Contact - Ivan Jadin (Ivan.Jadin@naturalsciences.be)
Prehistory, Royal Belgian Institute of Natural Sciences
VautierStreet, 29, BE-1000 Brussels, Belgium

Visit our online site
<http://www.naturalsciences.be/Prehistory/>
<http://www.naturalsciences.be/SPB/> [in work]

