





Bulletin d'information édité par  
Informatieblad uitgegeven door

S t u d i a P r a e h i s t o r i c a  
B e l g i c a  
L i è g e - B r u s s e l s - L e u v e n

Brugge

32

2 0 1 2

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

32ste Prehistoriedag  
Brugge - 8.12.2012  
32ème Journée de Préhistoire

Contactgroep  
« Prehistorie »  
« Préhistoire »  
Groupe de Contact FNRS

organisatie / organisation

Bieke Hillewaert  
Griet Lambrecht  
Pakhuizen, Komvest 45  
BE - 8000 Brugge  
info@raakvlak.be  
www.raakvlak.be



Hans Vandendriessche  
Project-Archeoloog Aalter-Woestijne  
Onroerend Erfgoed  
Wallestraat 167  
BE - 9700 Oudenaarde-Ename  
hans.vandendriessche@rwo.vlaanderen.be  
www.onroerenderfgoed.be

coordination / coördinatie

Philippe Crombé  
Marc De Bie  
Ivan Jadin  
**Marcel Otte**  
Michel Toussaint  
Philip Van Peer

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

# Altération différentielle des ossements de l'ensemble sédimentaire 4A de la grotte *Scladina* (Andenne, B)

Élise DELAUNOIS, Grégory ABRAMS, Dominique BONJEAN,  
Kévin DI MODICA & Stéphane PIRSON

## 1. Introduction

Les premiers examens des faunes mises au jour dans la grotte *Scladina* soulignaient une hétérogénéité taphonomique des vestiges au sein d'une même couche, de même que l'association de faunes caractéristiques d'environnements très différents (climat tempéré vs froid et paysage ouvert vs fermé; Cordy, 1992; Patou-Mathis & Bocherens, 1998).

Un réexamen de la stratigraphie dans le cadre d'une thèse de Doctorat a permis de définir près de 120 couches sédimentaires (Pirson, 2007). Une nouvelle approche de terrain, mieux adaptée à la complexité des dépôts cavernicoles (Bonjean et al., 2009), a ensuite généré la récolte de nouvelles séries fauniques qui présentent, contrairement aux premières collections, des caractéristiques taphonomiques similaires.

Ces observations ont permis de suspecter l'existence de liens étroits entre la nature des dépôts, leurs processus de mise en place dans le gisement et les altérations portées par les vestiges (Bonjean et al., 2006). Une analyse approfondie a été entreprise dans le cadre d'un mémoire de Maîtrise (Delaunois, 2010), afin de vérifier cette hypothèse et de mesurer la façon avec laquelle ces faciès taphonomiques varient au rythme de la succession des dépôts sédimentaires.

## 2. Le site

La grotte *Scladina* se situe entre Andenne et Namur, sur la rive droite de la Meuse, au sud-ouest du village de Sclayn. La grotte s'ouvre dans la paroi ouest d'un vallon creusé par le Ri de Pontainne, un petit affluent de la Meuse. Dominant la vallée, elle se trouve à environ 7 mètres sous le plateau actuel (Gullentops & Deblaere, 1992; Pirson, 2007) duquel proviennent les sédiments qui ont contribué à son remplissage.

*Scladina* fait partie d'un réseau karstique percé dans un massif de calcaires viséens de la formation de Lives. Actuellement, elle se présente sous la forme d'une cavité longue de 39 mètres, précédée d'une terrasse d'une dizaine de mètres. La largeur actuelle varie entre 6 et 12 mètres et sa hauteur est d'environ 6 mètres (Pirson, 2007).

Découverte en 1971, la grotte fait l'objet de fouilles programmées ininterrompues, à l'initiative du Service de Préhistoire de l'Université de Liège, depuis 1978 (Bonjean, 1998). Les différentes campagnes ont permis d'exhumer un matériel archéologique abondant, faisant de *Scladina* l'un des sites majeurs de la préhistoire belge (Otte et al., 1998). Au sein d'une séquence stratigraphique s'étalant du stade 1 au stade 5d, au moins (Pirson et al., 2008), deux grandes occupations moustériennes ont été mises au jour. Elles ont livré près de 18 000 artefacts lithiques. De plus, la découverte, à partir de 1993, des

vestiges mandibulaires d'un Néandertalien juvénile (Toussaint *et al.*, 1998) a propulsé *Scladina* sur le devant de la scène paléanthropologique : de ces vestiges a pu être extraite la séquence ADN humaine la plus vieille au monde (Orlando *et al.*, 2006).

### 3. Contexte stratigraphique

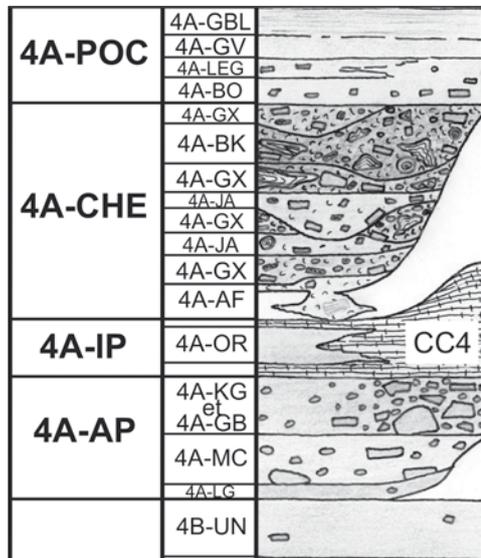


Fig. 1 – *Scladina* - 4A. Log stratigraphique du complexe des couches 4A (modifié d'après Pirson, 2007).

L'étude a été circonscrite à un groupe de couches sédimentaires particulier au sein de la stratigraphie, le complexe 4A (Fig. 1). Celui-ci s'articule autour du plancher stalagmitique (CC4) et est chronologiquement situé dans le Début Glaciaire weichselien (entre le SIM 5d et le SIM 5a; Pirson *et al.*, 2008). Outre un matériel faunique abondant, ces couches ont livré les vestiges de l'enfant néandertalien.

Le complexe des couches 4A est divisé en quatre ensembles sédimentaires, de bas en haut : 4A-AP (les dépôts antérieurs au plancher stalagmitique), 4A-IP (les dépôts interstratifiés avec le plancher stalagmitique), 4A-CHE (un chenal démantelant en partie le plancher stalagmitique et remaniant les dépôts sous-jacents) et 4A-POC (les sédiments postérieurs au chenal). Chacun de ces ensembles est subdivisé en plusieurs couches (Pirson *et al.*, 2005).

4A-AP est composé des couches 4A-LG, 4A-MC, 4A-GB et 4A-KG. Cette dernière, très riche en matériel osseux, permet une analyse statistiquement représentative. Il s'agit d'une couche limoneuse à limono-argileuse comportant de nombreux blocs calcaires qui semble avoir été mise en place par une coulée de débris.

L'ensemble 4A-AP est recouvert par l'important plancher stalagmitique daté à plusieurs reprises : plus de 20 datations absolues ont été réalisées par TL et U/Th (Gewelt *et al.*, 1992; Debenham, 1998; Quinif, 2006). Cependant, ces résultats restent relativement imprécis car ils recouvrent une vaste fourchette chronologique, allant de  $73,5 \pm 5/-4,8$  ka à  $157 \pm 19$  ka B.P. Combinées aux autres données paléoenvironnementales (sédimentologie, anthracologie, palynologie, paléontologie), ces dates permettent de situer l'ensemble 4A aussi bien dans la totalité du SIM 5 que dans certaines de ses subdivisions (SIM 5a et/ou 5c; Pirson *et al.*, 2008).

En certains endroits, le plancher CC4 se scinde en plusieurs générations de calcite séparées par du sédiment : l'ensemble 4A-IP comprend trois couches (4A-OR, 4A-SGR et 4A-YS) pauvres en matériel. Les vestiges issus de ces couches ont été observés mais leur analyse n'a pas permis d'obtenir des données pertinentes.

Les ensembles 4A-IP et 4A-AP ont été localement affectés par plusieurs importantes phases d'érosion, formant une structure en chenal qui correspond à l'ensemble 4A-CHE. Celui-ci est composé de quatre faciès lithologiques successifs qui comportent beaucoup d'éléments grossiers (blocs de calcaire, fragments de spéléothèmes).

Le dernier ensemble du complexe 4A est 4A-POC, subdivisé en quatre couches : 4A-BO, 4A-LEG, 4A-GV et 4A-GBL. Ce sont des niveaux limoneux, probablement mis en place par ruissellement, contenant des éléments grossiers de taille réduite (quelques centimètres tout au plus).

Deux couches supplémentaires, 4A-GR et 4A-BR, entrent également dans le cadre de l'étude. Cependant, en l'état actuel des recherches, il n'a pas encore été possible de les rattacher avec certitude à l'un des ensembles précités. D'après les observations de terrain, il semble toutefois que ces deux unités soient postérieures à l'ensemble 4A-CHE. Elles consistent en deux diamictons riches en débris décimétriques de calcaire et de calcite et diffèrent surtout par la teinte générale du limon qui les constitue, respectivement grise et brun rouge.

#### 4. Matériel et méthode

Avant, pendant et après leur enfouissement, les vestiges subissent des altérations pouvant conduire à leur disparition. Celles-ci dépendent notamment de la nature du matériel, de ses conditions d'enfouissement, de la composition du sédiment encaissant et des processus postdépositionnels. Les vestiges issus d'une même couche ont en commun plusieurs de ces variables. Dès lors, il serait logique qu'ils partagent une série de traits taphonomiques et que leur état de conservation général soit similaire. Si chaque niveau sédimentaire engendre des caractéristiques qui lui sont propres, une « taphostratigraphie » (Costamagno et al., 2008) s'échafaude en parallèle à la stratigraphie du gisement.

Dans le cadre de cette première approche, les variables ont été limitées de plusieurs façons : tous les vestiges sélectionnés sont exclusivement des ossements issus des fouilles récentes effectuées au sein des diverses couches des ensembles sédimentaires 4A dont la position stratigraphique ne laisse planer aucun doute (Tab. 1). Ainsi, 681 pièces ont été observées : il s'agit pour la plupart d'ossements d'*Ursus spelaeus*, l'espèce la plus représentée au sein du gisement. La série est accompagnée de quelques restes de carnivores (félidés, hyénidés et canidés) et d'herbivores (cervidés, équidés, bovidés et capridés). La finesse de l'observation stratigraphique indique que les ossements d'une même couche partagent un sédiment encaissant de même nature ainsi qu'une mise en place régie par une même dynamique sédimentaire.

Par contre d'autres variables postdépositionnelles, comme les dépôts d'oxydes, sont moins contrôlables car leur origine peut résulter de processus chimiques et/ou physiques complexes, agissant parfois de façon localisée à l'intérieur des gisements (López-González et al., 2006).

L'étude a été concentrée sur des traits lisibles à l'échelle macroscopique uniquement et leur choix motivé tant par les référentiels, tels ceux de A. K. Behrensmeier (1978), C. K. Brain (1981) ou R. L. Lyman (1994), que par les premières approches faites sur le matériel de *Scladina* (Delaunoy, 2008).

#### Fragmentation

La fragmentation constitue une famille d'altération qui englobe la cassure et la fracturation (Domínguez-Rodrigo, 2009). La cassure résulte d'une pression naturelle exercée sur un vestige tandis que la fracturation désigne une action volontaire menée par l'homme ou l'animal dans le but, par exemple, d'extraire la moelle d'un os.

L'intensité de l'altération est quantifiée par le dénombrement des plans de fracture (1, 2 ou plus).

Provenance stratigraphique	Nombre de pièces
4A-BR	213
4A-GR	70
4A-POC (4A-BO, 4A-GBL & 4A-LEG)	75
4A-CHE	213
4A-IP (4A-OR & 4A-SGR)	19
4A-KG	91

Tab. 1 – *Scladina* - 4A. Distribution stratigraphique des 681 vestiges osseux étudiés.

### Érosion

L'érosion est produite par le frottement d'un sédiment ou d'un fluide sur un vestige (Brain, 1967; Lyman, 1994; Lenoble, 2005). Il en résulte une usure progressive des arêtes, des parties saillantes et de la surface osseuse pouvant conduire à la mise au jour de l'os spongieux. L'intensité croissante de ces altérations pourrait correspondre à un déplacement important du vestige et/ou des sédiments. Il s'agit donc d'une information de premier ordre concernant la dynamique de mise en place des dépôts.

L'intensité de l'érosion (Fig. 2) se traduit en quatre degrés:

- Degré 1 : pas d'érosion, les bords sont vifs;
- Degré 2 : légère érosion, les bords sont faiblement émoussés;
- Degré 3 : érosion importante, les bords sont arrondis et l'os spongieux peut apparaître en certains endroits;
- Degré 4 : érosion très forte, la pièce est détériorée et l'os spongieux est souvent apparent.

### Couleurs

Durant la fossilisation, s'opèrent des interactions entre les sédiments et la composante organique de l'ossement. Ce processus affecte la structure de l'os en profondeur et en modifie la teinte de fond. Un référentiel propre au matériel de *Scladina* a donc été mis au point



Fig. 2 – *Scladina* - 4A. Les quatre degrés d'érosion observés sur des phalanges 1 d'*Ursus spelaeus*. 1 : intact; 2 : érosion légère; 3 : érosion forte; 4 : détérioration (photos É. Delaunois). Éch. : 2/1.

(Fig. 3). Les teintes se déclinent en 4 tendances majeures : jaune clair (teinte naturelle de l'ossement), rouge (du brun foncé à l'orangé), bleu (teinte grise à bleutée) et noir.



Fig. 3 – Scladina - 4A. Les teintes générales repérées sur les ossements de 4A. 1 : noir; 2 et 3 : bleu; 4 : jaune clair; 5 et 6 : rouge (photos É. Delaunois). Éch. 2/1.

#### Dépôts d'oxydes métalliques

Lors du processus de fossilisation, les dépôts d'oxydes métalliques affectent la teinte générale des os par imprégnation et peuvent aussi constituer des encroûtements palpables (López-González *et al.*, 2006). Le dioxyde de manganèse ( $MnO_2$ ), par exemple, dont la teinte est noire, revêt différentes formes (Fig. 4) qui se déclinent depuis de petites mouchetures clairsemées jusqu'à une couverture totale de la surface, en passant par de larges taches.

L'imprégnation de l'os par l'oxyde de fer ( $Fe_2O_3$ ) suit sensiblement le même schéma. Elle peut affecter l'os lors de sa phase de fossilisation ou constituer des dépôts superficiels de couleur brun rouille (Fig. 5).

#### Carbonates

La précipitation de carbonates de calcium sur les vestiges est un phénomène très fréquent en contexte cavernicole. Les concrétions carbonatées se présentent généralement sous la forme de croûtes, parfois de mouchetures blanches. Ces dernières n'ont toutefois pas été observées dans le cadre de cette étude.

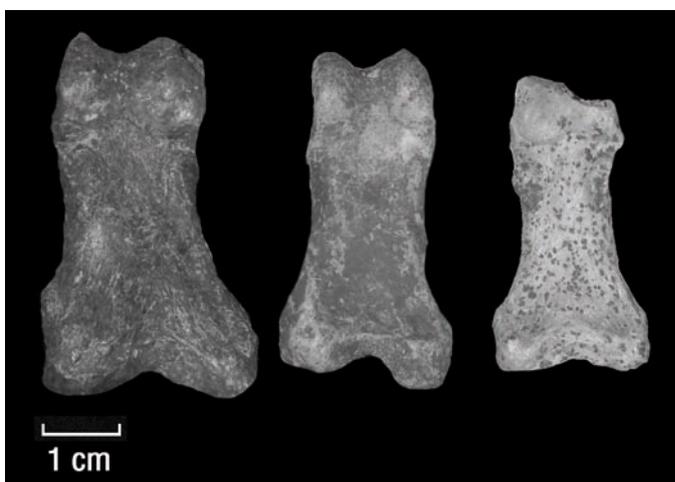
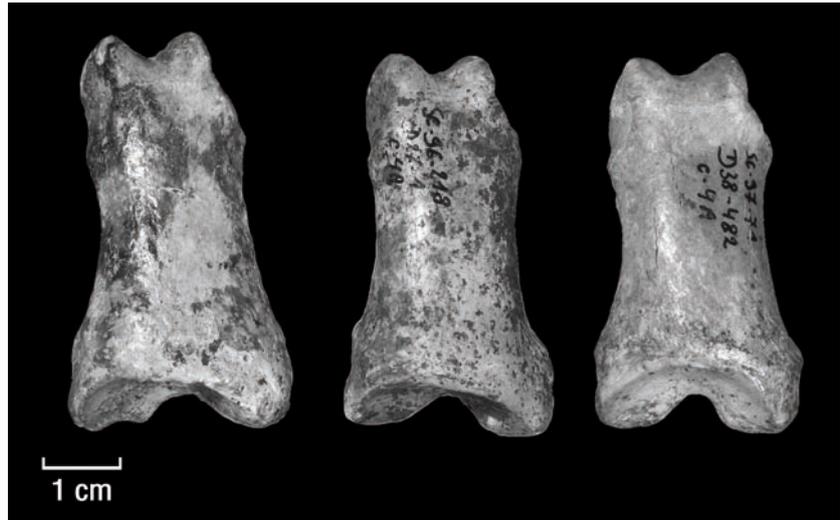


Fig. 4 – Scladina - 4A. Les trois modalités de dépôts du dioxyde de manganèse : la couverture totale, les larges taches, les mouchetures (photos É. Delaunois). Éch. 1/1.

Fig. 5 – *Scladina* - 4A. Les dépôts d'oxyde de fer se présentent sous la forme de taches de couleur brun rouille (photos É. Delaunois). Éch. 1/1.



#### *Marques de météorisation*

L'influence des agents climatiques sur l'état de surface du matériel osseux a d'abord été mise en évidence par les travaux d'A. K. Behrensmeyer (1978). Ne s'appliquant qu'aux environnements semi-arides, ces travaux ont depuis lors été complétés par de nombreuses autres recherches et expérimentations menées tant en laboratoire (Ozouf & Guadelli, 1994) qu'en milieu actif, afin de multiplier les observations dans des contextes contrastés tels des environnements désertiques (Andrews & Whybrow, 2005), tempérés (Andrews & Cook, 1985) ou périglaciaires (Texier *et al.*, 1998; Bertran *et al.*, 2006; Mallye *et al.*, 2009; Guadelli, 2008).

Trois types de stigmates ont été observés, bien qu'en très faible nombre, sur le matériel du complexe 4A : la fissuration longitudinale (Fig. 6), le délitement (Fig. 7) ou décollement des différentes couches osseuses et l'exfoliation (Fig. 8) ou détachement de fines pellicules d'os sur la corticale (Mallye, 2007).

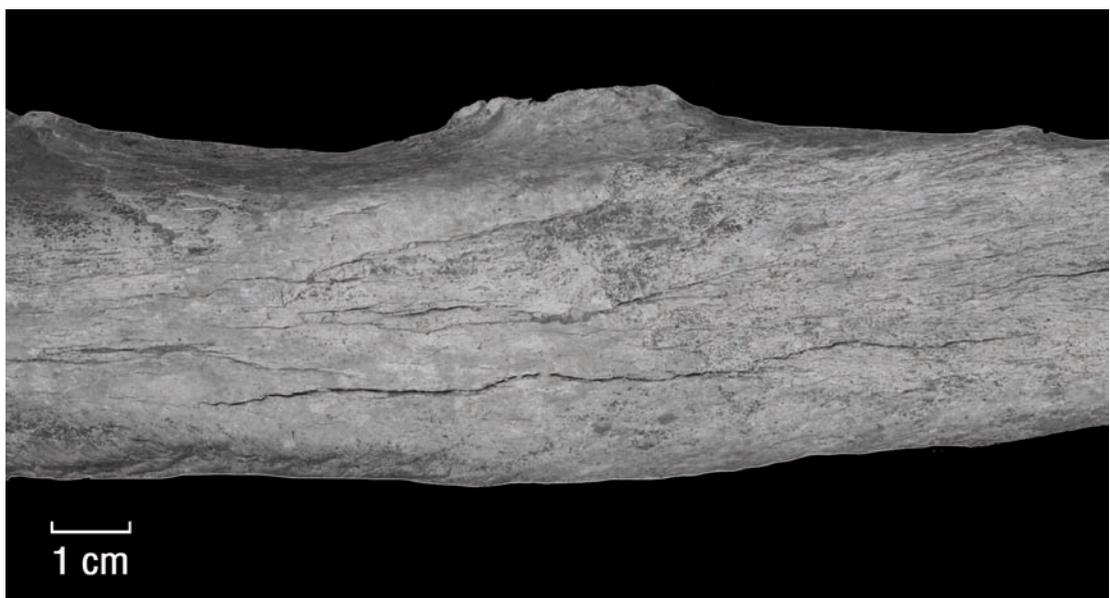


Fig. 6 – *Scladina* - 4A. Fissurations longitudinales sur un os long (photo É. Delaunois). Éch. 1/1.

### Stries, sillons et ponctuations

L'action des animaux sur les ossements laisse des traces particulières. Il peut s'agir de sillons plus ou moins larges (traces de rongement) et de ponctuations produites par la pression des canines, celles-ci pouvant mener à la fracturation des os (*cf. supra*). Lors de la digestion, l'acide gastrique peut altérer fortement la forme de l'os, le rendant très souvent méconnaissable, et y imprimer un lustre.

Les stries sont des sillons légers qui affectent la surface osseuse. Elles peuvent résulter de différentes actions menées soit par l'homme (stries de boucherie), soit par un animal (piétinement), soit encore par le charriage du vestige pris dans un flux sédimentaire. Bien que la distinction entre les stries qualifiées de « naturelles » et les marques de boucherie ne soit pas toujours aisée, ces dernières sont souvent situées au niveau des épiphyses, des insertions musculaires et des tendons. Leur localisation, leur répétition et leur forme permettent de les distinguer des stries produites par le piétinement et le charriage (Pickering & Hensley-Marschand, 2008; Domínguez-Rodrigo *et al.*, 2009). Il a parfois été nécessaire de recourir au binoculaire afin d'observer finement la forme et les caractéristiques des sillons.

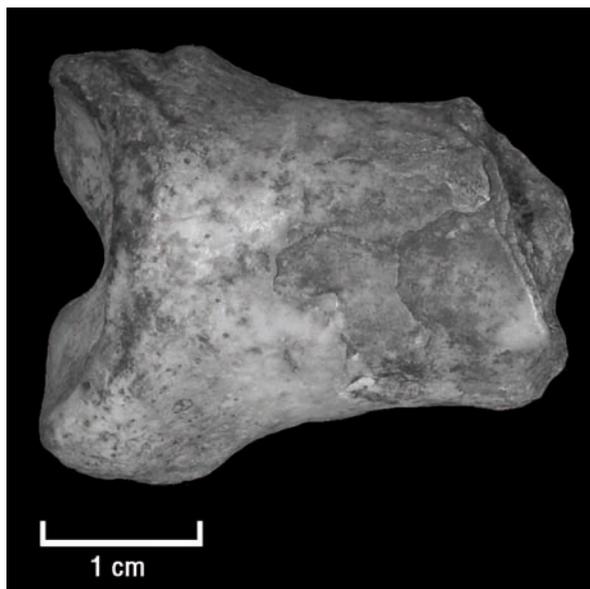


Fig. 7 – Scladina - 4A. Délitement des différentes couches osseuses (photo É. Delaunoy). Éch. 2/1.



Fig. 8 – Scladina - 4A. Exfoliation ou détachement de fines pellicules d'os sur la corticale (photo É. Delaunoy). Éch. 2/1.

## 5. Résultats

### De la pertinence des critères taphonomiques utilisés

Certains critères ne se sont pas révélés discriminants dans le cadre de cette étude car il est apparu qu'ils ne participaient pas efficacement à la constitution d'un faciès taphonomique caractéristique d'une unité sédimentaire donnée. Parfois certains traits taphonomiques se rencontraient quasi systématiquement sur les vestiges de toutes les couches, tel le « stade 1 de la météorisation », reconnaissable par le léger fendillement de la corticale osseuse (Behrensmeyer, 1978). Parfois leur rareté était telle qu'il n'était pas possible d'établir de lien entre leur présence et un type de sédiment particulier. Ainsi, les concrétions carbonatées, les stries naturelles, et certaines marques intenses de météorisation (comme le délitement), se sont révélées des éléments peu à pas exploitables.

A *contrario*, les critères de couleur, de fragmentation, d'érosion et ceux relatifs aux modalités de dépôt d'oxydes métalliques se sont avérés beaucoup plus efficaces dans la définition des faciès.

#### Les faciès taphonomiques de 4A (Tab. 2)

Lorsque l'on considère les critères taphonomiques les plus discriminants, de nettes différences se marquent en qualité et en quantité d'une couche à l'autre. Cette variabilité constitue la base de la caractérisation des faciès alimentant le cœur de cette étude.

La couche 4A-KG (probablement une coulée de débris) est caractérisée par une importante fragmentation du matériel osseux avec seulement 42 % d'ossements intacts. L'érosion est moyenne : les degrés 2 et 3 dominent (66 % et 19 %), avec une faible proportion d'éléments intacts. L'érosion de degré 4 est extrêmement rare (2 %). La teinte la plus fréquente (71 %) est le jaune clair. Les vestiges ont également été très affectés par le dioxyde de manganèse, le plus souvent sous la forme de mouchetures (84 %) et les dépôts d'oxyde de fer sont fréquents (43 %).

Dans l'ensemble 4A-CHE (probables coulées de débris), les vestiges ont été un peu plus fragmentés. La proportion d'ossements intacts est un peu plus faible (38 %) que dans 4A-KG. L'érosion des vestiges est plus importante. Bien que ce soit toujours les degrés 2 et 3 qui dominent, les degrés 3 et 4 sont en augmentation (respectivement 33 et 12 %) par rapport à la couche 4A-KG sous-jacente. Une grande diversité de la teinte générale des os est observée bien que la tendance jaune clair domine. Hormis la couverture totale par le dioxyde de manganèse qui reste rare, les différentes modalités de dépôt secondaire d'oxydes métalliques se retrouvent dans des proportions similaires. La couche 4A-CHE se distingue donc de 4A-KG par une fragmentation et une érosion plus importantes ainsi que par des disproportions moins marquées (tendance au lissage) entre les autres critères (teinte, oxydes métalliques).

Fragmentation	Aucune	42 %	38 %	7 %	23 %	49 %
	1 plan	12 %	18 %	17 %	20 %	11 %
	2 plans	14 %	13 %	13 %	16 %	9 %
	> 2 plans	32 %	31 %	63 %	41 %	31 %
Érosion	Degré 1	13 %	8 %	0 %	0 %	7 %
	Degré 2	66 %	47 %	27 %	43 %	47 %
	Degré 3	19 %	33 %	55 %	44 %	38 %
	Degré 4	2 %	12 %	18 %	13 %	8 %
Teinte	Jaune clair	71 %	49 %	27 %	46 %	28 %
	Rouge	9 %	23 %	18 %	48 %	71 %
	Bleu	18 %	22 %	26 %	6 %	1 %
	Noir	2 %	6 %	29 %	0 %	1 %
MnO <sub>2</sub>	Absent	1 %	26 %	30 %	29 %	38 %
	Mouchetures	84 %	29 %	42 %	51 %	56 %
	Larges dépôts	13 %	38 %	12 %	20 %	5 %
	Couverture	2 %	7 %	16 %	0 %	1 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Absent	57 %	52 %	72 %	39 %	20 %
	Présent	43 %	48 %	28 %	61 %	79 %

Tab. 2 – *Scladina* - 4A. Principaux résultats de l'analyse taphonomique des ossements.

L'ensemble 4A-POC (plusieurs ruissellements successifs) se différencie des unités précédentes par une fragmentation encore plus importante : une minorité du matériel est restée intact (7 %), tandis que la majeure partie a subi de multiples fragmentations (63 %). L'érosion est également plus prononcée, avec une nette prédominance du degré 3 (55 %) et une proportion non négligeable d'ossements érodés au degré 4 (18 %). Les teintes sont orientées vers le bleu, voire le noir (29 %), couleurs beaucoup plus rares dans les niveaux sous-jacents. Des différences se marquent également au niveau de la distribution des oxydes métalliques. La proportion d'ossements touchés par l'oxyde de fer diminue nettement (28 %), tandis qu'augmente celle de vestiges entièrement recouverts de dioxyde de manganèse. Les vestiges de 4A-POC revêtent ainsi un faciès taphonomique typique et discriminant.

La couche 4A-GR est caractérisée par une diminution générale des taux de fragmentation et d'érosion par rapport à 4A-POC. Les ossements intacts sont un peu plus fréquents (23 %) et attestent d'un nouvel apport de vestiges. Ceux-ci sont également moins affectés par l'érosion : augmentation du degré 2 (43 %) en parallèle à la diminution des degrés 3 et 4. Quant aux teintes, les vestiges se répartissent de façon égale entre le jaune clair et le rouge. L'oxyde de fer et le dioxyde de manganèse (surtout sous la forme de mouchetures) touchent une grande partie des ossements.

Cette tendance à l'amélioration de l'état de conservation du matériel osseux s'accroît encore dans le niveau 4A-BR qui se distingue des couches précédentes avec ses 49 % de vestiges intacts. L'érosion est en légère régression, avec une prédominance du degré 2. Du point de vue de leur teinte générale, 71 % des vestiges issus de 4A-BR sont totalement rouges. Par ailleurs, de larges dépôts d'oxyde de fer caractérisent 79 % des ossements, toutes couleurs confondues. Quand il est présent, le dioxyde de manganèse se rencontre le plus souvent sous la forme de mouchetures.

Ainsi, d'une unité sédimentaire à une autre, différents faciès taphonomiques s'expriment nettement : les couches s'individualisent par l'homogénéité de l'état de conservation des vestiges fauniques qu'elles contiennent. Inversement, il apparaît que l'ensemble 4A-CHE, formé par des épisodes d'important remaniement sédimentaire, se caractérise par une grande variabilité des traits taphonomiques.

## 6. Discussion : de la relation entre taphonomie et dynamique sédimentaire

Au-delà du constat de variabilité des faciès qui a été dressé, il est intéressant de s'interroger sur les relations que peuvent entretenir les processus de dynamique sédimentaire et l'état de conservation des vestiges archéologiques.

Les études systématiques portant sur les liens entre contexte sédimentaire et taphonomie sur matériel archéologique ne sont menées activement que depuis une petite dizaine d'années, notamment par les travaux de Pascal Bertran et Arnaud Lenoble (Bertran & Lenoble, 2002; Bertran *et al.*, 2006; Lenoble & Bordes, 2001), qui ont procédé à des expérimentations sur les granoclasses et les fabriques en milieu périglaciaire actif (Lenoble *et al.*, 2009). Ce type de recherches est aujourd'hui essentiel car il permet de préciser les processus de formations de sites archéologiques ainsi que de caractériser les éventuels remaniements du matériel.

Dans le cas présent, le remaniement d'une partie des vestiges du complexe des couches 4A est attesté par la présence de l'ensemble 4A-CHE, résultant d'une importante érosion suivie de plusieurs phases de sédimentation notamment sous la forme de coulées de débris. En intégrant les résultats de l'analyse taphonomique sur les os aux données géologiques,

il est possible de proposer une évolution de l'état de conservation des vestiges en lien étroit avec cette dynamique sédimentaire particulière. Si l'on considère les paramètres de fragmentation et d'érosion des vestiges, ceux-ci s'intensifient dans 4A-CHE par rapport à 4A-KG. Cela se marque par une réduction du nombre d'ossements intacts et une augmentation des vestiges érodés des niveaux 3 et 4 alors que ceux des niveaux 1 et 2 diminuent.

Par sa nature érosive sur les ensembles sédimentaires sous-jacents (c'est-à-dire 4A, 4B, 5 et 6A), le chenal a potentiellement rassemblé des vestiges provenant de différentes couches. Ceci pourrait expliquer, dans ce cas précis, la variété de traits taphonomiques et leur large distribution (couleurs, modalités de dépôts des oxydes métalliques) à l'intérieur du chenal 4A-CHE.

Le taux de fragmentation du matériel augmente nettement entre 4A-CHE et 4A-POC. Ce nouvel ensemble est apparemment mis en place par ruissellements successifs, dont le caractère peu érosif n'a déplacé que des débris de petite taille (morceaux de calcaire et de calcite centimétriques). Seuls de petits fragments osseux ont été remaniés lors de la mise en place de cet ensemble, provenant du sommet des dépôts de 4A-CHE et probablement d'un nouvel apport de vestiges depuis la terrasse ou le plateau. Celui-ci est par ailleurs souligné par l'augmentation des os de teinte noire en parallèle à la réduction des dépôts d'oxyde de fer, par rapport à la couche sous-jacente.

Le faciès taphonomique de 4A-GR atteste clairement une nouvelle incorporation de matériel dans la grotte car les vestiges intacts sont plus nombreux que dans la couche sous-jacente 4A-POC et les pièces multifragmentées diminuent. De plus, une teinte rouge recouvre près de la moitié du matériel et les dépôts secondaires d'oxyde de fer affectent 61 % des ossements. Cette augmentation importante de la rubéfaction qui touche seulement une portion du matériel pourrait résulter d'un effet postdépositionnel, telle une migration des oxydes de fer, au départ d'une ou plusieurs couche(s) sus-jacente(s).

La qualité de l'état de conservation des os atteint un record avec la dernière couche 4A-BR, où l'on note le taux le plus élevé d'ossements intacts. Cet apport neuf de vestiges est en liaison probable avec une nouvelle phase d'occupation du site par les ursidés. Sur les ossements, la teinte rouge domine à présent : avec 79 %, le taux de pièces affectées par les dépôts d'oxyde de fer est énorme. Il est possible qu'il soit, ici aussi, la conséquence d'une migration des oxydes au départ d'une couche située plus haut dans la stratigraphie. Dans ce cas, la rubéfaction observée sur les vestiges, dans les niveaux 4A-BR et 4A-GR, serait due à un même phénomène qui s'imprime à des degrés différents, diminuant progressivement selon la profondeur atteinte par la percolation.

La dynamique sédimentaire se reflète donc sur l'état global de conservation du matériel osseux et notamment au travers de la fragmentation et de l'érosion. Il faut cependant préciser que cette dynamique de mise en place n'est probablement pas la cause unique de la fragmentation. D'autres agents taphonomiques entrent en ligne de compte, comme la gélifraction, le piétinement ou l'action des carnivores. Toutefois, on peut minimiser l'influence de ces derniers car le taux d'ossements portant des traces de rongement ou de fracturations sur os frais est très faible.

## 7. Conclusion

L'étude de l'état de conservation du matériel osseux du complexe des couches 4A de *Scladina* a permis de démontrer que chaque niveau sédimentaire avait affecté ses vestiges d'une manière caractéristique, créant ainsi un faciès taphonomique analysable et

quantifiable. Lorsque les assemblages osseux ne sont pas affectés par des perturbations importantes, leurs faciès sont homogènes. À l'inverse, la présence simultanée d'états de conservation variés est un indicateur fiable des remaniements sédimentaires. Plusieurs cas peuvent être envisagés : le mélange de plusieurs strates sédimentaires par la mise en place d'une nouvelle couche très érosive; les bioturbations qui peuvent, en plus des mélanges de matériel issus des couches traversées, incorporer des vestiges modernes depuis la surface; enfin d'éventuelles erreurs de lecture stratigraphique, lors de la collecte des données sur le terrain.

Les études taphonomiques agissent ainsi comme un outil de contrôle de l'homogénéité d'un assemblage osseux. Si l'état de conservation d'un lot de vestiges est hétérogène, il y a de fortes présomptions pour qu'ils soient issus d'ensembles sédimentaires différents. En conséquence, les analyses notamment des taxons, des isotopes (ceux des éléments C, N, S, O) et les datations risquent de conduire à des incohérences. L'examen taphonomique d'un assemblage osseux devrait idéalement précéder toute autre analyse paléontologique pour aider à en interpréter le résultat.

## 8. Perspectives

L'étude de l'état de conservation des vestiges quels qu'ils soient, devient une aide appréciable à la compréhension de la mise en place des sédiments dans les gisements. Des traits taphonomiques aisément perceptibles permettent déjà de suggérer des liens avec les modes de dépôt sédimentaire aux dynamiques très différentes, tels les coulées de débris et les ruissellements du complexe 4A de *Scladina*, qui ont été abordés lors de ce travail. Ce résultat devra cependant être confirmé et sans doute nuancé par des recherches complémentaires, notamment pour mesurer la récurrence des observations taphonomiques sur le matériel osseux entre plusieurs couches mises en place par des processus similaires. Ces analyses, centrées sur des contextes sédimentaires particuliers et dont les caractéristiques de mise en place sont bien connues, viseront à repérer des stigmates typiques portés par la faune. Dans cette optique, le référentiel construit pour le complexe 4A de *Scladina* pourra servir de base à ces prochaines études, bien qu'il faille probablement l'adapter aux particularités des autres sites.

Bibliographie

ANDREWS P. & COOK J., 1985. Natural Modifications to Bones in a Temperate Setting. *Man*, 20 : 675-691.

ANDREWS P. & WHYBROW P., 2005. Taphonomic Observations on a Camel Skeleton in a Desert Environment in Abu Dhabi. *Palaeontologia Electronica*, 8 : 17 p.

BEHRENSMEYER A. K., 1978. Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering. *Paleobiology*, vol. 4 (2) : 150-162.

BERTRAN P., BEAUVAL C., BOULOGNE S., BRENET M., CHRZAVZEZ J., CLAUD E., COSTAMAGNO S., LAROULANDIE V., LENOBLE A., MALAURENT P., MASSON B., MALLYE J.-B., SIN P., THIÉBAUT C. & VALLIN L., 2006. 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.

BERTRAN P., CLAUD E., DETRAIN L., LENOBLE A., MASSON B. & VALLIN L., 2006. Composition granulométrique des assemblages lithiques, application à l'étude taphonomique des sites paléolithiques. *Paléo*, 18 : 7-36.

BERTRAN P. & LENOBLE A., 2002. Fabriques des niveaux archéologiques : méthode et premier bilan des apports à l'étude taphonomique des sites paléolithiques. *Paléo*, 14 : 13-28.

BONJEAN D., 1998. Situation géographique et historique. In : OTTE M., PATOU-MATHIS M. & BONJEAN D. (éd.), *Recherches aux grottes de Sclayn. Volume 2. L'Archéologie*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 79, Liège : 9-14.

BONJEAN D., DI MODICA K. & ABRAMS G., 2006. Scladina 2006. ADN, anthropologie, industries lithiques, faunes. État des recherches. *Notae Praehistoricae*, 26/2006 : 19-24.

BONJEAN, D., ABRAMS G., DI MODICA K. & OTTE M., 2009. La microstratigraphie, une clé de lecture des remaniements sédimentaires successifs. Le cas de l'industrie moustérienne 1A de Scladina. *Notae Praehistoricae*, 29/2009 : 139-147.

BONJEAN D., LOODTS, I. & LÓPEZ BAYÓN, I., 2003. Andenne/Sclayn : de nouvelles traces d'occupation humaine à la Grotte Scladina. *Chronique de l'Archéologie wallonne*, 11 : 178-179.

BRAIN C.K., 1967. Bone weathering and the

problem of bone pseudo-tools. *South African Journal of Science*, 63 : 97-99.

BRAIN C. K., 1981. *The hunters or the hunted? An introduction to African cave taphonomy*. University of Chicago press, Chicago : 365 p.

CORDY J.-M., 1992. Bio- et chronostratigraphie des dépôts quaternaires de la grotte Scladina (Province de Namur, Belgique) à partir des mammifères. In : OTTE M. (éd.), *Recherches aux grottes de Sclayn. Volume 1. Le Contexte*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 27, Liège : 79-125.

COSTAMAGNO S., FOSSE P. & LAUDET F., 2008. Introduction à la table ronde « La taphonomie : des référentiels aux ensembles osseux fossiles ». *Annales de Paléontologie*, 94 : 79-87.

DEBENHAM N. C., 1998. Thermoluminescence dating of stalagmitic calcite from La Grotte Scladina at Sclayn (Namur). In : OTTE M., PATOU-MATHIS M. & BONJEAN D. (éd.), *Recherches aux grottes de Sclayn. Volume 2. L'Archéologie*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 79, Liège : 39-43.

DELAUNOIS É., 2008. *La doline de Scladina (Andenne, Belgique) : étude taphonomique, paléontologique et archéozoologique de l'assemblage osseux des couches Z6, Z4 et Z1*. Travail de fin de cycle de Bachelier en Histoire de l'Art et Archéologie, Faculté de Philosophie et Lettres, Université de Liège, Liège : 18 p.

DELAUNOIS É., 2010. *L'altération différentielle des vestiges en archéologie paléolithique. Contribution à l'établissement d'une clé de contrôle stratigraphique et d'homogénéité des collections. L'exemple des couches 4 de Scladina (Namur, Belgique)*. Mémoire de Master en Histoire de l'Art et Archéologie, Faculté de Philosophie et Lettres, Université de Liège, Liège : 96 p.

DOMÍNGUEZ-RODRIGO M., DE JUANA S., GALÁN A. B. & RODRÍGUEZ M., 2009. A new protocol to differentiate trampling marks from butchery cut marks. *Journal of Archaeological Science*, 36 : 2643-2654.

GEWELT M., SCHWARCZ H. P. & SZABO B. J., 1992. Datations  $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$  et  $^{14}\text{C}$  de concrétions stalagmitiques de la grotte Scladina. In : OTTE M. (éd.), *Recherches aux grottes de Sclayn. Volume 1. Le Contexte*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 27, Liège : 159-172.

GUADELLI J.-L., 2008. La gélifraction des restes fauniques. Expérimentation et transfert au

- fossile. *Annales de Paléontologie*, 94 : 121-165.
- OZOUF J.-C. & GUADELLI J.-L., 1994. Études expérimentales de l'action du gel sur les restes fauniques : premiers résultats. In : PATOU-MATHIS M. (éd.), *Outillage peu élaboré en os et bois de cervidés*, IV, Treignes : 47-56.
- GULLENTOPS F. & DEBLAERE C., 1992. Érosion et remplissage de la grotte Scladina. In : OTTE M. (éd.), *Recherches aux grottes de Sclayn. Volume 1. Le Contexte*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 27, Liège : 9-31.
- LENOBLE A. (éd.), 2005. *Ruissellement et formation des sites préhistoriques : référentiel actualiste et exemples d'application au fossile*. British Archaeological Reports International Series, S1363, Oxford : 222 p.
- LENOBLE A. & BORDES J.-G., 2001. Une expérience de piétinement et de résidualisation par ruissellement. In : BOURGUIGNON L., ORTEGA I. & FRÈRE-SAUTOT M.-C. (éd.), *Préhistoire et approche expérimentale*, Montagnac : 295-311.
- LENOBLE A., BERTRAN P., BOULOGNE S., MASSON B. & VALLIN L., 2009. Évolution des niveaux archéologiques en contexte périglaciaire. Apports de l'expérience Gavarnie. *Les nouvelles de l'Archéologie*, 118 : 16-20.
- LÓPEZ-GONZÁLEZ F., GRANDAL-D'ANGLADE A. & VIDAL-ROMANÍ J. R., 2006. Deciphering bone depositional sequences in caves through the study of manganese coatings. *Journal of Archaeological Science*, 33 : 707-717.
- LYMAN R. L., 1994. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge Manuals in Archaeology, Cambridge University Press, Cambridge : 524 p.
- MALLYE J.-B., 2007. *Les restes de Blaireau en contexte archéologique : Taphonomie, Archéozoologie et éléments de discussions des séquences préhistoriques*. Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux I, Préhistoire et Géologie du Quaternaire, Bordeaux : 548 p.
- MALLYE J.-B., COSTAMAGNO S., LAROULANDIE V. & BEAUVAL C., 2009. Impacts des processus périglaciaires sur la préservation des ossements. *Les nouvelles de l'Archéologie*, 118 : 26-31.
- ORLANDO L., DARLU P., TOUSSAINT M., BONJEAN D., OTTE M. & HÄNNI C., 2006. Revisiting Neandertal diversity with a 100,000 year old mtDNA sequence. *Current Biology*, 16 : R400-R402.
- OTTE M., PATOU-MATHIS M. & BONJEAN D. (éd.), 1998. *Recherches aux grottes de Sclayn. Volume 2 : L'Archéologie*. Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 79, Liège : 437 p.
- PATOU-MATHIS M. & BOCHERENS H. 1998. Comportements alimentaires des hommes et des animaux à Scladina. In : OTTE M., PATOU-MATHIS M. & BONJEAN D. (éd.), *Recherches aux grottes de Sclayn. Volume 2. L'Archéologie*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 79, Liège : 297-310.
- PICKERING T. R. & HENSLEY-MARSHAND B., 2008. Cutmarks and hominid handedness. *Journal of Archaeological Science*, 35 : 310-315.
- 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, Université de Liège, Faculté des Sciences, Département de Géologie, Liège : 435 p.
- PIRSON S., BONJEAN D., DI MODICA K. & TOUSSAINT M., 2005. Révision des couches 4 de la grotte Scladina (comm. d'Andenne, prov. de Namur) et implications pour les restes néandertaliens : premier bilan. *Notae Praehistoricae*, 25/2005 : 61-69.
- 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. *Memoirs of the Geological Survey of Belgium*, 55 : 71-93.
- QUINIF Y., 2006. Complex stratigraphic sequences in belgian caves. Correlation with climatic changes during the Middle, the Upper Pleistocene and the Holocene. *Geologica Belgica*, 9 : 231-244.
- TEXIER J.-P., BERTRAN P., COUTARD J. P., FRANCOU B., GABERT P., GUADELLI J. L., OZOUF J. C., PLISSON H., RAYNAL J.-P. & VIVENT D., 1998. TRANSIT, An Experimental Archaeological Program in Periglacial Environment: Problem, Methodology, First Results. *Geoarchaeology*, 13 (5) : 433-473.
- TOUSSAINT M., OTTE M., BONJEAN D., BOCHERENS H., FALGUÈRES C. & YOKOYAMA Y., 1998. Les restes humains néandertaliens immatures de la couche 4A de la grotte Scladina (Andenne, Belgique). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Series IIA - Earth and Planetary Science*, 326 : 737-742.

### Résumé

L'étude taphonomique de la faune du complexe des couches 4A de la grotte *Scladina* met en évidence une variabilité de l'état de conservation des vestiges en relation avec l'unité sédimentaire qui les contient. La récurrence et l'intensité de certains traits portés par les ossements tels la fragmentation, l'érosion et les dépôts d'oxydes métalliques constituent de véritables faciès taphonomiques qui caractérisent chacune des couches analysées. À l'inverse, l'hétérogénéité d'un faciès, illustrée par l'amalgame de traits variés, est annonciatrice de remaniements sédimentaires parfois importants et d'association de vestiges peut-être anachroniques.

*Mots-clés* : Pléistocène supérieur, faciès taphonomiques, stratigraphie, *Scladina*, Sclayn, comm. d'Andenne, Prov. de Namur (B).

### Abstract

At Scladina Cave, the taphonomic analysis of faunal remains from sedimentary complex 4A demonstrated that objects have a particular set of physical characteristics that is directly related to their sedimentary context. The recurrence and the intensity of different features were observed on osseous material, including: surface colour, degree of fragmentation, abrasion of edges, precipitation of metallic oxides, et cetera. A specific, unique taphonomic signature (facies) for objects from each sedimentary layer was established after the combination of these features. However, in one layer, a mixture of objects with different signatures (attributed to other layers in the sedimentary complex) highlighted the reworking of the material due to dynamic sedimentary processes, causing the potential association of anachronistic remains.

*Keywords*: Upper Pleistocene, taphonomy, taphonomic features, stratigraphy, Scladina, Sclayn, municipality of Andenne, Prov. of Namur (B).

Élise DELAUNOIS  
Université de Liège  
Service de Préhistoire  
Place du XX-Août 7  
BE – 4000 Liège  
[elise.delaunois@gmail.com](mailto:elise.delaunois@gmail.com)

Grégory ABRAMS  
Dominique BONJEAN  
Kévin DI MODICA  
Centre archéologique de la grotte Scladina  
ASBL Archéologie Andennaise  
Rue Fond des Vaux 339d  
BE – 5300 Sclayn  
[scladina@swing.be](mailto:scladina@swing.be)

Stéphane PIRSON  
Service public de Wallonie  
Direction de l'Archéologie  
Rue des Brigades d'Irlande 1  
BE – 5100 Jambes

# Étude de bois de cerf issus d'une structure d'extraction du silex située dans la carrière CBR, à Harmignies (Prov. de Hainaut, B)

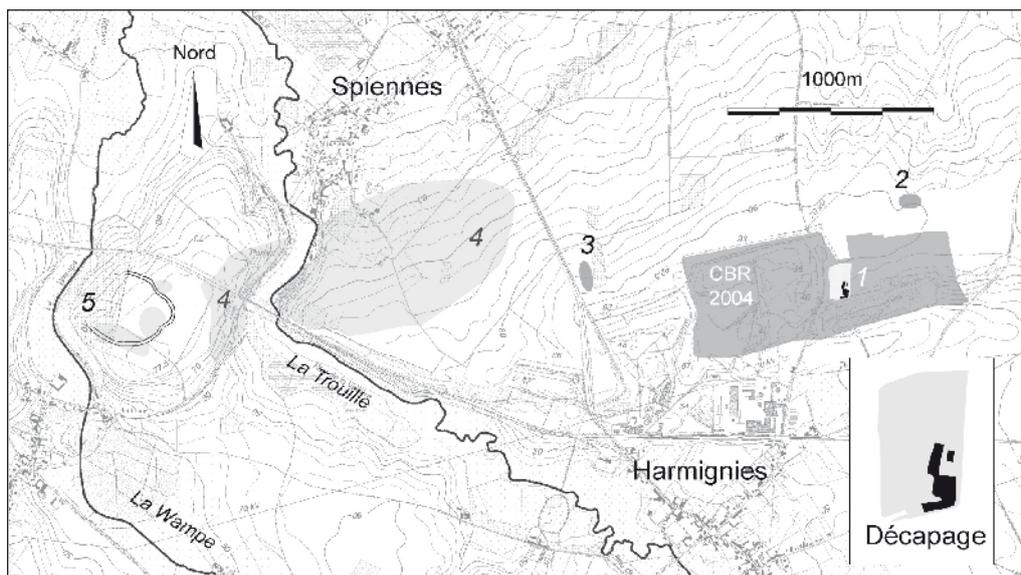
Amandyne ROSART

## 1. Introduction

C'est dans le cadre de la réalisation d'un mémoire de Master, sous la direction du professeur Nicolas Cauwe et avec l'accord du Service archéologique du Hainaut, que le matériel lithique et en bois de cerf, prélevé lors de fouilles archéologiques dans la carrière CBR à Harmignies en 2004, a été ressorti en vue d'une étude approfondie. L'intervention archéologique de 2004 a été réalisée par la Société de Recherche Préhistorique en Hainaut (SRPH), en collaboration avec le Service public de Wallonie (SPW) et subventionnée par ce dernier. Un premier article, écrit par Hélène Collet, Olivier Collette et Michel Woodbury, est sorti la même année, afin de rendre compte des découvertes. Parmi celles-ci, se trouvait une structure d'extraction du silex comprenant un grand nombre de bois de cerf ayant fourni trois datations radiocarbone.

## 2. Contexte géographique et chronologique

La découverte se situe au lieu-dit « La Fosse », à environ 85 m d'altitude, dans la carrière CBR d'Harmignies, elle-même se trouvant au sud-est du bassin de Mons. Le lieu-dit se trouve à hauteur d'une rupture de pente, qui descend d'abord de façon régulière et dont la déclivité plonge, après cette rupture, vers un petit vallon gagnant la Trouille (Collet *et al.*, 2004). Cependant, l'environnement des Néolithiques a disparu et la carrière étant



- |                           |                                       |
|---------------------------|---------------------------------------|
| 1. Parcelle fouillée      | 4. Extension des minières de Spiennes |
| 2. Découverte B. Clarys   | 5. Camp Michelsberg                   |
| 3. Découverte F. Gosselin |                                       |

Fig. 1 – Harmignies : remise en contexte de la zone excavée par rapport aux minières néolithiques de Spiennes et aux découvertes de B. Clarys et F. Gosselin (d'après : Collet *et al.*, 2004).

toujours en activité en 2012, l'ampleur de l'exploitation du silex à Harmignies ne pourra jamais être établie (Rosart, 2012).

Jusqu'ici, aucune trace d'exploitation n'avait été découverte dans ce lieu. Seuls quelques artefacts relatifs à de l'habitat avaient été relevés par Françoise Gosselin le long de la chaussée de Beaumont, ainsi que des fragments d'ébauches d'objets bifaciaux et d'une hache polie, un grattoir sur éclat épais et une pièce encochée par Benoît Clarys, à 500 m au nord du site (Fig. 1). C'est grâce à deux prospecteurs américains, aux archéologues de Spiennes et à la participation des carriers d'Harmignies, que plusieurs outils en bois de cerf, ébauches de lames de hache et déchets de taille ont été récoltés et ce sont ceux-ci qui ont conduit à une intervention archéologique (Collet et al., 2004).

Trois bois de cerf issus de la ST. 1 ont fourni des datations AMS, réalisées par le laboratoire *Beta Analytic Radiocarbon Dating* de Miami (USA). Calibrées à 2 sigmas, les datations situent l'exploitation entre 3110 et 2920 av. J.-C. (Collet et al., 2004). Celle-ci est donc contemporaine de certaines exploitations de Spiennes, à proximité d'Harmignies. Elle est également contemporaine de phases plus récentes de grandes minières, telles Jablines ou Rijckholt-St. Geertruid.

### 3. Géologie et structure 1

Le bassin de Mons est dit « synclinal », c'est-à-dire qu'il comprend, en grande partie, des failles dans les couches dévoniennes-carbonifères, comblées par des sédiments crétacés-cénozoïques (Pirson et al., 2008). La cuesta d'Harmignies, où se trouvent les structures d'extraction du silex, présente des phénomènes de dissolution suite à la circulation de l'eau interstitielle dans la partie haute du substrat crayeux (Collet et al., 2004). Autrement dit, des poches sont créées à cause de l'élargissement de diaclases, comportant à la fois des sables thanétiens, des limons quaternaires et de l'argile résiduelle. Des rognons de silex se retrouvent piégés à l'intérieur de ces poches, exploitées par les Néolithiques.

La ST. 1 descend à seulement 2 m de profondeur et elle s'arrête à environ 50 cm du premier banc de silex en position primaire. Elle est en partie souterraine et elle se développe vers le sud, l'ouest et le nord. Trois foyers ont été mis au jour dans la partie basse des remblais. La superposition d'une couche moins rubéfiée et d'une couche fortement rubéfiée, toutes deux suivies d'une couche composée de fragments de charbons, indiquent que ces foyers sont en place. Ceux-ci sont séparés par des couches de remblais et de sables tertiaires mélangés, démontrant probablement leur contemporanéité avec le travail minier. Cependant, la fonction de ces foyers reste incertaine; éclairage, façonnage d'outils en bois de cerf ou autre (Collet et al., 2004). L'exploitation de ce type de poche et l'arrêt à 50 cm du premier banc de silex sont les indices, entre autre, d'un opportunisme de la part des exploitants, mais surtout de leur méconnaissance de la géologie du site (Rosart, 2012).

### 4. Les bois de cerf

#### 4.1. Méthodologie

Le matériel d'Harmignies contenait vingt bois de cerf, dont deux issus de la prospection. Ces bois de cerf ont fait l'objet d'un catalogue et leur caractérisation a été effectuée à partir d'un article d'André Billamboz (Billamboz, 1979). En effet, celui-ci a réalisé un article souvent référencé dans les études de bois de cervidés; il y présente le vocabulaire adéquat et y décrit les différentes parties à observer, ainsi que l'apport de ce type d'étude

à l'archéologie. Une fois le catalogue dressé, plusieurs traces ont été relevées : les traces de découpe et de préparation, les stigmates d'utilisation, les *finger grips* et les traces de brûlure.

L'étape suivante a été d'observer la latéralisation, la détermination des têtes et la position stratigraphique des bois, mais également de dresser des tableaux de mesures (longueur, diamètre, périmètre) des parties conservées. Je présenterai, ici, le résultat de ces observations. Enfin, je terminerai par un résumé de l'expérimentation qui a été réalisée dans le cadre du mémoire de Master.

#### 4.2. Observation des traces

Les traces de découpe et de préparation ont essentiellement été relevées sur les parties distales ou proximales des merrains et sur les parties proximales des andouillers et des épous. Il n'était pas question de façonnage, étant donné que celui-ci se rapporte à une chaîne plus complexe que seulement l'ablation des andouillers (Sidéra, 1991).

Deux principaux types de découpe ont été observés : par sciage et par percussion lancée à l'herminette ou au ciseau. Cette dernière s'observe sur quatre bois, dont trois parties proximales de merrain, et laisse des traces épaisses et profondes à proximité de la fracture (Fig. 2). Un parallèle a pu être établi entre l'un des artefacts d'Harmignies et un bois de cerf provenant de Serbonnes (Sidéra, 1991). La découpe par sciage laisse, quant à elle, des traces plus ou moins droites et régulières à la zone de fracture et perpendiculaires au bois de cerf (Fig. 3).

Cependant, un troisième type de découpe, avec préparation, a été mis en évidence. Il s'agit d'une fragilisation de la zone corticale du bois par sciage avant de le fracturer, certainement manuellement. La préparation par sciage peut être soit importante, la fracture manuelle apparaît dans l'irrégularité de la *spongiosa*, soit plus faible. Dans le deuxième cas, le sciage est une option envisagée; les traces sont celles de déformation et d'arrachement du cortex sur la zone de rupture, alors irrégulière, et le sciage n'est plus décelable. Des fractures en « dents de scie » apparaissent



Fig. 2 – Harmignies - Carrière CBR. Traces de découpe par percussion lancée au ciseau ou à l'herminette sur un merrain, bois de cerf n° 2 (photo : A. Rosart).



Fig. 3 – Harmignies - Carrière CBR. Traces de découpe par sciage sur une empaumure, bois de cerf n° 3 (photo : A. Rosart).



Fig. 4 – Harmignies - Carrière CBR. Traces de découpe en « dents de scie » sur un merrain, bois de cerf n° 25 (photo : A. Rosart).

également (Fig. 4). Je parle d'« option envisagée » car la zone corticale, trop solide que pour être fracturée à mains nues, suppose une fragilisation du cortex (Rosart, 2012). Ce troisième type de découpe est mentionné par Isabelle Sidéra et Jean Desloges, pour les sites respectifs de Serbonnes et de Bretteville-le-Rabet (Sidéra, 1991; Desloges, 1986). À Harmignies, il apparaît sur cinq merrains et trois andouillers centraux, c'est-à-dire des parties qui ne nécessitent pas un soin particulier. En effet, au lieu-dit « La Fosse », les extrémités de merrains ne sont pas utilisées comme outil minier, pas plus que les andouillers centraux, les Néolithiques ayant privilégié plutôt les andouillers basilaires. Ceux-ci devaient être les plus solides, surtout quand la meule était toujours présente, les renforçant lors de leur utilisation.

Il reste le cas des empaumures, découpées et séparées des merrains. Si la mauvaise

conservation des épous ne permet pas de dire s'ils ont été utilisés et comment ils l'ont été, leur présence à proximité des autres bois de cerf fonctionnels, le laisse penser. L'une des empaumures avec un andouiller de loup pourrait aller dans ce sens, l'andouiller ayant pu servir de levier (Rosart, 2012).

La présence de bois de mue, c'est-à-dire avec la meule conservée, est un indice des connaissances des Néolithiques sur le travail minier en général. Depuis une étude réalisée par André Billamboz, il est reconnu que le bois de mue est plus résistant que le bois de massacre, puisque la calcification est achevée au moment de la chute (Billamboz, 1977). Ces bois de mue supposent aussi « un investissement de temps, une connaissance du milieu forestier et du comportement des cerfs qui ne peuvent être le fait que d'individus expérimentés » (Sidéra, 1991).

Les stigmates d'utilisation les plus courantes dans le matériel d'Harmignies sont ceux qui se retrouvent sur les extrémités distales des andouillers. Ils correspondent à 60 % du matériel. Ces traces laissent une usure caractéristique, atteignant souvent la *spongiosa*, ainsi qu'un esquillement allant de petits éclats à des fragments de cortex plus importants et en position frontale. Les types d'utilisation les plus probables à l'intérieur de la ST. 1 sont les pics, les coins et les leviers. Dans le cas des pics, l'isolation de l'andouiller basilaire par ablation des autres andouillers et la conservation d'un long merrain conduit directement à penser à une utilisation en percussion lancée. Cependant, après expérimentation, j'en suis arrivée à proposer d'autres hypothèses (voir le point concernant l'expérimentation du 29 juin 2012).

En ce qui concerne les empaumures retrouvées dans la ST. 1, les traces laissent penser qu'elles auraient pu être utilisées comme leviers. Elles portent des stries sur leur hauteur latérale et sur les épous, parfois plus marquées et plus profondes. Cela pourrait correspondre aux frottements subis par le bois de cerf avec les matériaux de la poche de dissolution, lors d'une utilisation en levier.

Les *fingers grips* sont définis par Ian Longworth et Gillian Varndell comme étant des traces de préhension, voire dans certains cas des empreintes digitales laissées par les mineurs sur les bois de cerf. Cela serait dû à l'humidité des mines qui transforme la poussière de craie en boue et cette dernière, se collant sur le bois de cerf, imprime la trace de la main du mineur. Un « tampon d'argile » pouvait également être utilisé, dans le but de compenser la rugosité de la surface des bois (Longworth & Varndell, 1996). Dans le cas d'Harmignies, il ne s'agit pas d'empreintes digitales, mais soit de déformations dues à la préhension, soit d'une usure particulière. Le phénomène de déformation apparaît sur une partie distale et une partie proximale d'andouillers. Une fois détachées du merrain, les parties proximales sont fragilisées et elles subissent la pression exercée par la main du mineur, lors de leur utilisation. Il en va de même pour les extrémités distales qui sont plus fines et plus vite sujettes à une déformation. L'usure particulière est visible, quant à elle, sur un merrain (Fig. 5). Celui-ci aurait servi de manche et c'est grâce à une utilisation prolongée de l'outil, dont témoigne l'apparition de la *spongiosa* à l'extrémité de l'andouiller basilaire, que la main aurait eu le temps de laisser ce type d'usure caractéristique.



Fig. 5 – Harmignies - Carrière CBR. Traces de préhension sur un merrain avec une usure caractéristique, bois de cerf n° 25 (photo : A. Rosart).

Je mentionnerai encore les traces de brûlures qui se retrouvent sur sept bois de cerf de la collection d'Harmignies. Celles-ci peuvent résulter de la proximité d'un foyer lors de leur abandon ou peut-être de l'action intentionnelle du mineur. Celui-ci aurait peut-être utilisé le feu comme moyen de fragilisation de la zone corticale avant d'en fracturer une partie, ainsi qu'en témoignent des zones calcinées en partie proximale de merrain et sous des andouillers. Des fragments de cortex ont généralement disparus et les andouillers ont été victimes d'une déformation par pression, lors d'un probable arrachement (Rosart, 2012).

#### 4.3. Détermination des têtes, latéralisation et position stratigraphique

La détermination des têtes correspond à l'estimation de l'âge du cerf et elle est réalisée à partir des dimensions, des proportions, des angles, de l'observation de la perlure et des gouttières sur les bois de cerf. Selon André Billamboz, il existe cinq phases : les premières têtes, les jeunes têtes, les grandes têtes, les très grandes têtes et les vieilles têtes. Il énumère une série de caractéristiques propres à chacune d'entre elles, dans le but de pouvoir les reconnaître, telles que l'augmentation des proportions et du nombre de cors au fur et à mesure que la bête vieillit ou un développement de la perlure et des gouttières plus marquées avec l'âge (Billamboz, 1979).

Le matériel d'Harmignies ne permettait pas une identification sûre du nombre total de cors, je suis donc partie de caractéristiques comme les proportions ou la perlure pour

en déduire les types de têtes. Cela a été possible pour treize des vingt bois de cerf. Il est apparu que les mineurs néolithiques ont privilégié les bois de grandes têtes. Ils ont donc sélectionné principalement des bois solides, avec de belles proportions et dimensions, ce qui semble évident vu la destination de ceux-ci. Il convient néanmoins de prendre en considération que, étant donné que plusieurs bois sont des bois de chute, les Néolithiques restaient dépendants de ce qu'ils trouvaient sous le couvert forestier (Rosart, 2012). Bien qu'à Harmignies, il ne s'agisse que d'une seule structure, ce choix préférentiel est également observé à Serbonnes « le Revers de Brossard » et à Grime's Graves (Sidéra, 1991; Clutton-Brock, 1982).

L'observation de la latéralité des bois de cerf a conduit à la constatation d'une préférence pour les bois gauches, avec neuf bois gauches pour trois bois droits, le reste n'étant pas identifiable avec certitude. Jean Desloges propose dans l'article sur Bretteville-le-Rabet d'étudier la latéralité des bois pour démontrer la latéralité des mineurs (Desloges, 1986). Je soulignerai le fait d'être prudent avec ce genre d'étude, car si les prospecteurs néolithiques restent confrontés à une majorité de bois gauches, qu'ils soient gauchers ou droitiers, ils les utiliseront probablement quand même.

La position stratigraphique des bois de cerf les situe essentiellement entre 1,5 m et 2 m de profondeur, dans des couches crayeuses ou présentant un fort pourcentage de nodules crayeux. Ils auraient donc été abandonnés en contexte d'extraction. Ils seraient donc contemporains du travail minier (Woodbury et Collet, communication orale).

#### 4.4. *Expérimentation*

Dans le cadre de l'étude des traces observées sur les bois de cerf archéologiques du lieu-dit « La Fosse », une journée expérimentale a été réalisée le 29 juin 2012, en collaboration avec le Service Public de Wallonie. Celle-ci a pu être réalisée dans la carrière Omya, à Harmignies, grâce à l'accord de M. Dengremont, Directeur du site, que nous remercions ici. Trois objets étaient visés : le pic, le coin et le levier. Chaque outil expérimental avait un pendant archéologique dans le matériel étudié, afin que les comparaisons soient rendues possibles.

L'outil caractérisé comme pic, avec un long merrain servant de manche, a d'abord été utilisé en percussion lancée. Il est vite apparu que les mouvements, amples et violents, ne convenaient pas à l'endroit étroit que peut constituer une galerie dans une poche de dissolution. L'objet nommé « pic » a, ensuite, été utilisé comme coin, percuté avec un marteau en bois. Si l'outil en bois de cerf était efficace, le marteau s'est très vite abîmé. Les expérimentateurs sont donc passés à des galets en silex (Fig. 6) et il est apparu évident que cette technique était d'une redoutable efficacité. L'outil nommé « pic » dans la littérature, et par définition utilisé en percussion lancée, a donc servi en percussion posée avec percuteur (Leroi-Gourhan, 1971).

Dans le même ordre d'idée, l'objet expérimental nommé « coin », matérialisé par un andouiller, a d'abord été testé en tant que pic en percussion lancée, la partie proximale maintenue dans la main. Cela conduisait à une productivité nulle. Par comparaison avec l'utilisation du pic en percussion posée avec percuteur, la même technique a été employée et l'efficacité était, une fois de plus, marquante. L'emploi d'andouillers comme coin et comme pic en percussion posée avec percuteur est également compatible avec un travail précis, dans un espace réduit.

L'expérimentation de l'objet dit « levier » n'a pas pu aboutir, car la paroi de craie ne permettait pas une utilisation des bois de cerf en levier. Celle-ci reste donc à tester à nouveau, dans un contexte s'y prêtant mieux.



Fig. 6 – Expérimentation d'un pic en bois de cerf en percussion posée avec percuteur en pierre dans la carrière OMYA à Harmignies (photo : M. Woodbury, © DPat, SPW).

#### 4.5. Conclusions à propos des bois de cerf

L'étude et l'observation des bois de cerf de la ST. 1 d'Harmignies m'a amenée à émettre l'hypothèse d'une exploitation opportuniste et peut-être de courte durée. Cela transparait surtout dans la rentabilité à travers l'utilisation des matériaux et le temps d'investissement technique faible. Premièrement, la rentabilité est soulignée par une utilisation maximum de tous les éléments constitutifs des bois de cerf : andouillers et empaumures séparés des merrains et possibles époïs. De plus, le façonnage des bois ne fait preuve d'aucune complexification, ce qui démontre une certaine gestion du temps dans les différentes étapes de fabrication des outils miniers.

L'intervalle de temps proposé par les datations et la méconnaissance de la géologie du site plaident également en faveur de cette hypothèse. Je soulignerai une précaution à prendre avec les datations : si le site était plus étendu, les dates ne se rapportent qu'à une seule structure et par conséquent, probablement pas à la durée totale du passage des Néolithiques à Harmignies. Les traces maîtrisées de préparation et de découpe des bois de cerf, ainsi que le système d'exploitation ne peuvent être, quant à eux, que les actions de personnes expérimentées dans ce domaine et non de néophytes. Denis Ramseyer déclare à ce propos : « [...] on peut penser que seules des équipes spécialisées, connaissant parfaitement le comportement et les habitudes du gibier et surtout les périodes d'abandon des bois, sont capables de récolter de telles quantités de matière première »; et de rajouter que « sachant que les vieux mâles perdent leurs bois à la fin de l'hiver (fin février) et qu'une fois au sol ces bois disparaissent rapidement, dévorés par les mammifères, les rongeurs et les insectes, on peut penser à des activités saisonnières précises et ponctuelles : recherche des ramures entre la fin février et la fin mars, phase de préparation et de travail des bois récoltés durant le printemps » (Ramseyer, 2005). Les Néolithiques démontrent également des savoirs techniques liés à la transformation des rognons de silex extraits de la poche (Rosart, 2012). Le groupe serait donc arrivé dans une région qui lui était encore inconnue, avec ses connaissances, son savoir et des objectifs particuliers, ceux qui concernent l'exploitation du silex. Quoi qu'il en soit, ce site d'Harmignies rend l'existence de groupes d'individus mobiles plus réelle et en incarne un bel exemple.

Pour finir, en expérimentant physiquement les outils en bois de cerf, je suis arrivée à la conclusion qu'un outil était le plus souvent multifonctionnel et que cette fonction varie selon la situation à laquelle le mineur est confronté. Il est difficile d'imaginer que chaque mineur, accompagné d'une petite dizaine d'outils différents, va en changer dès que la situation de la paroi évolue légèrement, cela ralentirait probablement le travail. J'ai utilisé ce qui est nommé dans la littérature « un pic à utilisation en percussion lancée » en pic à percussion posée avec percuteur et en tant que coin pour certaines étapes de l'extraction de la craie. J'exerçais également parfois une force de levier, tout en l'utilisant comme pic et/ou comme coin. Je trouve donc difficile et très subjectif de classer ces outils dans des catégories isolées les unes des autres; il m'est techniquement impossible de donner le nombre exact de pics, de leviers et de coins concernant le matériel d'Harmignies. Cependant une première approche fonctionnelle est indispensable, il ne tient qu'aux chercheurs de ne pas se limiter qu'à celle-ci (Rosart, 2012).

## 5. Perspectives

Il ne s'agit que du début de l'étude du site d'Harmignies, dont la tentative est de le replacer dans le contexte minier de la région de Mons. Nombreuses sont les perspectives qui s'ouvrent à la suite de ce mémoire. La seule journée d'expérimentation, consacrée aux bois de cerf, a ouvert de nombreuses voies à explorer. L'étude des stigmates d'utilisation pourrait être poussée davantage, à commencer par tester les outils sur une paroi où des silex sont à extraire. Le choc des outils sur un rognon de silex, peut-être à l'origine d'un esquillement des bois de cerf, n'a pas pu être observé. Une expérimentation à plus long terme pourrait également être intéressante pour l'observation des traces, comme les *finger grips* et une expérimentation pourrait aussi porter sur les modes de découpe et de préparation des bois de cerf.

De façon plus générale, la littérature sur les bois de cerf en archéologie étant peu courante, je souhaite ajouter une pierre à l'édifice, en proposant l'étude des vingt bois de cerf d'Harmignies. Les objectifs poursuivis sont de pouvoir fournir une comparaison supplémentaire aux futurs travaux sur ce type de matériel et de continuer à ouvrir la voie à une archéologie expérimentale, plus que nécessaire dans ce genre d'étude. Cette dernière a tendance à pousser le questionnement et le raisonnement de l'archéologue plus loin que si celui-ci s'était limité à de la théorie et de la formulation d'hypothèses. Elle permet d'envisager des scénarii, de les tester et d'approuver ou réfuter la viabilité de ceux-ci, mais elle conduit aussi l'archéologue à toucher du bout du doigt ce passé, dont il ne reste que des traces matérielles, plus ou moins bien conservées en fonction des contextes (Rosart, 2012).

Enfin, une dernière perspective liée à ce mémoire concerne l'étude du matériel des autres structures de la carrière d'Harmignies. Elle pourrait apporter des informations intéressantes sur l'étendue de l'exploitation, si celle-ci ne concerne qu'une seule poche de dissolution ou bien l'exploitation de plusieurs poches, par un groupe culturel issu d'une autre région. La réponse à cette question peut aussi amener à allonger la durée d'exploitation, suivant la place qu'occupait la ST. 1.

## Remerciements

Je souhaite remercier Nicolas Cauwe, promoteur de ce mémoire, ainsi qu'Hélène Collet, Michel Woodbury, les Chercheurs de la Wallonie, Marie-Claire Van Dycke et Jonathan Dengremont pour l'aide qu'ils m'ont apportée lors de l'étude du matériel et de la rédaction du travail final.

## Bibliographie

- BILLAMBOZ A., 1977. L'industrie en bois de cerf en Franche-Comté au Néolithique et au début de l'Age du Bronze. *Gallia Préhistoire*, t. 20 : 91-176.
- BILLAMBOZ A., 1979. Les vestiges en bois de cervidés dans les gisements de l'époque Holocène. Essai d'identification de la ramure et de ses différentes composantes pour l'étude technologique et l'interprétation paléthnographique. In : *L'industrie en os et bois de cervidé durant le Néolithique et l'Âge des Métaux*, première réunion du groupe de travail n° 3 sur l'industrie de l'os préhistorique, Aix-en-Provence, 1978, Paris : 93-129.
- BOGUSZEWSKI A., 1995. Les outils en bois de cerf de la mine néolithique de silex à Sèvres (Hauts-de-Seine). In : PELEGRIN J. & RICHARD A. (éd.), *Les mines de silex au Néolithique en Europe : avancées récentes*, actes de la table-ronde internationale de Vesoul, Vesoul, 18 et 19 octobre 1991, Documents préhistoriques, 7, Nancy : 107-113.
- CLUTTON-BROCK J., 1982. Neolithic antler picks from Grimes Graves, Norfolk and Durrington Walls, Wiltshire: a biometrical analysis. In : *Excavations at Grimes Graves Norfolk 1972-1976*, fasc. 1, Londres.
- COLLET H., COLLETTE O. & WOODBURY M., 2004. Indices d'extraction et de taille du silex datant du Néolithique récent dans la Carrière CBR à Harmignies. Notes préliminaires. *Notae Praehistoricae*, 24 : 151-158.
- DESLOGES J., 1986. Fouilles de mines à silex sur le site néolithique de Bretteville-le-Rabet (Calvados). *Revue archéologique de l'Ouest*, suppl. 1 : 73-101.
- LEROI-GOURHAN A., 1971. *Évolution et Techniques. L'homme et la matière*. Paris.
- LONGWORTH I. & VARNDALL G., 1996. *Excavations at Grimes graves, Norfolk 1972-1976. Fascicule 5. Mining in the deeper mines*. [Programme de Recherches archéologiques à Grimes Graves du] British Museum, Londres.
- PIRSON S., SPAGNA P., BAELE J.-M., GERRIENNE P., VANBRABANT Y. & YANS J., 2008. An overview of the geology of Belgium. In : F. DAMBLON, S. PIRSON & P. GERRIENNE (éds), Hautrage (Lower Cretaceous) and Sclayn (Upper Pleistocene). Field Trip Guidebook, [= In : 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 : 5-25.
- RAMSEYER D., 2005. Le cerf au Néolithique. Réflexions d'un préhistorien. *Revue de Paléobiologie*, vol. spécial 10 : 185-194.
- ROSART A., 2012. *Étude d'une structure d'extraction de silex trouvée dans la carrière CBR à Harmignies (Province de Hainaut) et du mobilier s'y rapportant*. Mémoire inédit de Master en Histoire de l'Art et Archéologie, Faculté de Philosophie et Lettres, Université Catholique de Louvain-la-Neuve, année académique 2011-2012, Louvain-la-Neuve.
- ROUX V., 1993. Travail des matières dures animales et minérales : réflexion sur la description des gestes techniques. In : ANDERSON P. C., BEYRIES S., OTTE M. & PLISSON H. (dir.), *Traces et fonction : les gestes retrouvés. Actes du colloque international de Liège, Liège, 8-10 décembre 1990*, ERAUL, vol. 50/1 : 161-164.
- SIDÉRA I., 1991. Mines de silex et bois de cerf : l'exemple de Serbonnes, « le Revers de Brossard » (Yonne). *Revue Archéologique de l'Est et du Centre-Est*, 42 (1), 159 : 63-91.

*Résumé*

À la suite d'une intervention archéologique réalisée en 2004 dans la carrière CBR à Harmignies, dans la province de Hainaut, une unique structure d'extraction du silex a été mise au jour. Celle-ci (ST. 1) ne comportait pas moins d'une vingtaine de bois de cerf qui ont fait l'objet d'une étude plus ciblée sur la morphologie et la typologique, ainsi que sur différents types de traces. La mise en évidence des stigmates d'utilisation, de découpe, ou encore de traces brûlures et l'expérimentation centrée sur l'utilisation des bois ont soulevé plusieurs questions, ainsi que de nombreuses perspectives.

*Mots-clés* : Harmignies, province de Hainaut (B), bois de cerf, structure d'extraction du silex, étude morphologique et typologique, traces de découpe, stigmates d'utilisation, Néolithique récent.

*Abstract*

The archaeological intervention realized in 2004 in the CBR quarry at Harmignies, in the Hainaut province, brought to light a single flint extraction feature from the Neolithic period. About 20 red deer antlers were discovered in the filling of this feature (ST.1). The present study of these objects focuses on morphology and typology as well as on different kind of marks. Wear, cutting or even fire stigmas could be observed. On the basis of this study, an experimentation was conducted that raised several question and numerous perspectives.

*Keywords*: Harmignies, province of Hainaut (B), red deer antlers, flint extraction feature, morphological and typological study, cutting traces, stigmas of use, Late Neolithic.

Amandyne ROSART  
Rue Bois Sainte Marie 45  
BE - 5060 Auvelais  
[amandyne.rosart@gmail.com](mailto:amandyne.rosart@gmail.com)

## Recent investigations at the Middle Palaeolithic site of St. Geertruid – *De Kaap* (Limburg, NL)

Ann VAN BAELEN, Yannick RACZYNSKI-HENK, Phil GLAUBERMAN,  
Gunther NOENS, Jan-Willem DE KORT & Jos DEEBEN

### 1. Introduction

The site of *De Kaap*, located near the village of St. Geertruid (Fig. 1), forms one of the richest and most intensely studied Middle Palaeolithic surface sites in The Netherlands. It is the largest of a regional cluster of Middle Palaeolithic surface sites and as such has played an important role in the formulation of hypotheses regarding Middle Palaeolithic settlement dynamics in the Meuse basin around Maastricht (Roebroeks, 1988; Groenendijk & de Warrimont, 1995; Kolen *et al.*, 1999).

Following the discovery of the site by Marcel De Puydt in 1881 (De Puydt, 1887), lithic artefacts have been collected here throughout most of the 20th century (Ophoven & Hamal-Nandrin, 1951; Roebroeks, 1980, 1981; Wouters, 1980; Groenendijk & de Warrimont, 1995; de Warrimont, 1997, 2002). As a result, a large collection of technologically and typologically Middle Palaeolithic artefacts is known besides many Neolithic finds presumably related to the nearby flint mines of Rijckholt – St. Geertruid. Based on techno-typological characteristics of the surface finds, the Middle Palaeolithic artefacts of *De Kaap* have been attributed to the Late Acheulean (Roebroeks, 1980) and early Weichselian (de Warrimont, 2002). Most of these have been found at the south and west-facing edges of the plateau of *De Kaap*, at places where erosion processes have removed an unknown amount of the loess cover and have exposed the underlying gravel deposit. However, the current interpretation of the Middle Palaeolithic artefacts from *De Kaap* is problematic because no data on the stratigraphic origin of these Middle Palaeolithic surface finds, nor any independent age estimations are available.

To address these problems, a project investigating the Middle Palaeolithic occupation at *De Kaap* has been set up as an independent, but related part of the larger *Neolithic Rijckholt Flint Mine Project* (2008-2012) of the *Cultural Heritage Agency of the Netherlands*; Deeben *et al.*, 2011). The aims of this project are threefold and focus on:

1. documenting and absolute dating of the stratigraphic sequence present at *De Kaap*;
2. correlating these stratigraphic observations with the results of previous augering campaigns (Rijks Geologische Dienst, 1962-1984; Henk, 2006) and the existing regional chronostratigraphic framework (e.g. Mùcher & Vreeken, 1981; Vreeken & Mùcher, 1981; Vreeken, 1984; Meijs, 2002; Meijs *et al.*, 2012);
3. gaining insight into the formation processes responsible for the different stratigraphic units.

These data will contribute to the assessment of the stratigraphic provenance and age of the Middle Palaeolithic artefacts and help to answer the question whether *in situ* Middle Palaeolithic sites might have been preserved on the plateau. On a wider scale, these results will also contribute to the future management of the site. This article presents the first preliminary results of the 2010-2011 fieldwork.

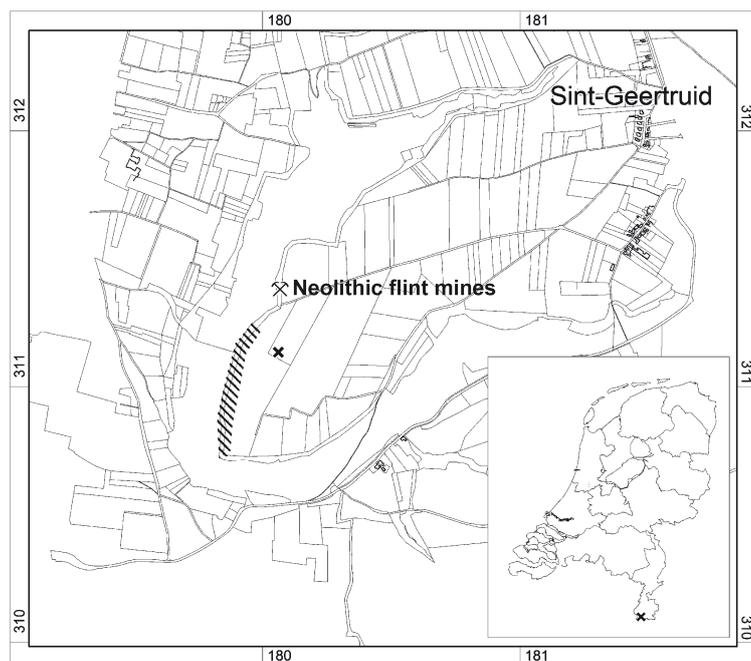


Fig. 1 - The location of the research area (insert) and of St. Geertruid-De Kaap. The position of the trench (x), the area with the Middle Palaeolithic surface artefact scatters (hatching) and the Neolithic flint mines are indicated.

## 2. Research method

In the course of October 2010 an augering campaign was executed in the research area. The cores were done by hand, using an Edelman auger with a diameter of seven centimetres. A W-E transect of deep cores reached from the edge of the plateau on to the highest point, perpendicular to the terrace edge. Based on the results from this transect, an area for further investigation was selected, located in the western part of the plateau at approximately + 121 m NAP, in an area where the loess cover was still quite thick, yet all the layers identified in the cores were still within reach (and safety limitations) of excavation by digger (Fig. 1). On this location, a trench of 5 by 10 m wide and ca. 4,5 m deep was dug mechanically in October 2011. The different sections of the trench were cleaned and documented and samples were taken from the northern and western sections (including samples for OSL-dating, grain size analyses, mineralogy and micromorphology). Investigation of

these samples is still on-going and the results of these analyses will be discussed in a later publication.

## 3. Some preliminary results

The general geological and stratigraphical sequence at *De Kaap* is composed of three important components. At the base of the sequence, the chalk bedrock of the Maastricht Formation is present (Bosch & Felder, 2000), overlain by fluvial terrace deposits of the St. Geertruid terrace deposited by the Meuse (i.e. *Laagpakket van St. Geertruid*, Beegden Formation; van den Berg, 1996; van den Berg & van Hoof, 2001; Westerhoff & Weerts, 2003). On top of these, a series of loess deposits is present (*Laagpakket van Schimmert*, Boxtel Formation; Schokker et al., 2003). Only deposits belonging to the last category were observed in the trench during the 2011 fieldwork.

The observed sequence starts at the base of the trench with a layer of clayey loess, light grey to reddish grey in colour (Fig. 2, unit 1). A core in the lowest part of the trench shows that this layer of sediments continues for at least another three metres. The clay particles in the top of this section are most likely the result of illuviation through soil formation, identifying it as a Bt-horizon. This layer is truncated by a thin layer of gravel (Fig. 2, unit 3). Two generations of frost wedges (Fig. 2, unit 2) can be observed in the Bt-horizon, one of which is also truncated by the gravel layer, whereas the presence of gravel within the infill of other wedges indicates that a second, younger generation departed from the gravel layer itself.

Locally the gravel layer is overlain by a decalcified orange loamy deposit of variable thickness containing yellow lenses and some dispersed gravels. On top of this orange

loamy horizon, and elsewhere directly overlying the gravel deposit, lies a yellow loamy calcareous deposit (Fig. 2, unit 4) followed by a greyish calcareous tundra soil (Fig. 2, unit 5). This part of the sequence shows evidence of intense cryoturbation.

The sequence continues with brown-yellowish calcareous loamy deposits (Fig. 2, unit 6). The interface between calcareous and decalcified sediments (Fig. 2, interface unit 6-7) is found at approximately 2,25 m below the surface. This is evidence of the Holocene soil formation, also indicated by the presence of the current Bt-horizon (Fig. 2, unit 8) immediately underneath the present plough soil (Fig. 2, unit 9). This indicates that the original A- and E-horizons were lost through erosion somewhere during the Holocene. Higher up on the plateau, these soil horizons are better preserved; they have been identified during the coring programme.

The upper Bt-horizon resulted from soil formation during the Holocene. The greyish cryoturbated tundra soil which is present lower in the stratigraphic sequence, can probably be correlated to the Nagelbeek horizon, a marker horizon generally found at the base of the Brabant or Upper Loess. It is commonly dated to the onset of MIS 2 (Vleeshouwer & Damoiseaux, 1990; Gullentops *et al.*, 2001). At several locations within the wider area an important erosion level, the so-called Patina discordance, is found somewhat below the Nagelbeek horizon (Meijs, 2002). At these locations, this discordance is overlain by 10-20 cm reworked deposits. This stratigraphic unit, which forms the division between the Haspengouw and Brabant or Middle and Upper Loess respectively, forms a more or less horizontal deflation horizon and is thought to reflect extremely cold and dry climatic conditions. The formation of the Patina discordance is also placed around the onset of the Upper Pleniglacial (MIS 2), slightly before the formation of the Nagelbeek horizon (Meijs, 2002).

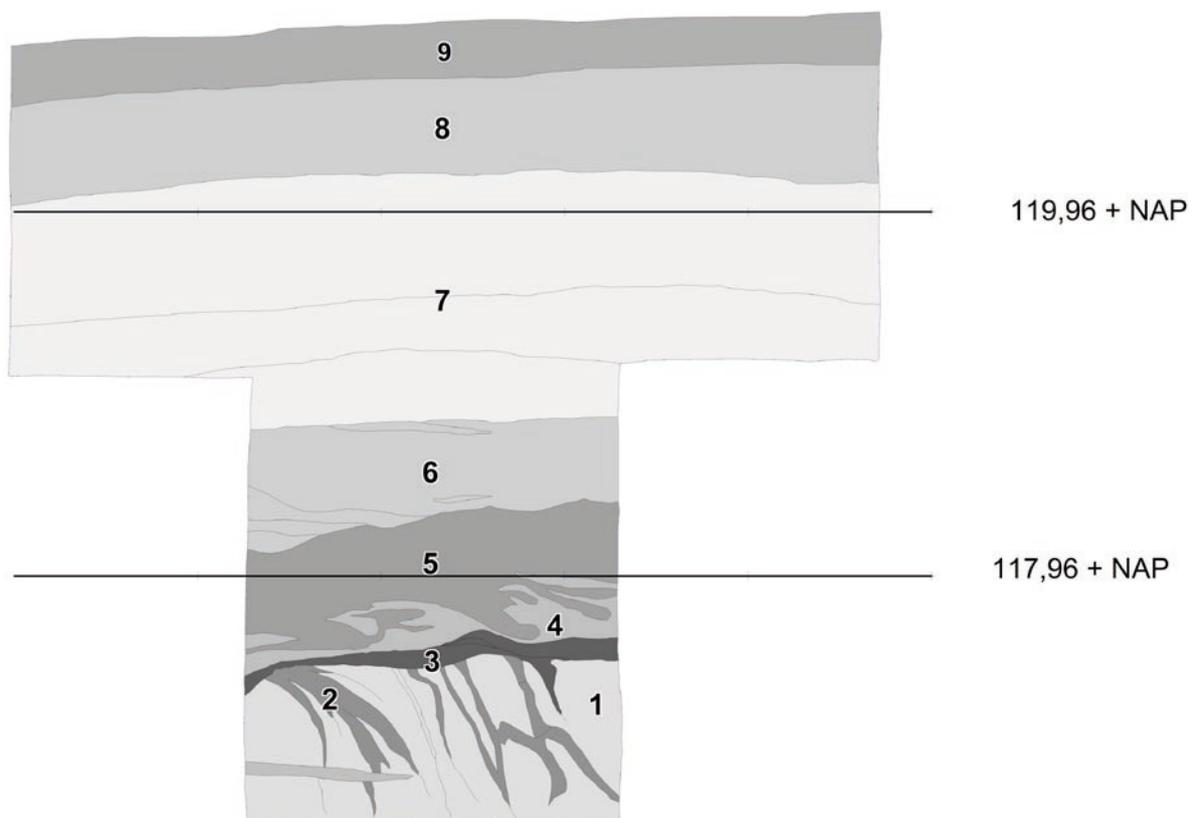


Fig. 2 - Northern section of the trench at De Kaap. Numbers are referred to in the text.

At present, we tentatively postulate that the orange decalcified loamy deposit containing yellow lenses alongside some dispersed gravels, together with the overlying yellow loamy calcareous deposit might correspond to the sequence described above, also referred to as Patina Complex (Meijs, personal communication). The results of the micromorphological analyses which are part of the sampling strategy outlined above will elucidate this. The Bt-horizon at the base of the sequence is likely part of the Rocourt pedocomplex, but pending the results of the sample analyses an attribution to an older interglacial or even an older (or younger) interstadial cannot yet be excluded.

During the documentation of the section, three lithic artefacts were found in the southwest corner of the trench, approximately 3,6 m below the present surface (Fig. 3). Two of these artefacts, an *éclat débordant* and a discoid core (*sensu* Van Peer *et al.*, 2010) broken though frost-action, are moderately fresh but display a certain lustre. Both artefacts were found in association with the orange decalcified loamy deposit containing yellow lenses and some

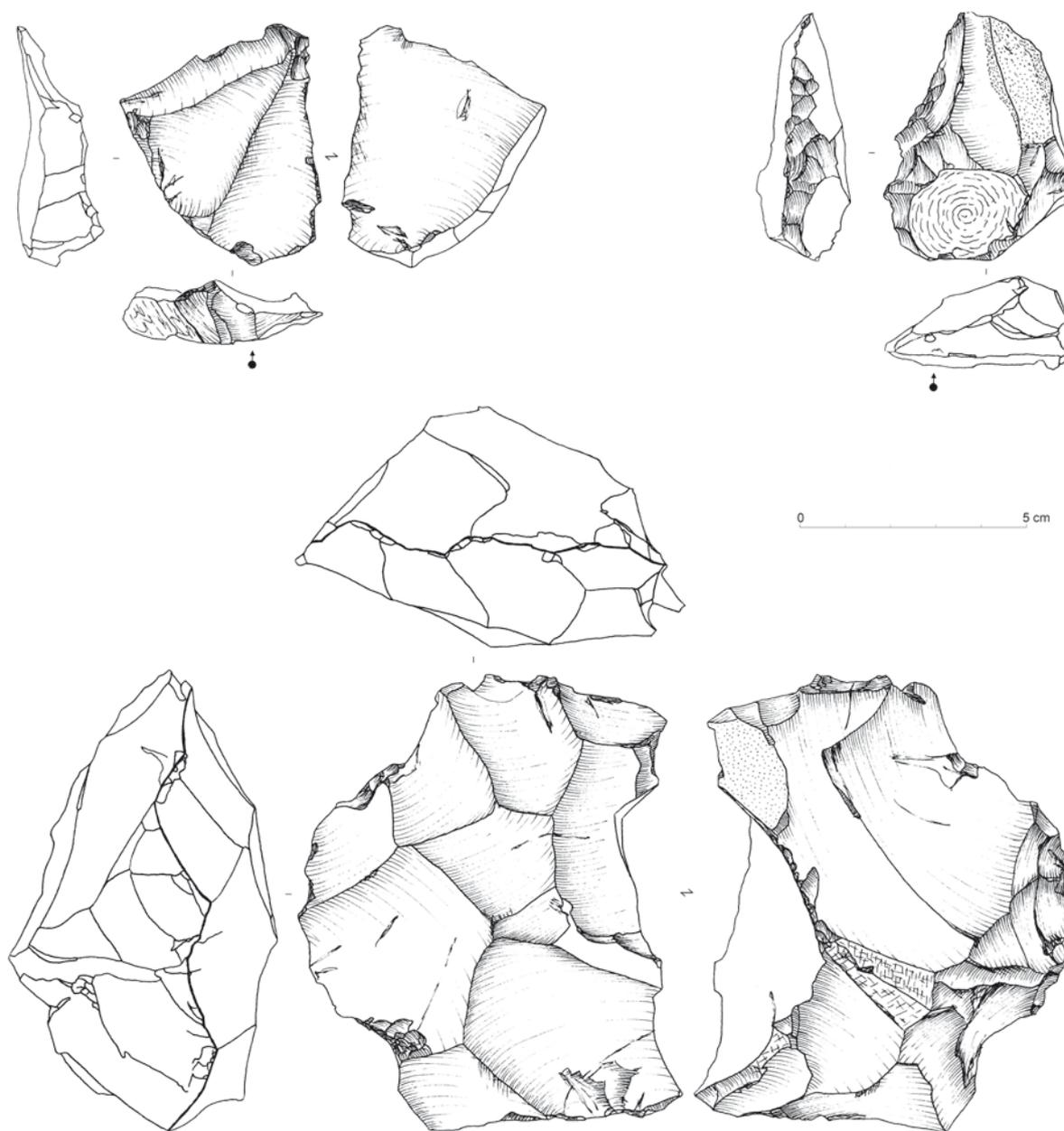


Fig. 3 - Lithic artefacts found during the 2011 fieldwork at De Kaap.

dispersed gravels, which is here tentatively interpreted as part of the Patina Complex. A third artefact, a denticulate, is strongly patinated and was found among the gravels lying on top of the Bt-horizon somewhat more to the north. Its condition differs from the two other pieces, suggesting a different taphonomic history. From a typo-technological point of view, all three artefacts can clearly be attributed to the Middle Palaeolithic. The relevance of this different taphonomic history needs to be established yet. The Middle Palaeolithic artefacts collected on the surface display an equally heterogeneous range of post-depositional alterations.

#### 4. Conclusion

The discovery of Middle Palaeolithic lithic artefacts in stratigraphic context at approximately 3,6 m underneath the present surface at *De Kaap* is of great importance because it provides information on the possible origin and age of the Middle Palaeolithic surface finds that have been collected at the edges of the plateau of *De Kaap*. In a more general sense, it may also serve as a tool to shed more light on the nature of the surface artefact scatters in terms of their place in and relation to regional land-use patterns. Results from an earlier attempt at Colmont near Heerlen proved inconclusive (Verpoorte *et al.*, 2002), but the discovery of the artefacts in the trench has shown that the surface scatters are most likely the edge of one or several sub-surface ‘veils of stone’ (cf. Roebroeks *et al.*, 1992) and that more buried sites are to be expected in the loess deposits of *De Kaap* and other, similar areas of South-Limburg, opening new possibilities for the study of Neanderthal occupation in The Netherlands. However, the stratigraphical analysis of the loess sequence is work in progress and a more detailed assessment of the chronostratigraphic context of the 2011 finds and their wider implication will have to await the results of OSL-dating and micromorphological analyses.

#### Acknowledgments

We would like to thank Erik Meijs and Jeroen Schokker for their valuable comments and suggestions during the fieldwork and Erik Meijs for his comments on earlier drafts of this paper.

### Bibliography

BOSCH P. W. & FELDER W. M., 2000. *Geologie van Zuid-Limburg en omgeving* (CD-ROM, versie 1.1), Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, Den Haag.

DEEBEN J., DE GROOTH M. E. T., DE KORT J. W., LAUWERIER R. C. G. M. & TER SCHEGGET M. E., 2011. *Archeologisch onderzoek in de omgeving van het prehistorische vuursteenmijnveld te Rijckholt - St. Geertruid. De resultaten van 2008 en 2009*, Rapportage Archeologische Monumentenzorg 202, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort.

DE PUYDT M., 1887. Quelques constatations relatives à la station néolithique de Sainte Gertrude. *Publications de la Société Historique et Archéologique dans le Duché de Limbourg*, 24: 39-56.

DE WARRIMONT J. P., 1997. De “biface lancéolé” van *De Kaap* in Sint Geertruid. *Archeologie in Limburg*, 72: 28-30.

DE WARRIMONT J. P., 2002. Midden-paleolithische artefacten uit Rijckholt-Sint Geertruid. *Archeologie in Limburg*, 90: 2-7.

GROENENDIJK A. J. & DE WARRIMONT J. P., 1995. Middenpaleolithische oppervlaktevindplaatsen in de Voerstreek. *Archeologie in Limburg*, 65: 33-45.

GULLENTOPS F., BOGEMANS F., DE MOOR G., PAULISSEN E. & PISSART A., 2001. Quaternary lithostratigraphic units (Belgium). *Geologica Belgica*, 4 (1-2): 153-164.

HENK Y., 2006. *Scratching the surface: The potential of Middle Palaeolithic surface scatters and how (not) to find them. A case study of the Hej and the Henkeput near Sint-Geertruid (Limburg)*. Unpublished MA Thesis, University of Leiden.

KOLEN J., DE LOEKER D., GROENENDIJK A. J. & DE WARRIMONT J. P., 1999. Middle Palaeolithic surface scatters: How informative? A case study from Southern Limburg (The Netherlands). In: ROEBROEKS W. & GAMBLE C. (ed.), *The Middle Paleolithic occupation of Europe*, Leiden University Press, Leiden, 177-191.

MEIJS E. P. M., 2002. Loess stratigraphy in Dutch and Belgian Limburg. *Eiszeitalter und Gegenwart*, 51: 114-130.

MEIJS E. P. M., VAN PEER P. & DE WARRIMONT

J. P., 2012. Geomorphologic context and proposes chronostratigraphic position of Lower Palaeolithic artefacts from the Op de Schans pit near Kesselt (Belgium) to the west of Maastricht. *Netherlands Journal of Geosciences – Geologie en Mijnbouw*, 91 (1/2): 137-157.

MÜCHER H. J. & VREEKEN W. J., 1981. (Re) deposition of loess in Southern Limbourg, The Netherlands: 2. Micromorphology of the Lower Silt Loam Complex and comparison with deposits produced under laboratory conditions. *Earth Surface Processes and Landforms*, 6: 335-363.

OPHOVEN M. & HAMAL-NANDRIN J., 1951. La Station Néolithique de Rijckholt-Sainte-Gertrude (1881-1951). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 48: 441-452.

ROEBROEKS W., 1980. De “Middenpaleolithische” vindplaats Sint Geertruid (Limburg): Hypothesen voor nader onderzoek. *Archeologische Berichten*, 8: 7-37.

ROEBROEKS W., 1981. Ein mittelpaläolithischer Fundplatz bei Sint Geertruid (Süd-Limburg, Niederlande). *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 11: 289-292.

ROEBROEKS W., 1988. *From find scatters to early hominid behaviour: A study of Middle Palaeolithic riverside settlements at Maastricht-Belvédère (The Netherlands)*. *Analecta Praehistorica Leidensia* 21, Leiden University Press, Leiden.

ROEBROEKS W., DE LOECKER D., HENNEKENS P. & VAN IEPEREN M., 1992. “A Veil of Stones”: On the Interpretation of an Early Middle Palaeolithic Low Density Scatter at Maastricht-Belvédère (The Netherlands). *Analecta Praehistorica Leidensia* 25, Leiden University Press, Leiden: 1-25.

SCHOKKER J., DE LANG F. D., WEERTS H. J. T. & DEN OTTER C., 2003. *Lithostratigrafische nomenclator ondiepe ondergrond. Formatie van Bostel*, Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, Utrecht.

VAN DEN BERG M. W., 1996. *Fluvial Sequences of the Maas: A 10 Ma record of neotectonics and climatic change at various time-scales*, Wageningen Landbouwniversiteit, Wageningen.

VAN DEN BERG M. W. & VAN HOOFF T., 2001. The Maas sequence at Maastricht, SE Netherlands: Evidence for 200 m of late Neogene and Quaternary surface uplift. In: MADDY D., MACKLIN M. G. & WOODWARD J. C. (ed.) *River basin sediment systems: archives*

of environmental change, Balkema Publishers, Lisse: 45-86.

VAN PEER P., VERMEERSCH P. & PAULISSEN E., 2010. *Chert Quarrying, Lithic Technology, and a Modern Human Burial at the Palaeolithic Site of Taramsa 1, Upper Egypt*. Egyptian Prehistory Monographs 5, Leuven University Press, Leuven.

VERPOORTE A., LANGBROEK M. & VOORMOLEN B., 2002. Het Midden-Paleolithicum van het Heuvelland. Resultaten van veldwerk te Col-mont (gemeente Voerendaal). *Historische en Heemkundige Studies in en rond het Geuldal 2002*: 133-152.

VLEESHOUWER J. J. & DAMOISEAUX J. H., 1990. *Bodemkaart van Nederland 1:50 000. Toe-lichting bij kaartblad 61 - 62 West en Oost Maastricht – Heerlen*. DLO-Staring Centrum, Wageningen.

VREEKEN W. J., 1984. (Re)deposition of loess in Southern Limbourg, The Netherlands: 3.

Field evidence for conditions of deposition of the Middle and Upper Silt Loam Complexes, and landscape evolution at Nagelbeek. *Earth Surface Processes and Landforms*, 9: 1-18.

VREEKEN W. J. & MÜCHER H. J., 1981. (Re) deposition of loess in Southern Limbourg, The Netherlands. 1. Field evidence for conditions of deposition of the Lower Silt Loam Complex. *Earth Surface Processes and Landforms*, 6: 337-354.

WESTERHOFF W. E. & WEERTS H. J. T., 2003. *Lithostratigrafische nomenclator ondiepe ondergrond. Formatie van Beegden*. Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, Utrecht.

WOUTERS A., 1980. De Middenpaleolithische Vindplaats Sint Geertruid (L). Afbeeldingen en beschrijvingen van Middenpaleolithische artefacten uit vondstcomplexen uit de omgeving van Sint Geertruid. *Archeologische Berichten*, 8: 38-106.

## Abstract

Since its discovery in the late 19<sup>th</sup> century, the surface site of *De Kaap* has produced a large collection of Middle Palaeolithic lithic artefacts, mainly found at the edges of the plateau. This paper presents some preliminary results of recent fieldwork, undertaken by means of an augering campaign, a 4,5 m deep test trench and extensive sampling. The research focuses on the description and dating of the local stratigraphic sequence and an evaluation of the possible presence and preservation of *in situ* Middle Palaeolithic remains. During the excavation of the test trench, a small number of lithic artefacts was discovered.

**Keywords:** De Kaap, St.-Geertruid, Limburg (NL), loess deposit, Meuse terrace, Middle Palaeolithic, surface scatter.

## Résumé

Depuis sa découverte à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, le site de plein air de *De Kaap*, a livré une grande collection d'artefacts lithiques du Paléolithique moyen, principalement trouvés en bordure de plateau. Cet article présente quelques résultats préliminaires de la campagne de sondages à la tarière et de la fouille d'une tranchée de test, d'une profondeur de 4,5 m, ayant fait l'objet d'un échantillonnage extensif. L'étude s'est focalisée sur la description et la datation de la séquence stratigraphique et sur l'évaluation de la présence de vestiges du Paléolithique moyen *in situ*. Durant le creusement de la tranchée de test, quelques artefacts lithiques ont été découverts.

**Mots-clés :** De Kaap, St.-Geertruid, Limbourg néerlandais (NL), gisement loessique, terrasse de la Meuse, Paléolithique moyen, diffusion surfacique.

Ann VAN BAELEN  
Prehistoric Archaeology Unit  
Katholieke Universiteit Leuven  
Celestijnenlaan 200E box 2409  
BE - 3001 Heverlee  
*ann.vanbaelen@arts.kuleuven.be*

Yannick RACZYNSKI-HENK  
Ex-Situ Silex  
Vrijheidslaan 646  
NL - 2321 DV Leiden  
*y.raczynskihenk@ex-situ.nl*

Phil GLAUBERMAN  
Department of Anthropology  
University of Connecticut  
354 Mansfield Rd. Unit 1176  
USA - Storrs, CT 06269-1176  
*philip.glauberman@uconn.edu*

Gunther NOENS  
*gunther.noens@gmail.com*

Jan-Willem DE KORT  
Jos DEEBEN  
Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed  
(Cultural Heritage Agency of the Netherlands)  
Smallepad 5  
NL - 3811 MG Amersfoort  
*j.w.de.kort@cultureelerfgoed.nl*  
*j.deeben@cultureelerfgoed.nl*

# Vervolgonderzoek op het sitecomplex langs de Molse Nete te Lommel Opgravingscampagne 2012

Ben MAES, Dries CNUTS, Mark WILLEMS,  
Ann VAN BAELEN & Bart VANMONTFORT

## 1. Situering en historiek van het onderzoek

Het onderzoeksterrein bevindt zich in de vallei van de Molse Nete, in het zuidwesten van Lommel. Deze vallei tekent zich af als een depressie die stroomafwaarts verbreedt en zich een weg baant van het Kempische Plateau naar de westelijk gelegen Kempische Vlakte. Ten noorden van de vallei strekt zich het landduinencomplex van de Einderheide uit (Van Neste *et al.*, 2009). Op deze noordelijke valleirand ligt het uitgestrekte finaalpaleolithische en mesolithische sitecomplex van de Molse Nete (Van Gils & De Bie, 2003).

Een oppervlakte van c. 12 ha van het sitecomplex overlapt met de zone waarin momenteel door de Stad Lommel het industrieterrein Kristalpark wordt uitgebreid. In

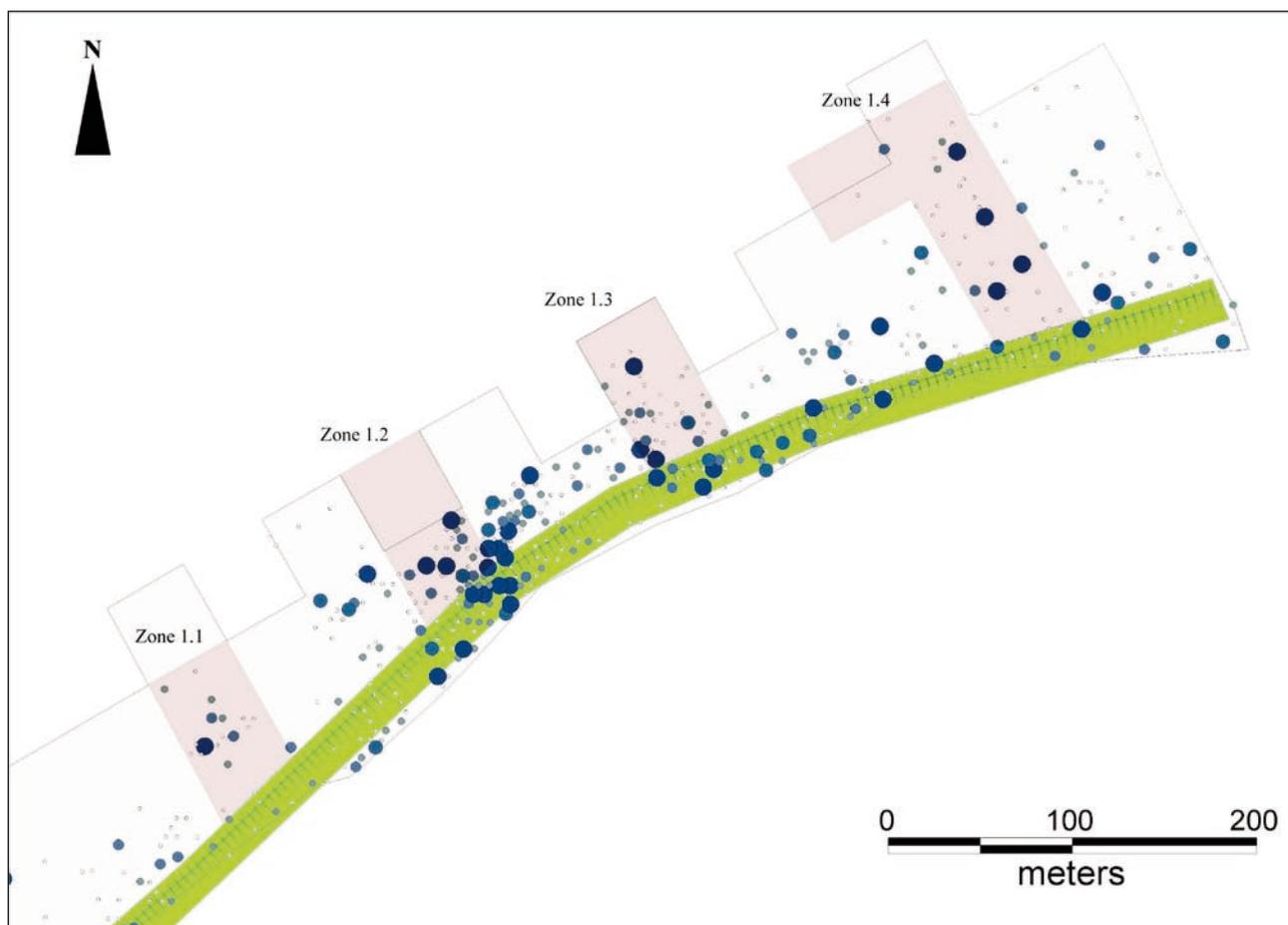


Fig. 1 – De lokalisatie van de zones in het onderzoeksgebied, waarbij de grootte van de bollen overeenkomt met het gevonden aantal lithische artefacten tijdens een boorcampagne (Van Neste *et al.*, 2009).

het kader van deze werkzaamheden wordt er sinds 2009 een preventief archeologisch onderzoek uitgevoerd (Van Neste *et al.*, 2009; Vanmontfort *et al.*, 2010; Maes *et al.*, 2011). Tijdens de opgravingscampagne van 2012 werden twee deelgebieden met goede tot uitstekende bodembewaring onderzocht door een opgraving. In zone 1.1 werden dit de opgravingsputten 7 en 10 en in zone 1.3 de opgravingsputten 12, 13 en 14 (Fig. 1).

De primaire doelstelling van deze campagne was de verdere evaluatie van deze twee deelgebieden, die reeds in 2011 deels waren onderzocht (Maes *et al.*, 2011). Terwijl in 2011 drie opgravingsputten waren onderzocht met een ‘manuele’ opgraving, diende in 2012 een experimentele, grootschalige ‘machinale’ aanpak toe te laten om de eerdere opgravingsgegevens in een ruimere context te plaatsen. Dit diende te gebeuren middels een 10 m brede opgravingsput, dwars op de vallei van de Molse Nete, tot aan de noordelijke grens van het sitecomplex.

De secundaire doelstelling was om de grenzen van de concentraties, ontdekt tijdens de opgravingscampagne van 2011, beter af te lijnen. Dit gebeurde door de ‘manuele’ uitbreiding van de opgravingsputten uit 2011.

De resultaten van de opgravingscampagne worden op dit ogenblik verwerkt tot een basisrapport. De grondige analyse van het materiaal zal deel uitmaken van een overkoepelende studie van de opgravingscampagnes op het sitecomplex sinds 2009.

## 2. Methodiek

### 2.1 Machinale Opgraving (opgravingsputten 10 en 12)

In ieder deelgebied werd een strook van 10 m breed en 75 m lang afgebakend, aansluitend op de opgravingsputten uit 2011. Deze strook werd onderworpen aan een experimentele ‘machinale’ opgraving met behulp van een graafmachine en een industriële trommelzeef. Deze aanpak resulteert in een snellere opgraving, ten koste van de resolutie. Het sediment werd ingezameld per m<sup>2</sup>; verticaal werd de natuurlijke bodem apart ingezameld van de eventueel aanwezige eenmalig verploegde bodem. Het sediment werd nat gezeefd in een trommelzeef met een maaswijdte van 5 mm. Het residu werd opgevangen in een zeefbak (maaswijdte eveneens 5 mm) en nagekeken op archeologische resten.

### 2.2 Manuele Opgraving (opgravingsputten 7, 13 en 14)

De opgravingsputten uit 2011 werden uitgebreid om de grenzen van de onderzochte concentraties beter af te lijnen. Het sediment werd per kwart m<sup>2</sup> en per bodemhorizont opgegraven en manueel gezeefd op een maaswijdte van 5 mm.

## 3. Resultaten

In totaal werden 3609 artefacten aangetroffen, verspreid over de vijf opgravingsputten (Tab. 1). Het spreidingsplan van de artefacten laat toe om grosso modo 11 concentraties te identificeren (Fig. 2). Alle opgegraven concentraties bevonden zich in de bovenste horizonten van de holocene Podzol bodem. In tegenstelling tot elders op het terrein werden in deze zone geen indicaties voor een bedekte paleobodem aangetroffen.

Artefacten per grondstof	N	%
Vuursteen	3271	90,6 %
Wommersomkwartsiet	323	8,9 %
Andere	15	0,4 %
Totaal	3609	

Tab. 1 – Artefacten onderverdeeld naar grondstof.

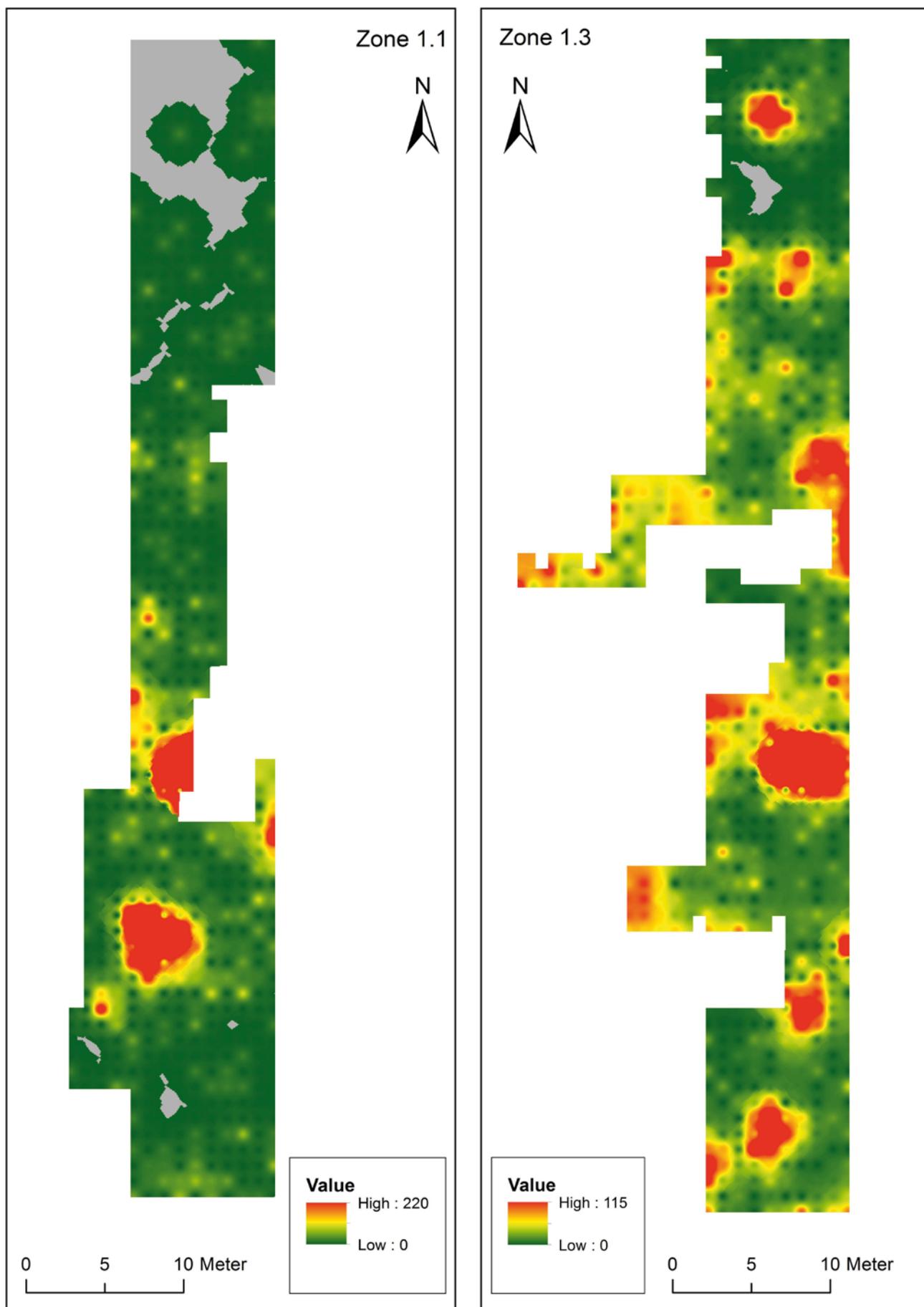


Fig. 2 – Spreiding van het totaal aantal artefacten van de verschillende opgravingsputten binnen de twee deelgebieden.

Een eerste assessment van het lithisch materiaal wijst op het erg beperkte aandeel van Wommersomkwartsiet bij de grondstoffen (c. 6 %). De meeste artefacten zijn chips (58 %) en afslagen (30 %), die samen met de 96 kernen (3 %) wijzen op locale debitage activiteiten. De werktuigen, goed voor een totaal van 2,6 % van het totaal aantal artefacten, worden gedomineerd door schrabbers, geretoucheerde afslagen en spitsen (Tab. 2). Geretoucheerde microklingen, microklingen met afgestompte boord en stekers zijn eerder zeldzaam. Slechts enkele geometrische microlieten werden aangetroffen, waaronder twee trapezia en twee segmenten. Typologisch kan het meeste materiaal uit de campagne van 2012 toegewezen worden aan mesolithische occupatiefasen van het sitecomplex.

Artefacten per type	N	%
Kern	96	2,7 %
Kernvoorbereiding of -verversing	8	0,2 %
Brokstuk	64	1,8 %
Chip	2099	58,2 %
Afslag	1093	30,3 %
Kling	39	1,1 %
Microkling	112	3,1 %
Kerfrest	4	0,1 %
Werktuigen	94	2,6 %
Schrabber	27	
Steker	7	
Geretoucheerde afslag	17	
Geretoucheerde kling	3	
Geretoucheerde microkling	6	
Microkling met afgestompte boord	6	
Segment	2	
Spits met dekkende retouche	1	
Trapezium	2	
Spits met geretoucheerde basis	5	
Spits met ongeretoucheerde basis	4	
Andere spits	14	
<i>Totaal</i>	<i>3609</i>	

Tab. 2 – Artefacten onderverdeeld naar type.

#### 4. Besluit

In 2012 werd het archeologisch onderzoek op het finaalpaleolithisch en mesolithisch site-complex van de Molse Nete in Lommel verdergezet. Tijdens deze opgravingscampagne werden in totaal elf concentraties opgegraven in twee verschillende zones. Deze werden opgegraven met een experimentele methodologie die erop gericht was om grootschaliger op te graven, zij het ten koste van de resolutie van het onderzoek. Een gedetailleerde evaluatie van de gebruikte methodiek, en het bepalen van de geschiktheid voor onderzoek in de toekomst, dient nog te worden uitgevoerd. Hetzelfde geldt voor de gedetailleerde verwerking van de opgegraven lithische concentraties.

### Dankwoord

Het onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van Stad Lommel, de ontwikkelaar van het gebied. Oprechte dank aan iedereen die deelnam aan het terreinwerk en zijn/haar steentje bijdroeg aan het onderzoek.

### Bibliografie

MAES B., WILLEMS M., LAMBRECHTS B., VAN BAELENA. & VANMONTFORT B., 2011. Vervolgonderzoek op het sitecomplex langs de Molse Nete te Lommel (B). Opgravingscampagne 2011. *Notae Praehistoricae*, 31/2011: 61-68.

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.

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

### *Samenvatting*

Het finaalpaleolithisch en mesolithisch sitecomplex langs de Molse Nete wordt gedeeltelijk bedreigd door de aanleg van een industrieterrein. In het kader van deze werkzaamheden wordt er sinds 2009 een preventief archeologisch onderzoek uitgevoerd. In de opgravingscampagne van 2012 werden twee zones onderzocht door middel van een opgraving. Hierbij werd in totaal c. 1580 m<sup>2</sup> onderzocht, waarbinnen 11 concentraties werden aangetroffen. De gedetailleerde uitwerking van de opgravingsresultaten is in voorbereiding.

*Trefwoorden:* Limburg, Lommel, Molse Nete, podzol, mesolithicum, opgraving.

### *Abstract*

Part of the extensive Final Palaeolithic and Mesolithic 'Molse Nete' site complex in Lommel is transformed in an industrial area. A developer-led archaeological research has been going on since 2009. During the 2012 campaign an area of c. 1580 m<sup>2</sup> was excavated, yielding approximately 11 distinct concentrations of lithic artifacts. The detailed processing of the excavation results is in progress.

*Keywords:* Limburg, Lommel, Molse Nete, podsol, Mesolithic, excavation.

### *Résumé*

Une partie du complexe "Molse Nete" - un ensemble de sites archéologiques du Paléolithique final et du Mésolithique - à Lommel fait l'objet d'un aménagement de zone industrielle. La recherche archéologique préventive s'y poursuit depuis 2009. La campagne 2012 concerne une fouille d'à peu près 1.580 m<sup>2</sup>. Dans cette surface, 11 concentrations distinctes ont été fouillées. Le traitement des données est actuellement en cours.

*Mots-clés :* Limbourg, Lommel, Molse Nete, podzol, Mésolithique, fouille.

Ben MAES  
Dries CNUTS  
Mark WILLEMS  
Ann VAN BAELEN  
Bart VANMONTFORT  
Eenheid Prehistorische Archeologie  
KU Leuven  
Geo-Instituut, Celestijnenlaan 200E, bus 2409  
BE - 3001 Heverlee  
[ben.maes@arts.kuleuven.be](mailto:ben.maes@arts.kuleuven.be)  
[mark.willems@arts.kuleuven.be](mailto:mark.willems@arts.kuleuven.be)  
[dries.cnuts@arts.kuleuven.be](mailto:dries.cnuts@arts.kuleuven.be)  
[ann.vanbaelen@arts.kuleuven.be](mailto:ann.vanbaelen@arts.kuleuven.be)  
[bart.vanmontfort@ees.kuleuven.be](mailto:bart.vanmontfort@ees.kuleuven.be)

# De l'utilisation du modèle ethnographique malgache pour la compréhension des sépultures collectives du Néolithique occidental

Marie THÉRY

## 1. Introduction

Si le phénomène mégalithique néolithique est relativement bien connu au niveau de l'architecture et des pratiques funéraires, la société en elle-même l'est assez peu. L'objet du mémoire a consisté à réévaluer certaines hypothèses établies par rapport à ces sociétés<sup>1</sup>. L'originalité de notre approche réside dans la confrontation entre la situation archéologique et un modèle ethnographique. Le point de départ de notre recherche s'articulant autour de la sépulture collective, nous voulions établir la comparaison avec une société actuelle ou sub-actuelle pratiquant l'inhumation collective. Nous avons choisi le cas de Madagascar parce qu'il est très parlant. Il s'avère que les pratiques funéraires y ont été beaucoup étudiées et que nombre de ces populations pratiquent l'inhumation collective. De plus, certains aspects de l'architecture funéraire malgache ont déjà fait l'objet d'études ethnoarchéologiques, notamment celles de Roger Joussaume concernant l'architecture des tombeaux (Joussaume & Raharijaona, 1985 : 534). Toutefois, nous nous sommes essentiellement basée sur les ethnies Mérina et Betsileo car elles ont été abondamment étudiées et pratiquent largement l'inhumation collective (Fig. 1).

Le but de ce travail est d'ordre critique. Grâce au recours à l'exemple ethnographique malgache, nous cherchons à évaluer et discuter certaines hypothèses concernant l'organisation sociale des sociétés mégalithiques du Néolithique occidental. En plus de cela, nous voulons aussi évaluer la pertinence du recours à un exemple ethnographique pour élaborer et étayer des hypothèses concernant des vestiges archéologiques.

Sur le plan méthodologique, nous avons mis en place un appareil critique dans le but de réaliser une comparaison ethnographique valable et pertinente. Notre démarche s'est composée de quatre parties. Tout d'abord, nous avons posé les principes méthodologiques sur lesquels nous nous basons. D'une part, nous avons cherché à nous positionner par rapport à l'évolution du concept de « comparatisme ethnographique » ainsi que par rapport à la discipline ethnoarchéologique. D'autre part, nous avons apporté une dernière base théorique (la méthode « Espaces et Sociétés »<sup>2</sup>) pour ancrer notre propos. Enfin, nous avons expliqué le contenu de notre démarche ainsi que le choix de l'exemple ethnographique et les limites de notre étude. Dans un second temps, nous nous sommes attachée à l'étude archéologique des pratiques funéraires collectives néolithiques. Dans cette partie, nous avons présenté un catalogue des gestes funéraires, non sans avoir préalablement insisté sur la complexité et les buts de l'archéologie funéraire. La mise en évidence de la gestion de la mort dans les sociétés mégalithiques constitue la base sur laquelle nous avons

1 Cet article est inspiré de mon mémoire réalisé sous la direction de Nicolas Cauwe et Pierre-Joseph Laurent.

2 Cette méthode, mise en place par N. Cauwe et P.-L. van Berg, vise à approcher le système de pensée des sociétés archéologiques sur base de l'analyse du contenu des différents espaces (funéraire, habitat, expression artistique, etc.).

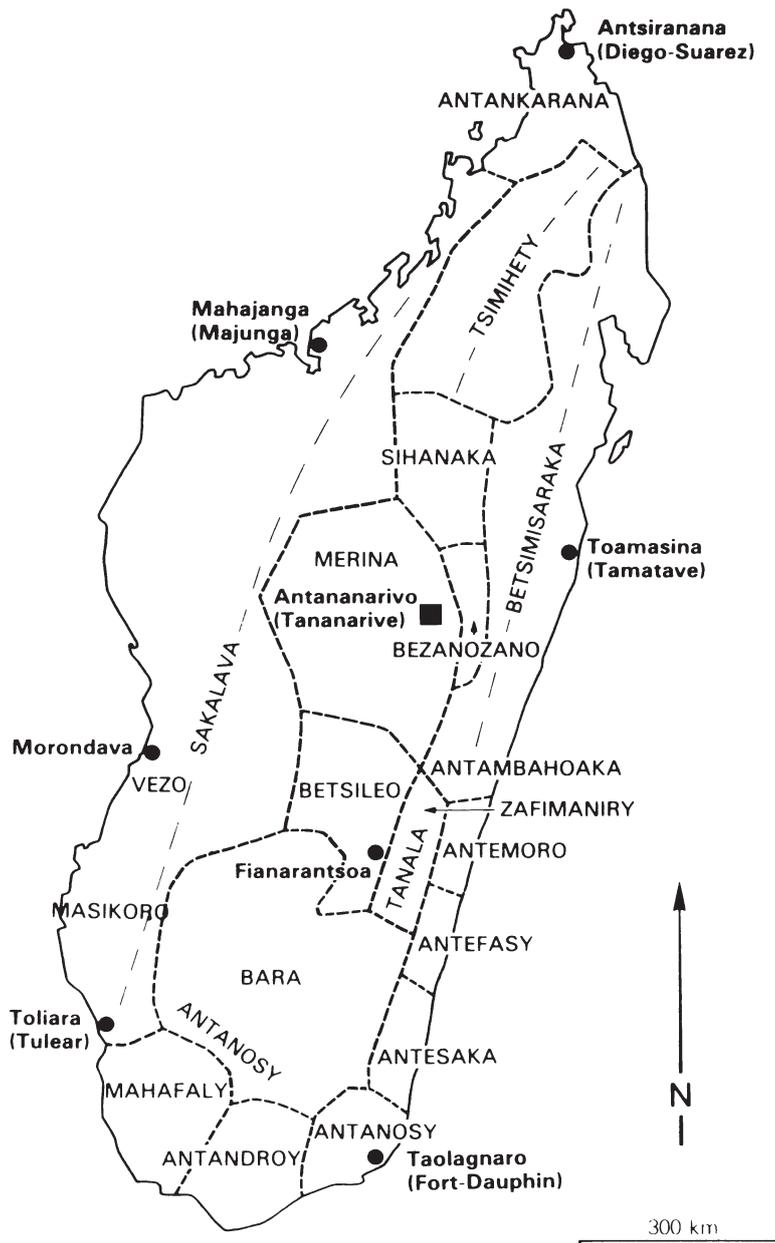


Fig. 1 – Carte de répartition des différentes ethnies malgaches.

construit notre comparaison avec les tombeaux collectifs malgaches. Ensuite, nous avons abordé la partie traitant de l'étude ethnographique. Dans ce cadre, nous avons présenté le rituel et les gestes funéraires effectués lors des funérailles malgaches. D'un autre côté, nous avons aussi envisagé un chapitre général sur la mort et l'interprétation des pratiques funéraires par divers anthropologues. Ce chapitre nous a permis d'ancrer notre propos dans un contexte plus large et de mettre en évidence certains traits généraux sur la mort. Enfin, nous avons pu confronter les données archéologiques avec celles issues de Madagascar. Ce chapitre s'est élaboré autour des différentes thématiques communes que nous avons pu mettre en exergue. À partir de cela, il nous a été possible de discuter et réévaluer une série d'hypothèse concernant l'organisation sociale des sociétés mégalithiques du Néolithique occidental.

## 2. Étude archéologique

L'étude archéologique se base sur les sépultures collectives du Néolithique récent et final, situées dans le Bassin parisien et appartenant au complexe Seine-Oise-Marne. Le choix de cette région n'est pas anodin : il présente une série d'avantages méthodologiques tels que l'abondance de documentation, une bonne conservation des vestiges osseux et des tombes, ainsi qu'une

variété d'architectures funéraires (monuments mégalithiques, hypogées, « mégaxyles », etc.). De plus, les informations concernant les sépultures collectives sont extrêmement précises et diverses (Chambon, 1999 : 436), cette zone géographique ayant l'avantage de présenter une grande diversité de pratiques funéraires au sein d'une même sépulture (Joussaume, 1990 : 53). En outre, la richesse de la documentation provient aussi des nombreuses fouilles et publications réalisées par un certain nombre d'éminents chercheurs tels que Jean Leclerc (†), Claude Masset, Henry Duda et ensuite, Philippe Chambon et Bruno Boulestin.

Il existe une grande variété de gestes funéraires au sein des sépultures collectives du Bassin parisien, dont la combinaison est indépendante du type de tombe et propre à chaque individu. Paradoxalement à cette individualisation du défunt, celui-ci est relativement vite déshumanisé au sein du sépulcre, notamment à cause des remaniements dont il est l'objet. Parmi ceux-ci, nous noterons les rangements des ossements au sein du tombeau, mais aussi les prélèvements d'ossements, ces derniers acquérant peut-être un statut de

reliques (Chambon, 1999 : 23, 342-343). Dès lors, nous pouvons mettre en avant le rôle primordial joué par les vivants dans ce processus de déshumanisation (Cauwe, Dolukhanov, Kozłowski & van Berg, 2007 : 257). De même, l'action de ceux-ci sur les vestiges osseux introduit une véritable dynamique au sein du tombeau (Masset, 1997 : 104).

Il faut constamment avoir à l'esprit que la dimension temporelle joue un rôle primordial dans le phénomène des tombes collectives néolithiques. En effet, outre l'aspect dynamique dont nous avons déjà parlé, on remarque aussi une évolution de la tombe elle-même, mais aussi une évolution dans les pratiques funéraires, même si elle se fait sur une base commune comprenant des manipulations d'ossements, une action des vivants dans le sépulcre et une sélection des défunts inhumés (Masset, 1997 : 146-147, 158).

En ce qui concerne ce dernier point, il existe plusieurs catégories de morts, tous n'ayant pas droit au sépulcre collectif. Les enfants, par exemple, sont toujours sous-représentés et, parfois, les hommes ou les femmes sont en surnombre. Ces critères de sélection varient d'une tombe à l'autre, même si le type d'architecture ne paraît pas vraiment jouer de rôle. Il semble exister, dans certains cas, des tombeaux ou parties de tombeaux familiaux, mais jamais de tombeaux « de village » (Chambon, 1999 : 384-385).

### 3. Gérer la mort à Madagascar

À Madagascar, il existe différents types de tombeaux collectifs dont l'utilisation répond à des facteurs temporels (adoption d'une tradition particulière), géographiques, mais aussi sociaux. Dans la même optique, il existe aussi un canevas commun au niveau des rites funéraires, mais avec des ajouts et des modifications en fonction des différentes ethnies (Dubois, 1938 : 668).

En général, il semble que le recrutement de la population inhumée au sein des tombes n'est pas lié au type d'architecture, mais répond uniquement à des facteurs sociaux, familiaux et politiques. Parallèlement à cela, il existe des catégories de défunts, certains étant rejetés de la sépulture pour diverses raisons, lesquelles ne sont pas nécessairement « rationnelles », puisque la manière de mourir ou la contraction d'une maladie peut faire basculer l'individu dans une catégorie de défunts non-désirés, exclus et de fait non admis au statut d'ancêtre. Dans la même optique, il convient de nuancer le caractère familial<sup>3</sup> des tombes collectives malgaches puisque certains membres (par exemples les belles-filles ou les enfants en bas-âge) peuvent en être écartés (Joussaume & Raharijaona, 1985 : 542-543; Dubois, 1938 : 679-680, 718; Decary, 1962: 130, 179, 267). En lien avec cela, on peut ajouter que les défunts ne sont pas déposés aléatoirement dans le caveau, mais qu'ils rejoignent une place qui leur est dûment réservée en fonction de leurs liens de parentés avec le *razambe* (fondateur de la tombe).

En troisième lieu, il est indispensable de prendre en compte la dimension temporelle, laquelle permet d'envisager l'évolution de l'architecture, des pratiques funéraires et du recrutement des inhumés. Cet état de fait nous amène à faire le constat d'un dynamisme certain au sein des tombes et des pratiques funéraires malgaches, les défunts étant manipulés et déplacés, mais conservant néanmoins une place prédominante dans la société. Ce dynamisme est en outre accentué par la pratique des doubles funérailles, celle du *famadihana* (exhumation rituelle des corps ou/et inhumation définitive lorsqu'il s'agit de doubles funérailles) et les prélèvements de reliques (Decary, 1962 : 100, 132, 199, 246-249).

---

3 Dans la plupart des cas, les tombes collectives malgaches sont des tombes lignagères regroupant théoriquement tous les descendants du *razambe* ou fondateur de tombe.

Au niveau du système de pensée, nous pouvons mettre en évidence quelques caractéristiques : on se trouve face à des sociétés « duelles » dans la mesure où elles tendent à l'immobilité, à la pérennité et l'éternité du groupe via la référence à un ordre social immuable mis en place par les ancêtres et répété à chaque génération. En même temps, au sein de ce schéma immuable, on remarque des pratiques funéraires dynamiques qui rendent les défunts et les ancêtres présents dans le monde des vivants. Toutefois, ce dynamisme a aussi comme corollaire, un effacement de l'identité personnelle des défunts (c'est notamment l'une des conséquences du *famadihana*) laquelle se fonde alors dans la masse des ancêtres anonymes mais néanmoins vénérés (Graeber, 1995 : 258-259, 270).

#### 4. Comparaison ethnographique

En guise de préalable, il faut tenir compte de différents paramètres liés à la gestion de la mort et des morts dans la société malgache. D'une manière générale, le bon déroulement des rites funéraires constitue un élément fondamental, à la fois pour les vivants et pour les défunts. Pour les vivants, il s'agit de régénérer la vitalité du groupe, de prendre en charge le traumatisme initié par le décès d'un membre du groupe et de se prémunir contre l'éventuelle agressivité du défunt. D'autre part, le bon déroulement des rites permet au défunt d'accéder au monde outre-tombe et éventuellement au statut d'ancêtre. Dans cette optique, on note que les rites funéraires tentent de récupérer l'effet néfaste de la mort et de régénérer le groupe. L'un des stratagèmes les plus fréquemment utilisés consiste à dépasser le caractère annihilant de la mort par la sublimation, laquelle se manifeste à travers la croyance à la renaissance : réincarnation ou naissance en tant qu'ancêtre. Au terme de ces rites, les endeuillés sont réintégrés au groupe et le défunt est incorporé au monde des ancêtres, ce qui donne lieu à des réjouissances et à un repas réunissant la collectivité.

Il s'agit donc, fondamentalement, de dépasser la mort grâce à l'imaginaire et aux symboles, ainsi que de récupérer les défunts afin qu'ils puissent servir au groupe : récupération initiatique, ancestralisation. Il ne s'agit pas, ici, de nier la mort, mais de la cantonner à la place qui lui revient (Thomas, 1975 : 450-461).

Nous avons tenté de mettre en relation différentes thématiques issues de notre synthèse sur les pratiques funéraires néolithiques avec des thèmes similaires qui ont émergé de notre étude des pratiques funéraires malgaches. Cette comparaison nous a permis de poser et de discuter une série d'hypothèses concernant le type d'organisation des sociétés mégalithiques. Nous nous sommes basée sur les points d'accroche suivants : sépulture collective, variété des gestes funéraires, dynamique de l'espace funéraire, dimension temporelle, catégories de morts, mémoire et oubli.

Le but de cette démarche consiste à dégager des pistes pour la compréhension des pratiques funéraires néolithiques et pour la caractérisation de leur système de pensée. Il est évident que nous n'avons pas abouti à une caractérisation précise de la société, mais nous avons pu néanmoins mettre en évidence certains aspects du système de pensée des sociétés mégalithiques du Néolithique récent et final.

D'un point de vue méthodologique, il est fondamental de prendre certaines précautions. Tout d'abord, il ne convient pas de coller la réalité malgache sur les vestiges néolithiques du nord-ouest européen. Ces deux sociétés étant éloignées dans le temps et l'espace, rien ne permet de penser que leur organisation sociale est similaire, d'autant plus que nous comparons uniquement le domaine funéraire. De plus, la nature de la documentation n'est pas la même pour Madagascar et pour le Néolithique européen, cela nous obligeant à prendre certaines distances. Enfin, il s'agit aussi de rester attentif à ne pas transvaser

l'organisation funéraire et le discours établi autour des morts à la société des vivants. En effet, la prise en charge de la mort est liée à un discours particulier, lequel ne renvoie pas symétriquement au monde des vivants, mais peut néanmoins dire quelque chose du système de pensée général (Masset, 1997 : 17, 122-123).

En premier lieu, cette comparaison nous conforte dans l'existence de catégories de défunts : tous n'ont pas droit au tombeau collectif et tous ne sont pas manipulés de la même manière. On peut aussi penser, à l'instar des tombeaux malgaches, que l'organisation des sépulcres néolithiques renvoie à ces catégories de défunts ainsi, sûrement, qu'à l'organisation de la société, même si on ne sait pas dans quelle mesure.

Au vu de cette comparaison, il semble probable que les sociétés à sépultures collectives néolithiques n'étaient pas égalitaires, sans qu'il nous soit pour autant possible de caractériser plus précisément l'organisation sociale (Leclerc, 2007 : 70). En ce sens, l'exemple malgache nous apprend que le type d'architecture n'est pas nécessairement corrélé à la richesse des inhumés et que la possession d'un tombeau mégalithique n'est pas toujours l'apanage de la classe la plus noble de la population. De plus, inhumation collective ne signifie pas nécessairement égalité des sujets inhumés, puisque l'exemple malgache nous montre que les places au sein du sépulcre sont strictement attribuées. Enfin, une apparente égalité des inhumés ne signifie pas nécessairement qu'ils sont égaux dans la mémoire des vivants. À Madagascar, seuls certains individus continuent à être honorés individuellement, les autres ne bénéficiant que d'un souvenir générique.

Cependant, si l'inhumation collective ne signifie pas une société égalitaire, on peut néanmoins mettre en évidence qu'il existe un certain idéal communautaire qui se manifeste dans la sphère funéraire (Chambon, 1999 : 434). À noter que cet idéal est très compatible avec le culte des ancêtres, car il met l'accent sur la collectivité plutôt que sur l'individu. En fin de compte, de part et d'autre, on se trouve dans un monde qui conçoit la mobilité et le mouvement et, dans lequel on donne un maximum de visibilité aux défunts, lesquels semblent jouer un rôle primordial dans la société (Cauwe, Vander Linden & van Berg, 2007 : 39). En lien avec cela, on peut se questionner sur un éventuel anéantissement de la mémoire individuelle, corollaire des sociétés à ancêtres. Enfin, la proximité entre les vivants et les défunts, visible à travers les manipulations d'ossements, contribue encore à étayer cette hypothèse, de même que la remarque selon laquelle les défunts jouissent d'une visibilité importante et d'un soin considérable, alors que, paradoxalement, la culture matérielle du Néolithique récent est très pauvre.

Aussi bien à Madagascar qu'au Néolithique, on retire un double paradoxe : dynamisme et immobilité, mémoire et oubli. D'une part, le groupe manipule et fréquente ses défunts, mais ce fait même semble, du moins à Madagascar, accentuer les processus d'oubli (Graeber, 1995 : 270-271). D'autre part, le dynamisme que l'on remarque dans les pratiques funéraires est en décalage par rapport au désir « d'immobilité » et de pérennité du groupe, lequel vise à se reproduire selon des normes identiques au fil des générations. La dimension temporelle se manifeste aussi dans le rythme de la sépulture, celui des pratiques funéraires, celui du monument, celui de la mémoire et, enfin, celui de la société. Enfin, au vu de l'exemple malgache, on peut légitimement penser que les tombes collectives néolithiques elles-mêmes suppléent à la mémoire des défunts, le monument devenant l'emblème de la collectivité et, se faisant, le porteur de la mémoire collective des défunts oubliés (Decary, 1962 : 206; Leclerc, 2007 : 72; Chambon, 1999 : 221-222, 395-396).

La diversité et la complexité des pratiques malgaches nous permettent d'envisager l'existence de la diversité et complexité au Néolithique. Un cas n'est pas l'autre, évidemment, mais on est en droit de penser que la complexité des pratiques funéraires

néolithiques n'était pas moindre qu'à Madagascar, ce qui nous permet de nuancer les différentes hypothèses émises par rapport aux sépultures collectives du Néolithique occidental. L'exemple malgache montre l'extrême complexité des systèmes de pensée et des idéologies funéraires qui s'y insèrent. La dimension temporelle, inhérente au domaine funéraire, participe aussi à la complexité. Cette temporalité agit à différents niveaux car le temps des rites funéraires n'est pas le même que celui de la tombe ou celui de la mémoire, chacun d'eux renvoyant à des représentations et des implications sociales différentes. L'archéologie ne permet d'accéder directement qu'à la temporalité du monument et à celle des corps en milieu sépulcral. Dans ce cadre, la confrontation avec un cas ethnographique bien documenté permet à l'archéologue de prendre conscience des différents niveaux de cette dimension temporelle et de replacer les gestes funéraires dans l'histoire des individus, de la collectivité et du monument. Dans la même optique, Robert Hertz pose plusieurs problèmes cruciaux, lesquels concernent la définition de la mort, le dualisme corps/« âme » et la représentation collective de l'au-delà. Il insiste sur le fait que ces différents problèmes sont, en fait, tous corrélés à la donnée temporelle, laquelle distingue le temps de la mort physique, le temps des rites, le temps du deuil et le temps de la mort sociale (Thierry, 1979 : 11).

## 5. Conclusions

Au niveau méthodologique, nous nous étions posé la question de savoir si le comparatisme ethnographique constitue une méthode pertinente et dans quelle mesure elle peut l'être. Nous avons répondu à cette question en posant tout d'abord une série de balises méthodologiques, lesquelles nous ont permis de contourner les écueils liés au comparatisme ethnographique pour aboutir à des résultats scientifiquement tenables. Nous avons ainsi tenté d'éviter le comparatisme sommaire, afin d'offrir à notre propos, une base scientifique plus solide, laquelle se munit de balises méthodologiques indispensables si l'on veut obtenir des résultats exploitables. Dans ce cadre, nous avons insisté sur le fait que la réalité ethnographique est différente de la réalité archéologique, les observations faites dans un domaine ne devant pas être transférées telles quelles dans l'autre, ces deux cas ne partageant pas le même espace physique, ni la même époque. En outre, il faut garder à l'esprit que le monde des morts n'offre pas nécessairement un reflet fidèle de la société des vivants.

Au niveau des questions qui émergent suite à ce travail, il pourrait être intéressant de réévaluer la fonction des menhirs et autres pierres dressées néolithiques, sur base des *vatolahy* et *teza*<sup>4</sup> malgaches. Nous avons pu, en effet, nous rendre compte que ces structures jouent un triple rôle : commémoratif, funéraire et spatial, dans la mesure où elles partagent un lien étroit avec l'inscription du tombeau dans le paysage. Dans la même optique, il serait intéressant d'aborder la question des rapports éventuels entre les tombes mégalithiques néolithiques et le territoire, à la lumière des règles complexes de divisions territoriales mérina, dans lesquelles le tombeau tient une place primordiale.

---

4 Les *vatolahy* (pierres dressées) et *teza* (poutres dressées) constituent des structures commémoratives disposées à proximité des tombeaux pour que l'« âme » du défunt y réside.

## Bibliographie

CAUWE N., DOLUKHANOV P., KOZŁOWSKI J. & VAN BERG P.-L., 2007. *Le Néolithique en Europe*. Paris.

CAUWE N., VANDER LINDEN M. & VAN BERG P.-L., 2007. Reconstructions culturelles des sociétés préhistoriques. In : ÉVIN J. & THAUVIN-BOULESTIN E. (éd.), *Un siècle de construction du discours scientifique en préhistoire*. 2. « ... Aux conceptions d'aujourd'hui ». Actes du XXVI<sup>e</sup> congrès préhistorique de France, congrès du centenaire de la Société Préhistorique Française, Avignon 21-25 septembre 2004, Paris : 37-47.

CHAMBON P., 1999. *Du cadavre aux ossements. La gestion des sépultures collectives dans la France néolithique*. Thèse de doctorat sous la direction de M. Lichardus, Université de Paris I, Paris.

DECARY R., 1962. *La mort et les coutumes funéraires à Madagascar*. Paris.

DUBOIS H.-M., 1938. *Monographie des Betsileo (Madagascar)*. Paris.

GRAEBER D., 1995. Dancing with Corpses Reconsidered: An Interpretation of « fama-

dihana » (In Arivonimamo, Madagascar). *American Ethnologist*, 22 (2) : 258-278.

JOUSSAUME R. & RAHARIJAONA V., 1985. Sépultures mégalithiques à Madagascar. *Bulletin de la société préhistorique française*, 82 (10-12) : 431-551.

LECLERC J., 2007. Un discours égalitaire : les tombes du Bassin parisien à la fin du 4<sup>e</sup> millénaire. In : BARAY L., BRUN P. & TESTART A. (éd.), *Pratiques funéraires et sociétés. Nouvelles approches en archéologie et anthropologie sociale*, Actes du Colloque interdisciplinaire de Sens, 12-14 juin 2003, Dijon : 69-75.

MASSET C., 1997. *Les dolmens. Sociétés néolithiques. Pratiques funéraires. Les sépultures collectives d'Europe occidentale*. 2<sup>e</sup> édition, Paris.

THIERRY S., 1979. À propos de l'étude de Robert Hertz : la représentation collective de la mort. In : GUIART J. (éd.), *Les hommes et la mort. Rituels funéraires à travers le monde*. Paris : 11-14.

THOMAS L.-V., 1975. *Anthropologie de la mort*. Paris.

VÉRIN P., 1992. *Madagascar*. Paris.

*Résumé*

Une comparaison ethnographique est opérée entre les tombes collectives du Bassin parisien d'une part et, d'autre part, les tombes collectives malgaches (d'Imérina et du pays Betsileo en particulier). Cette étude vise à donner des pistes afin de mieux caractériser les sociétés mégalithiques du Néolithique occidental. Nous avons pu, ainsi, réévaluer notamment les hypothèses de sociétés égalitaires et sociétés à ancêtres.

*Mots-clés* : Néolithique, Bassin parisien, mégalithisme, Madagascar, comparaison ethnographique, sociétés à ancêtres, manipulations d'ossements, catégories de morts, dynamisme, mémoire.

*Samenvatting*

Aan de hand van een vergelijkend onderzoek tussen enerzijds de neolithische collectieve graven uit het Bekken van Parijs en anderzijds de (sub)recente collectieve graven van Madagascar (Imérina en Betsileo), werd getracht enkele nieuwe hypothesen aan te brengen om tot een beter begrip te komen van de megalithische maatschappijen van Europa. Hierbij werd in hoofdzaak nagegaan of het egalitaire samenlevingen betrof en of de vooroudercultus een belangrijk rol speelde in deze samenlevingen.

*Trefwoorden*: Neolithicum, Bekken van Parijs, megalithisch, Madagascar, etnografische vergelijking, vooroudercultus, behandeling van botten, categorieën van de dood, dynamiek, Master.

Marie THÉRY  
Chaussée des Francs 30  
BE – 1300 Wavre  
mariethery@hotmail.com

## An Odyssey along the river Meuse New perspectives on old Dutch LBK research (1925-2001)

Luc AMKREUTZ, Corrie BAKELS, Fred BROUNEN, Wim DIJKMAN,  
Annelou VAN GIJN, Marjorie DE GROOTH, Wim HENDRIX, Tamara  
DE REUS, Huub SCHMITZ, Pieter VAN DE VELDE, Annemieke VERBAAS,  
Harry VROMEN, Jean Pierre DE WARRIMONT & Ivo VAN WIJK

### 1. Introduction

Archaeological investigations of the Linearbandkeramik culture in the Netherlands are rooted in a long tradition of research. From 1925 onwards professional and amateur archaeologists have expanded our knowledge of these early farmers, both by field surveys and small or large-scale excavations in the Netherlands and abroad. Of crucial importance to LBK research in Europe were the investigations by prof. dr. P. J. R. Modderman at Leiden University from 1967 until his retirement in 1982 (Modderman, 1970; 1988). His large-scale excavations in the Bandkeramik settlements of Elsloo, Sittard and Stein provided the basis for developing our knowledge of the settlement system, chronology and house architecture. They were also the starting point for subsequent technological, ecological and social studies (e.g. Bakels, 1978; de Grooth, 1994; van de Velde, 1979). It is, however, remarkable that apart from Modderman's investigations, publication of earlier and later field research has been relatively limited, with the exception of the larger-scale excavations at Geleen-Janskamperveld (van de Velde ed., 2007). More generally, since the 1970's the emphasis in Early Neolithic research has gradually shifted away from the Low Countries, with important investigations taking place in Germany (Aldenhovener Platte and elsewhere) and France (Aisne valley).

As a result much knowledge regarding LBK settlement in Dutch Limburg has been 'locked away' in depots, amateur collections and unpublished field reports. While this often relates to older research or limited excavations, probing this reservoir of data is more than just scraping the barrel. Current investigations into the LBK are in need of a more detailed picture going beyond the well published settlements of the Graetheide cluster. Bandkeramik settlement on the loess soils was probably more complicated, diverse and interesting than the uniform picture that is often invoked. This is why it is important to 'dust-off' these 'forgotten' results, analyse them and make them accessible (see van Wijk & van de Velde, 2007).

To this end a grant was obtained within the Odyssey programme of the National Science Foundation (NWO). A project, titled 'The LBK revisited: 'forgotten' research into the Bandkeramik occupation of the Low Countries', was started in 2010 by Archol, the National Museum of Antiquities (RMO) and the Faculty of Archaeology of Leiden University (UL), in cooperation with a number of museums, amateur archaeologists, municipalities and the Cultural Heritage Agency (RCE). The main aim of the project was to resuscitate fourteen unpublished Bandkeramik excavations from between 1925 and 2001 from both sides of the Meuse river. The project (see Fig. 1) covers but a selection of a larger set of investigations that have not, or to a limited extent only been published. The overall aim of the project is to analyse and make public the information from these sites, and provide content to what were previously merely dots on a map. This serves a two-fold goal. These sites constitute a complementary perspective for the well-known settlements from the Graetheide cluster, since they provide a more elaborate, detailed and diversified image

of the settlement history of the earliest farmers in southern Limburg. This, in turn, may have considerable importance for regional comparison, in particular for the adjacent Belgian Hesbaye area. The first results of this project are briefly introduced in this paper.

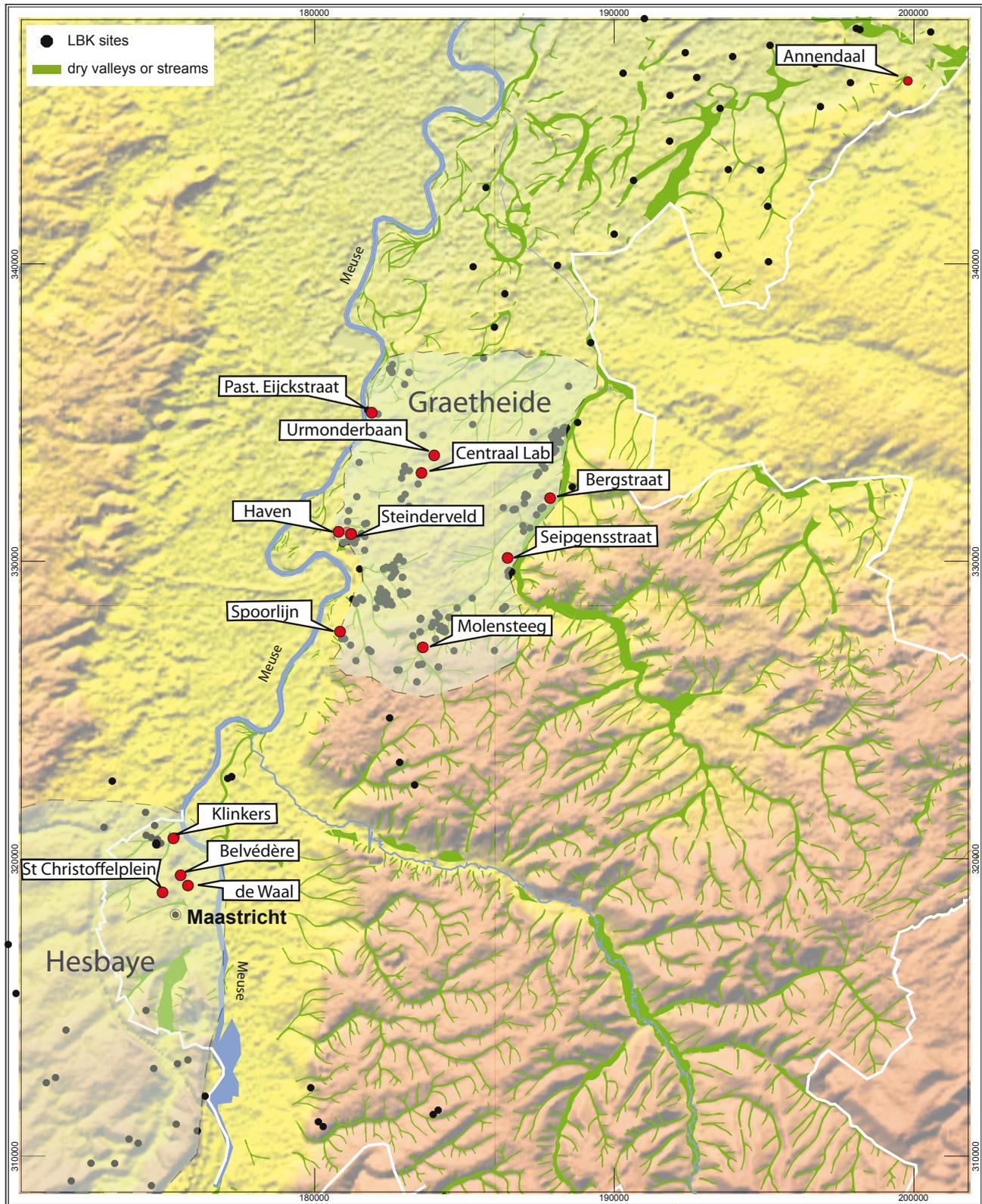


Fig. 1 – Geographical map of Dutch southern Limburg with the location of the 14 excavations studied in the Odyssey research programme.

## 2. Research aims and methodology

*'Maastricht, 1 november 1925'*

*'De culturresten boven op den löss van de steenfabriek Belvédère ten N. van Maastricht blijken veel ouder te zijn dan ik dacht. Een dezer dagen bracht de pastoor van Caberg mij scherven van vaatwerk, die in aschgaten waren aangetroffen. Ze droegen de kenteekenen van de z.g. Bandkeramiek. Daarbij zaten vuursteensplinters, nuclei, krabbers enz... Ook zat er roode oker tusschen. Dat alles leek precies op hetgeen de Belgen vertellen van hun fonds de cabanes de la Hesbaye. Ik meen, dat hier de overblijfselen gevonden zijn van de Donaucultuur, die u in het heuvelland van Z. Limburg verwachtte. Het is wel nog op de Linkermaasoever, op den rechter hoop ik ze ook nog eenmaal te vinden.'*

*Translation*

*'Maastricht, November 1<sup>st</sup> 1925'*

*'The cultural remains on top of the loess of the Belvédère brick works, north of Maastricht, appear of an older date than I expected. A few days ago the village priest of Caberg brought me some sherds of vessels found in ash pits. They bore the marks of the so-called Bandkeramik. Accompanying the finds were flint spalls, cores, scrapers etc. Red ochre was also found amidst them. All of this corresponded exactly to what the Belgians tell of their fonds de cabanes de la Hesbaye. I am of the opinion, that here the remains of the Danubian culture have been found, which you expected in the hills of S. Limburg. It is still on the left bank of the Meuse, though I hope to find them also on the right.'*

The fragment above, written by State Archivist dr. J. W. Goossens to the director and curator of the National Museum of Antiquities, prof. J. H. Holwerda was the first in a series of letters (see Fig. 2) and subsequent excavations in Dutch southern Limburg at, amongst others, Maastricht-Caberg, Geleen, Elsloo and Stein which uncovered the first finds and settlements of the LBK in the Netherlands. These and other documents have been incorporated in the Odyssey project as well.

A first step in the project was to assemble and review the available documents and reports regarding the earlier excavations. The aim was to pinpoint the sites, to provide new digitized excavation plans and to establish the correlation between features and finds. Especially for the older cases from before the 1960s it was often difficult to locate the necessary information if only because those involved have all passed away. Also, when browsing through the archives of the National Museum of Antiquities, it appeared that certain aspects of recording such as field reports and notes now deemed indispensable, had in those days often either not been made or destroyed after publication. This sometimes resulted in a laborious puzzle with missing pieces in our interpretation of the excavation plans and features. While there are therefore restrictions to the information recovered, the archive investigations provided interesting insights into the history of research and the cooperation between the museum and local archaeologists, among whom the well-known dr. Beckers (see Beckers & Beckers, 1940). For the period of the 1980s

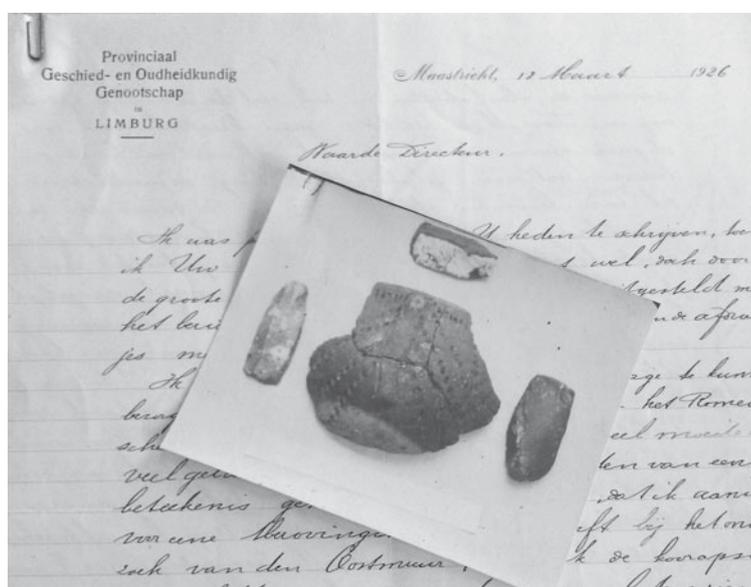


Fig. 2 – Letter from dr. Goossens to prof. Holwerda containing the oldest known picture of LBK pottery in the Netherlands (photo: National Museum of Antiquities).

and later the project has also created records of many of the amateur excavations that took place then.

Simultaneous to this background research the finds from fourteen excavations were collected and brought together. The finds, of course, derived from investigations dating to different periods of research executed by different institutes or individuals and encoded in qualitatively divergent recording systems. This meant that in order to be able to compare the data they had to be re-recorded in a uniform system, re-labelling finds and securing attribution. This served also one of the project's by-goals which was to prepare a selection of the find complexes for official deposition in regional depots. Naturally this phase proved laborious and time-consuming but in the end more than 15000 sherds, 12000 pieces of flint and 5500 pieces of stone have been documented anew.

Within the structure of the project the next step was to distribute the different categories of finds to a number of specialists for analysis. The LBK pottery was studied by Piet van de Velde (Leiden University), while XRF-research on the composition of LBK and early Neolithic non-LBK sherds was conducted by the RCE. The flint component was investigated by Marjorie de Grooth. Non-flint lithics were studied by Annemieke Verbaas, while hematite finds were studied at labs in Delft and Leiden. Fred Brounen examined all the Early Neolithic non-Bandkeramik finds. Settlement structure and dynamics were investigated by Ivo van Wijk (Archol) and Luc Amkreutz (RMO).

To guide research by the specialists a number of questions was formulated to enable a synthesis of their findings; they covered the following topics:

- Chronology: can features, houses and settlements be (relatively) dated, both with respect to each other as well as in relation to the settlement history of the LBK in Dutch southern Limburg;
- Function: is the composition of the different find categories and the excavation data informative on the function and character of the sites;
- Intersite networks: to what extent are there differences in the composition of raw material networks, in source areas and in the distribution of material resources;
- Relationships: to what extent do non-LBK finds, such as Limburg and La Hoguette ware form part of the assemblages. Are there idiosyncratic aspects to the settlements and features that do not fit the 'classical' LBK pattern;
- Settlement dynamics: is there information on the character of the individual settlements, on differing location choice and on the dynamics of intra- and intersite settlement;
- Regional perspectives: to what extent do the 'new' sites complement or nuance the information from the well-known quartet of Graetheide settlements. Is there a difference in the nature or temporality of settlement on either side of the Meuse. To what extent does the new information correlate to settlement further west, most notably the Belgian Hesbaye cluster.

At this stage the analytical phase of the Odyssey-project is completed. The definitive results will be published in a report due in the first half of 2013. In the following the preliminary results from the various specialist investigations will be presented as well as a brief conclusion which will reflect on some of the research questions introduced above. The individual specialists contributed on these topics in this paper.

### 3. LBK ceramics: on chronology

The ceramic analyses of the various sites have focused on a number of topics, including style, technology etc.. Since not all aspects can be discussed here, we focus on the important topic of chronology and the new perspectives offered in that respect by the sites studied in the project.

The disclosure in this Odyssey-project of the old and as yet unpublished Bandkeramik excavations on the Caberg plateau, the Dutch left bank of the Meuse called for a comparison of these with the larger, published excavations on the Graetheide plateau, on the right bank of that river some twelve kilometres downstream.

A first and major step towards this comparison was the development of a sharper and better chronological scheme than the Modderman/Dohrn-Ihmig one, currently in use (discussion in Jadin, 2003: 208-220). The methodologically incoherent nature of that scheme (e.g., the two independent fields of house construction and pottery decoration to define the two periods separately is an inconsistent basis; also, house construction does not change synchronically as implied in the scheme) suggested a re-conceptualization of it.

With flint, ceramic sherds are vastly more numerous than are house plans or any other feature in settlement excavations, and the decoration on the sherds offers a conveniently accessible field of analysis. Of course, this has been recognised also by previous researchers, from Werner Buttler through to Petar Stehli and including Modderman and Dohrn-Ihmig. Their approach to the decoration is quite phenomenological, though, whereas here on methodological grounds an aprioristic and systematic approach of that decoration is favoured.

By-passing the details of this dissection (*cf.* van de Velde, 1979: 13-20; in press - 2012 - and in prep.) statistical analysis reveals two different sets or levels of variables in the LBK's pottery decorative repertoire, one set having an invariant presence in all larger complexes, the other showing systematic variation on its component variables. That first set groups the two main motifs and their four logically possible permutations (Bell, 1966: 112-119; Shepard, 1954: 269; also see Houbre, 2011), also secondary motifs and some less important variables belong here; this set appears to consist of badges linked to (the identities of) major groupings in LBK society like kin and moieties (van de Velde, 1979: 112; Fridrich, 2003; Claßen, 2009). The second and for present purposes more important set of variables has to do with the technicalities of the execution of the motifs, in its variations linked to changing habits of decoration –and thus potentially indicative of relative chronology (Rogers, 1962; Shepard, 1954; a basically similar approach is advocated by van Berg, 1983, and elsewhere; also see Ilett, 2012). From this second set the clearest/best observable variables are selected in this analysis: shape of the spatula, components of the strips, and zonation of the decoration. Then, on a basis of 168 find complexes with the remains of at least ten pots each, a relative chronological scheme has been computed –and validated through comparison with Modderman's earlier findings (e.g., Modderman, 1970). Against this scheme, individual find complexes in the Dutch LBK can be chronologically positioned in one of the arbitrary 20 ceramic phases.

In the accompanying figure (Fig. 3) the chronological spreads of 23 settlement complexes in the Dutch LBK have been grouped according to their left or right bank positions. One unexpected but indubitable conclusion emerges: both banks have been settled/colonized simultaneously; it also appears that the two areas have been deserted quite simultaneously.

This brings up the question of relations between the Dutch sites situated on the Caberg plateau and the Belgian Hesbayan and Limburgian LBK settlements along the Jeker or Geer stream to the southwest and west of that plateau, with their generally substantially later beginnings even for their pioneer phases (Jadin, 2003; Bosquet & Golitko, 2012). If it be true, as most Belgian authors suggest that "Omalien"/LBK pottery decoration compares well with Dutch data, then by means of the proposed scheme it should be possible to derive sharper chronological fixes for the several Hesbayan and Limburg sites, and postulate or negate a colonization radiating from the left bank of the Meuse into Hesbayan territory, just like, or distinct from the originally territorially restricted Graetheide cluster which later expanded to the south and still later into the Meuse valley in the west.

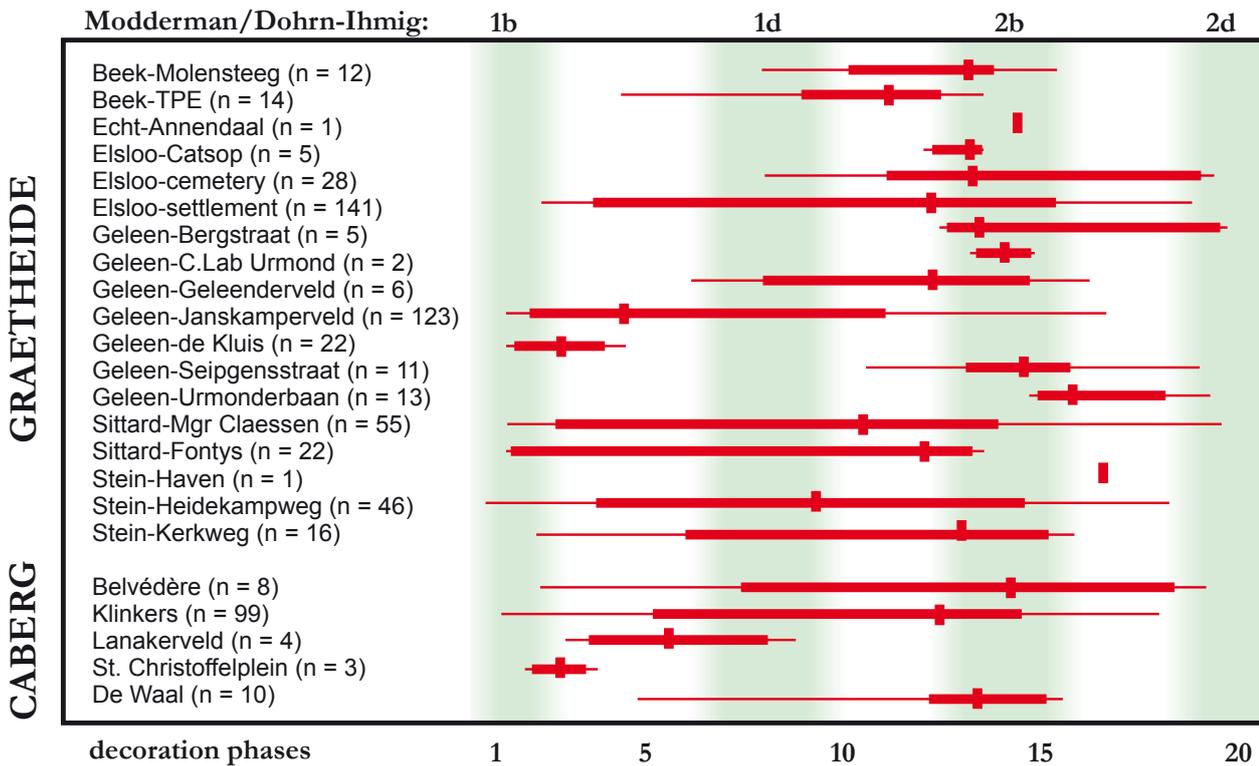


Fig. 3 – Graetheide and Caberg LBK sites chronologically compared.  
Thin lines: all finds; thick lines: 80 % of the finds; cross lines: site median chronological position.

#### 4. Non-LBK pottery

The decades since the 1970's of the 20<sup>th</sup> century have witnessed the identification of several Early Neolithic non-Bandkeramik pottery groups, some of them contemporaneous with the LBK, one maybe predating it in part and others continuing after the disappearance of the LBK. Though there appears to be a consensus of opinion that the producers of e.g. La Hoguette and Limburg pottery were not a Bandkeramik people, questions about their identity, livelihood, etc. are still open to debate (see Constantin *et al.*, 2010).

The Odyssey project did not come up with answers to the matter, as was to be expected, since the majority of finds are more or less 'bycatch' in the excavation of LBK settlement sites. La Hoguette sherds are absent, which neither comes as a surprise considering the number of La Hoguette sites in the Netherlands. Being the next best thing, one small fragment is likely to qualify as a cannellured version of *Begleitkeramik* (Brounen & Hauzeur, 2010). The remainder are sherds that for the greater part fit in with the Limburg pottery range, displaying characteristic decorative elements such as herringbone, tree motifs and shaded narrow bands. As for the morphology, bowls are present as well as pots with a more narrow opening. Limburg pottery often is tempered with varying amounts of burnt and crushed bone, but in the ceramics studied, those admixtures sometimes can be hard to find or even be lacking.

Most sites yielded fragments of one or two Limburg pots only. Maastricht-Klinkers however stands out for its relative abundance, especially with regard to the limited number of features examined. The sizes vary, while the shapes more or less comply to the spectrum known. However, a few morphological or decorative details catch the eye (Fig. 4). Noteworthy are the thick sherds of a pot with a subcutaneous perforated lug reminiscent of a Michelsberg culture vessel. Apart from the context they were found in, it is the red-

dish colour of the inner and outer surface and the peculiar temper that give them away as non-Bandkeramik. The temper deviates from the usual. The sherds contain recognizable bits of charcoal and quite some whitish fragments that seem to be bits of tooth (enamel and dentine) rather than bone (identification Frits Laarman; Cultural Heritage Agency).

Another site, Echt-Annendaal, that briefly has been brought to the attention before (Brounen, 1985), is notable for another reason. Being situated in the coversand area of the Limburg province it is the only site studied that cannot be classified as a regular Bandkeramik settlement (see discussion about the settlements below). A small-scale excavation uncovered a partially dispersed cluster of sherds belonging to several Bandkeramik and Limburg pottery vessels. Though their co-occurrence may be interpreted in various ways, the site is an example of what may lie hidden in soils beyond the loess zone and its potential contribution to the afore-mentioned debate. In fact the time might be right to pick up the threads and follow up the international survey started in the early 1980's (Cahen *et al.*, 1981). The Odyssey project aims to provide a basis and stimulus for finding new sites.



Fig. 4 – Two examples of Limburg pottery from Maastricht-Klinkers. Left: findnr. 516 (5,3 x 3,9 cm); right: findnr. 004 (5,3 x 4 cm).

## 5. XRF-research on ceramics

Another avenue of research with respect to the identification of LBK and non-LBK ceramics was the X-ray fluorescence research (XRF) conducted by the Cultural Heritage Agency of the Netherlands (analysis by Hans Huisman and Bertil van Os). Sets of LBK sherds from a number of sites on both sides of the Meuse were measured as well as sherds of Limburg, La Hoguette and Begleitkeramik ware. The general aim was to detect similarities or differences in the composition of the clay mixture and therewith point out differences in technology and perhaps clay source areas. Similar research had been conducted earlier on sherds from a number of Hesbayan sites (Golitko & Bosquet, 2011). The results of this research are still pending, but the initial data indicate at least a distinct difference in the composition of the clay mixture used for La Hoguette vessels.

## 6. Flint procurement strategies

For this research project, the flint assemblages of 15 sites were studied. Eight of these contained sufficient Bandkeramik artefacts for further evaluation. Geleen-Janskamperveld (de Grooth, 2007) and Elsloo-Koolweg (de Grooth, 1987) served as a frame of reference. In this report some preliminary observations on flint procurement will be presented.

### 6.1. Raw material sources

The most important type of flint used by LBK inhabitants of both the Graetheide and the Caberg settlements has its origin in the Lanaye Member of the Gulpen Formation (i.e. the lower part of the Late Cretaceous Maastrichtian (cf. Felder & Bosch, 2000). By archaeologists this flint type is commonly called ‘Rijckholt flint’ (e.g. Löhr et al., 1977), after the Middle Neolithic underground mining complex at Rijckholt-Sint-Geertruid. A detailed description of its macroscopic characteristics is offered by de Grooth (2007; 2011). Lanaye flints closely resemble the Belgian flint types known as “Silex grenu de Hesbaye” and “Silex de Orp/Jandrain-Jandrenouille”.

During the Early Neolithic, extraction of Lanaye flint focussed not on primary outcrops, but on slope deposits and on nodules embedded in the Tertiary residual loams from the

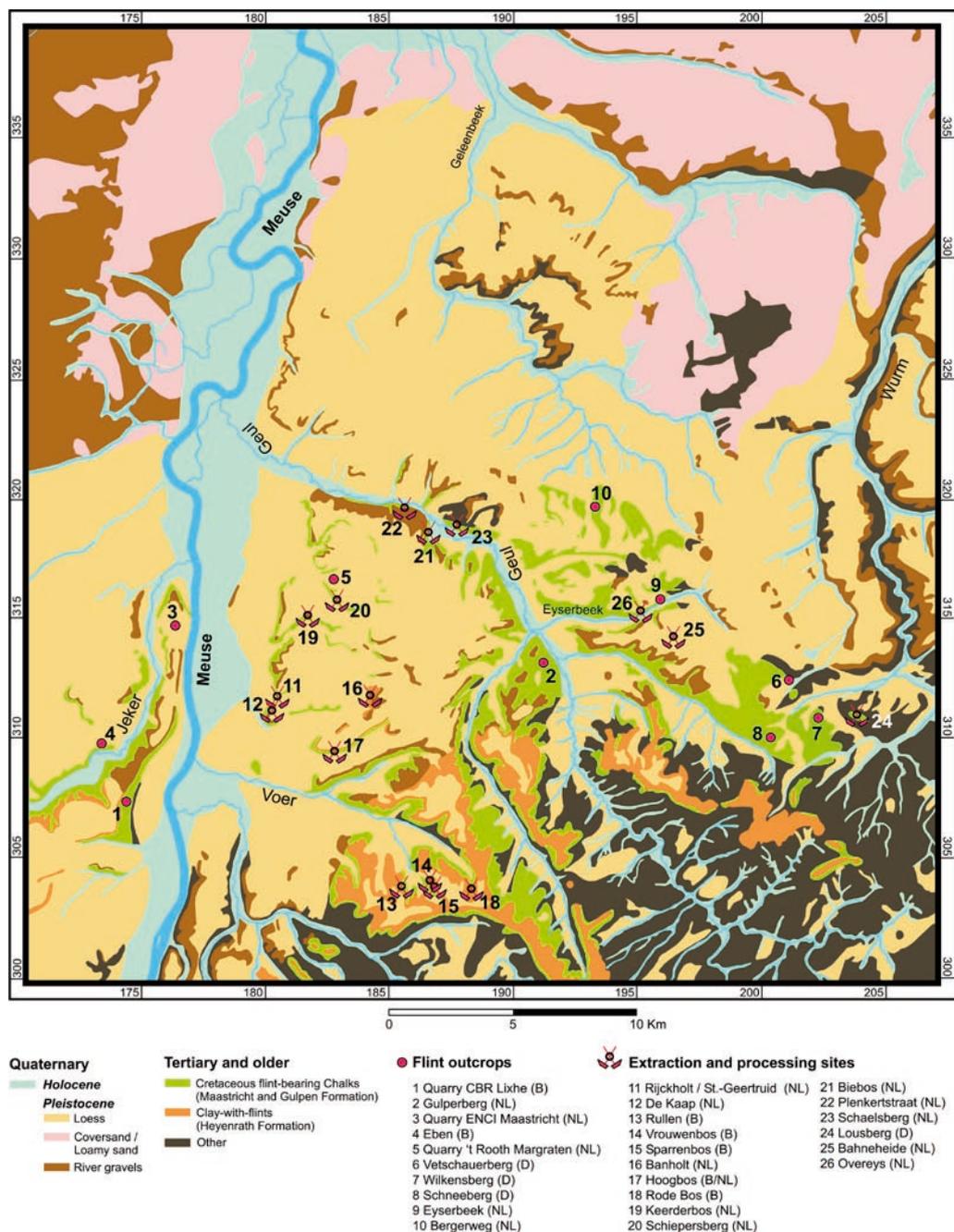


Fig. 5 – Map showing the distribution of flint-bearing sediments and of Early Neolithic extraction sites (De Grooth, 2011: Fig. 1).

© Birgit Gehlen, Marjorie E.Th. de Grooth, Werner Schön

Heijenrath Formation (also known as eluvial deposits or clay-with-flints). Finally, most LBK assemblages comprise some Lanaye flints collected in Pleistocene gravels deposited by the Meuse all over the study area (see Fig. 5).

Flint extraction in slope deposits has been observed both in the Schone Grub dry valley at the Rijckholt mining complex and in the steep slopes between the Upper Terrace and the Middle Terrace surrounding the plateau known as De Kaap, located some 500 m further to the south. At present these activities cannot be dated, but some Bandkeramik artefacts have been found on the Rijckholt plateau (Brounen & Peeters, 2000/2001). West of the Meuse, Lanaye flints may be found exposed in the slopes between the Pietersberg and Caberg plateaus and the rivers Meuse and Jeker (or Geer). There, no extraction sites are known.

Early Neolithic eluvial extraction sites are located at Banholt and Mheer (mun. Eijsden-Margraten, NL) as well as at Rullen and Sint-Pietersvoeren (mun. Voeren, B). Because the residual loams in part were mixed with Oligocene sands, rich in iron oxides, the flints underwent considerable alterations, not only in the colour and texture of the cortex, but also in the colour and translucency of the interior. These phenomena often make it possible to distinguish material from different eluvial extraction points (de Grooth, 2011). This holds especially true for Banholt and the Rullen/Sint-Pietersvoeren sites. However, material from Banholt in most cases can only be recognised on artefacts with cortex, whereas a Rullen origin may often even be established when cortex is absent. A river gravel origin also may be identified only for cortical artefacts.

In addition to Lanaye flints, most LBK assemblages also contain varying amounts of flints from the Emael Member of the Maastricht Formation (i.e. the upper part of the Maastrichtian). This material, known to archaeologists as Valkenburg flint, also has a regional origin.

The last relevant flint type originates in the Belgian Hesbaye region. This vitreous material, is known as “fine-grained Hesbaye flint” (*silex à grain fin de Hesbaye*; Allard, 2005) or “hellgrauer ‘belgischer’ Feuerstein” (Löhr *et al.*, 1977).

## *6.2. Spatial relationships between settlement clusters and flint sources*

The Graetheide sites and the Caberg sites differ as regards the location of the available flint resources. On the Graetheide, flints from river gravels were the only locally available material, better quality flints were located at a distance of some 25 to 30 km to the south. The inhabitants at the Caberg, on the other hand, could have found Lanaye flints in slope deposits in the direct vicinity of their settlements, with the Banholt and Rullen extraction sites at a distance of some 10-15 km. Moreover, vitreous Hesbaye flints could be easily reached upstream of the Jeker.

## *6.3. Discussion*

At the two Graetheide reference settlements, Lanaye flints were the predominant resource. The majority of them is thought to originate from eluvial extraction sites, especially Banholt (de Grooth, 2007). At Geleen-Janskamperveld (dating to Modderman’s phases Ib-c), Emael, Rullen and vitreous Hesbaye flints comprised less than one per cent of the assemblage. At Elsloo-Koolweg, these percentages were 1.1 % for Modderman’s phases Ib-d; and 4.1 % for phases IIa-d. The locally available river gravel pebbles were utterly unimportant (0.2 % at Geleen-Janskamperveld).

Whilst considerable amounts of Lanaye flints were present in all of the sites now ana-

lysed, some remarkable divergences appear as well (Fig. 6). The Graetheide sites presented in this study are roughly coeval in terms of decorated ceramics, all belonging to Moddermans phase II. Only Stein-Steinderveld conforms to the previously established pattern. Geleen-Seipgenstraat relied heavily on Emael flints (35.1 %), even more so than Beek-Kerkeveld (de Grooth, 1987) and Beek-Molensteeg. At Geleen-Urmonderbaan and Geleen-Bergstraat, on the other hand, amazing amounts of vitreous Hesbaye flints were recovered. Moreover, gravel flints were abundant at the former site as well.

The Caberg sites seemingly did not rely on the exploitation of the local slope deposits, but also favoured the Banholt resource. In addition, their assemblages contained a surprising quantity of gravel flints, as well as considerable amounts of vitreous Hesbaye and Rullen flints.

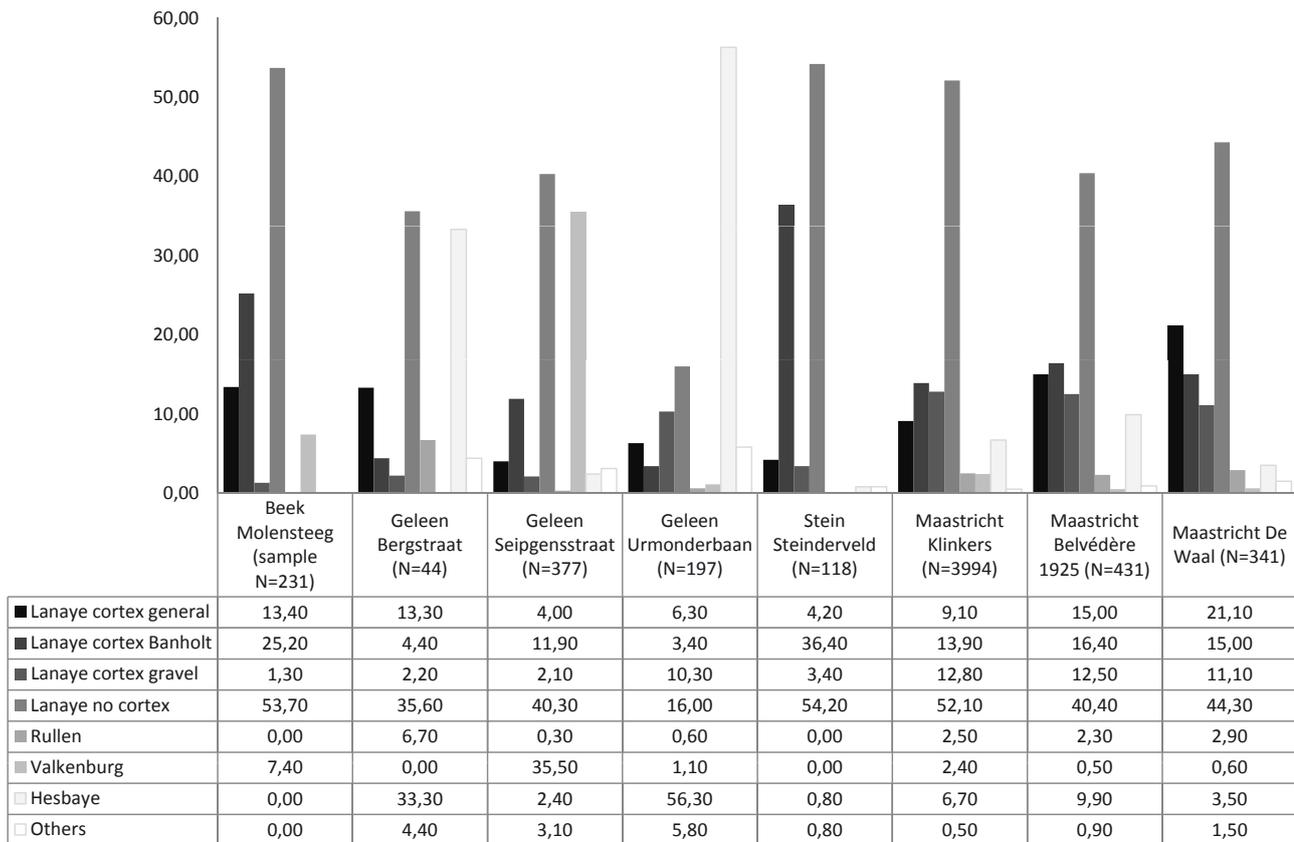


Fig. 6 – Variation of flint raw materials per site.

### 7. Lithics: natural stone

Apart from flint the natural stone assemblage of the selected sites was analysed as well. Within the Odyssey project a total of 2347 stone artefacts from 12 sites were analysed. Artefacts from other periods do not form part of this project and were therefore disregarded. The excavations of the selected sites differ in size and approach and therefore also in the amount of material that was found. The smallest site yielded only 9 stone artefacts; from the largest site 1056 artefacts were retrieved. The stone adzes are not included in this analysis. The fragments of red ochre (hematite) were studied as a trace element analysis by using X-ray fluorescence research and an analysis of the crystal structure by using X-ray diffraction (XRD). The results of this are pending but already show that there is a great variety in sorts of red ochre which indicates that multiple sources for red ochre could have been used.

All artefacts were catalogued in an access database, which was specifically designed for this project and in which a basic description of their characteristics was made. All stones without traces of modification other than breakage or burning were described in groups per find number. These groups consisted of stone artefacts which are similar in respect of primary classification, raw material, original surface, breakage and burning. They were counted and weighted and their characteristics were described. All artefacts with traces of modification were described individually. They were measured, weighted and all their characteristics were described. Use wear analysis was not performed.

The tool percentage of the different sites is surprisingly similar (see Tab. 1). The only sites that deviate from the general average of 20 % tools and 80 % unmodified material are the sites with only very few artefacts and the site f Beek-Molensteeg where all stones were collected, even the small rolled pebbles that are naturally present in the subsoil. It appears that despite the fact that the sites were excavated over the last 100 years with different excavation strategies, there seems to be a similarity in their composition and the sites are therefore comparable.

The tools found at these sites show homogeneity in the use of raw material, tool types and the visual characteristics of the tools. The special treatment of querns involving the intentional fragmentation and treatment with ochre such as seen on the assemblages of Geleen-Janskamperveld (Verbaas, 2005; van Gijn & Verbaas, 2009), Beek-Molensteeg (Carlier, 2008) and Elsloo-Koolweg (Carlier, 2010), is evident for all the sites. The only exception is formed by the pieces of ground ochre. These show a great variability in shape and size; no two pieces of ochre are the same.

In contrast to the site totals the individual tool types per site demonstrate variability (Tab. 2). It is to date not yet clear how to interpret these differences although they may be influenced by the low counts at some of the sites. The preliminary conclusions that can be drawn from the analysis of the Odyssey sites are that there is a great similarity in tool type and tool design between the different sites, but that the percentages of tools per site differ. As soon as all the site data are available an analysis will be made of the different find circumstances and site types.

## 8. Settlement structure and characteristics

Almost all sites discussed are located on the loess soils of Southern Limburg on both sides of the Meuse. Together with the well-known settlements of Elsloo, Geleen and Stein, the sites of Beek-Molensteeg, Berg aan de Maas-Pastoor Eijckstraat, Catsop-Spoorlijn, Geleen-Bergstraat, Geleen-Centraal Laboratorium, Geleen-Seipgenstraat, Geleen-Urmonderbaan, Stein-Haven and Stein-Steinderveld are all situated on the Graetheide plateau.

	Total artefacts	Total tools	Percentage tools
<i>Caberg sites</i>			
Maastricht Belvédère 1925	48	10	20,8
Maastricht de Waal	61	10	16,4
Maastricht Belvédère 1988	141	30	21,3
Maastricht Klinkers	1056	185	17,5
<i>Graetheide sites</i>			
Stein Haven	16		
Elsloo Spoorlijn	80	11	13,8
Beek Molensteeg	579	46	7,9
Geleen Urmonderbaan	228	27	11,8
Urmond Centraal Lab	9	2	22,2
Berg aan de Maas	10	-	-
Geleen Seipgenstraat	115	29	25,2
<i>Total/average</i>	2343	350	-

Tab. 1 – Total number of artefacts and tools found at the Caberg and Graetheide sites. Echt-Annendaal is not included in this table as from this site only four pieces of ochre could with certainty be assigned to the LBK occupation.

	Flake		Core		Possible tool		Hammerstone		Grinding stone		Querns grinding slab		Querns handstone		Combinatin tool		Adze(fragment)		Stone with flakes		Polished ochre		Total		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
<i>Caberg sites</i>																									
Maastricht Belvédère 1925	-	-	-	-	3	33,3	1	11,1	-	-	4	44,4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	11,1	9	100	
Maastricht de Waal	1	10,0	-	-	3	30,0	1	10,0	4	40,0	1	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	100	
Maastricht Belvédère 1988	6	20,0	1	3,3	5	16,7	1	3,3	1	3,3	9	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	7	23,3	30	100	
Maastricht Klinkers	46	24,0	1	0,5	16	8,3	11	5,7	12	6,3	74	38,5	1	0,5	1	0,5	5	2,6	-	-	25	13,0	192	100	
<i>Graetheide sites</i>																									
Stein Haven	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Elsloo Spoorlijn	2	18,2	-	-	3	27,3	-	-	1	9,1	3	27,3	-	-	1	9,1	-	-	-	-	-	1	9,1	11	100
Beek Molensteeg	15	28,8	1	1,9	4	7,7	5	9,6	6	11,5	14	26,9	1	1,9	-	-	-	-	1	1,9	5	9,6	52	100	
Geleen Urmonderbaan	3	11,5	-	-	-	-	1	3,8	2	7,7	16	61,5	-	-	-	-	1	3,8	-	-	3	11,5	26	100	
Urmond Centraal Lab	-	-	-	-	2	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	100	
Berg aan de Maas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	
Geleen Seipgenstraat	7	24,1	-	-	1	3,4	1	3,4	7	24,1	11	37,9	1	3,4	-	-	-	-	-	-	1	3,4	29	100	
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>22,2</b>	<b>3</b>	<b>0,8</b>	<b>37</b>	<b>10,2</b>	<b>21</b>	<b>5,8</b>	<b>33</b>	<b>9,1</b>	<b>132</b>	<b>36,6</b>		<b>0,8</b>		<b>0,6</b>				<b>0,3</b>	<b>43</b>	<b>11,9</b>	<b>361</b>	<b>100</b>	

Tab. 2 – Amount and percentage of tools for the Caberg and Graetheide sites. Echt Annendaal is not included in this table as from this site only four pieces of ochre could with certainty be assigned to the LBK occupation.

Bordered by the Meuse and the Geleenbeek, this remnant Middle Terrace of the Meuse became the main LBK settlement area in about 5220 BC, until around 4950 BC (van de Velde, 2007; Lanting & Van der Plicht, 1999) when occupation ceased rather abruptly. The dense concentration of settlements on the Graetheide plateau is known as the Graetheide cluster. Geographically it is situated on the north-western fringe of Bandkeramik territory, separated from neighbouring clusters by a relatively empty landscape. Apart from this apparent isolated position, in comparison to adjacent settlement areas its situation seems to be different. The landscape with its distinctly visible Meuse terraces and the clustered (non-linear) settlement pattern differs substantially from the Aldenhoven Plateau to the east where settlements are generally situated along streams (Claßen, 2011; Kalis et al., 1997) as is also the case for the Hesbaye region to the south-west (Jadin, 2003).

The sites Maastricht-Belvédère, Maastricht-Caberg, Maastricht-Klinkers and Maastricht-Sint-Christoffelplein are all located on the Caberg plateau, west of the Meuse and presumably belong to the Hesbaye cluster (Bakels, 1982) although it is suggested that these may form a cluster on their own (van Wijk & Meurkens, 2008). The site Echt-Annendaal is situated on the sandy soils just northeast of the Graetheide cluster. Geologically the majority of sites is located on the Caberg-1-3 Terraces, a Middle Terrace formed by the Meuse during the early Pleistocene and covered with loess in the Saalian and Weichselian Periods. Two sites stand out: Beek-Molensteeg located on a (older) Upper Terrace of the Meuse (Pietersberg-1 Terrace) and Stein-Haven on a (younger) Lower Terrace (Geistingen Terrace).

Except for Echt-Annendaal, all sites analysed in this project seem to represent (parts of) Bandkeramik settlements characterised by pit features, posts holes and occasionally (parts of) house plans in combination with typical Bandkeramik lithic tools and sherds. These sites broadly reflect Dutch Bandkeramik site distribution on both sides of the Meuse. They therefore provide an opportunity to make some remarks about site location choice, site characteristics and relationships between sites of both the Graetheide and the Hesbaye cluster.

### 8.1. Avenues for settlement research

In 1978 Bakels constructed an elaborate basis for the study of Bandkeramik site location choice, but she also pointed out that more valid statements about the relationship of inhabitants with their environment were needed. Generally LBK settlements were dependent

on natural resources and raw materials situated mostly in the vicinity of (fresh) water sources (Bakels, 1978, 1982; Lüning, 1982). Such site catchment analyses have been criticized as being ecological determinist, yet they do provide testable hypotheses for future studies. Ongoing research demonstrates that other locations than postulated have been selected, tested and used for settlement as well. Not only the Late Glacial loess covered Middle Terraces such as the Graetheide plateau, in the vicinity of larger rivers and streams were inhabited, but also seemingly less favourable locations were used, for example on the clay in the river valleys (Amkreutz, 2010) or on the high terraces (Bakels & van de Velde, 2002). Apparently, the generally acclaimed relationship between settlements and loess all over Europe is less strict on the north-western edge of the Bandkeramik settlement distribution. Recent studies also demonstrate the importance of dry gully systems in the vicinity of settlements (e.g. van Wijk, 2011; van Wijk & van Hoof, 2005). The semi-periodic water-carrying dry valleys and natural springs on the edge of Meuse terraces seem to have provided enough water to sustain Bandkeramik settlement. This allowed them to cultivate formerly non-typical Bandkeramik settlement locations, such as those on the Lower Meuse Terraces or high terrace without the need for digging deep wells. It also demonstrates that the inhabitants had profound knowledge of the landscape. Apparently, other aspects than the geological location and distance to water have to be taken into account as well.

With the aid of LIDAR and GIS modelling, the reconstruction of Early Neolithic landscapes has become an important tool in our understanding of the colonisation and settlement system of the LBK farmers in this area. A new grant proposal following the Odyssey project aims at modelling these aspects of settlement dynamics, by focusing on understanding the cultural landscape in terms of agricultural possibilities, social networks, infrastructure and availability of raw materials. The current results, however, already provide ample reason for such a project.

## *8.2. Aspects of the Odyssey sites*

The different, sometimes small, excavations discussed here provide a glimpse of the diversity in site characteristics. Concerning site location choices, these settlements add diversity to the existing spectrum. On the right side of the Meuse sites such as Geleen-Urmonderbaan and Urmond-Centraal Laboratorium point out that habitation on the middle of the loess covered plateau was not exceptional (see Bakels, 1982). It appears that the afore-mentioned dry valleys and natural springs may have played a role of significance here. Other sites such as Geleen-Bergstraat take up a position very close to streaming water, while Stein-Haven, although situated slightly higher up, connects with the recently discovered sites in the Meuse valley (e.g. Amkreutz, 2010). On the left bank of the Meuse some of the sites on the Caberg plateau demonstrate characteristic LBK settings in the vicinities of the streams of the Heeswater and Zouw. Furthermore the promontory position of Maastricht-Klinkers on the Middle Terrace overlooking the Meuse valley appears a striking choice.

With regard to settlement structure most sites seem to be of a domestic nature. Although clearly visible houseplans are limited to a number of sites (Beek-Molensteeg, Geleen-Seipgensstraat, Maastricht-Klinkers and Stein-Steinderveld) the first impression does indicate that settlement structure on the left and right banks of the Meuse was largely similar. Previously (van Wijk & van de Velde, 2007) it had been suggested that especially the intensity of habitation on the left bank of the Meuse might have been less pronounced and the spacing between individual houses wider. Further research may however point out the exact differences (and similarities) in occupation characteristics.

Concerning features and other site elements, some aspects may already be mentioned. A first one concerns the variation existing in pit features. Of distinct importance in this re-

spect is pit lh excavated on the site Maastricht-Klinkers (de Warrimont, 2003; Theunissen, 1990). The big oval bowl-shaped pit (5 x 4 m in size) was located on the eastern edge of the settlement only meters away from a steep drop to the Meuse valley floor. The filling of the pit was divided into two very rich find layers (40 cm) separated by a 20 cm thick layer of clean loess. In total more than 3700 finds (over 46 kg) were recovered from the pit. Especially the contribution of deviant fine decorated pottery, such as pots with wart decoration (Fig. 7), or all-over decorated beakers emphasize the special nature of this feature. At the moment it is still not clear why so many vessels were deposited in this pit and, moreover, why so many of them were decorated in widely diverging, non-local styles. Maybe we have to assume a ritual motif such as a “potlatch” ceremony, which involves the ceremonial display, distribution and often destruction of valuable objects. Another feature, the impressive double ditch at the Caberg sites, which was already excavated in the 1920’s was also re-examined. Although there is distinct evidence for LBK occupation at the site and also of LBK finds in the ditch, no conclusive evidence has been found that may unambiguously attribute it to the Early Neolithic.

### 9. Conclusion

An Odyssey is also in part about returning home. What we hope to demonstrate is that it is worthwhile to examine older excavations and re-interpret the data deriving from them. One goal has been to provide a more detailed context for sites that were previously known as “dots on a map”. In doing so the main body of well-known, well-excavated sites from the 1950’s to 1990’s: Geleen, Elsloo, Stein and Sittard have now received company from a wider variety of sites. Although the latter often lack in size or detail of information, as a group they provide a welcome and complementary addition. This is now offering a more diverse image of the LBK occupation in Dutch Limburg.

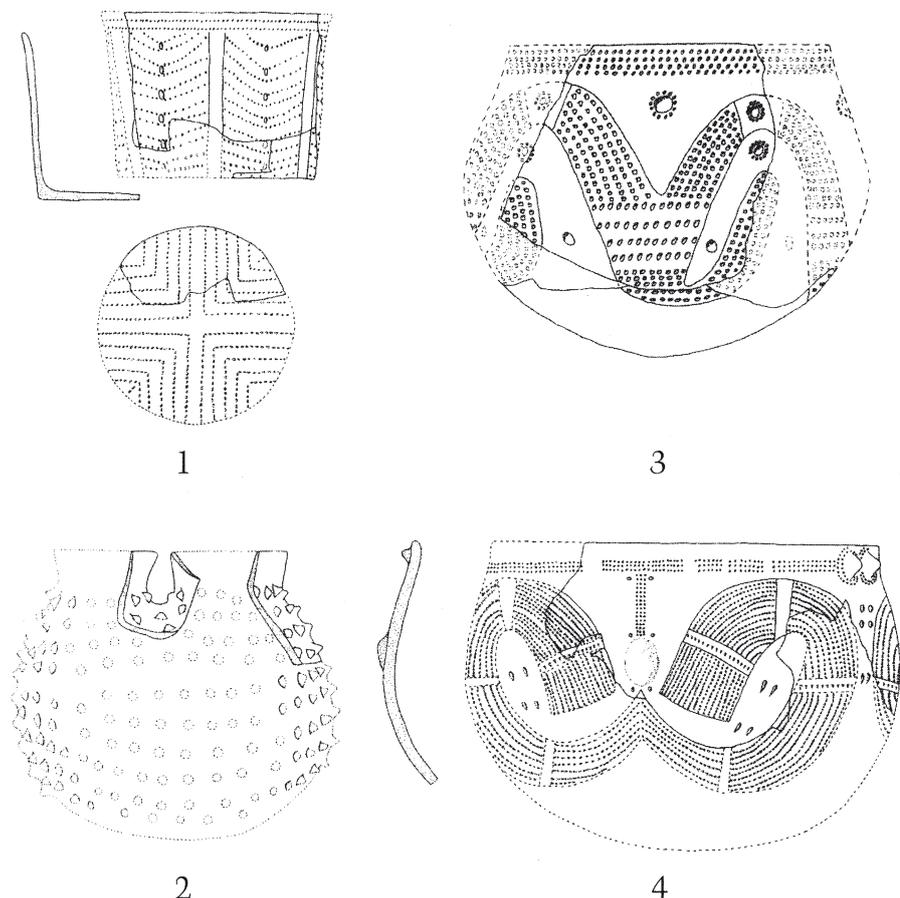


Fig. 7 – Decorated pottery from Pit lh.

In this preliminary communication a number of aspects have been discussed that offer new perspectives for research. With regard to the ceramic research in particular the more detailed chronological resolution enables a more precise comparison and dating of pottery in and between sites and features, which offers new ideas on settlement dynamics and the route of colonization on either side of the Meuse. The non-LBK pottery and in particular the XRF-based research highlights the contribution, diversity and deviating nature of these pottery types to the assemblages.

With respect to the lithics and flint in particular the main gain of the wider data-set that has become available is that it offers the opportunity to detect similarities and differences in raw material preference, use and therewith in the exchange networks. This is especially interesting when comparing sites across the Meuse.

Similar aspects also colour the contribution of these sites with regard to settlement structure and dynamics. Although some of the sites are of a limited size they do add insights into the diversity of site location choice and offer a glimpse of the, at this time, limited diversity in settlement structure. At the same time, individual finds and features (such as the Maastricht-Klinkers pit) indicate that everyday Bandkeramik life was more complex and perhaps not all that uniform as commonly supposed.

On a larger scale, perhaps the most interesting aspect of the project is that it provides more detailed information, not only on the range of sites in the Graetheide cluster, but in particular also for the other side of the Meuse. The addition of information provided by the Caberg sites now enables a better comparison between these nearby clusters. Moreover, it also provides a background for comparison with the Belgian Hesbaye cluster in order to seek out similarities and differences in occupation type and dynamics. While Dutch LBK research previously often looked east to the Rhineland for comparison, the view to the west is becoming increasingly more alluring and interesting.

Finally, the scope of the research has been so as to include older excavations as well as fieldwork done by amateurs (Fig. 8). The benefit of this is threefold. First it gives insight into the historical networks of research and the institutes and individuals involved, enabling a better understanding of the types and location of research that led to the data-set currently available. Secondly, it shows that the data from these “old” excavations is still valuable for “new” research. And last but not least, it effectively brings together current



Fig. 8 – A rescue excavation by amateur archaeologists in progress at Geleen-Urmonderbaan (1982), on the left Harry Vromen and on the right Wim Hendrix.

archaeologists, amateurs included as well as different research institutes and museums on both regional and national levels. The project has further stimulated this cooperation by the production of a small exhibition (The First Farmers/De eerste boeren) in the National Museum of Antiquities and by the development of a website and blog ([www.bandkeramiek.nl](http://www.bandkeramiek.nl)) with active feeds on progress and discoveries. This has brought the LBK back to the attention of outsiders.

A last word may be said on the nature of the data. While elsewhere new research into the LBK, based on isotope and aDNA data, provides hitherto unknown insights and information into past early farmer lifeways, this information needs to be embedded in 'classical' LBK data sources. The complementary and contrasting use of new information and discoveries derived from these latter sources may provide a cautionary tale for the many methodological pitfalls and biases surrounding both genetical and isotope studies and illustrates the complexity of interaction and mobility that existed. Ideally a recoupling of information from these two avenues of research will also substantiate, refine and balance our perspective on LBK settlement dynamics and lifeways. Apart from this there are, of course, also vast stretches of LBK territory where organic preservation is limited and these are in need of contextualization as well. The questions and answers arising from renewed regional research from such a methodological and geographically comparative perspective is likely to bring us closer to the complex diversity of the LBK.

The Odyssey project shows the importance of small rescue-type research carried out by enthusiastic amateur archaeologists in the eighties and nineties as well as excavations in the pioneer years of LBK research but also shows the need for publication of these sites and the relevance of a uniform way of describing features and finds as is done within this project. Since full-scale excavations like those on the Aldenhovener Platte increasingly become unlikely in today's built-up landscape and with today's scarce financial resources, we are dependent on making the most of the limited sources available. Combined these provide us with valuable information on the Bandkeramik cultural landscape on which we hope to report again in the nearby future.

## Bibliography

ALLARD P., 2005. *L'industrie lithique des populations rubanées du Nord-Est de la France et de la Belgique*. Internationale Archäologie, 86, Leidorf, Rhaden/Westf.

AMKREUTZ L. W. S. W., 2010. All quiet on the northwestern front? An overview and preliminary analysis of the past decade of LBK-research in the Netherlands. In: GRONENBORN D. & PETRASCH J. (ed.), *The Spread of the Neolithic to Central Europe. Internationale Tagung, Mainz 24 June- 26 June 2005*, RGZM-Tagungen, 4: 535-550.

BAKELS C. C., 1978. *Four Linearbandkeramik settlements and their environment: A paleoecological study of Sittard, Stein, Elsloo and Hienheim*. *Analecta Praehistorica Leidensia*, 11, Leiden.

BAKELS C. C., 1982. The settlement system of the Dutch Linearbandkeramik. *Analecta Praehistorica Leidensia*, 15: 31-45.

BECKERS H. J. & BECKERS G. A. J., 1940. *Voor-geschiedenis van Zuid-Limburg*. Maastricht.

BELL A. W., 1966. *Algebraic structures - some aspects of group structure*. George Allen and Unwin, London.

BOSQUET D. & GOLITKO M., 2012. Highlighting and characterising the pioneer phase of the Hesbayan Linear Pottery Culture (Liège Province, Belgium). In: SMOLNIK R. (ed.), *Siedlungsstruktur und Kulturwandel in der Bandkeramik. Beiträge der internationalen Tagung 'Neue Fragen zur Bandkeramik oder alles beim Alten?'*, Landesamt für Archäologie, Dresden: 91-106.

BROUNEN F. T. S., 1985. HVR-183. Vroeg-, midden- en laat-neolithische vondsten te Echt-Annendaal. *Archeologie in Limburg*, 24: 66-71.

BROUNEN F. T. S. & PEETERS H., 2000/2001. Vroeg-neolithische vuursteenwinning en -bewerking in de Banholtergrubbe (Banholt, gem. Margraten). *Archeologie*, 10: 133-150.

BROUNEN F. T. S. & HAUZEUR A., 2010. The cannellured version of 'Begleitkeramik': a survey of finds and sites. In: VANMONTFORT B., LOUWE KOOIJMANS L., AMKREUTZ, L. & VERHART, L. (ed.), *Pots, Farmers and Foragers. Pottery traditions and social interaction in the earliest Neolithic of the Lower Rhine Area*, Archeological Studies Leiden University Leiden (ASLU), 20: 49-63.

CAHEN D., CONSTATIN C., MODDERMAN P. J. R. & VAN BERG P.-L., 1981. Éléments non-Rubanés du néolithique ancien entre les vallées du Rhin inférieur et de la Seine. *Helinium*, 21: 136-139.

CARLIER Q., 2008. *De maalstenen uit Beek-Molensteeg. Een onderzoek naar de maalsteenfragmenten uit Beek-Molensteeg en een vergelijking met het onderzoek naar de maalstenen en maalsteenfragmenten uit Geleen-Janskamperveld*. BA thesis Leiden University, Leiden.

CARLIER Q., 2010. *The Querns from Elsloo: an analysis of the querns from the Linearbandkeramik settlement and cemetery at Elsloo*. MA thesis Leiden University, Leiden.

CLAßEN E., 2009. Settlement history, land use and social networks of early Neolithic communities in western Germany. In: HOFMANN, D. & BICKLE, P. (ed.), *Creating communities - new advances in Central European Neolithic research*, Oxbow Books, Oxford: 95-110.

CLAßEN E., 2011. *Die bandkeramische Siedlungsgruppe bei Königshoven*. Rheinische Ausgrabungen, 64, Köln.

CONSTANTIN C., ILETT M. & BURNEZ-LANOTTE L., 2010. La Hoguette, Limburg and the Mesolithic: some questions. In: VANMONTFORT B., LOUWE KOOIJMANS, L., AMKREUTZ, L. & VERHART, L. (ed.), *Pots, Farmers and Foragers. Pottery traditions and social interaction in the earliest Neolithic of the Lower Rhine Area*, Archeological Studies Leiden University Leiden (ASLU), 20: 41-48.

DE GROOTH M. E. Th., 1987. The Organisation of Flint Tool Manufacture in the Dutch Bandkeramik. *Analecta Praehistorica Leidensia*, 20: 27-52.

DE GROOTH M. E. Th., 1994. *Studies on Neolithic Flint Exploitation. Socio-economic interpretations of the flint assemblages of Langweiler 8, Beek, Elsloo, Rijckholt, Hienheim and Meindling*. PhD thesis Leiden University, Leiden.

DE GROOTH M. E. Th., 2007. Flint: procurement and distribution strategies; technological aspects. In: Velde, P. van de (ed.), *Excavations at Geleen-Janskamperveld 1990/1991*. Leiden, Leiden University (Analecta Praehistorica Leidensia 39), 143-171, Leiden.

DE GROOTH M. E. Th., 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. (ed.), *Vergangene Zeiten. Liber amicorum. Gedenkschrift für Jürgen Hoika*. Archäologische Berichte, 22, Habelt, Bonn: 107-130.
- DE WARRIMONT J. P., 2003. De rituele inhoud van een bandkeramische kuil op de Caberg te Maastricht-Klinkers. *Archeologie in Limburg*, 94: 3-11.
- FELDER W. M. & BOSCH P. W., 2000. *Krijt van Zuid-Limburg*. Geologie van Nederland, deel 5, Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, Delft/Utrecht.
- FRIRDICH C., 2003. Strukturen im Wandel: ein bandkeramisches Gräberfeld entsteht. In: ECKERT J., EISENHAUER U. & ZIMMERMANN A. (ed.), *Archäologische Perspektiven - Analysen und Interpretationen im Wandel* (Festschrift Lünig), Marie Leidorf, Rahden: 545-560.
- GOLITKO M. & BOSQUET D., 2011. Implications des analyses de la composition de la céramique pour la transition Mesolithique-Neolithique dans l'Europe du Nord-Ouest. In: HAUZEUR A., JADIN I. & JUNGLES C. (ed.), *5000 ans avant J.-C., La grande migration ? Le Néolithique ancien dans la collection Louis Éloy*, Collections du Patrimoine culturel, 3, Édition du Service Patrimoine culturel de la Fédération Wallonie-Bruxelles, Brussels: 86-93.
- HOUBRE A., 2011. Comment distinguer les styles régionaux dans le Rubané ? L'apport de l'analyse systématique. In: HAUZEUR A., JADIN I. & JUNGLES C. (ed.), *5000 ans avant J.-C., La grande migration ? Le Néolithique ancien dans la collection Louis Éloy*, Collections du Patrimoine culturel, 3, Édition du Service Patrimoine culturel de la Fédération Wallonie-Bruxelles, Brussels: 123-128.
- ILETT M., 2012. Linear Pottery and Blicquy/Villeneuve-Saint-Germain settlement in the Aisne valley and its environs. An overview. In: SMOLNIK R. (ed.), *Siedlungsstruktur und Kulturwandel in der Bandkeramik - Beiträge der internationalen Tagung 'Neue Fragen zur Bandkeramik oder alles beim Alten?'*, Landesamt für Archäologie, Dresden: 69-79.
- JADIN I., 2003. *Trois petits tours et puis s'en vont... La fin de la présence danubienne en Moyenne Belgique*. 2<sup>d</sup> ed., Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège (ERAUL), 109, Liège.
- KALIS A. J. & MEURERS-BALKE J., 1997. Landnutzung im Neolithikum. In: RICHTER J. (ed.), *Geschichtlicher Atlas der Rheinlande*: 25-47.
- LANTING J. N. & VAN DER PLICHT J., 1999-2000. De <sup>14</sup>C-Chronologie van de Nederlandse pre- en protohistorie, III: Neolithicum. *Palaeohistoria*, 41-42: 1-110.
- LÖHR H., ZIMMERMANN A. & HAHN J., 1977. Feuersteinartefakte. In: KUPER R., LÖHR H., LÜNING J. & ZIMMERMANN A., *Der bandkeramische Siedlungsplatz Langweiler 9, Ge. Aldenhoven, Kr. Düren*, Beiträge zur neolithischen Besiedlung der Aldenhovener Platte, 2, Rheinische Ausgrabungen, 18, Habelt, Bonn: 131-266.
- LÜNING, J., 1982. Forschungen zur bandkeramischen Besiedlung der Aldenhovener Platte im Rheinland. In: *Siedlungen der Kultur mit Linear Keramik in Europa, Nitra-1981 Symposium*: 125-156.
- MODDERMAN P. J. R., 1970. *Linearbandkeramik aus Elsloo und Stein*. *Analecta Praehistorica Leidensia*, 3, Leiden.
- MODDERMAN P. J. R., 1988. The Linear Pottery Culture: diversity in uniformity. *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek*, 38: 63-140.
- ROGERS E. M., 1962. *The diffusion of innovations*. Free Press, New York.
- SHEPARD A. O., 1954. *Ceramics for the archaeologist*. Publication, 609, Carnegie Institution, Washington.
- THEUNISSEN E. M., 1990. *Maastricht-Klinkers, een opgraving op de Caberg*. IPL (scriptie), Leiden.
- VAN BERG P.-L., 1983. Une nouvelle approche du décor céramique au néolithique ancien, et son application à la céramique du Limbourg. In: DE LAET S. J. (éd.), *Progrès récents dans l'étude du Néolithique ancien*, De Tempel, Brugge: 103-112.
- VAN GIJN A. L. & VERBAAS A., 2009. Reconstructing the life history of querns: the case of the LBK site of Geleen-Janskamperveld (NL). In: DE ARAÚJO IGREJA M. & CLEMENTE CONTE I. (ed.), *Recent functional studies on non flint stone tools: methodological improvements and archaeological inferences, 23-25 may 2008, Lisboa. Proceedings of the workshop [CD-Rom]*, Padrão dos Descobrimentos, Lisbon.

VAN DE VELDE P., 1979. *On Bandkeramik social structure*. *Analecta Praehistorica Leidensia*, 12, Leiden.

VAN DE VELDE P. (ed.), 2007. *The Bandkeramik settlement. Excavations at Geleen-Janskamperveld*. *Analecta Praehistorica Leidensia*, 39, Leiden.

VAN DE VELDE P., 2012, in press. *Chronology of the Dutch Neolithic Bandkeramik Culture. A new attempt*. *Analecta Praehistorica Leidensia*, 50, Leiden.

VAN DE VELDE P., in prep. *Methodologie van het aardewerkonderzoek*. In: VAN WIJK I. M. & AMKREUTZ L. W. S. W., 'Vergeten' onderzoeken van de bandkeramiek, Archol, Leiden.

VAN DE VELDE P. & BAKELS C. C., 2002. *Beek-Geverikerveld 2000. Een noodopgraving in een Prehistorisch Boerendorp*. Leiden.

VAN WIJK I. M. & VAN HOOF L. G. L., 2005. *Stein, een gemeente vol oudheden: Een archeologische beleidskaart voor de gemeente Stein*. Archol-rapport, 29, Leiden.

VAN WIJK I. M. & VAN DE VELDE P., 2007. *Terug naar de Bandkeramiek*. In: JANSEN R. & LOUWE KOOIJMANS L. P. (red.), *10 jaar Archol: van contract tot wetenschap*, Leiden: 131-150.

VAN WIJK I. M. & MEURKENS L., 2008. *Tussen Graetheide en Heeswater. Nieuw zicht op de bandkeramische bewoningsgeschiedenis van de Caberg bij Maastricht (NL)*. *Notae Praehistoricae*, 28: 73-86.

VAN WIJK I. M., 2011: *Archeologie en Cultuurhistorie op het Kruispunt Meerssen*. Archol rapport, 134, Archeologische Beleidsadvieskaart voor de gemeente Meerssen, Leiden.

VERBAAS A., 2005. *Stenen werktuigen en hun gebruik; een onderzoek naar de gebruikssporen-analyse op stenen werktuigen als methode en de stenen werktuigen van Geleen Janskamperveld*. MA thesis Leiden Univeristy, Leiden.

VERBAAS A. & VAN GIJN A. L., 2007. *Querns and other hard stone tools*. In: VAN DE VELDE, P. (ed.), *Excavations at Geleen-Janskamperveld 1990-1991*, *Analecta Praehistorica Leidensia*, 39, Leiden: 191-204.

### *Abstract*

Research into the Early Neolithic bandkeramik occupation in Limburg has long been characterised by the well-known excavations of Geleen, Stein, Sittard and Elsloo. Apart from these sites however, more sites have been excavated and investigated over the past century. A new research project funded within the NWO-Odyssey program enabled the study and publication of these sites, some of which were excavated in the first half of the 20<sup>th</sup> century. Settlements on both sides of the Meuse river were studied both with respect to site location and settlement structure. Next to this all the ceramics, flint and stone material were re-analysed. The new results enable a more complete and diverse picture of LBK settlement in Dutch Limburg. They also provide an interesting perspective for future research into the relationship between the Graetheide cluster, the Caberg sites around Maastricht and the Hesbayan group in Belgium.

*Keywords:* Neolithic, LBK, bandkeramik, settlement structure, Maastricht (NL), Odyssey, Hesbayan (B), Graetheide, Caberg, flint, chronology.

### *Zusammenfassung*

Niederländische Untersuchungen zur Bandkeramik wurden lange dominiert von den weit-bekanntesten Ausgrabungen in Geleen, Stein, Sittard und Elsloo. Doch wurde außer diesen Grabungen noch an anderen Stellen gegraben, jedoch ohne oder fast ohne Veröffentlichungen. Ein neues Untersuchungsprojekt im Rahmen des "Odyssee" Programms der NWO-Stiftung gestattete Aufarbeitung dieser fast verlorenen Funde und Befunde aus dem letzten Jahrhundert. Zum ersten Mal wurden Siedlungen auf beiden Ufern der Maas untersucht hinsichtlich Platzwahl und Siedlungsstruktur, zusammen mit ihrer Keramik, Flint und Stein-Bearbeitung. Diese Analyse erlaubt ein vollständigeres und differenzierteres Bild bandkeramischer Besiedlung auf niederländischen Boden. Außerdem eröffnet sich eine neue Perspektive auf die Beziehungen zwischen der altbekannten Siedlungskammer am Graetheide, den Siedlungen auf dem Caberg (nahe Maastricht) und den belgischen "Omaliens" Fundplätzen im Haspengau.

*Stichwörter:* Neolithikum, Bandkeramik, Siedlungsstruktur, Haspengau, Graetheide, Caberg, Maastricht (NL), Haspengau (B), Silex, Chronologie.

### *Résumé*

La recherche néerlandaise sur l'occupation néolithique danubienne a été dominée longtemps par les célèbres excavations de Geleen, Sittard, Stein et Elsloo. Toutefois, à part ces sites, nombre de fouilles ont été conduites le siècle passé. Dans le cadre du programme "Odyssey" de la *Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek* (NWO), il fut possible d'étudier et finalement publier ces recherches, quelques-unes datant de la première moitié du XX<sup>ème</sup> siècle. Des implantations rubanées sur les deux rives de la Meuse ont été analysées avec le souci du choix de la localisation et du type de la structure du village. De ce point de vue, toutes les céramiques, tout le silex ou tout le matériel lithique utilisé ont été étudiés. Les nouveaux résultats de ces études présentent des vues plus complètes et plus diverses sur les aires de peuplement rubané du Limbourg néerlandais. Ils apportent aussi des perspectives pour des prospections futures sur les relations entre le groupe d'habitat de la région du Graetheide, entre des sites sur le Caberg (près de Maastricht) et entre des villages omaliens de la Hesbaye belge.

*Mots-clés :* Néolithique, rubané, structures d'habitation, Graetheide, Caberg, Maastricht (NL), Hesbaye (B), silex, chronologie.

*Contributors*

Luc W. S. W. AMKREUTZ  
National Museum of Antiquities  
Papengracht 30  
NL - 2311 EC Leiden  
*l.amkreutz@rmo.nl*

Fred T. S. BROUNEN  
Cultural Heritage Agency  
PO Box 1600  
NL - 3800 BP Amersfoort  
*f.brounen@cultureelerfgoed.nl*

Marjorie E. Th. DE GROOTH  
Aspelweg 49  
DE - 53902 Bad Münstereifel  
*grooth@t-online.de*

Pieter VAN DE VELDE  
Faculty of Archaeology, Leiden University  
Postbus 9515  
NL - 2300 RA Leiden  
*p.van.de.velde@arch.leidenuniv.nl*

Annemieke VERBAAS  
Stichting Leids Archeospecialistisch Bureau (LAB)  
Postbus 11070  
NL - 2301 EB Leiden  
*a.verbaas@arch.leidenuniv.nl*  
*averbaas@stichtinglab.com*

Ivo M. van WIJK  
Archeological Research Leiden (ARCHOL)  
Postbus 9515  
NL - 2300 RA Leiden  
*i.vanwijk@archol.nl*



## The Neolithic and Mesolithic Cave site “Blätterhöhle” in Westphalia (D)

Jörg ORSCHIEDT, Birgit GEHLEN, Werner SCHÖN & Flora GRÖNING

### 1. Introduction: Late Upper Palaeolithic and Mesolithic sites in Westphalia

In the second half of the 19<sup>th</sup> century, archaeological finds from Westphalian caves set off Stone Age research in Westphalia. Particularly the Balver Cave and other sites in the Hönn Valley have been repeatedly studied since the 1860s. At the beginning of the 19<sup>th</sup> century large parts of the cave sediments were used as phosphate fertiliser for nearby fields (Rothe, 1983). Therefore, only few finds at the entry of the cave were made during excavations in the Balver Cave in the 1930s. The published description of these excavations at the Balver Cave by Klaus Günther (1964) focuses on the Middle Palaeolithic finds. Little is known about the Upper Palaeolithic layers, the Mesolithic settlements and the Holocene use of the cave. For example, a human skull cap excavated in 1939 was surprisingly dated to the early Mesolithic with a date of  $9160 \pm 50$  BP,  $8385 \pm 67$  calBC (GrA-19538; Kindler *et al.*, 2005; calibration by Calpal online v. 1.5). However, there are not many finds from this time period (Hülsken *et al.*, 1991), because the upper layers were already missing when the first archaeological excavations started. The small number of finds that can be typologically defined suggests that settlement remains from this period had been present. In the other parts of Westphalia, there are only some surface finds that date to the Middle and Upper Palaeolithic (Baales *et al.*, 2007: 26-35; Günther, 1988: 14-16). The situation is much better regarding the finds from the late Upper Palaeolithic: there are finds from the Federmesser culture from the Balver Cave and the Feldhof Cave in the Hönn Valley, from the Martins Cave near Iserlohn and finds from different open air sites. Unfortunately, those cave sites were excavated early and thus destroyed (Baales *et al.*, 2007: 31; Günther, 1988: 14).

Finds from the Ahrensburger culture have been made in Hohlenstein near Rütthe-Kallenhardt, a cave that was excavated in the 1920s and 30s (Baales, 1996), and some open air sites also date to this period (Taute, 1968; Schwabedissen, 1954; Baales, 1996; Günther, 1988; Baales *et al.*, 2007: 31-32). However, as with the Federmesser culture there are no finds with stratigraphical context from modern excavations. In addition, the majority of the finds at the Westphalian Museum for Archaeology, regional museums and private collections have not yet been studied.

Compared to the Palaeolithic sites, the number of Westphalian Mesolithic sites is much larger, but there are also only a few modern studies of Mesolithic sites. As for the late Upper Palaeolithic, several Mesolithic open air sites have been discovered by honorary members of the Office for the Preservation of Ancient Monuments during the last 30 years (Sönneken, 1985). In the Mittelgebirge region there are more than 70 sites in the Siegerland and Sauerland areas. In addition, finds from the lower and middle Lenne are known, but only those from the Siegerland have been studied (Kleinfeller, 1994). Excavations of Mesolithic open air sites are very rare. For example, the excavations of the sites Wittig near Netphen (Frank, 1986), Oelde, Kr. Warendorf (Stapel, 2005) and the most recent excavation of Westerkappeln-Brennesch (Stapel, 2010) should be mentioned. Mesolithic cave finds are rare and their stratigraphical context unknown since – as mentioned above – the archaeological layers were often destroyed or damaged prior to excavation. Collections

such as the Late Mesolithic artefacts from the 1887-cleared Bilstein Cave near Warstein are singular (Baales, 2007). The only attempt of a systematic classification of the Mesolithic sites in North Rhine-Westphalia to date (Arora, 1976; *Idem*, 1979) is therefore mainly based on finds from open air sites, but the validity of its chronological and cultural-historical interpretations is now disputable (Drafehn *et al.*, 2003; Baales & Koch, 2010).

Although we can assume that the Mittelgebirge region was used intensively during the Mesolithic because of hundreds of open air sites (Drafehn *et al.*, 2003; Gehlen, 2003), there have been hardly any modern excavations conducted in the whole region. There are no known cave stratigraphies in this region apart from the one that is expected in the Blätterhöhle and its rock shelter. Only the rock shelter excavations by Klaus Grote (1994) in the Göttinger Forest at the northern border of the Mittelgebirge and the comprehensive excavations by Jiří Svoboda (2003; 2006) in the sandstone area of northern Bohemia close to the Elbe Sandstone Mountains allow deeper insights into Mesolithic life in the Mittelgebirge northern to the southern German Escarpment Landscape. There are only comprehensive studies of some Mesolithic sites in the Northern German Lowlands such as Duvensee (e.g. Bokelmann, 1991; *Idem*, 1999; Bokelmann *et al.*, 1981; *Idem*, 1985; Holst, 2007; *Idem*, 2008; *Idem*, 2010), in Lower Saxony (Gerken, 2001a; *Idem*, 2001b), in Brandenburg (Cziesla, 2009), especially in Friesack (Gramsch, 2001; *Idem*, 2006; Gehlen, 2009), in Saxony (Geupel, 1985; *Idem*, 1987; Liebermann, in press) and in the Baltic Sea area (Lübke, 2002; *Idem*, 2004). In southwestern Germany our knowledge of the Mesolithic is based on the excavations of caves and rock shelters at the upper Danube (Taute, 1971; *Idem*, 1975; *Idem*, 1978), open air sites at the Feder Lake (Henauhof) and in Rottenburg-Siebenlinden (e.g. Kind, 1997; *Idem*, 1999; *Idem*, 2006; Kieselbach *et al.*, 2000; Jochim, 1993). Particularly the works at the latter site have made an important contribution to our knowledge of the Mesolithic in southern Germany. In other parts of Germany there are only very few modern excavations of Mesolithic sites (e.g. Cziesla, 1992; Gerken, 2001a; *Idem*, 2001b; Heinen, 2001; *Idem*, 2005) and many excavation results have not yet been sufficiently published (Drafehn *et al.*, 2003; Gehlen, 2003; Schönweiß & Graf, 1988). This applies particularly to the sites in Bavaria. The results of the excavations of the Blätterhöhle at the northern margin of the Sauerland are not only an important contribution to the current state of knowledge about the Mesolithic in Westphalia, but also geographically connect the areas in southern and northern Germany, on which Mesolithic research has focused to date (cf. Street *et al.*, 2002).

## 2. The discovery of a new cave site

In 2004 speleologists of the society Arbeitskreis Kluterthöhle e.V. explored a gap in the so-called Weißenstein, a Devonian limestone mountain in the East of the town Hagen, which had been known since 1983. The exploration revealed that this was a large cave that was completely filled with sediment and whose known length is ca. 60 m. The cave was explored and measured by creating a narrow channel that was just large enough for crawling. When this channel was dug into the cave sediments, several human and faunal remains were found, which were handed over to the Office for the Preservation of Ancient Monuments and the town Hagen for scientific studies. After the discovery the entrance of the cave was protected from pot hunters by a metal door, which was secured by an alarm system (Orschiedt *et al.*, 2008).

## 3. Excavations inside the cave

After a preliminary analysis of the finds in 2005, excavations in the cave and rock shelter were conducted from 2006 to 2009 (Fig. 1). Already after the first days of the excavation



Fig. 1 – The excavations inside the cave were difficult because of the narrowness of the cave (Wippermann/Historisches Centrum Hagen).

in 2006 it was discovered that the upper layers of the cave sediments had been disturbed by burrowing animals. All the finds to that date therefore originated from disturbed layers. In addition to this, some ceramic sherds and several human remains were found.

An intact layer, which included charcoal, stone artefacts and faunal and human remains, was discovered only in spring 2008, because of the difficult and cramped conditions. The stone artefacts that have been found to date can be attributed to the early, middle and late Mesolithic. The bedrock has not been reached in any part of the cave. Results from drilling suggest that the sediments of the cave are much deeper than the excavated layers.

#### 4. Neolithic human remains from the Upper level

In the upper layer inside the cave, which has been partly removed by the exploration of the speleologists, several human skeletal remains were found. Radiocarbon dates revealed a Late Neolithic use of the cave in addition to the early Mesolithic dates (Orschiedt & Gröning, 2007; Orschiedt *et al.*, 2008; Orschiedt, 2008; Orschiedt *et al.*, 2010). The Neolithic dates suggest that human bodies were placed inside the cave and/or in the entrance area between  $5145 \pm 30$  BP (KIA-45007) and  $4405 \pm 30$  BP (KIA-28842) ( $3922 \pm 60$  calBC and  $3020 \pm 61$  calBC). This practice has not yet been recorded within this area. Archaeological Material belonging to the Neolithic however is rare or absent. There are no identifiable lithics and only a few pottery fragments that might be attributed to the Late Neolithic. Any detailed attribution to any known cultural context however failed due to the fragmentation and the absence of characteristic decoration motives.

The archaeological investigations in the cave as well as on-going micromorphological analysis revealed that to upper part of the stratigraphy is completely disturbed by bioturbation mostly caused by badgers (Fig. 2). The upper sediment is characterised by a high amount of humus, large pieces of charcoal, faunal and human remains. All AMS measurements of these have revealed only Late Neolithic dates.

During excavation in 2011 and 2012 and during the opening of the original entrance area, several Neolithic human remains were found just before and inside the entrance area of the cave. This raises the question whether these remains were originally placed in the entrance or close behind and have been transported inside the cave by natural causes like bioturbation or flowing water. Further excavation of the entrance area might reveal more details of the taphonomic process involved.

## Blätterhöhle / Stadt Hagen

Profil W-E 7 a/c, Blickrichtung Nord

Umzeichnung: Birgit Gehlen 5/2011

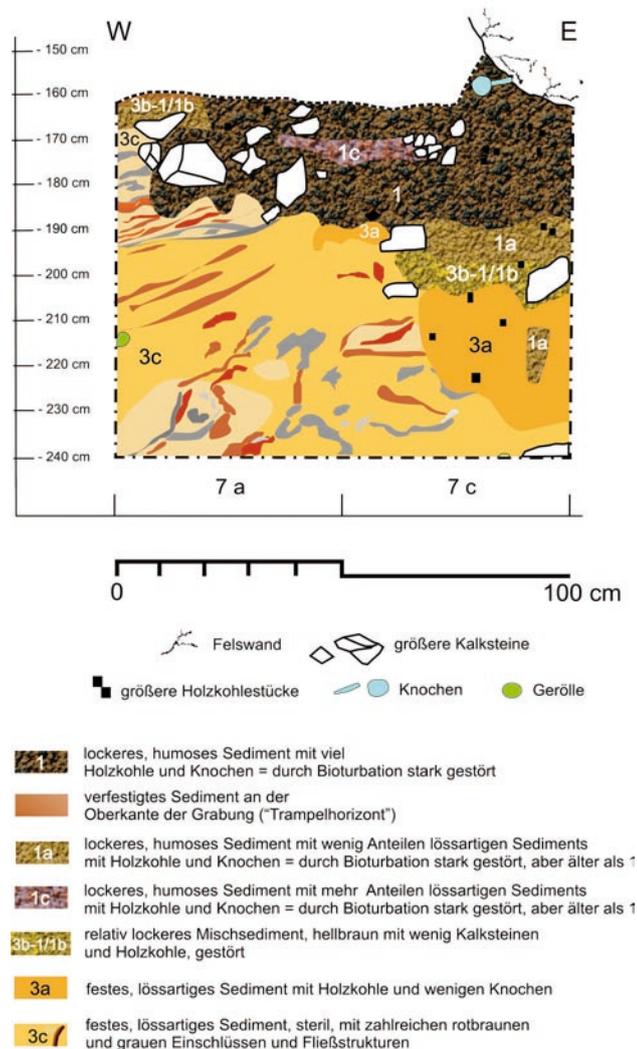


Fig. 2 – Stratigraphy inside the cave. The profile shows the upper disturbed level (sediment 1) with Late Neolithic human remains, the original cave filling (sediment 3c) as well as slightly disturbed sediments containing Mesolithic human remains below 200 cm (Drawing: Gehlen).

## 5. Mesolithic human and wild boar remains

Remarkable finds are a human skull cap of a 25-35 year-old man dating to the early Mesolithic with a determination of  $9390 \pm 35$  BP,  $8677 \pm 43$  calBC (KIA-24689) (Fig. 3) as well as three skulls of wild boar found in close vicinity to the early Mesolithic skull cap (Fig. 4). All skulls were located in an area of up to 1.5 m in a chamber-like extension of the narrow cave channel. The boar skulls are almost complete crania, but interestingly the canines and the lower jaws are missing. The skulls can also be attributed to the early Mesolithic with radiocarbon dates from 9000 to 9300 BP and 8500 to 8200 calBC. The oldest date so far comes from a small bone fragment of the skull of a subadult individual found in a deeper level. The date of  $9700 \pm 30$  BP,  $9210 \pm 29$  calBC (KIA-45012) marks the oldest known postglacial human remain from Central Europe.

The investigations to date suggest that these human remains and the boar skulls were deliberately placed in the cave, but whether this happened at the same time is not known. This finding is important because burials as well as human remains from the early Mesolithic in Europe have rarely been documented (Grünberg, 2000; Orschiedt et al., 2008). In addition to the human skull cap, a minimum of three individuals from the early Mesolithic could be identified: a ca. 8 year-old child (individual 2) and two adults, one between 20 and 30 years old (individual 1) and the second between 40 and 50 years old (individual 3). And further remains of a skull and the postcranial skeleton, which probably belong to these three individuals, have been found in the undisturbed sediments that have also been attributed to the early Mesolithic, based on radiocarbon dating.

In addition to the finds from within the cave, human remains have also been found in front of the cave. The skull cap of individual 3 dated to  $9275 \pm 45$  BP,  $8506 \pm 77$  calBC (KIA-37511) and the tibia fragment of another adult dated to  $9355 \pm 40$  BP,  $8638 \pm 56$  calBC (KIA-37516) were found in the disturbed layers close to the second cave entrance. Both finds can therefore be attributed to the early Mesolithic. Additional but not yet dated human remains such as vertebrae, teeth and phalanges and the complete ulna of a child have been found in front of both cave entrances. Those skeletal remains were probably carried by animals and it can be assumed that there are more human remains to be found in the areas of the cave entrances. Human remains from the early Mesolithic and the Preboreal are rare, but there are some finds from Belgium that can be interpreted as parallels because of their archaeological contexts. Two of these sites are the Grotte Margaux and the Abri des Autours near Dinant (Namur). The human remains from these sites date to the 9th millennium calBC, based on several radiocarbon dates and are thus contemporary with the finds from the Blätterhöhle (Cauwe, 1998a: 11-80; *Idem*, 1998b: 11-13; *Idem*, 2001: 50-52). Another less well studied site is the cave Malonne-Petit Ri which is also near to Namur in Belgium (Cauwe, 1998a: 86-87). This site was destroyed by a stone quarry and studied in the 1960s, but without any documentation.



Fig. 3 – The early Mesolithic skull cap that was dated to an age of 8700 years. This is the oldest direct evidence for an anatomically modern human in Westphalia (Orschiedt/Historisches Centrum Hagen).



Fig. 4 – The second wild boar skull, which was directly associated with the early Mesolithic skull cap (Wippermann/Historisches Centrum Hagen).

The site yielded isolated remains of four individuals that have been radiocarbon dated to  $9270 \pm 90$  BP (OxA-5042) and 8410-8100 calBC. Another site comparable to the Blätterhöhle is the cave site Aveline's Hole in Somerset, England. Skeletal remains of a minimum of 21 individuals of both sexes and all age groups have been found at this site during early excavations. However, their context is largely unknown because of the excavation methods used and insufficient documentation. The remains of a minimum of 18 individuals date to the time period between 8460 and 8140 calBC (Schulting, 2005).

## 6. Excavations of the rock shelter

A first sondage in August 2006 revealed a 1.5 m thick layer with lumps of rock from the now vertical rock wall, archaeological finds and a fireplace that can be dated to the early Mesolithic based on associated microliths. During the excavation a lump of rock of more than four metres in length and which had blocked the cave entrance could be uncovered. It belonged to the roof of the rock shelter that probably broke off after the late Mesolithic during the Atlantic period. Probably the broken off ceiling, which protected the layers underneath, led to the excellent preservation of the finds in those layers. The stone artefacts suggest that there are not only early Mesolithic layers, but also layers that represent the transition from the late Upper Palaeolithic to the early Mesolithic. Additional microliths such as a facially retouched microlith (see Heinen, 2006 for dates) can be attributed to the middle Mesolithic between ca. 7400 and 6700 BC, others to the late Mesolithic from ca. 6700 BC. There is also evidence for the presence of humans during the middle Mesolithic because of radiocarbon dates from faunal remains (red deer and roe deer) with cut and blow marks. However, there are no radiocarbon dates for the fireplace that can be attributed to the late Mesolithic based on the stratigraphy. Since the classifiable artefacts were located in different layers, we can assume that the Rock shelter of the Blätterhöhle is the first example of a Mesolithic stratigraphy in Westphalia. During the excavations in the area of the broken off ceiling, a second entrance was unexpectedly uncovered. The entrance is 4 m broad and only 0.5 m has been exposed to date. During the excavation humic soil was removed that included archaeological as well as modern material. The entrance has been secured with a metal door until the excavations continue at a later stage.

## 7. Human activities at the rock shelter and cave site

The flint artefacts and hammer stones together with flakes and cores indicate the manufacture of stone tools. It is likely that the replacement of arrow points played a major role, as suggested by the finding of different micropoints. Cores from inside the cave, which were in a secondary position, are also related to these activities. The found faunal remains indicate that apart from a natural deposition, prey was taken apart and further processed at the site. In the Mesolithic layers, remains of red deer, roe deer, wild boar and beaver have been found. 153 pebbles from other regions, which are distributed like the flint artefacts and which are mainly present as flat elongated plates, also suggest that food processing took place at the site. This interpretation is also supported by macroscopic polish. Overall 11 hammerstones and four retouchers support the idea of stone tool manufacture at the site. Several flat pebbles show clear signs of use. Some parts have been broken off some of the larger pebbles, but it is unclear for which purpose. It can be assumed that pieces with a length of up to 15 cm were used as hand-held artefacts whereas the larger pieces from 20 to 40 cm were probably used as a base. Other artefacts seem to have been shattered during unknown activities or burst in a fire.

Overall three fireplaces have been excavated in the rock shelter of the Blätterhöhle. In addition to the detailed micromorphological analyses of the fireplaces, the AMS dating of charcoal from these fireplaces revealed preboreal (fireplace 1) and boreal dates between 7600 and 7300 calBC (fireplace 2 and 3 as well as dates from the early Atlanticum about 7100 calBC (fireplace 2). In the area of the fireplaces an accumulation of flint and granite artefacts as well as faunal remains were found. The third fireplace directly in front of the back wall of the rock shelter, contained snail shells, fragments of river mussels and burned bones of large frog species. Probably these are direct evidence for food processing. In the area around the fireplaces activities such as the preparation of food and the manufacture and processing of flint artefacts took place. According to the current state of knowledge, the Blätterhöhle and the area in front of the cave were used several times during the Mesolithic, but probably only for short periods of time.

### 8. Flint artefacts from the rock shelter and the cave

The excavations of the rock shelter between 2006 and 2009 yielded 160 flint artefacts. Apart from a few pieces of chert, these artefacts are made of Baltic flint.

<i>Chips</i>	<i>Flakes</i>	<i>Blades</i>	<i>Chunks</i>	<i>Cores</i>	<i>Nat. pieces</i>	<i>Burin-spalls</i>	<i>Unid. blanks</i>	<i>N blanks</i>
28 %	44 %	23 %	2 %	1 %	1 %	2 %	1 %	160

Tab. 1 – Blätterhöhle rock shelter: distribution of basic forms in percent.

<i>Microliths</i>	<i>End-retouched pieces</i>	<i>Scrapers</i>	<i>Lateral retouched pieces</i>	<i>Scaled pieces</i>	<i>N tools</i>
63 %	5 %	5 %	9 %	18 %	22

Tab. 2 – Blätterhöhle rock shelter: percentages of different tool types.

If it is possible to make assumptions based on the small number of classifiable flint artefacts, we can assume a similar distribution of basic forms in all four phases (Tab. 1). The majority of the tools are microliths (Tab. 2). The small number of artefacts and the distribution of tool types and basic forms, in which cores and debris are under-represented or not present, suggest that there have been only short visits during the four phases.

Based on the diagnostic stone tool forms, four time periods can be distinguished.

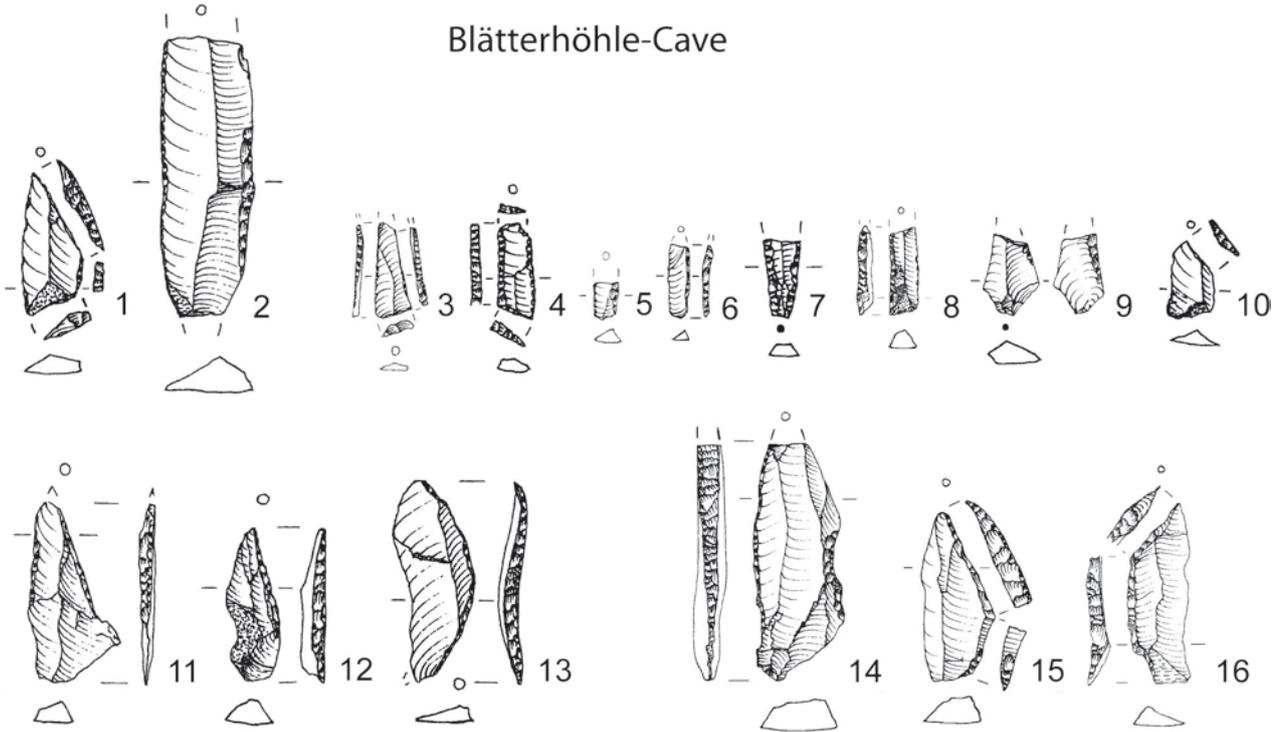
- 1) Late Mesolithic – retouched regular blades
- 2) Middle Mesolithic – micro backed knives and bifacially retouched microliths
- 3) Early Mesolithic – micro points with retouched edges
- 4) Late Upper Palaeolithic or Earliest Mesolithic – uncommon backed point

Less than 50 % of the basic forms from the rock shelter can be stratigraphically assigned to the time periods (Fig. 5, Tab. 3).

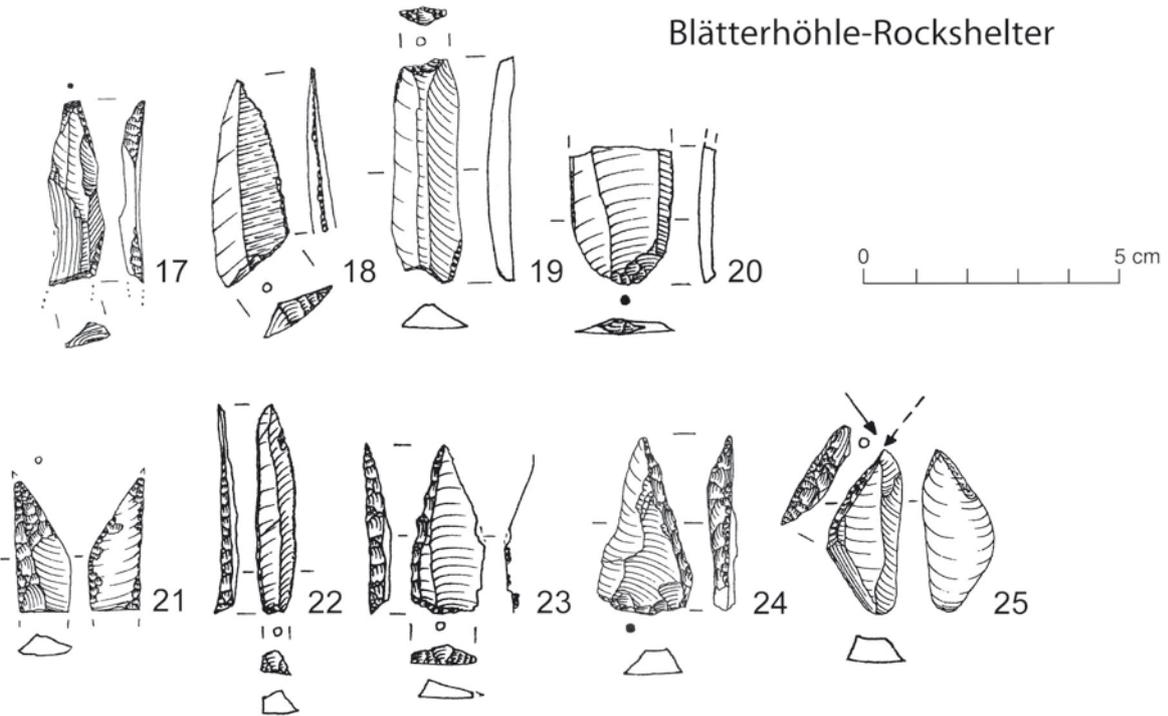
<i>Horizon</i>	<i>Chips</i>	<i>Flakes</i>	<i>Blades</i>	<i>Chunks</i>	<i>Cores</i>	<i>Nat. pieces</i>	<i>Burin-spalls</i>	<i>Unid. blanks</i>	<i>N blanks</i>
Late Mesolithic	6 %	44 %	31 %	13 %	6 %	-	-	-	16
Middle Mesolithic	25 %	40 %	35 %	-	-	-	-	-	20
Early Mesolithic	10 %	45 %	45 %	-	-	-	-	-	20
Late Upper Palaeolithic/ Earliest Mesolithic	-	70 %	30 %	-	-	-	-	-	10

Tab. 3 – Blätterhöhlerock shelter: percentage distribution of basic forms in each time period.

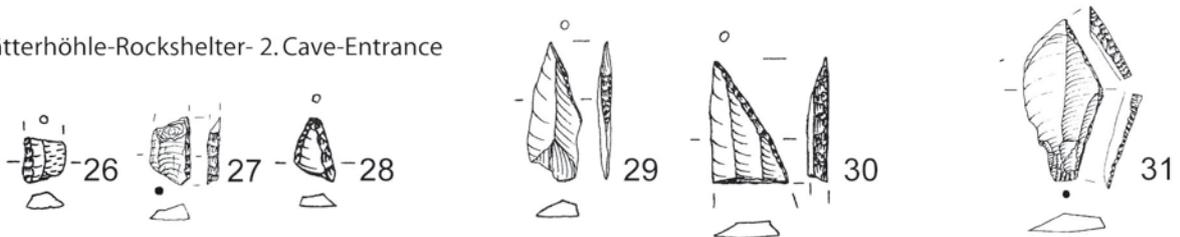
### Blätterhöhle-Cave



### Blätterhöhle-Rockshelter



### Blätterhöhle-Rockshelter- 2. Cave-Entrance



Inside the cave 207 flint artefacts have been found. Of these 71 % (147 pieces) were excavated. The remaining artefacts were found during the initial speleological exploration of the cave when a tunnel was dug through the sediments. These artefacts therefore do not have a stratigraphical context. All stone artefacts seem to be Mesolithic and Late Upper Palaeolithic.

	<i>Chips</i>	<i>Flakes</i>	<i>Blades</i>	<i>Chunks</i>	<i>Cores</i>	<i>Nat. pieces</i>	<i>Burin-spalls</i>	<i>Unid. blanks</i>	<i>N blanks</i>
Cave (all)	24 %	44 %	20 %	6 %	4 %	>1 %	1 %	1 %	207
Excavation finds	14 %	45 %	26 %	7 %	5 %	-	2 %	1 %	147

Tab. 4 – Finds from inside the cave: distribution of basic forms in percent.

	<i>Microliths</i>	<i>Truncated pieces/scrapers</i>	<i>Burins/scrapers</i>	<i>Scrapers</i>	<i>Lateral retouched pieces</i>	<i>Denticulated pieces</i>	<i>Scaled pieces</i>	<i>Unid. fragments</i>	<i>N tools</i>
Cave (all)	39 %	4 %	4 %	4 %	21 %	4 %	14 %	7 %	28
Excavation finds	39 %	4 %	4 %	4 %	26 %	-	13 %	9 %	23

Tab. 5 – Finds from inside the cave: distribution of the flint tools and unidentified fragments in percent.

In general, the distribution of basic forms in the cave differs from the one in the rock shelter by the presence of debris and cores (Tab. 4). The artefacts indicate at least partially a manufacture of artefacts on site. The majority of the tools are microliths, while the remaining tools are a mixture of different types (Tab. 5). Since most of the pieces lack a stratigraphic context, it is not possible to classify them in more detail.

The majority of the finds from the excavations also lack stratigraphic information. Only ca. 20 % were found in undisturbed sediments. However, the microlith and blade types can be roughly compared with those from the rock shelter (Fig. 5). Based on the absolute dates of Mesolithic site with comparable microlith types and based on the data from Blätterhöhle to date, we can assume the use of the cave and rock shelter during the following time periods:

- 1) Late Mesolithic (c. 5500 to 6500 calBC) – uncommon trapezium microlith (?) and regular blades;
- 2) Middle Mesolithic (c. 7500 to 6800 calBC) – micro backed knives and long narrow triangle;
- 3) Early Mesolithic (c. 8900 to 8600 calBC) – micro points with retouched edges and segments;
- 4) Late Upper Palaeolithic/Earliest Mesolithic (c. 10000 to 9200 calBC?) – two backed points.

The preliminary attribution to a Late Upper Palaeolithic/Earliest Mesolithic layer however has to be confirmed by radiocarbon dates and further excavations.

---

Fig. 5 – (left page) Diagnostic flint artefacts from the Cave (1-16) and the rock shelter (17-31). Cave: 1, 2 Late Mesolithic; 3-10 Middle Mesolithic; 11-13 Early Mesolithic; 14-16 Late Palaeolithic. Rock shelter: 17-20 Late Mesolithic; 21-28 Middle Mesolithic (26-28 finds close to the second cave-entrance); 29, 30 Early Mesolithic; 31 Final Palaeolithic or Earliest Mesolithic. Drawing: Gehlen.

## 9. *Future prospects*

Radar measurements by the Institute for Geophysics at the University of Cologne and the Ruhr-University-Bochum show that in the area in front of the cave there are sediment layers of several metres depth before the bedrock is reached (Bergers, 2006; Freund, 2011). The location of the cave and the rock shelter at a south-facing slope and in the area of the valley entrance in a shielded rock niche suggests that also late Upper Palaeolithic finds can be expected. The presence of such older layers is very likely because of this optimal topographic situation and the previous finds.

The excavations of the rock shelter and the cave are currently funded by a grant from the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). They offer the unique opportunity to study a newly discovered, fully sediment-filled site with modern methods that has not been damaged by previous excavations and thus possesses largely intact layers. Therefore, it will be possible to define a stratigraphic sequence for the area between the better known regions in southern Germany and the northern German lowlands for the late Upper Palaeolithic and the early post-glacial period.

## Bibliografie

- ARORA S.-K., 1976. *Die mittlere Steinzeit im westlichen Deutschland und in den Nachbargebieten*. Beiträge zur Urgeschichte des Rheinlandes, II, Rheinische Ausgrabungen, 17, Rheinland-Verlag, Köln-Bonn.
- ARORA S.-K., 1979. *Mesolithische Rohstoffversorgung im westlichen Deutschland*. Beiträge zur Urgeschichte des Rheinlandes, III, Rheinische Ausgrabungen, 19, Rheinland-Verlag, Köln-Bonn.
- BAALES, M., 1996. *Umwelt und Jagdökonomie der Ahrensburger Rentierjäger im Mittelgebirge*. Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, 38. Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Mainz-Bonn.
- BAALES M., 2007. *The final Mesolithic assemblage of the Bilsteinhöhle (Westphalian Uplands, Western Germany)*. In: MASOJC M., PLONKA T., GINTER B., KOZŁOWSKI S. K. (ed.), *Contributions to the Central European Stone Age. Papers dedicated to the late Professor Zbigniew Bagniewski*, Instytut Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław: 239-244.
- BAALES M., CICHY E. & SCHUBERT A. H., 2007. Die südwestfälische Landesgeschichte von der Altsteinzeit bis zum frühen Mittelalter nach archäologischen Quellen. In: BAALES M., CICHY E. & SCHUBERT A. H. (ed.), *Archäologie in Südwestfalen. Jubiläumsheft zum 25 jährigen Bestehen der Außenstelle Olpe der LWL-Archäologie für Westfalen*, Landschaftsverband Westfalen-Lippe, Detmold: 26-72.
- BAALES M. & KOCH I., 2010. Letzte Jäger und Sammler Südwestfalens – das Spätmesolithikum von Netphen, Kreis Siegen-Wittgenstein, Regierungsbezirk Arnsberg. *Archäologie in Westfalen-Lippe 2009*: 27-30.
- BERGERS R., 2006. *Die Blätterhöhle in Hagen: Erste Ergebnisse der DC- und Radarmessungen*. Vortrag Oberseminar Angewandte Geophysik, Institut für Geophysik und angewandte Meteorologie, 6, Unpublished Presentation, Dezember 2006, University Cologne, Köln.
- BOKELMANN K., 1991. Duvensee, Wohnplatz. 9. Ein präborealzeitlicher Lagerplatz in Schleswig-Holstein. *Offa*, 48: 75-114.
- BOKELMANN K., 1999. Wohnen am Wasser – Lagerplätze am See. *Archäologie in Deutschland*, 4: 26-27.
- BOKELMANN K., AVERDIECK F.-R. & WILKOMM H., 1981. Duvensee, Wohnplatz. 8. Neue Aspekte zur Sammelwirtschaft im frühen Mesolithikum. Festschrift für Karl Wilhelm Struve. *Offa*, 38: 21-40.
- BOKELMANN K., AVERDIECK F.-R. & WILKOMM H. 1985. Duvensee, Wohnplatz 13. *Offa*, 42: 13-33.
- CAUWE N., 1996. *Curriculum Mortis. Essais sur l'origine des sépultures collectives de la Préhistoire occidentale*. Unpublished PhD. Thesis University Liège, Liège.
- CAUWE N., 1998a. *La Grotte Margaux à Anseremme-Dinant. Étude d'une sépulture collective du Mésolithique ancien*. ERAUL, 59.
- CAUWE N., 1998b. *Sépultures collectives du Mésolithique au Néolithique*. In: GUILAINE J. (éd.), *Sépultures d'Occident et genèses des mégalithismes*, Errance, Paris: 9-24.
- CZIESLA E., 1992. *Jäger und Sammler. Die mittlere Steinzeit im Landkreis Pirmasens*, Linden Soft, Brühl.
- CZIESLA E., 2009. Das Mesolithikum der Niederlausitz, Brandenburg. Einsichten und Aussichten. *Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift*, 50: 361-407.
- DRAFEHNA., FISCHERA.-L., FRANKT., GEHLEN B., GIELS L., HOLST D., SCHIMMELPFENNIG D. & SKALITZ J., 2003. Zum Stand der Mittelsteinzeit-Forschung in Deutschland – Erste Ergebnisse einer umfassenden Untersuchung. *Archäologische Informationen*, 26 (1): 33-62.
- FRANK T., 1985. Der mesolithische Oberflächenfundplatz auf dem Wittig bei Netphen, Kreis Siegen-Wittgenstein. *Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe*, 4: 1-32.
- FREUND K., 2011. *Inversion and strategies for the use of induced polarization in field measurements*. Unpublished Master Thesis. Ruhr-University-Bochum, Bochum.
- GEHLEN B. 2003. ‚Dark Ages‘ nach dem Ende der Eiszeit. Warum wir mehr über die Mittelsteinzeit wissen wollen. *Archäologische Informationen*, 26 (1): 63-70.
- GEHLEN B., 2009. A Microlith Sequence from Friesack. 4. Brandenburg, and the Mesolithic in Germany. In: CROMBÉ Ph., VAN STRYDONK M., SERGANT J., BOUDIN M. & MARCHFELD B.

- (ed.), *Chronology and Evolution of the Mesolithic in Northwest-Europe. Proceedings of an international Meeting, Brussels, May 30<sup>th</sup> - June 1<sup>st</sup> 2007*, Cambridge: 363-393.
- GERKEN K., 2001a. Wehldorf FSt. Nr. 6. In: GERKEN K., *Studien zur jung- und spätpaläolithischen sowie mesolithischen Besiedlung im Gebiet zwischen Wümme und Oste*, Archäologische Berichte des Landkreises Rotenburg/Wümme, 9: 144-158.
- GERKEN K., 2001b. Wehldorf FSt. Nr. 7. In: GERKEN K., *Studien zur jung- und spätpaläolithischen sowie mesolithischen Besiedlung im Gebiet zwischen Wümme und Oste*, Archäologische Berichte des Landkreises Rotenburg/Wümme, 9: 158-178.
- GEUPEL V., 1985. *Spätpaläolithikum und Mesolithikum im Süden der DDR. 1. Bezirke Dresden, Karl-Marx-Stadt und Leipzig*. Veröffentlichungen des Landesmuseums Dresden, 17, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin.
- GEUPEL V., 1987. *Spätpaläolithikum und Mesolithikum im Süden der DDR. 2. Bezirk Cottbus*. Veröffentlichungen des Landesmuseums Dresden, 19, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin.
- GRAMSCH B., 2001. Friesack: Letzte Jäger und Sammler in Brandenburg. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz (= Vierzehnte Rudolf Virchow-Vorlesung)*, 2000: 51-96.
- GRAMSCH B., 2006. Site Continuity and Discontinuity of Occupations during Three Millennia of Mesolithic Settlements in Friesack, Northern Germany. In: KIND C.-J. (ed.), *After the Ice Age. Settlement, subsistence and social development in the Mesolithic of Central Europe. Proceedings of the International Conference 9<sup>th</sup> to 12<sup>th</sup> September 2003 Rottenburg/Neckar, Baden-Württemberg, Germany*, Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg, 78, Konrad Theiss, Stuttgart: 245-250.
- GROTE K., 1994. *Die Abris im südlichen Leinebergland bei Göttingen. Archäologische Befunde zum Leben unter Felsschutzdächern in urgeschichtlicher Zeit*. Veröffentlichungen der urgeschichtlichen Sammlungen des Landesmuseums zu Hannover, 43, Isensee, Oldenburg.
- GRÜNBERG J., 2000. *Mesolithische Bestattungen in Europa. Ein Beitrag zur vergleichenden Gräberkunde*. Internationale Archäologie, 40, Marie Leidorf, Rahden/Westfalen.
- GÜNTHER K., 1964. *Die Altsteinzeitlichen Funde der Balver Höhle*. Bodenaltertümer Westfalens, 8, Münster.
- GÜNTHER K., 1988. *Alt- und mittelsteinzeitlichen Funde in Westfalen*. 2. Einführungen in die Vor- und Frühgeschichte Westfalens, 6, Landschaftsverband Westfalen-Lippe, Münster.
- HEINEN M., 2001. Die frühesolithische Abristation "Am Galgenberg" bei Beratzhausen (Lkr. Regensburg). In: GEHLEN B., HEINEN M. & TILLMANN A. (ed.), *Zeit-Räume. Gedenkschrift für Wolfgang Taute*. Archäologische Berichte, 14, Deutsche Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, Bonn: 553-575.
- HEINEN M., 2005. *Sarching '83 und 89/90' - Untersuchungen zum Spätpaläolithikum und Frühmesolithikum in Südost-Deutschland*. Edition Mesolithikum, 1, Kerpen-Loogh, Welt und Erde.
- HOLST D., 2007. *Subsistenz und Landschaftsnutzung im Frühmesolithikum: Nußröstplätze am Duvensee*. Unpublished PhD. Thesis University Mainz, Mainz.
- HOLST D., 2008. Zur Entwicklung frühesolithischer Artefaktproduktion: Handwerkliche Tradition und Landschaftsnutzung am Duvensee (Schleswig-Holstein). *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 38 (4): 457-476.
- HOLST D., 2010. Hazelnut economy of early Holocene hunter-gatherers: a case study from Mesolithic Duvensee, northern Germany. *Journal of Archaeological Science*, 37: 2871-2880.
- HÜLSKEN T., NIEMEYER J. & POLENZ H., 1991. *Höhlen. Wohn- und Kultstätten des frühen Menschen im Sauerland*. Landschaftsverband Westfalen-Lippe, Münster.
- JOCHIM M., 1993. *Henauhof-Nordwest: ein mittelsteinzeitlicher Lagerplatz am Federsee*. Materialhefte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, 19, Konrad Theiss, Stuttgart.
- KIESELBACH P., KIND C.-J., MILLER A.-M. & RICHTER D., 2000. *Siebenlinden. 2. Ein mesolithischer Lagerplatz bei Rottenburg am Neckar, Kreis Tübingen*. Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg, 51, Konrad Theiss, Stuttgart.

- KIND C.-J., 1997. *Die letzten Wildbeuter. Henauhof Nord II und das Endmesolithikum in Baden-Württemberg*. Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg, 39, Konrad Theiss, Stuttgart.
- KIND C.-J., 1999. Lagerplätze im Schlamm. *Archäologie in Deutschland*, 4: 28-29.
- KIND C.-J., 2006. *Das Mesolithikum in der Talaue des Neckars*. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, 88, Konrad Theiss, Stuttgart.
- KINDLER L., JÖRIS O., BAALES M. & RÜSCHOFF-THALE B., 2005. Die Balver Höhle: Alte Funde – Neue Ergebnisse. In: HORN H. G., HELLENKEMPER H., ISENBERG G. & KUNOW J. (ed.), *Von Anfang an. Archäologie in Nordrhein-Westfalen*, Begleitbuch zur Landesausstellung. Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen, 8, Philip von Zabern, Mainz: 318-321.
- KLEINFELLER U., 1994. *Das Mesolithikum im Siegerland*. Unpublished. Master Thesis University Cologne, Köln.
- KNOCH B., 2008. *Die Erdwerke von Soest (Kr. Soest) und Nottuln-Uphoven (Kr. Coesfeld)*. Studien zum Jungneolithikum in Westfalen. Münstersche Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte, 3, Leidorf, Rahden/Westf.
- LIEBERMANN C., 2010, in press. Lithic industries in the lignite open-pit mines of Nochten and Reichwalde. In: ARIAS P. (ed.), *Papers presented at the Eighth International Conference on the Mesolithic in Europe, Santander 2010*, Oxford.
- LÉOTARD J.-M., STRAUS L.G. & OTTE M. (ed.), 1999. *L'abri du pape. Bivouacs, enterrements et cachettes sur la Haute Meuse belge : du Mésolithique au Bas Empire Romain*. ERAUL, 88, Liège.
- LÜBKE H., 2002. Versunkene Welten am Ostseegrund. *Archäologie in Deutschland*, 5: 8-12.
- LÜBKE H., 2004. Spät- und endmesolithische Küstensiedlungsplätze in der Wismarbucht - Neue Grabungsergebnisse zur Chronologie und Siedlungsweise. *Jahrbuch Bodendenkmalpflege in Mecklenburg-Vorpommern*, 52: 83-110.
- NICKEL C., 1997. Michelsberger Skelettreste aus Michelsberger Fundzusammenhängen. *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission*, 78: 29-195.
- ORSCHIEDT J. & GRÖNING F., 2007. Die menschlichen Skelettreste aus der Blätterhöhle, Stadt Hagen. In: ANDRASCHKO F., KRAUS B. & MELLER B. (ed.), *Archäologie zwischen Befund und Rekonstruktion. Ansprache und Anschaulichkeit. Festschrift für Prof. Dr. Renate Rolle zum 65. Geburtstag*, Kovac, Hamburg: 349-361.
- ORSCHIEDT J., GRÖNING F. & BUZUG T., 2007. Computertomographische Untersuchung und virtuelle Rekonstruktion eines jungneolithischen Schädelfundes aus der Blätterhöhle bei Hagen- Holthausen. *Archäologische Informationen*, 30 (1): 35-41.
- ORSCHIEDT J., KEGLER J. GEHLEN B., SCHÖN W. & GRÖNING F., 2008. Die Blätterhöhle in Hagen (Westfalen). Vorbericht über die ersten archäologischen Untersuchungen. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 38 (1): 13-32.
- ORSCHIEDT J., 2008. Die Blätterhöhle – neu entdeckte steinzeitliche Fundstelle. *Archäologie in Deutschland*, 6: 32-33.
- POLENZ H., 1991. Opferhöhlen der vorrömischen Eisenzeit im südlichen Westfalen. In: HÜLSKEN T., NIEMEYER J. & POLENZ H (ed.), *Höhlen. Wohn- und Kultstätten des frühen Menschen im Sauerland*, Landschaftsverband Westfalen-Lippe, Münster: 33-63.
- ROTHE D., 1983. Ur- und frühgeschichtliche Funde in südwestfälischen Höhlen. *Karst und Höhle*, 1982/83: 95-111.
- SCHLICHTERLE H. (ed.), 1997. *Pfahlbauten rund um die Alpen*. Konrad Theiss, Stuttgart.
- SCHÖNWEISS W. & GRAF N., 1988. *Mesolithische Fundplätze in Nordbayern*. Beiträge zur Vorgeschichte Norostbayerns, Naturhistorische Gesellschaft, Nürnberg.
- SCHULTING R., 2005. "... pursuing a rabbit in Burrington Combe". New Research on the Early Mesolithic burial cave of Aveline's Hole. *Proceedings University of Bristol Spelaeological Society*, 23: 171-265.
- SCHWABEDISSEN H., 1954. *Die Federmessergruppen des nordwesteuropäischen Flachlandes*. Offa-Bücher N.F., 9, Wachholz, Neumünster.
- SCHYLE D., 1997. *Das jungneolithische Erdwerk von Salzkotten-Oberntudorf, Kr. Paderborn. Die Ausgrabungen 1988 bis 1992*. Bodenaltertümer Westfalens, 33, Philip von Zabern, Münster.
- SÖNNECKEN M., 1985. *Funde aus der Mittel-*

- Steinzeit im Märkischen Sauerland. Heimatbund Märkischer Kreis, Heimatbund Märkischer Kreis, Balve.
- STAPEL B., 2005. Rehbraten und Himbeeren – Zwei neue mittelsteinzeitliche Fundstellen aus dem Münsterland. In: HORN H. G., HELLENKEMPER H., ISENBERG G. & KUNOW J. (ed.), *Von Anfang an. Archäologie in Nordrhein-Westfalen. Begleitbuch zur Landesausstellung, Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen*, 8, Phillip von Zabern, Mainz: 328-330.
- STAPEL B., 2010. Ein 11.500 Jahre alter frühmesolithischer Rastplatz in Westerkappeln-Brennesch. *Ausgrabungen in Westfalen Lippe*, 2009: 24-27.
- STREET M., BAALES M., CZIESLA E., HARTZ S., HEINEN M., JÖRIS O., KOCH I., PASDA C., TERBERGER T. & VOLLBRECHT J., 2002. Final Paleolithic and Mesolithic research in reunified Germany. *Journal of World Prehistory*, 15 (4): 365-453.
- SVOBODA J. (ed.), 2003. *Mezolit severních Čech – Mesolithic of Northern Bohemia*. Dolní Vestonice Studies, 9, Brno.
- SVOBODA J., 2006. *The Mesolithic of Northern Bohemia*. In: KIND C.-J. (ed.), *After the Ice Age. Settlement, subsistence and social development in the Mesolithic of Central Europe. Proceedings of the International Conference 9<sup>th</sup> to 12<sup>th</sup> September 2003 Rottenburg/Neckar, Baden-Württemberg, Germany*, Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg, 78, Konrad Theiss, Stuttgart: 119-127.
- TAUTE W., 1968. *Die Stielspitzengruppen im nördlichen Mitteleuropa. Ein Beitrag zur Kenntnis der späten Altsteinzeit*. Fundamenta, A5, Graz, Böhlau, Köln
- TAUTE W., 1971. *Untersuchungen zum Mesolithikum und zum Spätpaläolithikum im südlichen Mitteleuropa*. Unpublished Habilitation Thesis, Universität Tübingen, Tübingen.
- TAUTE W., 1975. Ausgrabungen zum Spätpaläolithikum und Mesolithikum in Süddeutschland. In: BÖHNERK. (ed.), *Ausgrabungen in Deutschland*, Monographie des Römisch - Germanischen Zentralmuseums Mainz, 1 (1), Philip von Zabern, Mainz: 64-73.
- TAUTE W., (ed.), 1978. *Das Mesolithikum in Süddeutschland. 2. Naturwissenschaftliche Untersuchungen*. Tübinger Monographien zur Urgeschichte, 5 (2), Archaeologica Venatoria, Tübingen.
- STEINMETZ W.-D., 2004. Archäologie des niedersächsischen Bergvorlandes. In: FANSA M., BOTH F. & HASSMANN H. (ed.), *Archäologie – Land Niedersachsen. 400.000 Jahre Geschichte*, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- WILLMS C., 1982. *Zwei Fundplätze der Michelsberger Kultur aus dem westlichen Münsterland, gleichzeitig ein Beitrag zum neolithischen Siedlungshandel in Mitteleuropa*. Münstersche Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte, Veröffentlichungen des Seminars für Ur- und Frühgeschichte der westfälischen Friedrich Wilhelms Universität Münster, 12, Münster.

### Abstract

The Blätterhöhle site in Hagen is a newly discovered cave site in North Rhine-Westphalia. The Cave was discovered during a speleological exploration in 2004. It was almost completely filled with sediments at the time of discovery. During the first small scale excavations by the speleologists, human skeletal remains were found in the upper levels which were disturbed by bioturbation. Since 2006 the archaeological excavations have brought to light more human remains of at least three Mesolithic and six late Neolithic individuals, animal bones and stone tools. The place in front of the cave was identified as a collapsed rockshelter. First radiocarbon dating and the typological analysis of the stone artefacts indicate that the cave and the space in front of it were used during the Mesolithic and the late Neolithic. In the Preboreal, the cave was used as a burial place. Between 8700 and 8200 calBC a human skull cap and further isolated human skeletal remains were buried in the cave together with 3 boar skulls. Neolithic human remains date between 3900 and 3000 calBC. In front of the cave, three fireplaces with activity zones were discovered within the first complete Mesolithic stratigraphy in the German Mittelgebirge area. A geophysical examination of the sediments in front of the cave revealed bedrock at 7 m depth. Therefore, we assume a high archaeological potential of the site, including the potential to reach glacial sediments.

*Keywords:* Blätterhöhle, Hagen (D), Westphalia, Late Neolithic, Mesolithic, German Mittelgebirge area, human remains, cave site, rock shelter, stratigraphy.

### Résumé

Le site de Blätterhöhle à Hagen est un site rupestre nouvellement découvert en Rhénanie-du-Nord - Westphalie. La grotte a été découverte lors d'une exploration spéléologique menée en 2004. Elle était presque complètement remplie de sédiments au moment de sa découverte. Lors d'un sondage fait par les spéléologues, les restes d'un squelette humain ont été mis au jour dans les niveaux supérieurs, lesquels avaient été perturbés par une bioperturbation. Depuis 2006, les fouilles archéologiques ont mis en évidence davantage de restes humains, dont trois individus au moins datent du Mésolithique et six de la fin du Néolithique. La fouille a aussi révélé la présence de restes fauniques et d'outils en bois. L'espace devant la grotte a été identifié comme un abri sous roche éboulé. La première datation au radiocarbone et l'analyse typologique des artefacts en pierre indiquent que la grotte et l'espace situé devant ont été utilisés pendant une période qui s'étend du Mésolithique jusqu'à la fin du Néolithique. À la période Préboréale, la grotte était utilisée comme un lieu d'inhumation. Entre 8700 et 8200 cal BC, une calotte crânienne humaine et, plus loin, les restes d'un squelette humain isolé ont été inhumés dans la grotte avec trois crânes de sangliers. Les restes humains néolithiques sont datés entre 3900 et 3000 cal BC. Dans l'abri couvert, trois foyers ainsi que des zones d'activités ont été découverts à l'intérieur de la première stratigraphie complète du Mésolithique dans la zone de moyenne altitude d'Allemagne. Un examen géophysique des sédiments de l'espace situé devant la grotte a révélé la roche en place à 7 m de profondeur. Par conséquent, nous supposons que ce site possède un grand potentiel archéologique incluant une possibilité d'atteindre des sédiments de l'Époque glaciaire.

*Mots-clés :* Blätterhöhle, Hagen (D), Westphalie, Néolithique final, Mésolithique, aire de moyenne montagne allemande, restes humains, site rupestre, abri sous roche, stratigraphie.

Jörg ORSCHIEDT  
Birgit GEHLEN  
University of Cologne / Universität zu Köln  
Institute for Prehistory / Institut für Ur- und Frühgeschichte  
Weyertal 125  
DE - 50937 Köln  
[joerg.orschiedt@uni-koeln.de](mailto:joerg.orschiedt@uni-koeln.de)

Werner SCHÖN  
An der Lay 4  
DE - 54578 Kerpen-Loogh

Flora GRÖNING  
Department of Archaeology  
University of York  
UK - York YO10 5DD  
Department of Engineering  
University of Hull  
UK - Hull HU6 7RX

# Steentijdvondsten uit het mesolithicum en neolithicum op de meerperioden-site van Aalter “Woestijne” (Oost-Vlaanderen, B)

Hans VANDENDRIESSCHE, Mieke VAN DE VIJVER,  
Kristof KEPPENS & Philippe CROMBÉ

## 1. Inleiding

In het kader van de ontwikkeling door Waterwegen en Zeekanaal NV (WenZ) van het 33 ha grote bedrijventerrein site Aalter “Woestijne” werd in het najaar van 2009 een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd door het Vlaams Instituut voor Onroerend Erfgoed (nu Onroerend Erfgoed) in samenwerking met de vakgroep Archeologie van de Universiteit Gent, bestaande uit zowel een proefsleuvenonderzoek als een boorcampagne (Van de Vijver *et al.*, 2010). Het bevestigde het archeologische potentieel van de site, dat reeds doormiddel van prospectie, luchtfotografische waarnemingen en eerder archeologisch onderzoek gekend was (Van Vooren, 1983; Bourgeois & Rommelaere, 1991; Van der Haegen *et al.*, 1999). Naar aanleiding van de positieve resultaten van het vooronderzoek vond van maart 2010 tot januari 2012 een grootschalig vlakdekkend archeologisch onderzoek plaats over een totale oppervlakte van 20 ha. Daarbij werden naast protohistorische, Gallo-Romeinse, middeleeuwse en post-middeleeuwse sporen ook artefacten uit het mesolithicum en het neolithicum gedocumenteerd.

## 2. Geografische situering

Aalter “Woestijne” is gesitueerd in het noorden van de gemeente Aalter, langsheen het kanaal Gent-Oostende, waarvan het tracé geënt is op de loop van zijn natuurlijke voorganger, de Hoge Kale of de Durme. In het zuidelijke en het zuid-westelijke gedeelte van het projectgebied werden alluviale sedimenten afkomstig van deze rivier aangetroffen. Voorts wordt de site van zuid tot noord doorkruist door de Woestijnebeek en in het oosten begrensd door de vallei van de Gottebeek. Het gebied dat zich tussen beide beekvalleien uitstrekt, wordt door de Woestijnedreef verder onderverdeeld in een noordelijke en zuidelijke zone (voortaan respectievelijk vermeld als zone 1 en zone 3) en betreft tevens het gebied waarbinnen de mesolithische en neolithische resten van Aalter “Woestijne” gesitueerd dienen te worden. Het paleoreliëf van zone 1 wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een noordwest-zuidoost georiënteerde zandrug (max. 10,8 m TAW), in het westen geflankeerd door een ondiepe depressie waarbinnen zich een relatief goed bewaarde podzol ontwikkeld heeft. Op zone 3 vindt deze zandrug aansluiting met een eveneens noordwest-zuidoost georiënteerde deflatiekom. Een grote, ovale depressie is gevormd door het opstuiven van sediment dat zich vervolgens onmiddellijk rondom de rand van deze depressie afgezet heeft. Aldus wordt vormgegeven aan een zandrug waarvan het hoogste punt zich aan de noordoostelijke zijde van de depressie bevindt (10,8 m TAW). Ook binnen deze depressie heeft zich een podzol ontwikkeld die voornamelijk langsheen de randen goed geconserveerd is (Fig. 1). Bovendien bevinden zich zowel ten noorden als ten zuiden van de deflatiekom ondiepe depressies, waar enkel de E- en B-horizonten van de podzol bewaard gebleven zijn. Ongeacht hun bewaringsgraad vertonen de paleobodems op de site een sterk, door windvallen geaccidentieerd microreliëf.

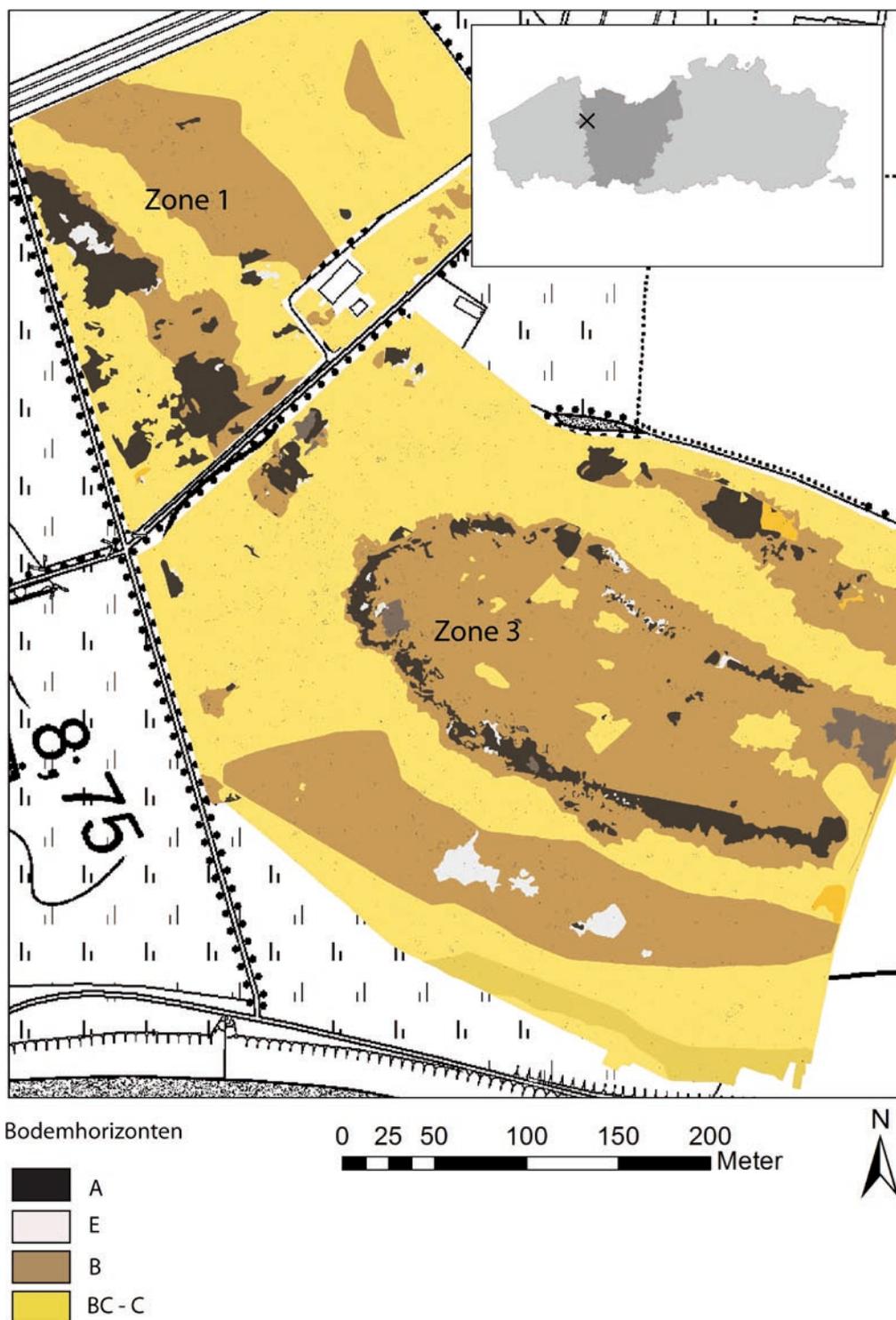


Fig. 1 – Aalter “Woestijne”: zone 1 en zone 3 met bewaringsgraad van de podzol, geprojecteerd op de topografische kaart van Vlaanderen.

### 3. De opgraving

Tijdens het onderzoek werden voornamelijk uit drie verschillende contexten steentijdvondsten gerecupereerd: de podzol, de alomtegenwoordige windvallen en uit meer recente antropogene sporen op de site. Zoals vermeld was de podzol het best bewaard in de westelijke depressie op zone 1 en zijn uitloper op zone 3, alsook langsheen de randen van de ovale depressie op zone 3. In beide zones kon er lokaal een fijn opvullingspakket van homogeen grijs, ijzerconcreties bevattend zand, opgetekend worden, dat de podzol afdekte. Hoewel deze laag op zone 1 nagenoeg archeologisch steriel was, bevatte deze laag op zone 3 wel sporadisch scherven ijzertijd aardewerk.

De A-horizont werd nauwgezet vlakschavend onderzocht, waarbij de vondsten driedimensionaal geregistreerd werden. Hetzelfde gold voor vondsten die aangetroffen werden in zones waar enkel de E- en B-horizonten resteerden, zoals ten westen en noordwesten van de ovale depressie op zone 3. Zodoende werd er een *low-density* spreiding van vondstmateriaal bekomen dat noch op zone 1, noch op zone 3 verdichtingen vertoonde. De podzol was overigens overal op de site intens gebioturbeerd. Een aanzienlijk deel van de vondsten was bijgevolg uit bioturbaties afkomstig.

Hogere concentraties aan lithisch materiaal werden enkel in windvalstructuren waargenomen. Een drietal verspreide windvallen, waarvan twee zich langsheen de westelijke depressie op zone 1 en zone 3 situeerden en een derde die zich aan de westelijke rand van de grote ovale depressie bevond, leverden grote hoeveelheden lithisch materiaal op ( $N > 1000$ ). Ook uit vijf windvallen die ten zuiden van de deflatiekom gelegen zijn, werd een aanzienlijke hoeveelheid lithisch materiaal gerecupereerd. De windvallen werden op één uitzondering na gecoupeerd, hun inhoud in bulk verzameld en nat gezeefd met maaswijdte 0,5 mm. Een meervoudige windval, waarvan aanvankelijk vermoed werd dat het om een minimaal verstoorde lithische cluster ging, werd in een grid van 5 m bij 5 m en in vakken van een kwart m<sup>2</sup> bemonsterd. Aan de hand van de morfologische kenmerken van deze sporen en de bijmenging van recenter vondstmateriaal in sommige van de kuilen kunnen we stellen dat het naar alle waarschijnlijkheid windvallen betreft die posterieur aan de steentijdbewoning, maar zowel voor als na de podzolvorming tot stand gekomen zijn (Langohr, 1993; Crombé, 1993). Tenslotte kwamen er ook bij het couperen van recentere antropogene sporen aanzienlijke hoeveelheden lithisch materiaal aan het licht. In de meeste gevallen gaat het om residueel materiaal (bv. een Levalloisspits aangetroffen in een middeleeuwse gracht). We sluiten echter niet uit dat sommige van de vuurstenen artefacten in relatie gebracht zouden kunnen worden met de brons- en ijzertijd occupatie van de site.

#### 4. De vondsten

In het totaal werden 16 040 vondsten verzameld, waarvan 4882 in de natuurlijke depressies, 10 111 in de windvalstructuren en 1047 in de vulling van recentere archeologische sporen op de site. Het betreft in de eerste plaats lithisch materiaal ( $N = 11\ 174$ , Tab. 1) dat op zijn beurt onderverdeeld kan worden in vuursteen en artefacten uit kwartsietische gesteenten. Daarnaast werden ook aardewerk scherven ( $N = 2\ 790$ ) en verkoolde hazelnootschelpen ( $N = 177$ ) aangetroffen.

##### 4.1. Vuurstenen artefacten

Er werd een sterke variëteit aan grondstoffen aangewend voor de productie van de vuurstenen artefacten. De meest voorkomende soort is een (matig) fijnkorrelige vuursteen van inferieure kwaliteit, met een sterk gerolde en verweerde cortex, waarop frequent nog restanten van natuurlijke splijtvlakken zichtbaar zijn. De kleur van deze vuursteen kan van donkergrijs, groen, tot oranje-bruin variëren. Deze vuursteen is ongetwijfeld van lokale herkomst. Gelijkaardige vuursteen is te vinden op de toppen en flanken van de omliggende cuestaheuvelds onder de vorm van dagzomend quartair basisgrind. Daarnaast werden in aanzienlijk mindere mate ook vuursteensoorten van regionale of exotische herkomst verzameld, waaronder een donkergrijs-bruine matig fijnkorrelige vuursteen met kleine lichtgrijze inclusies en een donkerbruine vuursteen met gestreept uiterlijk herkend. Tenslotte werden enkele artefacten uit grijze tot beige grijze mijnsilex vervaardigd.

Afslagen domineren het debitage materiaal. (Micro-)klingen, net als chips zijn daarentegen opvallend minder voorkomend. Hoewel laatstgenoemde de meerderheid in het debitage spectrum bij de vondsten uit windvalstructuren vormen, kunnen we dit verklaren

10-AAL-WO Lithische materiaal	Natuurlijke depressies				Windvalstructuren				Recentere antropogene sporen			
	Zone 1		Zone 3		Zone 1		Zone 3		Zone 1		Zone 3	
	(N=)	%	(N=)	%	(N=)	%	(N=)	%	(N=)	%	(N=)	%
<i>Kernen</i>												
Kern met 1 slagrichting	2	0,54	29	2,05	4	0,38	17	0,23	3	1,18	21	2,65
Kern met 2 tegengestelde slagrichtingen	4	1,09	12	0,85	1	0,10	7	0,10	3	1,18	7	0,88
Kern met 2 kruisende slagrichtingen	3	0,82	11	0,78	3	0,29	7	0,10	1	0,39	7	0,88
Kern met 3 slagrichtingen	\		5	0,35	\		1	0,01	1	0,39	3	0,38
Kern met meerdere slagrichtingen	16	4,35	17	1,20	2	0,19	5	0,07	3	1,18	12	1,51
Kern met centripetale negatieven	1	0,27	2	0,14	\		\		\		3	0,38
Kernfragment	3	0,82	17	1,20	\		20	0,27	26	10,20	15	1,89
Kern op afslag	\		2	0,14	\		1	0,01	\		\	
Knol met beginnende debitage	2	0,54	17	1,20	5	0,48	9	0,12	1	0,39	16	2,02
Onbepaalde kern	7	1,90	\		\		\		1	0,39	5	0,63
<i>Subtotaal</i>	34	9,24	112	7,91	15	1,44	67	0,92	39	15,29	89	11,22
<i>Verfrissingsmateriaal</i>												
Kernrandklingen	1	0,27	13	0,92	4	0,38	9	0,12	\		7	0,88
Kernrandafslag	4	1,09	10	0,71	2	0,19	5	0,07	1	0,39	4	0,50
Kerntablet	\		\		\		\		\		1	0,13
Slagvlakverfrissingsafslag	\		\		\		\		\		\	
kernflankafslag	1	0,27	7	0,49	3	0,29	2	0,03	\		1	0,13
<i>Subtotaal</i>	6	1,63	30	2,12	9	0,86	16	0,22	1	0,39	13	1,64
<i>Afslagen</i>												
Volledige afslagen	39	10,60	147	10,38	72	6,92	300	4,12	31	12,16	68	8,58
Fragmenten van afslagen	65	17,66	223	15,75	171	16,43	623	8,56	37	14,51	93	11,73
<i>Subtotaal</i>	104	28,26	370	26,13	243	23,34	923	12,69	68	26,67	161	20,30
<i>(Micro-)klingen</i>												
Volledige (micro-)klingen	8	2,17	82	5,79	33	3,17	86	1,18	3	1,18	24	3,03
Fragmenten van (micro-)klingen	15	4,08	48	3,39	45	4,32	228	3,13	3	1,18	40	5,04
<i>Subtotaal</i>	23	6,25	130	9,18	78	7,49	314	4,32	6	2,35	64	8,07
Chips	7	1,90	143	10,10	531	51,01	2567	35,28	16	6,27	29	3,66
Kerfresten	\		\		\		5	0,07	\		\	
Brokstukken	43	11,68	99	6,99	52	5,00	2884	39,64	33	13,34	59	7,44
Kloppers	1	0,27	2	0,14	6	0,58	1	0,01	\		2	0,25
Werktuigen	60	16,30	116	8,19	6	0,58	54	0,74	24	9,41	92	11,60
Vorstafslagen/-brokstukken	25	6,79	260	18,36	86	8,26	288	3,96	51	20,00	155	19,55
Rolkeien	22	6,00	70	4,94	19	1,83	56	0,77	12	4,71	119	15,01
Overige natuurstenen fragmenten	43	11,68	84	5,90	2	0,19	56	0,77	4	1,57	10	1,26
<i>Totaal silex</i>	302	82,07	1311	92,58	1039	99,81	7170	98,54	245	96,46	755	95,21
<i>Totaal Gr/Zw gespikkelde kwartsiet</i>	22	5,98	19	1,34	\		50	0,69	5	1,97	23	2,90
<i>Totaal Wommersom kwartsiet</i>	1	0,27	2	0,14	\		\		\		5	0,63
<i>Totaal overige natuursteen</i>	43	11,68	84	5,93	2	0,19	56	0,77	4	1,57	10	1,30
<i>Totaal</i>	368	100	1416	100	1041	100	7276	100	254	100	793	100

Tab. 1 – Aalter “Woestijne”: typologische samenstelling van het lithische materiaal per vondstcontext.

door het feit dat de inhoud van deze structuren in bulk verzameld werd. Ook kernen vertegenwoordigen een belangrijk aandeel van de vuursteen assemblage. Doorgaans zijn ze bescheiden van afmeting en kunnen ze op hun niet geëxploiteerde vlakken sporen van vorstbreuken vertonen. Algemeen genomen zijn kernen met één slagrichting het meest voorkomend, gevolgd door kernen waarop meer dan drie afbouwrichtingen onderkend werden. Opmerkelijk is de hogere frequentie aan kernen met één slagrichting op zone 3 ten opzichte van zone 1.

Ofschoon het werktuigenbestand grotendeels bestaat uit schrabbers, geretoucheerde afslagen en (micro)klingen, treffen we onder meer ook microlieten, gepolijste artefacten, *pièces esquillées*, pijlpunten, enkele getande afslagen en mogelijke *microdenticulés* aan (zie Fig. 2 en Fig. 3). De microlieten (N = 32) werden, op twee exemplaren na, allen uit windvallen en depressies van zone 3 gerecupereerd. Ze bestaan uit 9 spitsen met één afgestompte boord, 5 ongelijkbenige driehoeken, 1 segment, 1 spits met schuine afknotting, 4 spitsen met vlakke retouches, 1 spits met geretoucheerde basis, 1 trapezium en 10 onbepaalde microlietfragmenten. De vlakdekkende opgraving leverde daarnaast ook drie pijlpunten



Fig. 2 – Aalter “Woestijne”:  
selectie van de microlieten.

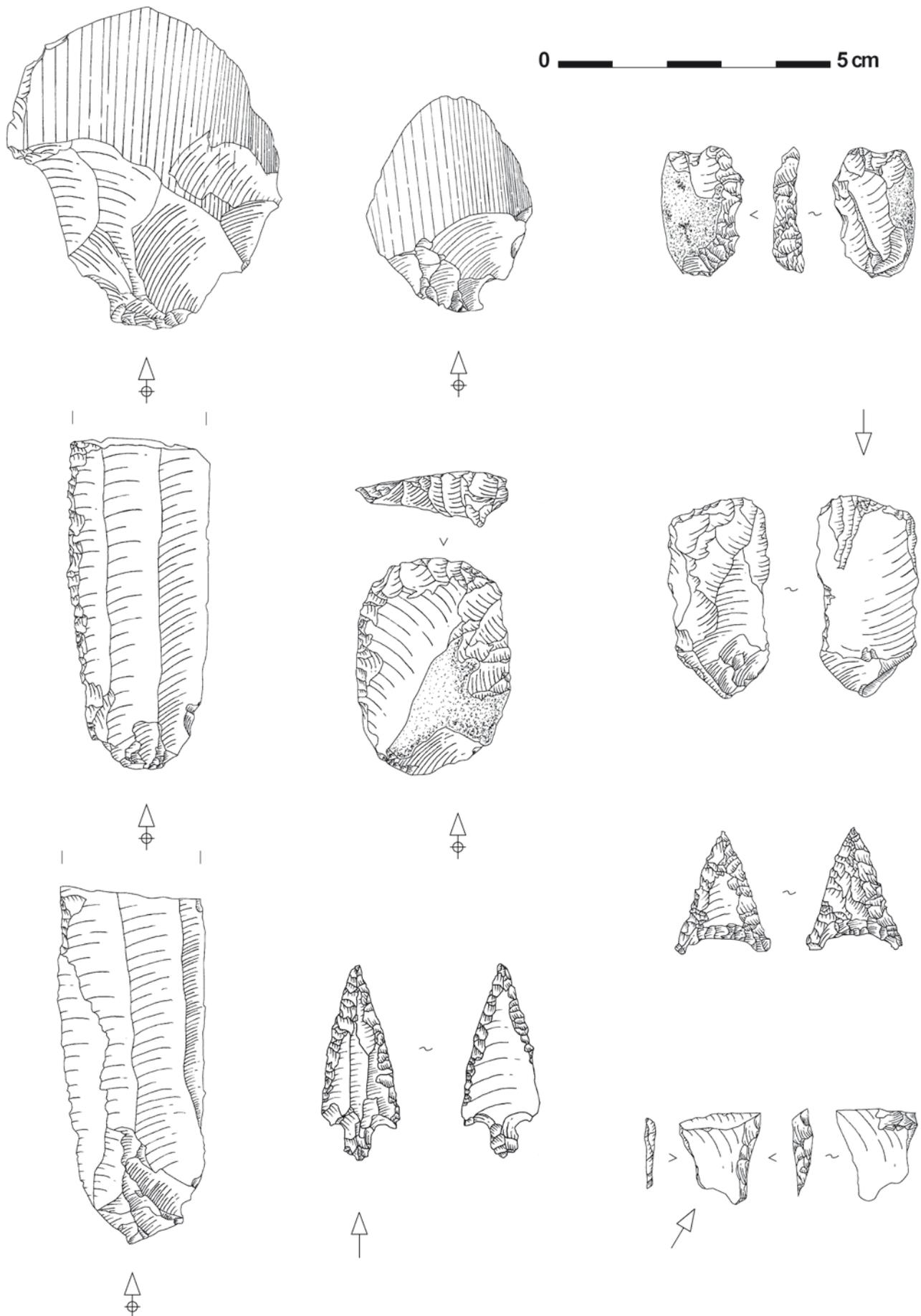


Fig. 3 – Aalter “Woestijne”: selectie van de overige werktuigen.

op, met name een dwarspijl, een gesteeld pijlpunt en een gevleugeld pijlpunt, terwijl tijdens het vooronderzoek op zone 1 reeds een fragment van een neolithisch pijlpunt opgeboord werd uit de podzol.

#### 4.2. Andere grondstoffen

Naast vuursteen werden ook artefacten uit Wommersomkwartsiet en twee varianten grofkorrelige kwartsietische zandsteen ingezameld. Wommersomkwartsiet werd slechts in verwaarloosbare hoeveelheden aangetroffen op de site (N = 8). Daaronder bevonden zich een geretoucheerde microkling, een geretoucheerde kernrandkling en een steker aangebracht op een gebroken Montbanikling. De kwartsietische zandstenen bestaan enerzijds uit een donkergroene, zwartgespikkelde en anderzijds uit een minder goed gecementeerde bruinigrijze variant. Beide kennen vermoedelijk een lokale ontsluiting, gezien ze regelmatig onder de vorm van onbewerkte brokstukken en stenen in de jongere sporen, de depressies en de ongestoorde moederbodem aangetroffen werden. Ondanks het feit dat er behalve onbewerkte brokstukken toch enkele afslagen, chips, een klopper, een mogelijke schrabber, enkele brokstukken met onregelmatig geretoucheerde boorden en een gepolijst brokstuk uit dit materiaal aanwezig waren op de site, is de associatie tussen dit kwartsietisch assemblage en de rest van de steentijdvondsten niet altijd even duidelijk. Het lijkt evenwel plausibel dat ze in steentijdcontext bij het uitvoeren van allerhande rudimentaire taken ingeschakeld werden. Op Hertsberge “Papenvijvers 3”, werden dergelijke artefacten bijvoorbeeld ook in verband gebracht met het vervaardigen van maal- en wrijfstenen (Sergant *et al.*, 2009; Sergant 2010). Te Aalter “Woestijne” werden daar echter geen aanwijzingen voor gevonden. Tijdens de jongere occupatiefases van de site werden deze veldstenen bovendien mogelijkwijs als bouw materiaal aangewend (Dusar *et al.*, 2009).

#### 4.3. Aardewerk

Het aardewerk werd in tegenstelling tot het lithische materiaal enkel in de A-horizont van de podzol aangetroffen. De weinige scherven met diagnostische kenmerken kunnen voor het merendeel aan de brons-of ijzertijd toegeschreven worden. Het betreft op zone 1 een groep beige/lichtbruine scherven met verschraling van organisch materiaal en schervengruis. Eén scherf vertoont een met vingertop-indrukken versierde stafband, waardoor de scherven mogelijk aan de Hilversum cultuur uit de midden-bronstijd toegeschreven kunnen worden (determinatie Joris Sergant). Op zone 3 werden daarnaast talrijke scherven ijzertijd aardewerk ingezameld (exemplaren met geknikte en/of besmeten wand en technisch aardewerk of *briquetage*), die in verband gebracht kunnen worden met de ijzertijdsporen uit de onmiddellijke omgeving. Desalniettemin werd ook een kleine hoeveelheid aardewerk met verbrijzelde silex verschraling herkend. Hiertussen kon slechts één kleine randscherf met een recht profiel geteld worden, waardoor het onmogelijk was deze scherven verder typochronologisch te determineren. Op grond van de verschraling ligt een datering in het midden-neolithicum het meest voor de hand, maar hiervoor is verdere bevestiging nodig. Tijdens de opgraving uitgevoerd door de Universiteit Gent in 1989/90, kwamen er bij het aansnijden van een gedeelte van de depressie ter hoogte van een rechthoekig monument uit de ijzertijd op zone 3, aardewerk met touwen nagelindrukken aan het licht (Bourgeois & Rommelaere, 1991). Dergelijke scherven werden echter gedurende de recente opgravingscampagne niet meer aangetroffen.

### 5. Interpretatie en discussie

Uit deze assemblage kunnen we afleiden dat de opgetekende *low density* artefactspreiding te Aalter “Woestijne” resulteert uit een vermenging van mesolithisch, neolithisch en

protohistorisch vondstmateriaal. Er lijkt evenwel een duidelijk chronologisch verschil te bestaan tussen zone 1 en 3. In zone 1 lijken vooral neolithische vondsten voor te komen, terwijl nagenoeg alle diagnostische vondsten uit het mesolithicum in zone 3 aangetroffen zijn, meer bepaald rond de grote ovaalvormige deflatiekom. Deze inplanting is karakteristiek voor de regio en werd al meermaals aangetroffen, o.m. vlakbij op de site van Ursel “Oostmolen-Noord” (Van der Haegen *et al.*, 1999) en te Maldegem “Prinsenveld” (Crombé, 1996). Binnen het mesolithische materiaal overheerst duidelijk de vroeg-mesolithische component, zoals aangetoond wordt door de samenstelling van het microlietenspectrum. Het overwicht van spitsen met één geretoucheerde boord gevolgd door driehoeken (14 op een totaal van 22 determineerbare microlieten), wijst onder enig voorbehoud op het toebehoren van deze vroeg-mesolithische occupatie(s) aan de typo-chronologische groep van Verrebroek en/of Neerharen (Crombé *et al.*, 2009). Deze groepen worden in Zandig Vlaanderen op basis van een coherente reeks <sup>14</sup>C-dateringen op verkoolde hazelnootschelpen tussen ca. 8700/8600 en 8000/7800 cal BC gedateerd, wat ongeveer samenvalt met de eerste helft van het Boreaal (Crombé *et al.*, 2009a). De voorgestelde attributie zal in de nabije toekomst geverifieerd worden aan de hand van enkele <sup>14</sup>C-dateringen op verkoolde hazelnootschelpen afkomstig uit één van de windvallen. Het midden- en laat-mesolithicum zijn op de site van Aalter slechts in beperkte en zelfs verwaarloosbare mate in de assemblage vertegenwoordigd, respectievelijk door 4 spitsen met vlakke retouches en 1 trapezium evenals 1 Montbanikling. Dit overwicht van vroeg-mesolithische elementen op de site van Aalter is niet verwonderlijk aangezien in de regio (Meetjesland) haast enkel vindplaatsen uit deze mesolithische fase gekend zijn (Van der Haegen *et al.*, 1999; Crombé *et al.*, 2009b). Laat-mesolithische sites ontbreken bijna volledig in de regio, met uitzondering van de grote site van Aalter “Stratem” (Van der Haegen, 1993).

Het is tenslotte niet evident om de neolithische aanwezigheid op de site chronologisch nauwer af te bakenen. Hoewel sommige elementen op het bestaan van een midden-neolithische (het aardewerk met silex verschraling) en een finaal-neolithische of zelfs vroege bronstijd aanwezigheid op de site wijzen (de pijlpunten, *microdenticulés* en het versierde aardewerk uit de opgraving van het eind van de jaren 1980), kan het merendeel van de artefacten louter als algemeen neolithisch tot vroege bronstijd bestempeld worden. Een spatiaal onderscheid maken tussen de neolithische occupatiefases onderling, of ten opzichte van het mesolithisch materiaal bleek evenmin mogelijk. De aanwezigheid van midden-neolithisch vondstmateriaal is niet uitzonderlijk voor de regio. In Aalter zijn reeds vroeger soortgelijke vondsten gesignaleerd, waaronder een versierde Michelsbergpot uit het gehucht “Oostergem” (De Laet *et al.*, 1958) en meerdere diagnostische lithische werktuigen (tranchets, bladvormige en transversaal pijlpunten, mijnklingen, enz.) te Aalter “Stratem” (Van der Haegen, 1993).

## 6. Conclusie

Samenvattend kunnen we stellen dat het systematische onderzoek van de in de depressies bewaarde podzolbodems en de talrijke windvalstructuren een aanzienlijke verzameling prehistorische artefacten in kaart gebracht heeft. In de depressie vertaalt zich dat als een continue *low density* spreiding van vondstmateriaal, vermoedelijk te interpreteren als een cumulatieve palimpsest ontstaan door herhaalde korte seizoenale bezoeken aan de site. Het lithische materiaal is enerzijds afkomstig van een vroeg-mesolithische en neolithische aanwezigheid op de site. Het aardewerk stamt anderzijds hoofdzakelijk uit de brons- en ijzertijd. Dankzij het uitvoerige prospectieonderzoek in de regio en vroegere opgravingen was het archeologisch potentieel van de site goed gekend. Tevens was de verwachting dat de vroegste occupatie te Aalter “Woestijne” van neolithische ouderdom was. Nu kunnen we besluiten dat dit paleolandschap reeds voor de vroeg-mesolithische jagers-verzamelaars een aantrekkelijke leefomgeving vormde.

## Dankwoord

Onze oprechte dank gaat uit naar de wetenschappelijke adviseurs van de UGent, in het bijzonder Dr. Joris Sergant, en voor Onroerend Erfgoed Dr. Koen de Grootte, evenals de rest van het opgravingssteam: Jonathan Jacobs, Evelyn Schynkel, Stefanie Sadones, Jeroen Vanhercke, Jana Van Nuffel en Sibrecht Reniere. Tot slot ook een woord van dank aan topograaf Johan Van Laecke (OE) en aan de vele stagestudenten voor hun bijdrage tot het terreinwerk.

## Bibliografie

- BOURGEOIS J. & ROMMELAERE J., 1991. Bijdrage tot de kennis van het Meetjesland in de metaaltijden. De opgravingen te Ursel (1986-1989) en Aalter (1989-1990). *Appeltjes van het Meetjesland*, 42: 59-88.
- CROMBÉ Ph., 1993. Three fall features on Final-Palaeolithic and Mesolithic sites situated on sandy soils: How to deal with it. *Helinium*, 33 (1): 50-66.
- CROMBÉ Ph., 1996. *Epipaleolithicum en Vroeg- en Midden-Mesolithicum in Zandig Vlaanderen. Bijdrage tot de studie van de typo-chronologie en de nederzettingstructuur*. Onuitgegeven doctoraatsverhandeling UGent, 535 pp., 357 fig., kaarten en plannen.
- CROMBÉ Ph., VAN STRYDONCK M. & BOUDIN M., 2009a. Towards a refinement of the absolute (Typo)chronology for the Early Mesolithic in the Coversand Area of Northern Belgium and the Southern Netherlands. In: CROMBÉ Ph., VAN STRYDONCK M., SERGANT J., BOUDIN M., BATS M. (ed.), *Chronology and Evolution within the Mesolithic of North-West Europe: Proceedings of the International Congress Chronology and Evolution in the Mesolithic of Northwest Europe (May 30th till June 1st 2007)*, Cambridge scholar publishing, Newcastle: 95-112.
- CROMBÉ Ph., SERGANT J. & ROBINSON E., 2009b. Counting microliths: a new reliable approach to assess Mesolithic land use? *Antiquity*, 83: 821-830.
- DE LAET S. J., NENQUIN J. A. E. & SPITAELS P., 1958. *Contributions à l'étude de la Civilisation des Champs d'Urnes en Flandres*. Brugge (Dissertationes Archaeologicae Gandenses 4).
- DUSAR M., DREESEN R., DE NAEYER A., 2009. *Renovatie en restauratie. Natuursteen in Vlaanderen, versteend verleden*, Kluwer, Mechelen.
- LANGOHR R., 1993. Types of three-windthrow, their impact on the environment and their importance for the understanding of archaeological excavation data. *Helinium*, 33 (1): 36-49.
- SERGANT J., 2010. De finaal-neolithische(?) vindplaats van Hertsberge 'Papenvijvers 3' (West-Vlaanderen, België): opgravingscampagne 2010. *Notae Praehistoricae*, 30/2010: 81-85.
- 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, W-VI). *Notae Praehistoricae*, 29/2009: 93-99.
- VAN DE VIJVER M., KEPPENS K., RENIERE S. & VANDENDRIESSCHE H., 2010. *Archeologisch vooronderzoek te Aalter-Woestijne (prov. Oost-Vlaanderen)*. Intern Rapport VIOE.
- VAN DER HAEGEN G., 1993. Een laat-mesolithische site te Aalter (gem. Aalter, O.-VI.). *Archeologisch Jaarboek Gent 1992*: 5-33.
- VAN DER HAEGEN G., CROMBÉ Ph. & SEMEY J., 1999. *Steentijdvondsten in het Meetjesland*. Archeologische Inventaris Vlaanderen. Buitengewone Reeks 6, Gent.
- VAN VOOREN E., 1983. Geprogrammeerd oudheidkundig bodemonderzoek te Aalter (Woestijne), addenda en correctiva. *Appeltjes van het Meetjesland*, 34: 203-210.

### Résumé

Les recherches préliminaires sur le site d'Aalter "Woestijne" en 2009 avaient permis de mettre en évidence la paléotopographie et le degré de conservation des paléosols. Quelques découvertes au cours des prospections suggéraient l'existence d'un site du Néolithique final et/ou de l'âge du Bronze ancien. La campagne de fouille de mars 2010 à janvier 2012 a cependant fourni des résultats plus diversifiés : les dépressions naturelles, fortement perturbées par la présence de nombreux chablis, contiennent des artefacts dispersés, mais de manière continue et à faible densité, provenant du Mésolithique, du Néolithique, de l'âge du Bronze et de l'âge du Fer.

*Mots-clés* : Aalter "Woestijne", Prov. de Flandre-orientale (B), dépressions naturelles, faible densité, chablis, Mésolithique ancien, Néolithique, âge du Bronze, âge du Fer.

### Samenvatting

Tijdens het vooronderzoek van de site Aalter "Woestijne" in 2009 werden het paleoreliëf en de bewaringstoestand van de podzolbodems in kaart gebracht. Enkele opgeboorde vondsten lieten het bestaan van een finaal-neolithische tot vroege bronstijd site vermoeden. De opgravingscampagne van maart 2010 tot januari 2012 leverde echter een meer genuanceerd beeld: in natuurlijke depressies, die verstoord werden door talrijke windvallen werd een *low density* spreiding van vroeg-mesolithisch, neolithisch en protohistorisch vondstmateriaal geregistreerd.

*Trefwoorden*: Aalter "Woestijne", Oost-Vlaanderen (B), depressies, *low density*, windvallen, vroeg-mesolithicum, neolithicum, protohistorie.

Hans VANDENDRIESSCHE  
Mieke VAN DE VIJVER  
Kristof KEPPENS  
Onroerend Erfgoed Oost-Vlaanderen  
Wallestraat 167t  
BE - 9700 Oudenaarde-Ename  
[hans.vandendriessche@rwo.vlaanderen.be](mailto:hans.vandendriessche@rwo.vlaanderen.be)

Philippe CROMBÉ  
Vakgroep Archeologie  
Universiteit Gent  
Sint-Pietersnieuwstraat 35  
BE - 9000 Gent  
[philippe.crombe@ugent.be](mailto:philippe.crombe@ugent.be)

# Le programme archéologique du canal Seine-Nord Europe : une opportunité hors normes pour l'étude de la Préhistoire dans le nord de la France

Gilles PRILAUX & Marc TALON

## 1. Présentation du programme archéologique et méthodologie des diagnostics

Le programme archéologique du canal Seine-Nord Europe, mené par l'Inrap depuis septembre 2008, est lié à la construction en Picardie et dans le Nord-Pas-de-Calais, par Voies Navigables de France d'un canal à grand gabarit sur 106 km entre Compiègne et Aubencheul-au-Bac (Fig. 1). L'ouvrage permettra la circulation de barges et de péniches à grand gabarit de la Seine à l'Escaut en utilisant la rivière Oise qui sera aménagée sur 120 km entre Conflant-Sainte-Honorine et Compiègne. Le canal achevé aura une largeur de 54 m et un tirant d'eau de 4,50 m, il comportera 7 écluses, 3 ponts-canaux, 59 ponts routiers et ferroviaires mais les travaux qu'il implique concernent une emprise de près de 2 500 hectares, soit en moyenne 25 hectares au km, ou trois fois l'emprise d'une autoroute.

Sans revenir sur le caractère gigantesque de l'ouvrage, on peut rappeler que le canal Seine-Nord Europe est destiné à désenclaver le bassin fluvial de la Seine en le reliant au réseau Nord-Européen ainsi que les grands ports maritimes. Comme le Havre, Rouen, Dunkerque, Zeebruges, Anvers et Rotterdam seront raccordés avec tous les enjeux économiques et environnementaux qui en découleront.

Cet important aménagement fait l'objet sur plus de 2 500 hectares, et sur prescriptions des services de l'État (service régionaux de l'archéologie de Picardie et du Nord-Pas-de-Calais), de diagnostics archéologiques puis de fouilles. Ces surfaces correspondent, d'une part, au tracé du canal, et, d'autre part, à divers ouvrages annexes, aux bassins-réservoirs, aux plates-formes portuaires multimodales, ainsi qu'aux zones de stockage de terre.

Ce programme archéologique est un projet ambitieux, identifié comme tel tant par Voies Navigables de France (VNF), le maître d'ouvrage, que par les

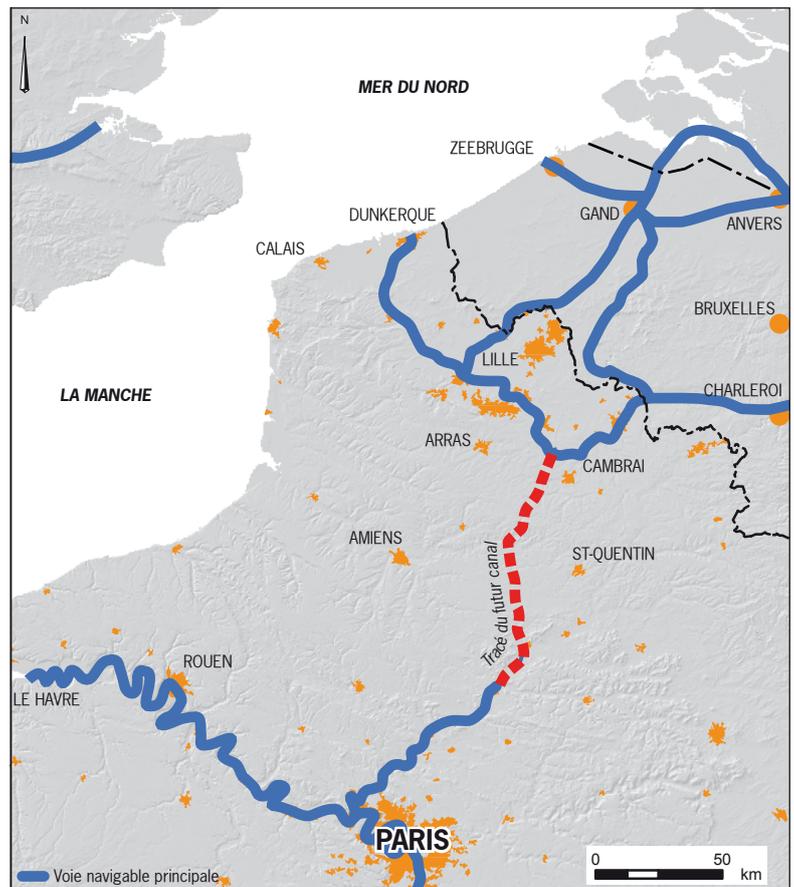


Fig. 1 - Carte du tracé du canal Seine-Nord Europe en Picardie et Nord-Pas-de-Calais (DAO C. Font, Inrap).



Fig. 2 - Vue aérienne des tranchées de sondage en cours à l'emplacement du tracé du canal et de l'écluse de Campagne (Oise) en Picardie, diagnostic de S. Sarrazin (photo Ph. Frutier/Altimages).

élus, la communauté scientifique, la presse et le grand public. Ce constat est lié à la nature de cet ouvrage atypique exceptionnel, aux moyens mis en œuvre par l'Inrap (Fig. 2) mais également à l'intérêt que lui ont porté, dès sa connaissance, les archéologues travaillant sur les régions traversées.

Ce dernier point, est important car le programme développé est avant tout le fruit des expériences et acquis des archéologues de l'interrégion Nord-Picardie (Collectif, 2005; Bayard et al., 2011) qui sont particulièrement attentifs à ce que les résultats obtenus complètent et renouvellent les problématiques régionales tout en permettant la mise au point de nouvelles méthodes d'expertises et de fouilles.

Le tracé du canal Seine-Nord Europe recoupe, sur un axe nord-sud, le centre de l'interrégion de l'Inrap Nord-Picardie, trois-quart de ce transect touchant la Picardie et un quart le Nord-Pas-de-Calais. À partir de Compiègne, les 18 premiers kilomètres du projet sont situés dans la vallée de l'Oise et consistent pour l'essentiel à l'aménagement de la rivière et l'élargissement du canal actuel. De Noyon jusqu'à Aubencheul-au-Bac, le canal Seine-Nord Europe, parallèle au canal du Nord, sera construit en rebord ou sur le plateau, préservant ainsi les vallées. Dès 2004, les archéologues ont pris progressivement conscience de l'emprise du projet, et ont rapidement mesuré l'intérêt de tels travaux dont l'ampleur est sans commune mesure avec les aménagements réalisés jusqu'alors en France. S'appuyant sur la dynamique, l'expérience et les compétences des personnels de ces

régions, un programme archéologique a été élaboré et mis en œuvre depuis septembre 2008 (Prilaux & Talon, 2012).

Pour réaliser l'expertise puis la fouille des sites archéologiques les mieux conservés, l'Inrap a mis en place une direction de projet qui a été établie dans des locaux situés au centre du tracé, à Croix-Moligneaux, entre Ham et Péronne. Chargée de coordonner l'ensemble des équipes opérationnelles, elle est constituée d'un staff administratif et fonctionnel d'une dizaine de personnes et d'un plateau technique mutualisant diverses ressources. En plus des activités liées aux relevés et à leur exploitation (topographie, test de tablettes PC, SIG...), puis à l'élaboration des rapports (DAO, cartographie, PAO...), notons la mise en place d'une coordination paléoenvironnement sous la direction de F. Broes et d'un géophysicien chargé de développer des méthodes de susceptibilité magnétique sur site décapé (Hulin & Simon, 2012).

Sur ce projet, la particularité du programme de diagnostic porte sur la mise en place dès le début des sondages de trois types d'équipes différentes constituées de compétences particulières favorisant la détection, la caractérisation et la compréhension des indices détectés. L'implication de référents régionaux intervenant également pour assurer l'expertise ou l'étude des vestiges a permis de définir le plus précisément possible les indices et les occupations découvertes, tout en permettant à la communauté scientifique locale d'être informée de l'évolution du chantier.

Enfin une partie de ces référents ainsi que des responsables d'opération ont participé de façon active à la formation et au tutorat de jeunes archéologues. Le projet a ainsi généré une pépinière de responsables de chantier issus du vivier de plus d'une centaine d'archéologues affectés ou recrutés chaque année depuis 2009.

## 2. L'expertise géomorphologique

Le tracé du canal Seine-Nord Europe recoupe divers types de substrats, aussi pour détecter de potentiels sites archéologiques, il a fallu mettre en œuvre différentes techniques de sondages permettant le diagnostic des sites historiques, protohistoriques et néolithiques, conservés – le plus souvent – en surface, sous la terre arable et celui des sites préhistoriques dont les niveaux peuvent subsister dans les lœss, enfouis à plusieurs mètres de profondeur ou dans les accumulations de fonds de vallées, recouverts par des limons de débordement. Ce deuxième cas peut également concerner des sites plus récents.

La collaboration est essentielle entre archéologue et géomorphologue (Talon, 2012) à partir du moment où existe sous la terre arable une séquence stratifiée pouvant avoir été anthropisée ou présentant des couches potentiellement contemporaines d'occupations humaines. En effet, la détection d'éventuels sites archéologiques est grandement facilitée par la compréhension des facteurs géomorphologiques qui peuvent permettre ou non leur conservation.

Vu le nombre de sondages à réaliser et les caractéristiques des substrats concernés, il est apparu, dès la phase de préparation du diagnostic, que les limons de plateaux (LP) constitués de lœss, les séquences stratigraphiques potentielles (Fy et Fz) de bas de versant ou des talwegs recoupés, et celles du lit majeur de la vallée de l'Oise nécessiteraient la présence régulière d'un géomorphologue. Dans les faits, deux géomorphologues interviennent sur le tracé, l'une – Sylvie Coutard – sur les lœss et les séquences potentielles conservées dans les talwegs et vallées situés sur le plateau, l'autre – Céline Coussot – chargée du suivi des interventions sur la vallée de l'Oise et ses séquences alluviales.

## 3. Les sondages en puits sur les limons de plateau

La particularité du canal est en effet d'être un aménagement linéaire quasi essentiellement en décaissement du fait de la nature même de la voie d'eau qui implique un fond de forme horizontal entre deux biefs. Cela génère des creusements importants pouvant atteindre jusqu'à 35 m de profondeur dans le Pas-de-Calais, sur le secteur d'Hermies.

Rappelons que le tracé du canal Seine-Nord Europe est parallèle à quelques centaines de mètres près, au canal du Nord dont le creusement, au début du XX<sup>ème</sup> siècle, avait permis la mise au jour sur certains secteurs (Hermies, Catigny, Noyon...) de niveaux paléolithiques (Commont, 1916). Certains d'entre eux étaient constitués de silex taillés et de nombreux restes de faune, assemblages exceptionnels du fait de la présence d'ossements qui en général ne se conservent pas dans les limons souvent acides. Ces éléments rapprochés aux indices relevés en prospection de surface couvraient depuis la Préhistoire ancienne, il y a 200 ou 300 000 ans, jusqu'à la fin de la dernière glaciation, il y a 10 000 ans. Enfin, le bon état de conservation de certains de ces gisements et des restes osseux permet d'envisager la découverte de vestiges humains.

Depuis plus d'une vingtaine d'années des compétences ont été développées en Nord-Picardie, en collaboration avec le laboratoire de géographie physique de Meudon, dans l'étude de la chronostratigraphie des lœss et le repérage des potentiels niveaux



Fig. 3 - Sondage en puits effectué avec une pelle à bras rallongé permettant l'expertise sur une grande profondeur des potentiels niveaux archéologiques contenus dans les lœss, diagnostic de E. Goval (photo G. Prilaux).



Fig. 4 - L'utilisation d'un balcon passerelle en métal permet aux agents de suivre l'extraction des sédiments et de relever les niveaux d'apparition des différentes couches en toute sécurité, diagnostic de E. Goval (photo M. Talon).

archéologiques conservés (Coutard et al., 2012). Mais l'opportunité de sondages systématiques dans les placages lœssiques sur près de 80 km de plateaux est exceptionnelle à l'échelle européenne, aussi il a fallu adapter nos méthodes de manière à optimiser le travail des équipes spécialisées.

L'étude chronostratigraphique des lœss, dont la puissance peut atteindre plusieurs mètres d'épaisseur, nécessite le recours à une pelle hydraulique de 180 CV à bras rallongé (Fig. 3), permettant la réalisation de sondages en puits à de grandes profondeurs (13-14 m). L'importance de ces travaux qui ont rarement été menés à de telles profondeurs a amené l'Inrap à concevoir en collaboration avec la Caisse Régionale d'Assurance Maladie (CRAM) un système de sécurité spécifique constitué d'un balcon-passerelle permettant l'observation et le relevé sécurisé de la stratigraphie. Lorsque des niveaux potentiellement anthropisés sont repérés, le contenu du godet de la pelle mécanique correspondant est fouillé afin de détecter la présence de vestiges lithiques ou fauniques (Fig. 4 & 5). En cas de non achèvement du sondage en fin de journée, la pose d'une protection constituée d'une grille articulée en triptyque, complète le dispositif de sécurité (Fig. 6).

En cas de sondage positif, une évaluation est faite en élargissant sous la forme d'une pyramide inversée en gradins, le puits, permettant ainsi l'expertise directe du niveau archéologique et la fouille sur une petite surface de celui-ci, étape indispensable pour estimer son état de conservation (Fig. 7 & 8).

Plusieurs échelons de diagnostic dirigés par D. Hérisson, E. Goval, J.-L. Loch, C. Paris, N. Sellier et M. Soressi, sont intervenus sur le tracé pour mettre en œuvre ce type de sondage en puits, chaque échelon étant constitué d'un responsable d'opération, de deux techniciens et d'un géomorphologue (S. Coutard), le rythme d'avancement selon l'épaisseur de recouvrement étant de un à deux sondages par jour.

#### 4. Les sondages en fond de vallée

Le deuxième type de sondage est lié à la potentielle préservation de sites pour lesquels une strati-graphie existe, dans les bas de versant ou de talweg, les fonds de vallon et dans le lit majeur de la vallée de l'Oise, sachant qu'il n'est pas exclu que des éléments organiques soient conservés dans ces milieux.

Lors de la phase de préparation du diagnostic, a été effectué par S. Coutard et T. Ducrocq un repérage sur le terrain de tous les vallons et plaines alluviales recoupés par le tracé à partir de Noyon afin de pouvoir établir un programme de sondages sur une dizaine de petits secteurs en plus du diagnostic systématique prévu sur le lit majeur de l'Oise. Le but était de pouvoir réaliser, sur ces petits secteurs, des sondages ponctuels plus ou moins profonds afin de cerner les principales unités morpho-stratigraphiques et de potentielles couches archéologiques en place (Fig. 9). Dans les faits, une grande partie de ces secteurs concernant des zones humides et boisées, l'accès aux parcelles ayant été reporté, ce programme n'est pas achevé.

Pour la vallée de l'Oise, bien que les zones boisées ne soient également pas accessibles, l'essentiel du tracé a été sondé et a permis la mise au jour de sites essentiellement mésolithiques (Fig. 10), excepté à la confluence de l'Aisne et de l'Oise à Choisy-au-Bac.

Pour diagnostiquer ces types de milieu, les responsables d'opération (T. Ducrocq, F. Joseph et K. Raynaud) étaient accompagnés d'un à deux techniciens, d'un géomorphologue et utilisaient une pelle hydraulique de 180 CV. La durée de réalisation de ces sondages dépendait de l'existence ou pas de stratigraphie, sachant que pour la vallée de l'Oise, ils ne peuvent être effectués que pendant une partie de l'année entre avril et octobre, hors des périodes de crue et de remontée de la nappe phréatique. Cette contrainte justifie un rebouchage rapide de ces sondages, au fur et à mesure de leur réalisation, afin d'éviter leur effondrement. Pour compren-



Fig. 5 - Afin de recueillir les vestiges d'outils en silex ou des fragments de faune, le godet de la pelle hydraulique est vidé manuellement, diagnostic de M. Soressi (photo M. Talon).



Fig. 6 - Un triptyque de panneaux en métal permet de fermer et protéger l'ouverture du puits en cas de prolongation sur plusieurs jours du sondage, diagnostic de N. Sellier (photo N. Sellier).



Fig. 7 - Une fois un niveau archéologique repéré dans les loess, une évaluation est réalisée en élargissant le sondage afin de pouvoir accéder en toute sécurité aux vestiges. Relevé d'un amas de débitage sur la commune de Catigny (Oise), diagnostic de J.-L. Locht (photo M. Talon).



Fig. 8 - Sur la commune de Catigny (Oise), à environ 4 m de profondeur, une défense de mammoth a été mise au jour puis protégée avec une gangue de plâtre afin de faciliter son prélèvement, diagnostic de E. Goval (photo M. Talon).



Fig. 9 - Relevé d'un log stratigraphique sur un sondage effectué dans le lit majeur de l'Oise à Choisy-au-Bac (Oise), diagnostic de F. Joseph (photo M. Talon).

dre et expertiser les niveaux et les sites, la collaboration avec un géomorphologue (C. Coussot) est indispensable même si le cadre paléoenvironnemental du secteur et l'évolution de la dynamique du régime de la rivière ont pu être posés lors des premières études géomorphologiques menées en collaboration avec le laboratoire de géographie physique de Meudon.

Afin de compléter l'étude géomorphologique et de mieux comprendre l'occupation humaine sur le fond de vallée, des prospections géophysiques visant à cartographier, notamment, les différents paléochenaux et berges, a été entreprise par G. Hulin (Fig. 11), relevés qui seront complétés par des coupes de tomographie électrique par Cl. Virmoux du laboratoire de géographie physique de Meudon.



Fig. 10 - L'expertise de niveaux mésolithiques préservés dans les limons de débordement de la vallée de l'Oise nécessite le recours à des prélèvements systématiques par quart de mètre carré pour évaluer l'état de conservation des vestiges et leur densité. Diagnostic à Choisy-au-Bac (Oise) de F. Joseph (photo G. Prilaux).



Fig. 11 - Parmi les outils testés sur le canal Seine-Nord Europe, figure la géophysique mise en œuvre sur site décapé en ayant recours à la mesure de susceptibilité magnétique du sol. Cette technique complète les observations de terrain et G. Hulin en évalue l'efficacité potentielle sur différents types de terrain. La géophysique a également été utilisée en surface des champs pour détecter les différents tracés de paléochenaux dans la vallée de l'Oise (photo G. Prilaux).

### 5. Les sondages linéaires surfaciques

Troisième et principale méthode de diagnostic utilisée tant sur le canal que pour l'ensemble des interventions en archéologie préventive en milieu rural, elle consiste à réaliser avec des pelles hydrauliques de 180 CV équipées de godets lisses de 3 m de large (Fig. 12), de longues tranchées espacées d'une vingtaine de mètres en moyenne, complétées par des extensions de décapage à l'emplacement des concentrations de vestiges et par des sondages ponctuels en profondeur permettant le levé et la compréhension de la couverture superficielle. La détection des sites archéologiques sous la terre végétale à 30-50 cm de profondeur est ainsi faite lors des campagnes de sondages systématiques sur l'ensemble du tracé, méthode éprouvée depuis de nombreuses années et qui a permis de sonder 10 % de la surface des emprises du canal et de ses aménagements annexes.

Sur le canal, compte tenu de l'ampleur des travaux de diagnostic à conduire, ces sondages surfaciques sont réalisés par des échelons opérationnels constitués de 3 à 4 pelles hydrauliques (Fig. 13). Ces équipes sont placées sous la direction d'un responsable d'opération (F. Defaux, J. D. Desforges, M. De Mulder, D. Gaillard, V. Harnay, D. Lamotte, A. A. Lichon, Ph. Lefèvre, F. Malrain, T. Marcy, G. Martin, L. Notte, E. Petit, K. Raynaud, S. Sarrazin) assisté de deux techniciens par machine. Le rythme de progression est d'environ

Fig. 12 - L'utilisation de godet de 3 m de large a favorisé la détection des sites néolithiques et de la protohistoire ancienne, diagnostic de Ph. Lefèvre (photo M. Talon).



Fig. 13 - Plusieurs échelons de diagnostic sur le bassin réservoir du Tarteron à Etricourt-Manancourt (80), ouvrage annexe prévu sur 80 hectares, diagnostic de Ph. Lefèvre (photo D. Glikman).



ron un hectare par jour et par engin. Les tranchées de sondages sont rebouchées, au fur et à mesure, après le relevé et l'expertise des vestiges archéologiques découverts et à l'issue du contrôle des agents du SRA.

Hormis ponctuellement, dans des piègeages sédimentaires où des vérifications stratigraphiques sont effectuées, les sondages linéaires surfaciques sont d'un intérêt moindre en termes géomorphologiques. La terre végétale est généralement décapée jusqu'au substrat (niveau de l'horizon Bt des loëss, calcaire crayeux ou argile à silex) et lorsque des colluvions sont identifiées, elles sont enlevées à moins que leur épaisseur soit conséquente, dans ce cas, un sondage ponctuel est effectué jusqu'au substrat.

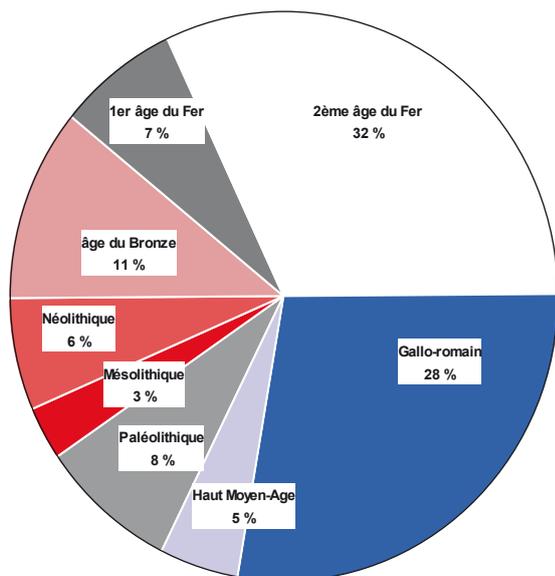
## 6. Les premiers résultats du diagnostic archéologique pour la Préhistoire ancienne et récente

Le diagnostic archéologique a été réalisé, jusqu'à présent sur 1 700 hectares et un bilan

peut être d'ores et déjà établi sur les apports de ces premiers résultats à nos connaissances depuis le Paléolithique jusqu'au Néolithique.

Le décompte ci-dessous qui porte sur les 320 indices répertoriés lors du diagnostic montre que 26 indices ont été identifiés pour le Paléolithique, une dizaine pour le Mésolithique et une vingtaine pour le Néolithique (Fig. 14).

Synthèse chronologique des indices de sites.



Rappelons que les méthodes de diagnostic utilisées pour détecter ces sites ont été adaptées aux périodes concernées : sondages en puits pour le Paléolithique ancien, moyen et quelquefois supérieur, sondages en fond de vallée et talweg pour la fin du Paléolithique, le Mésolithique et le Néolithique et sondages linéaires surfaciques pour le Néolithique et les périodes plus récentes.

Pour le Paléolithique moyen, la mise en place d'un programme de sondages systématiques dans les séquences pédosédimentaires conservées sur les versants orientés vers le nord-est, abrités des vents dominants, a permis la découverte de plusieurs niveaux préhistoriques, certains sites livrant plusieurs niveaux superposés. Sur les 26 indices détectés pour l'instant, 3 ont fait l'objet de fouilles archéologiques (Havrincourt 1 et 2 dans le Pas-de-Calais et

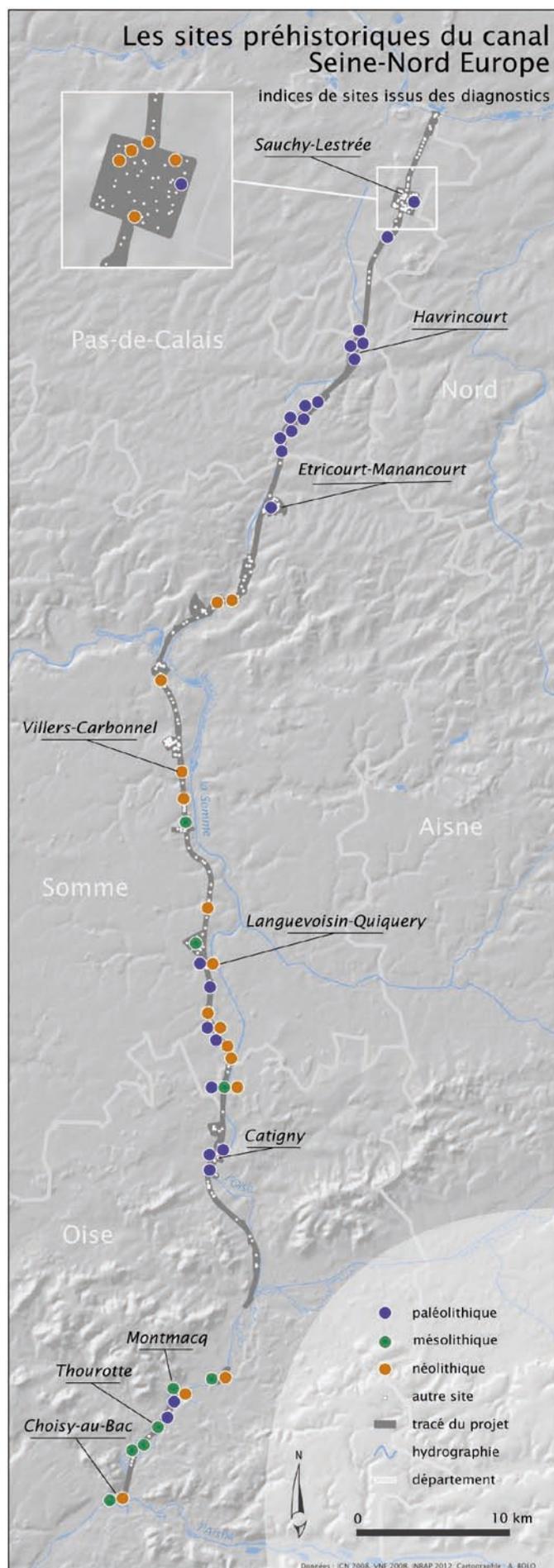


Fig. 14 - Carte des indices de sites paléolithiques, mésolithiques et néolithiques avec position des sites fouillés mentionnés dans le texte (DAO A. Bolo).

Fig. 15 - La fouille de niveaux du Paléolithique moyen à Havrincourt (Pas-de-Calais) a été prescrite sur une surface de 4 500 m<sup>2</sup>, à 5 m de profondeur. Elle a nécessité la réalisation d'un important chantier de terrassement et d'une succession de gradins permettant l'ouverture d'une fenêtre conséquente sur des occupations qui ont livré du lithique et de la faune datés de 50 000 ans. Fouille E. Goval (photo D. Gliksman).



Etricourt-Manancourt secteur 2 dans la Somme, en Picardie) et 4 sont en attente d'accès au terrain (Étricourt-Manancourt secteur 2, Languevoisin-Quiquery dans la Somme et Catigny secteurs 1 et 2 dans l'Oise en Picardie).



Fig. 16 - La fouille du secteur 2 d'Étricourt-Manancourt a permis la mise en évidence de 5 niveaux préhistoriques au sein d'une stratigraphie de plus de 7 m de hauteur s'étalant de 300 000 à 80 000 ans et couvrant les trois cycles climatiques. Fouille D. Hérisson (photo G. Prilaux).

Les premières fouilles concernant ces périodes ont commencé en 2010 avec le secteur 1 d'Havrincourt sous la direction d'E. Goval, sachant que l'équipe de préhistoriens intervenant sur les fouilles du canal Seine-Nord Europe est également constituée, pour l'équipe d'encadrement, de J.-L. Locht et D. Hérisson, P. Antoine et S. Coutard assurant le suivi de l'étude stratigraphique.

Sur le secteur 1 d'Havrincourt, les travaux portaient sur un niveau de la fin du Paléolithique moyen, fouillé sur 1 500 m<sup>2</sup> à 5 m de profondeur. Ce niveau est contemporain et proche de celui d'Hermies (Vallin *et al.*, 2001) dont il est distant de 1,5 km. Lors de la seconde campagne dirigée en 2011 également par E. Goval et qui portait sur le secteur 2, a été mis en évidence au-dessus d'un niveau de la fin du Paléolithique moyen ouvert sur 4 500 m<sup>2</sup> à 6 m de profondeur, une occupation du Paléolithique supérieur ancien à 3 m de profondeur, occupation qui n'avait pas été détectée en diagnostic.

En plus des périodes concernées, l'intérêt de ces fouilles est dû à la bonne préservation des vestiges dont la faune est conservée ainsi qu'à l'ampleur des décapages qui est ici exceptionnelle (Fig. 15).

En 2012, l'équipe de préhistoriens est intervenue sur le secteur 2 du site d'Étricourt-Manancourt, fouille conduite pendant 5 mois sous la direction de D. Hérisson. Le gisement exploré sur plus de 7 m de profondeur (Fig. 16) à permis la mise en évidence

de 5 niveaux préhistoriques s'échelonnant entre 300 000 et 80 000 ans. La stratigraphie présente ainsi les trois cycles climatiques et le niveau le plus ancien, attribué au Paléolithique inférieur a livré plusieurs centaines de silex taillés dont de nombreux bifaces, mais malheureusement, du fait de l'acidité des sols, les vestiges fauniques ne sont pas conservés.

Les sondages réalisés sur l'ensemble du tracé n'ont livré que quelques vestiges mésolithiques sur les plateaux mais une des grandes surprises du programme a été la découverte de plusieurs sites et indices mésolithiques sur le fond de la vallée de l'Oise, entre Compiègne et Noyon, alors que les diagnostics réalisés sur ce secteur se sont révélés négatifs pour les autres périodes, excepté sur la confluence de l'Aisne et de l'Oise à Choisy-au-Bac.

Sur la dizaine d'indices découverts six l'ont été dans la vallée de l'Oise et quatre d'entre eux font l'objet de fouilles en 2012. Il s'agit des secteurs 1 et 2 de Montmacq, sous la direction de K. Raynaud, des secteurs 1 et 2 de Choisy-au-bac, sous la responsabilité de O. Roncin (Fig. 17) dans le cadre des fouilles menées sur la confluence par Caroline Riche et des secteurs 1 et 2 de Thourotte (Fig. 18), sous la direction de G. Barracand. Vu l'intérêt de ces fouilles réalisées à quelques kilomètres les unes des autres, une présentation lors de la prochaine journée de Préhistoire sera proposée aux différents intervenants.

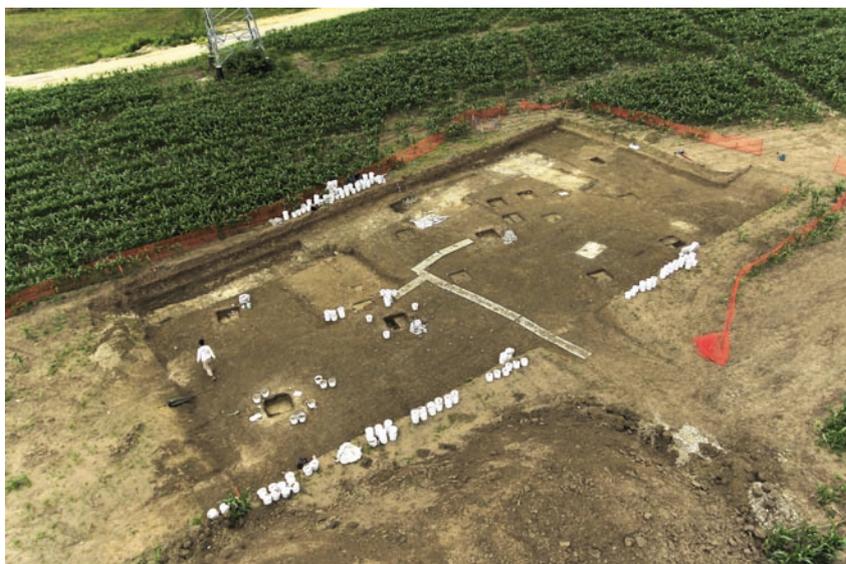


Fig. 17 - Vue aérienne de la fouille mésolithique du secteur 3 de Choisy-au-Bac (Oise) réalisé par G. Barracand et K. Raynaud sous la direction de C. Riche (photo Balloïde).



Fig. 18 - Fouille du site mésolithique de Thourotte (Oise) réalisée sous un abri de chantier adapté à la nature de l'intervention et aux conditions automnales, sous la direction de G. Barracand (photo G. Prilaux).

Pour le Néolithique, une vingtaine d'indices ont été mis au jour lors des diagnostics, ce qui est relativement faible au vu du nombre d'hectares diagnostiqués et il est encore difficile de mesurer l'impact des problèmes d'identification et de conservation des sites. Cependant douze de ces indices identifiés lors de l'étape du diagnostic ont fait l'objet d'une prescription, ce qui montre l'intérêt des instances décisionnaires pour le Néolithique dans ce secteur.

Parmi les fouilles réalisées, on décompte ainsi :

- une occupation du Blicquy-Villeneuve-Saint-Germain à Languevoisin-Quiquery « Sole du Bois Marotte » (80), fouille N. Cayol et N. Vandamme,
- une enceinte du Néolithique moyen II à Villers-Carbonnel « Sole d'Happlincourt » (80), fouille F. Bostyn et S. Négroni,
- une occupation du Néolithique moyen II à Sauchy-Lestrée « le Mont des Trois Pensées » (62), fouille S. Négroni,
- une occupation du Deûle-Escaut (Fig. 19) ainsi qu'un site mégalithique sur la plate-forme multimodale de Marquion-Sauchy-Lestrée (62), fouille A. Amposta et E. Martial.

Un site Néolithique moyen à la confluence Aisne Oise (Fig. 20) fait toujours actuellement l'objet d'une intervention à Choisy-au-Bac (60), fouille C. Riche, E. Ravon. (niveaux du Néolithique moyen II et récent final).

Fig. 19 - Fouille d'une des maisons de l'habitat Néolithique final de Sauchy-Lestrée sur la plate-forme multimodale de Marquion (62) sous la direction de A. Amposta en collaboration avec E. Martial.



Fig. 20 - Vue aérienne de la fouille du secteur Néolithique moyen II et premier Âge du Fer de Choisy-au-Bac (Oise) effectuée sous le viaduc de contournement de Compiègne par C. Riche en collaboration avec E. Ravon et A.-Ch. Baudry (photo Balloïde).



Précisons que si le secteur des vallées de l’Aisne et de l’Oise, point de départ du nouveau canal, est relativement bien connu du fait notamment des recherches menées dans le cadre des programmes sur les sablières de ces deux vallées, il n’en est pas de même du reste du tracé qui recoupe les rebords de plateaux le long de la vallée de la Somme puis les plateaux limitant le Cambrasis et l’Arrageois. En effet le transect documente des territoires impactés jusqu’ici par peu d’aménagements et représente une occasion unique d’explorer des paysages peu connus par l’archéologie, quelle que soit la période concernée. Il devrait ainsi, pour le Néolithique, être significatif pour déterminer les limites entre les groupes culturels du Néolithique moyen II, (Chasséen septentrional, Michelsberg et groupe de Spiere) et du Néolithique final (Gord et Deûle-Escaut) mais également permettre de comprendre l’évolution territoriale de ces espaces pendant l’Âge du Bronze entre les groupes rattachés à l’entité culturelle Manche-mer du Nord et ceux au Complexe nord-alpin (Talon *et al.*, 2012).

La réalisation d’un vaste diagnostic sur toutes ces surfaces par les mêmes équipes avec les mêmes méthodes et utilisant le même type de matériel, permet de comparer de façon pertinente les résultats obtenus. Ajoutons cependant que l’utilisation, notamment pour le Néolithique et la Protohistoire ancienne, de pelles mécaniques équipées de godets de curage de 3 m de large, a favorisé le repérage et l’identification des vestiges de ces périodes qui laissent peu de traces au sol car ils s’étendent souvent sur de faibles surfaces.

Depuis une vingtaine d’années, l’évolution des méthodes de diagnostic peut être mesurée sur les tracés linéaires où l’on peut constater d’une part une augmentation globale du nombre de sites détectés au km et d’autre part l’incidence des contextes régionaux et culturels. Cependant – et c’est malheureusement encore le cas sur le canal SNE - l’élément déclencheur d’une fouille reste la densité des vestiges mis au jour lors des diagnostics, ce qui défavorise les sites néolithiques par rapport aux sites plus récents laténo-romains.

L’érosion constatée sur les zones de plateaux traversées par le canal SNE, due en grande partie à une agriculture intensive du fait de la fertilité des sols, a fait disparaître une bonne partie des sites archéologiques ne laissant que des niveaux d’occupation piégés dans des fosses isolées ou des chablis, excepté dans le cas de découverte d’enceinte dont les fossés peuvent être, quelquefois, de précieux réceptacles de dépôts.

## 7. Conclusion

Sur les 2 500 hectares impactés par les aménagements liés à la construction du canal Seine-Nord Europe, 1 700 hectares ont été à ce jour diagnostiqués et 320 indices de sites identifiés.

Ces premiers résultats montrent qu’un nombre non négligeable de sites préhistoriques a pu être découvert (26 indices de sites paléolithiques et 10 mésolithiques) grâce aux méthodes de diagnostic utilisées et à l’intégration, dès la phase préparatoire, de la géomorphologie. Le développement de cette discipline dans l’interrégion Nord-Picardie est lié, depuis de nombreuses années, à une collaboration pérenne entre les équipes de l’Inrap et, principalement, celles du laboratoire de géographie physique de Meudon. Mais nos régions ont développé, depuis de nombreuses années, grâce à la détermination et aux prescriptions des services régionaux de l’archéologie, une politique de sondages archéologiques ciblant les occupations préhistoriques, permettant la stabilité et le développement d’équipes de préhistoriens sur ces territoires.

L’opportunité de pouvoir expertiser sur de telles surfaces et profondeurs les couvertures loessiques et les fonds de vallées recoupés par le tracé du canal, a incité les préhistoriens à

développer des méthodes sécurisées pour optimiser la détection puis la fouilles des sites préhistoriques. Les premiers résultats sont remarquables et encouragent à ce que de telles démarches soient mises en œuvre sur d'autres projets.

Pour le Néolithique, les apports du programme (Amposta *et al.*, 2012) couvrent la plupart des grandes étapes du Néolithique régional et permettent de documenter un secteur encore méconnu placé au centre du nord de la France à la frontière de diverses influences. De taille et de densité très variables, les sites et les vestiges qui leur sont rattachés témoignent de la diversité des formes d'occupations présentes dans cette zone. En revanche, on note la quasi absence de sites relevant du monde funéraire.

Constat peut être fait que le programme mis en œuvre sur le canal Seine-Nord Europe est la réponse adaptée à la taille et l'importance du potentiel archéologique et géomorphologique que cet équipement hors du commun présente. À côté des résultats archéologiques, il constitue d'ores et déjà, pour les territoires traversés, un référentiel conséquent qui permettra de renseigner les éléments constitutifs de la couverture superficielle trop peu souvent documentée.

Les investigations se poursuivent toujours - 800 hectares restent à sonder -, notamment avec l'extension de diagnostics aux abords de plusieurs des sites ayant déjà fait l'objet de fouilles, en l'occurrence des vallées ou des zones boisées. Ces opérations permettront de compléter l'étude de ces sites mais aussi de mieux cerner le paléoenvironnement ou les ressources naturelles. Enfin plusieurs sites sont actuellement en cours de fouille dans des zones au potentiel important, tel le site de Choisy-au-Bac à la confluence Aisne Oise.

Le traitement d'une grande partie des fouilles étant en cours, d'autres éléments devraient compléter ces premières informations, auxquels viendront s'ajouter les résultats des fouilles de cette année et celles prévues jusqu'en 2014, année de la fin de travaux de terrain.

Bibliographie

- BAYARD D., BUCHEZ N. & DEPAEPE P. (dir.), 2011. Quinze ans d'archéologie préventive sur les tracés linéaires en Picardie. *Revue Archéologique de Picardie*, 3-4 : 340 p.
- AMPOSTA A., BOSTYN F., CAYOL N., MARTIAL E., NEGRONI S., PRILAUX G., TALON M. & VANDAMME N., 2012. Premiers apports du programme archéologique du canal Seine-Nord Europe pour le Néolithique dans le nord de la France. *Internéo*, 9 : 7-19.
- COLLECTIF, 2005. La Recherche archéologique en Picardie : bilans et perspectives. *Revue archéologique de Picardie*, 3-4 : 346 p.
- COMMONT V., 1916. Les terrains quaternaires des tranchées du nouveau Canal du Nord. *L'Anthropologie*, 27 : 309-350, 517-538.
- COUTARD S., ANTOINE P. & LOCHT J.-L., 2012. Géologie et Préhistoire dans les loëss de la Somme et des régions voisines. *Géologues*, 173 : 33-37.
- HULIN G. & SIMON F.-X., 2012. Geophysics and preventive archaeology in France : new inter-disciplinary issues. *First break*, vol. 30, August 2012 : 67-71.
- PRILAUX G. & TALON M., 2012. La construction du canal Seine-Nord Europe et son intégration dans le paysage archéologique. In : *Nouveaux champs de la recherche archéologique*, Archéopages, hors série : 56-68.
- TALON M., 2012. L'apport de la géomorphologie au diagnostic archéologique sur le projet du canal Seine-Nord Europe. *Géologues*, 173 : 28-32.
- TALON M., BAUDRY A.-Ch., BUCHEZ N., GAILLARD D., LAMOTTE D., LEFEVRE Ph. & PRILAUX G., 2012. Premiers apports du programme archéologique du canal Seine-Nord Europe pour l'Âge du Bronze et le premier Âge du Fer dans le nord de la France. *Lunula. Archaeologia protohistorica*, 20 : 11-15.
- VALLIN L., MASSON B. & CASPAR J.-P., 2001. Taphonomy at Hermies, France: a Mousterian knapping site in loessic context. *Journal of Field Archaeology*, vol. 28, 3-4 : 419-436.

*Résumé*

Cette notice fait un premier point sur le programme archéologique mené sur le projet Canal Seine-Nord Europe et en particulier sur l'approche méthodologique de la détection des occupations pré/protohistoriques.

*Mots-clés* : Canal Seine-Nord Europe (FR), Picardie, Pas-de-Calais, diagnostic surfacique, expertise fond de vallée, sondage profond, géomorphologie, Paléolithique ancien et moyen, Mésolithique, Néolithique.

*Abstract*

This note gives first a progress report on the archaeological program carried out on the project Channel Seine-North Europe and in particular on the methodological approach of the detection of the pre/protohistoric occupations.

*Keywords*: Channel Seine-North Europe (FR), Picardy, Pas-de-Calais, surface diagnostic, wetland expertise, deep survey, geomorphology, Early and Middle Palaeolithic, Mesolithic, Neolithic.

Gilles PRILAUX  
Adjoint scientifique  
UMR 8164, HALMA-IPEL  
*gilles.prilaux@inrap.fr*

Marc TALON  
Directeur de projet  
UMR 8164, HALMA-IPEL  
*marc.talon@inrap.fr*

Opération Canal Seine-Nord Europe  
Institut National de Recherches Archéologiques Préventives  
Centre archéologique de Croix-Moligneaux  
Rue du Général Leclerc 16  
FR - 80400 Croix-Moligneaux  
*www.inrap.fr*

# De vondst van een benen artefact in de Moervaart depressie te Klein-Sinaai (provincie Oost-Vlaanderen, B)

Philippe CROMBÉ, Philippe DE SMEDT, Jeroen DE REU,  
Davy HERREMANS, Lien LOMBAERT,  
Veerle LINSEELE & Wim DE CLERCQ

## 1. Introductie

Het belang van de Moervaartdepressie voor Belgisch prehistorisch onderzoek wordt geïllustreerd door de vele prehistorische sites in en rond het Laat-Glaciaire paleomeer. Afgezien van een aantal uitzonderingen, zijn de gekende vindplaatsen echter vooral het resultaat van oppervlaktevondsten van lithisch materiaal. In situ artefacten zijn schaars en werktuigen uit organisch materiaal zijn helemaal afwezig in de beschikbare collecties. Hoewel deze wetland-omgeving een uniek bewaringspotentieel heeft voor organische resten, zoals bijvoorbeeld het geval is in gelijkaardige contexten zoals het Laat-Glaciaire paleomeer van Dourges in Noord-Frankrijk (Deschodt *et al.*, 2005), zijn zulke objecten tot heden niet gekend uit dit onderzoeksgebied.

Vanaf 2009 werden, in het kader van een interdisciplinair onderzoeksproject, verschillende paleotopografische en archeologische prospectiecampagnes in het gebied uitgevoerd (Bats *et al.*, 2009; Bats *et al.*, 2011; Bats *et al.*, 2010; De Smedt *et al.*, in press). Een opgraving die volgde uit de ontdekking van een middeleeuwse site bij deze prospecties, bracht in augustus 2012 een prehistorische benen artefact in stratigrafische context aan het licht. Deze vondst vormt het onderwerp van onderhavig artikel.

## 2. Site

De vindplaats situeert zich in het oostelijke deel van de Moervaartdepressie (Fig. 1) en slechts 50 m van de noordelijke grens met de dekzandrug Maldegem-Stekene, die gevormd werd tijdens het Laat Pleniglaciaal en de daarop volgende koude Dryas fasen (Crombé

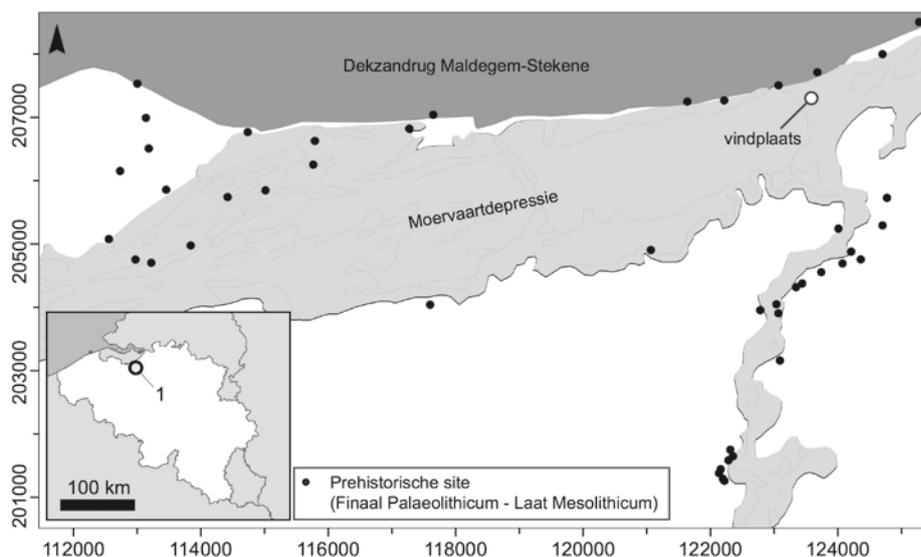


Fig. 1 – Schematische voorstelling van de Moervaartdepressie en de aangrenzende dekzandrug Maldegem-Stekene (coördinaten in Belgische Lambert 1972) en lokalisatie van het gebied in België.

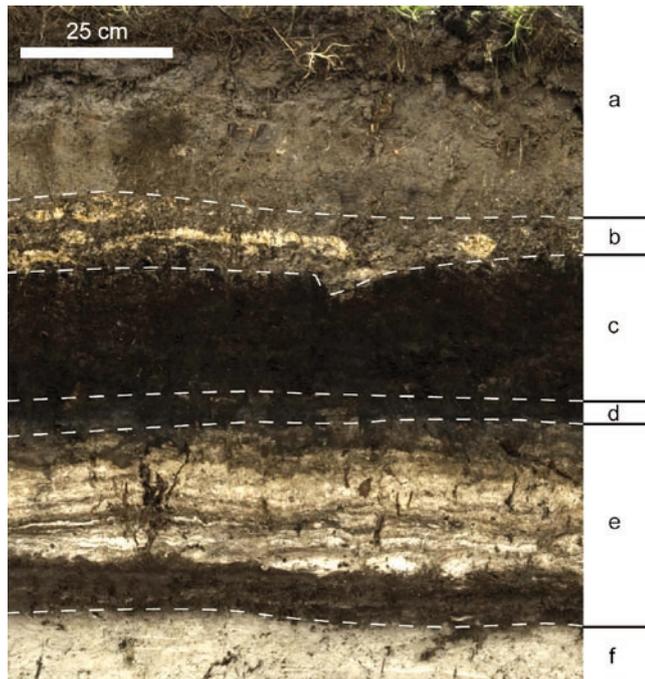


Fig. 2 – Stratigrafie van de vindplaats. a) zandige ophoging, b) restanten van middeleeuwse ophoging, c) veenpakket, d) organische, kleiige laag, e) meersedimenten, f) pleniglaciaal zand.

et al., in press). De prehistorische bewoning van dit landschap startte in de Allerød (12.1-10.7 ka cal BC) met binnenkomende *Federmesser* groepen en duurde tot het einde van het Laat Mesolithicum (~4.5 ka cal BC; Crombé et al., in press). Getuige hiervan zijn de vele prehistorische sites langs de noordelijke rand van het paleomeer (Fig. 1). De hier voorgestelde vondst werd aangetroffen net ten zuiden van een gekende finaalpaleolithische site die werd ontdekt tijdens de opgraving van de Boudeloabdij op de dekzandrug (Vanmoerkerke & De Belie, 1984; Van Vlaenderen et al., 2006; Fig. 3:A). In afwachting van <sup>14</sup>C-dateringen, is een verband tussen de vondst en de aanpalende site vooralsnog voorbarig. Bodemkundig bestaat het studiegebied uit kalkrijke meersedimenten (Fig. 2:e), afgewisseld met organische en kleiige laagjes, bovenop een Pleistoceen zandsubstraat (Bats et al., 2009; Fig. 2:f). De meerafzettingen zijn op hun beurt afgedekt door een veenpakket (Fig. 2:c) en lokaal bedekt met antropogene ophogingen (Fig. 2:a-b). Het benen artefact bevond zich stratigrafisch op het contact tussen de laatglaciale meersedimenten en het afdekkende veen, op de top van een tussenliggende organische, kleiige laag (Fig. 2:b; Fig. 3:B). Het is bij het aanleggen van een N-Z gerichte profielsleuf

(Fig. 3:A), bedoeld om de stratigrafische opbouw van de laat-Middeleeuwse site en het paleomeer te begrijpen, dat de vondst aan het licht kwam.

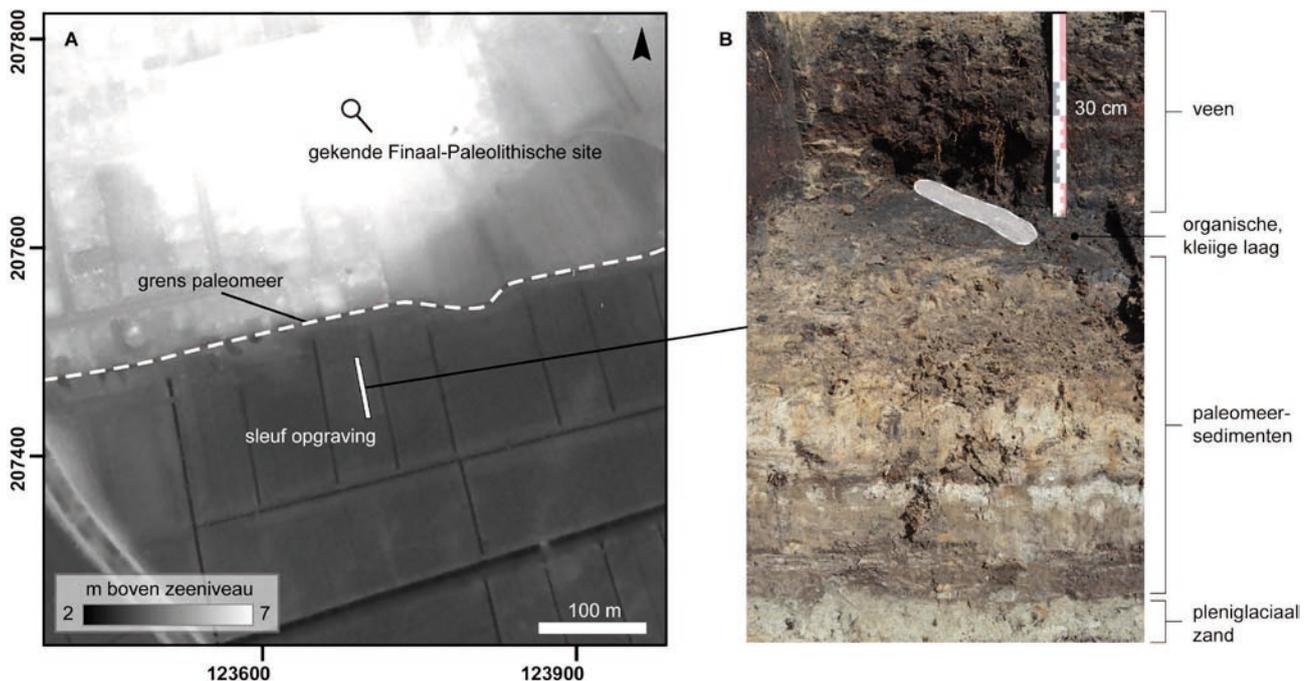


Fig. 3 – Digitaal terreinmodel van het studiegebied met de locatie van de sleuf en de grens tussen het paleomeer en de dekzandrug [A] samen met een foto van de in situ hak (witte zone) [B].

### 3. Vondstbeschrijving

Het benen object (Fig. 4) is aan één uiteinde zwaar beschadigd door de graafmachine en bovendien erg verveerd. Dit maakt een betrouwbare determinatie lastig. Het andere uiteinde is wel duidelijk voorzien van een schuin vlak. Het is echter niet helemaal duidelijk of dit als een breukvlak dan wel als een snede moet beschouwd worden. De verwerking van het bot laat helaas niet langer toe om bewerkings- of gebruikssporen te observeren. De regelmatigheid van het schuine vlak lijkt weliswaar eerder te pleiten voor een antropogene oorsprong, maar zekerheid hieromtrent bestaat niet. Mogelijk hebben we hier dus te maken met een hakvormig werktuig (*chisel/adze*).

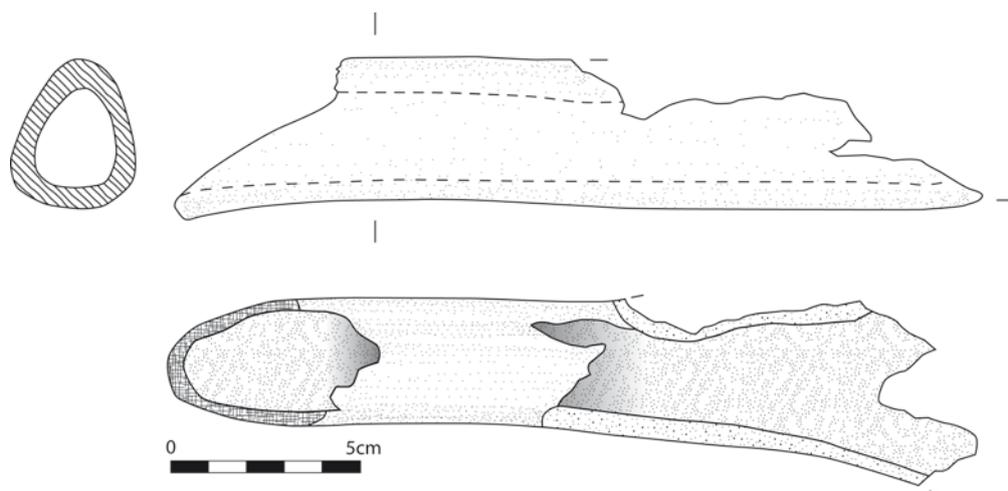


Fig. 4 – Benen artefact (tekening J. Angenon, UGent).

Het bot bezit een ruw driehoekige doorsnede van 41 mm; de maximale breedte bedraagt 33 mm. Het betreft vermoedelijk een tibia (scheenbeen) afkomstig van een grote *bovidae*.

Verder onderzoek in de onmiddellijke omgeving van deze vondst leverde geen aanvullende artefacten op. Wel werden tijdens dezelfde opgravingen nog twee vuurstenen artefacten verzameld (Fig. 5). Een eerste betreft een geretoucheerde kling, aangetroffen op de top van het veen. Verder is een afslag verzameld buiten stratigrafische context.

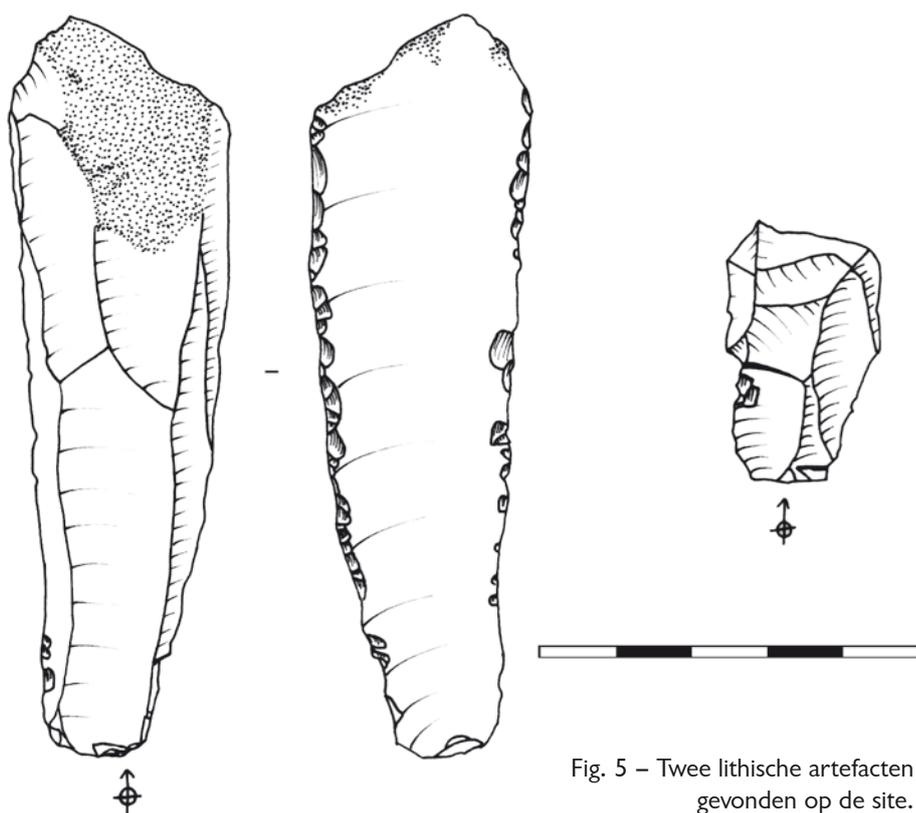


Fig. 5 – Twee lithische artefacten gevonden op de site.

### 4. Discussie

Voorlopig blijft deze interessante vondst chronologisch moeilijk te plaatsen. Momenteel wordt aan het KIK (M. Boudin) onderzocht of het bot voldoende bruikbare collageen bevat voor een radiokoolstofdatering. Verder is gepland om de basis van het veen zowel radiometrisch als palynologisch te bestuderen,

zodat een datum *ante quem* kan bekomen worden voor de depositie van het artefact. In afwachting van deze analyses kan op basis van indirecte aanduidingen slechts gespeculeerd worden over de datering van deze vondst. Zo is er van deze site een  $^{14}\text{C}$  datering van  $4930 \pm 35$  BP (KIA-48142) beschikbaar, verricht op een verplaatst veenfragment aangetroffen bovenop een deels weggezakte stiep/bakstenen fundering van een laatmiddeleeuwse constructie. Deze datering geeft aan dat er op de site al tenminste vanaf 3780-3640 cal BC (95,4 % kans) veengroei plaatsgreep; dit impliceert gezien de vondstpositie onder het veen, dat de benen vondst op zijn minst ouder is dan het neolithicum. Het vermoeden is echter groot dat de veengroei in de Moervaartdepressie al veel vroeger van start is gegaan. In het westelijke deel van de Moervaart werd bij recent onderzoek van een ondiepe geul afdekkend veen aangetroffen dat  $^{14}\text{C}$  gedateerd werd aan het einde van de Allerød, meer bepaald  $11.110 \pm 50$  BP (KIA-46190; De Smedt et al., in press). Een vergelijkbare datering  $10.940 \pm 60$  BP (GrN-6033) werd verkregen op veen gevormd bovenop moeraskalk in een vergelijkbare laatglaciale plas gelegen te Snellegem (Denys et al., 1990). Verder weten we uit uitgebreid interdisciplinair onderzoek dat de vorming van moeraskalk in de Moervaartdepressie gestopt is ongeveer tussen ca. 11.300 en 11.000 cal BC. Op grond van al deze aanwijzingen en in afwachting van een geslaagde  $^{14}\text{C}$ -datering op het artefact zelf, kunnen we dus verwachten dat het benen object ten vroegste dateert uit de finale fase van de Allerød en ten laatste uit de overgangperiode tussen het Mesolithicum en het Neolithicum.

### Bibliografie

BATS M., DE REU J., DE SMEDT P., ANTROP M., BOURGEOIS J., COURT-PICON M., DE MAEYER P., FINKE P., VAN MEIRVENNE M., VERNIERS J., WERBROUCK I., ZWERTVAEGHER A. & CROMBÉ Ph., 2009. Geoarchaeological research of the large palaeolake of the Moervaart (municipalities of Wachtebeke and Moerbeke-Waas, East-Flanders, Belgium). From Late Glacial to Early Holocene. *Notae Praehistoricae*, 29: 105-112.

BATS M., DE SMEDT P., DE REU J., GELORINI V., ZWERTVAEGHER A., ANTROP M., BOURGEOIS J., DE MAEYER P., FINKE P. A., VAN MEIRVENNE M., VERNIERS J. & CROMBÉ Ph., 2011. Continued geoarchaeological research at the Moervaart palaeolake area (East Flanders, B): field campaign 2011. *Notae Praehistoricae*, 31: 201-211.

BATS M., DE SMEDT P., WERBROUCK I., ZWERTVAEGHER A., COURT-PICON M., DE REU J., SERBRUYNS L., DEMIDDELE H., ANTROP M., BOURGEOIS J., DE MAEYER P., FINKE P. A., VAN MEIRVENNE M., VERNIERS J. & CROMBÉ Ph., 2010. Continued geoarchaeological research at the Moervaart palaeolake area (East Flanders, Belgium): preliminary results. *Notae Praehistoricae*, 30: 55-61.

CROMBÉ Ph., VAN STRYDONCK M., BOUDIN M., VAN DEN BRANDE T., DERESE C., VANDENBERGHE D. A. G., VAN DEN HAUTE P., COURT-PICON M., VERNIERS J., BOS J. A. A., VERBRUGGEN C., ANTROP M., BATS M., BOURGEOIS J., DE REU J., DE MAEYER P., DE SMEDT P., FINKE P. A., VAN MEIRVENNE M. & ZWERTVAEGHER A., in press. Absolute dating (14C and OSL) of the formation of coversand ridges occupied by prehistoric man in NW Belgium. *Radiocarbon*.

CROMBÉ Ph. & 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.), *Proceedings of a U.I.S.P.P. Symposium Recent studies in the Final Palaeolithic of the European plain*, Stockholm: 165-180.

VANMOERKERKE J. & DE BELIE A., 1984. Epipaleolithicum en laat-neolithicum te Klein-Sinaai (Stekene), Belsele. *VOBOV-info*, 14: 1-13.

DENYS L., VERBRUGGEN C. & KIDEN P., 1990. Palaeolimnological aspects of a Late-Glacial shallow lake in Sandy Flanders, Belgium. *Hydrobiologia*, 214: 273-278.

DE SMEDT P., VAN MEIRVENNE M., DAVIES N. S., BATS M., SAEY T., DE REU J., MEERSCHMAN E., GELORINI V., ZWERTVAEGHER A., ANTROP M., BOURGEOIS J., DE MAEYER P., FINKE P. A., VERNIERS J. & CROMBÉ Ph., In press. A multidisciplinary approach to reconstructing Late Glacial and Early Holocene landscapes. *Journal of Archaeological Science*.

DE SMEDT P., VAN MEIRVENNE M., SIMPSON D., 2011. Multi-signal EMI and geoarchaeology. In: *Evaluating integrated magnetic susceptibility measurements for archaeological prospection*, 9th international conference on archaeological prospection, September 19-24, 2011: 54-56.

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: 229-252.

VAN VLAENDEREN L., SERGANT J., DE BOCK H. & DE MEIRELEIR M., 2006. *Steentijdvondsten in de Moervaartdepressie (Oost-Vlaanderen, België)*. Inventaris en geografische analyse, Archeologische Inventaris Vlaanderen, Buitengewone reeks. Arch. I.V., Gent.

### *Abstract*

This short note reports on a bone artifact that was discovered during excavations in the lateglacial Moervaart palaeolake (NW Belgium). The find was discovered in between underlying lake marl sediments and peat, more precisely in an intermediate clayey layer. Due to severe weathering a clear determination of this bone find is not possible, but it is assumed that it concerns a kind of chisel or adze provided with an oblique cutting edge. Awaiting the results of <sup>14</sup>C dating, both of the bone artifact and the peat base, this find is broadly dated in the Final Palaeolithic or Mesolithic.

*Keywords:* East Flanders, Belgium, Klein Sinaai, Lateglacial, palaeolake, bone chisel/adze, Final Palaeolithic, Mesolithic.

### *Samenvatting*

Tijdens recente opgravingen van een middeleeuwse site in de Moervaartdepressie te Klein-Sinaai werd een benen artefact in stratigrafische context aangetroffen. De vondst kwam aan het licht op het contact tussen onderliggende laatglaciale moerkalksedimenten en afdekkend veen, meer bepaald in een tussenliggende organische kleilaag. Alhoewel het object te zwaar verweerd en beschadigd is voor een gedetailleerde en betrouwbare determinatie, lijkt het sterk op een bijl of dissel voorzien van een schuine snede aan één uiteinde. In afwachting van de resultaten van <sup>14</sup>C-dateringen, zowel van het bot als van de basis van het veen, wordt dit object voorlopig breed gedateerd in het finaal-paleolithicum of het mesolithicum.

*Trefwoorden:* Oost-Vlaanderen, België, Klein-Sinaai, Laat Glaciaal, paleomeer, benen bijl/dissel, finaal-paleolithicum, mesolithicum.

Philippe CROMBÉ  
Philippe DE SMEDT  
Jeroen DE REU  
Davy HERREMANS  
Lien LOMBAERT  
Veerle LINSEELE  
Wim DE CLERCQ  
Universiteit Gent  
Vakgroep Archeologie  
Sint-Pietersnieuwstraat 35  
BE - 9000 Gent  
[philippe.crombe@ugent.be](mailto:philippe.crombe@ugent.be)  
[ph.dsmedt@gmail.com](mailto:ph.dsmedt@gmail.com)  
[Philippe.DeSmedt@ugent.be](mailto:Philippe.DeSmedt@ugent.be)  
[Jeroen.DeReu@ugent.be](mailto:Jeroen.DeReu@ugent.be)  
[jeroen.dereu@gmail.com](mailto:jeroen.dereu@gmail.com)  
[lien.lombaert@ugent.be](mailto:lien.lombaert@ugent.be)  
[lienlombaert@gmail.com](mailto:lienlombaert@gmail.com)

# Regional groups and social interaction during the Central European Magdalenian

Andreas MAIER

## 1. Introduction

The area of the Central European Magdalenian (CEM), as understood in this paper, is circumscribed by the course of the Vistula and Bug rivers in the east, the Baltic Sea and North Sea in the north, the Alps and Carpathian Mountains in the south and the courses of the Rhône, Saône, and Meuse rivers in the west. Except for the latter, all demarcations are virtually self-defining, since they simply comprise all Magdalenian sites east of the Rhône-Saône-Meuse boundary known until today. This boundary, however, is not set arbitrarily, but in accordance with geographic conditions and with respect to the integrity of site clusters along the course of these rivers (Fig. 1).

The Central European Magdalenian is usually perceived as a rather homogeneous archaeological unit, the homogeneity of which is often explained by a comparatively fast unidirectional expansion of hunter-gatherers from their Franco-Cantabrian heartland up to the Vistula river (e.g. Bosinski, 1990; Svoboda *et al.*, 1996; Kozłowski *et al.*, 2012; for a different view see Maier, 2012). A closer evaluation of the regional diversity reveals, however, pronounced differences with regard to many aspects, such as the spatial distribution of sites, raw material procurement, and connectedness in exchange and communication networks. In the following, selected aspects of the regional diversity of the Central European Magdalenian will be discussed in order to identify regional and supra-regional groups within the CEM record. Eventually, a joint evaluation will be used to shed new light on the structure of the social network during the CEM.

## 2. The large-scale spatial pattern of the Central European Magdalenian

The overall distribution of the CEM sites reveals a highly differentiated spatial pattern, where regions with densely clustered sites alternate with areas from which virtually no evidence of a Late Upper Palaeolithic occupation has been reported so far (Fig. 1). The detection rate of newly discovered sites (Bocquet-Appel *et al.*, 2005: 1660) and the spatial analysis of this large-scale distribution pattern identifies factors such as research intensity and erosion as negligible for its emergence and indicates instead that it reflects the actual settlement behaviour of CEM hunter-gatherers to a great extent (Rozoy, 1988: 143; Maier, 2012: 87f). Given this assumption, two factors hold a very high explanatory potential for the emergence of this pattern: the course of the larger rivers and the occurrence of geological sediments with outcrops of high quality raw material.

Since rivers may serve as water sources and “guidelines” in the landscape, it is highly likely that they played a major role in both the recolonisation process of Central Europe and in the post-colonisation life of CEM hunter-gatherers (e.g. Kelly, 2003: 48ff; Nieves Zedeño & Stoffle, 2003). Looking at the map in fig. 1, it becomes apparent that the majority of CEM sites cluster along larger rivers or at least rivers of regional importance.

It is quite conspicuous that only 12 of the 405 analysed assemblages (3 %) come from sites that are located more than 25 km away from such a river. However, many rivers, such as the Moselle, Main, or Weser, are almost or even completely free of Magdalenian occupation. The question immediately arises as to what other factors might have made an area attractive or unattractive for CEM hunter-gatherers, and could thus explain the conspicuous gaps in the site distribution. Here, lithic raw material sources complement the picture.

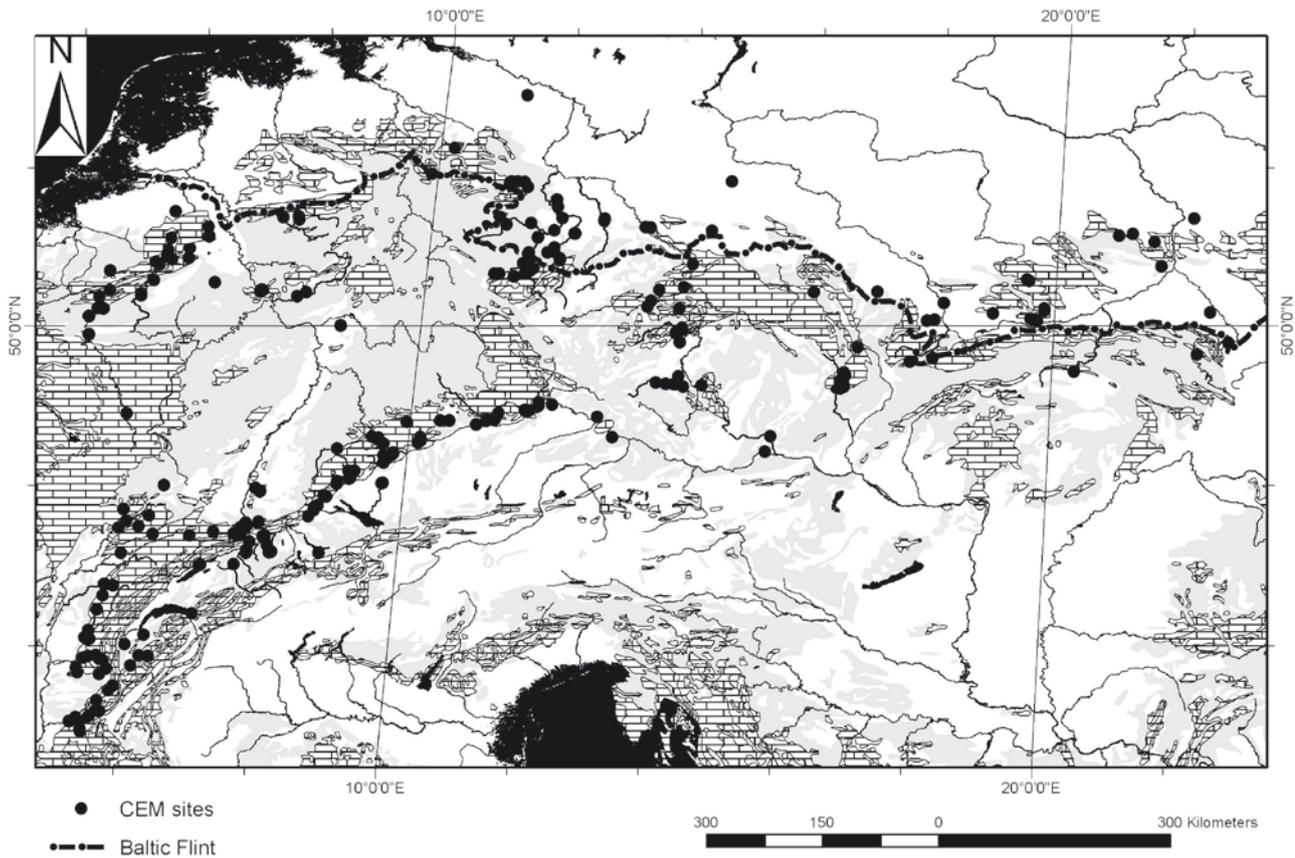


Fig. 1 – Distribution of sites assigned the Central European Magdalenian. The hatched patches indicate areas that potentially yield sources of high quality raw material; the light grey patches indicate areas that potentially yield sources of rather low quality raw material. The dash-and-dot line indicates roughly the southernmost occurrences of Baltic Flint. It becomes visible that most sites are located close to large rivers and those areas with potentially high quality raw material.

Lithic raw material, in particular rocks with a high silicon dioxide ( $\text{SiO}_2$ ) content and preferably a cryptocrystalline matrix, was one of the basic pillars of Magdalenian technology. Those rocks are for instance Upper Cretaceous flint (96 %  $\text{SiO}_2$ ) and Jurassic chert (Deecke, 1933; Wetzel, 1933; Floss, 1994). Other rocks with high silica content include Radiolarite, Lydite, and Kieselschiefer, these occur in Central Europe mainly in Ordovician, Silurian, Devonian, and Mississippian (Unterkarbon) contexts (Floss, 1994: 66). Middle Triassic chert, in contrast, regularly shows limy, unsilicified sections or veins of Chalcedony as well as hollows from fossils and is thus of lower quality. The same applies for Late Triassic chert (Keuperhornstein) which often has very pronounced fissuring (*ibid.*, 108). When plotted against the background of those geological formations that potentially yield high quality raw materials (Fig. 1), the distribution shows that 11 % of the assemblages ( $n = 44$ ) are located more than 5 km and only 2 % ( $n = 9$ ) more than 25 km away, a distance that is easily walked within one day.

In sum, it can be stated that Magdalenian hunter-gatherers did not wander randomly about the landscape, but likely chose their settlement areas according to certain environmental features, most prominently larger rivers and the occurrence of high quality raw material. Even though these two factors were certainly not the only determinants guiding the decisions of Magdalenian hunter-gatherers, they have an undeniably high explanatory potential for the large-scale distribution of CEM sites.

### 3. Regional and supra-regional groups

The fact that the CEM sites cluster in certain regions raises the question whether or not these clusters represent the remains of regional groups. Here, a regional group is understood as a small to medium-sized community of hunter-gatherers which exploited a common territory. Social bonds are expected to be particularly strong within a regional group and the relatively small number of people results in intensive contact between all individuals of that group. By comparison, a supra-regional group consists of at least two regional groups and represents the wider social environment. In a supra-regional group, not all individuals are necessarily personally known to one another. Nevertheless, frequent contacts and the exchange of items and ideas occur regularly between several members of a supra-regional group.

#### 3.1. Raw material procurement, indicator of regional groups

Magdalenian hunter-gatherers procured their raw materials very probably embedded in their daily and seasonal moves and did not, or only very rarely, acquire it by exchange (Binford, 1979: 250; Floss 1994: 320). Thus, CEM people had themselves been present in the source region of the raw material they brought with them. Starting from this reasonable assumption, the raw material procurement pattern provides a base for estimating the minimum range of the catchment areas that belong to certain sites. Extensive overlapping among catchment areas points to the collective exploitation of raw material sources and hence to a common usage of the same area and intensive interaction among the people involved. Mutually exclusive catchment areas, on the other hand, suggest a comparatively low level of interaction and rather **point-s** to independence and segregation (for a more detailed discussion see Maier, 2012: 95).

To evaluate the raw material procurement, 744 individual raw material transports from 151 CEM assemblages were analysed. It is notable that raw materials are not procured evenly from all around a given site but that their acquisition seems to be directed primarily along certain axes (Fig. 2). In most of the cases, sites located close to each other or in the same region exhibit strong overlapping in their catchment areas and thus a collective exploitation of the same raw material sources. However, it also becomes apparent that despite the spatial proximity of their sites, CEM hunter-gatherers occasionally exploited different and mutually exclusive sources. This can be observed, for example, for the sites in the Swiss Jura and the Swabian Alb or those in Bohemia and the Franconian Alb. Both the Swabian Alb and the Swiss Jura show a high concentration of CEM sites. The sites in the Swabian Alb contain raw material from the Regensburg basin at a distance of about 240 km to the east. In contrast, no raw materials come from the outcrops around Olten, located only about 70 km to the west, which were intensively exploited by the hunter-gatherers of the Swiss Jura. A similar situation can be observed for the outcrops around Flintsbach, where the Isar river joins the Danube. Despite an equal distance to the site clusters in the Franconian Alb and Bohemia, only hunter-gatherers from the latter area exploited the high quality outcrops in this region. This observation gives reason to suggest that Magdalenian hunter-gatherers were conscious of the limits of their exploitation areas and recognised their and their neighbours' respective boundaries.

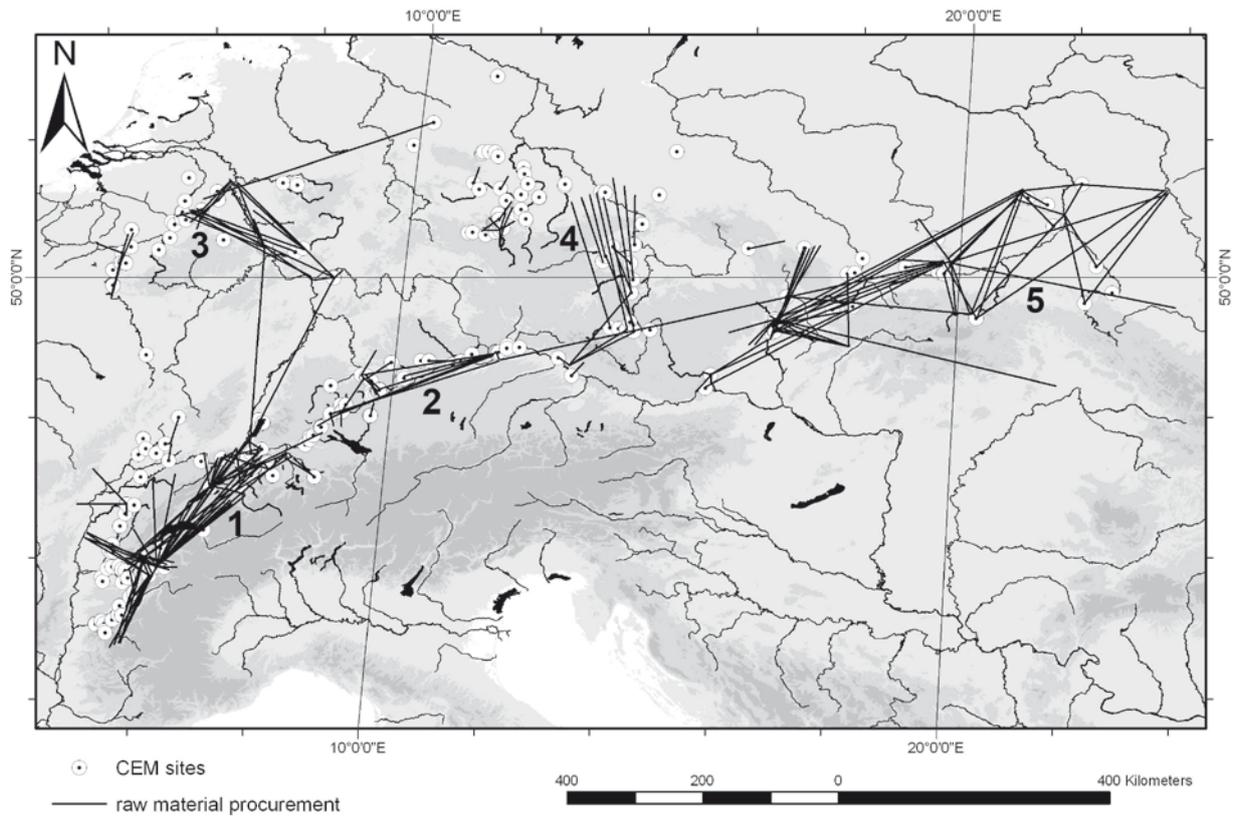


Fig. 2 – Raw material procurement pattern of the Central European Magdalenian. Lines indicate the connections between a site and the raw materials sources exploited for the production of its lithic assemblage.

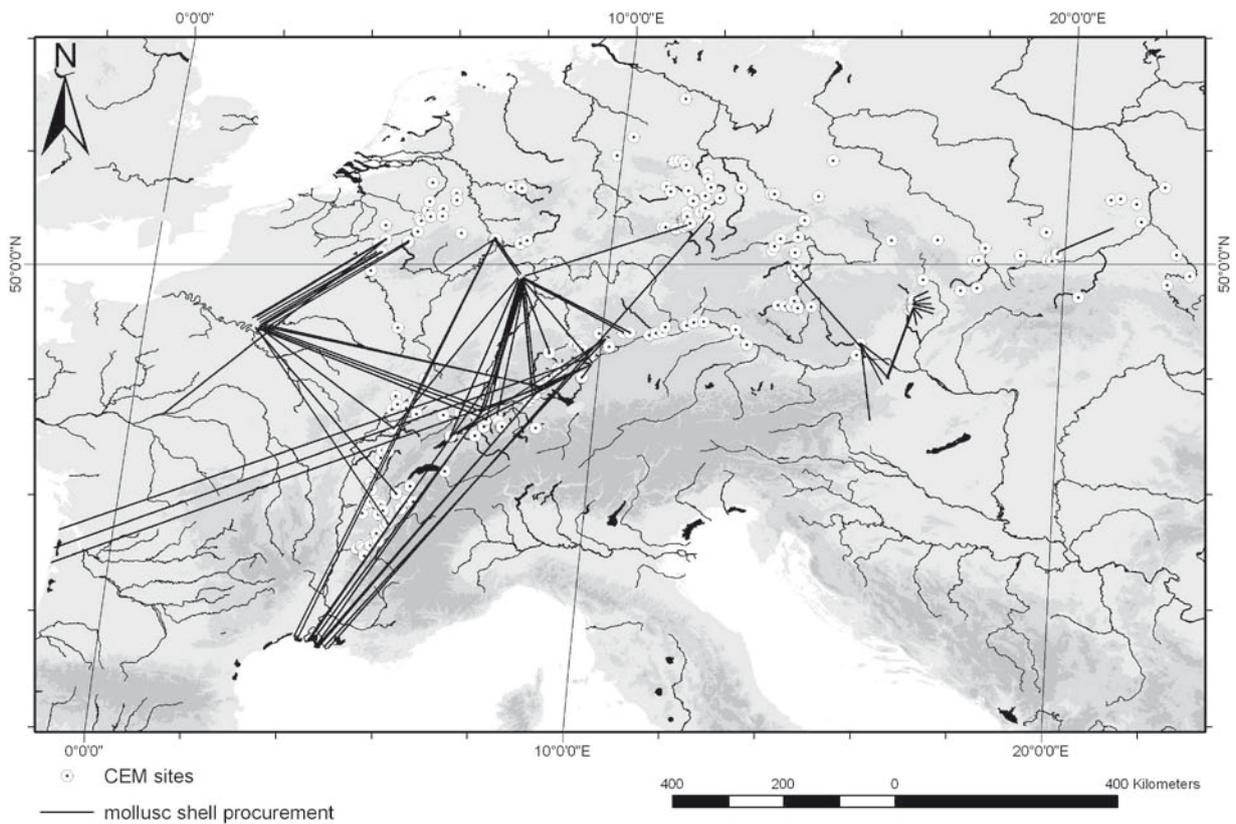


Fig. 3 – Mollusc shell procurement pattern of the Central European Magdalenian. Lines indicate the connections between a site and the supposed areas of origin of its mollusc shell assemblage.

Altogether, the evaluation of the procurement patterns indicates the existence of five regional groups (Fig. 2). These five groups are located (1) around the French and Swiss Jura, (2) in the Swabian and Franconian Alb, (3) in the Meuse-Rhine region, (4) in Eastern Germany and Bohemia, and (5) in Moravia and Poland (see Maier, 2012).

### 3.2. Mollusc shells, indicators of supra-regional contacts

In contrast to lithic raw materials which were procured on a regional scale, mollusc shells were generally transported over much greater distances. Being furthermore non-utilitarian objects of presumably rather symbolic value, their acquisition probably took place in a different way, where exchange seems to have played a major role (e.g. Sedlmeier, 1988; Floss, 1994; Álvarez Fernández, 2009). Their acquisition pattern can therefore be seen as reflecting exchange and large-scale inter-regional and supra-regional interaction networks. Mapping 198 indications of mollusc species from 62 assemblages, the resulting picture shows a conspicuous dichotomy (Fig. 3). On the one hand, the sites in the western part of the investigated area (comprising the sites in the Jura region, Swabian and Franconian Alb, and Meuse-Rhine area) are integrated into a spatially long-span network of intensive exchange and interaction that extends up to the Paris Basin and the areas adjacent to the west, the coasts of the Mediterranean Sea and Atlantic Ocean. On the other hand, the sites located in the eastern part (comprising Eastern Germany, Bohemia, Moravia and Poland) exhibit a less close-meshed exchange pattern. Most strikingly, evidence for an exchange of mollusc shells between the western and eastern groups is virtually absent (for a detailed discussion see Maier, 2012: 113).

Against this background, the five regional groups can be aggregated into two supra-regional groups. The first one comprises the sites of the three western regional groups, whereas the second comprises the sites of the two eastern groups.

### 3.3. Typological concepts, indicators for interaction intensity

So far, the division of the CEM into five regional and two supra-regional groups is based on the observations directly regarding the distribution of material objects. In this section, typological data is taken as an independent parameter in order to countercheck the above-mentioned findings. To this end, it is not the presence or absence of beforehand selected tool types considered indicative for the detection of regional groups (as e.g. suggested by Feustel 1961 or Hanitzsch, 1969) which was analysed. On the contrary, the typological composition of assemblages with  $\geq 100$  tools was evaluated and compared as a whole, performing a Linear Discriminant Analysis (LDA) (e.g. Leyer & Wesche, 2007: 188-194; Claude, 2008: 112-116). Based on this multivariate analysis, it was determined whether the compositions differ significantly between the regional groups and which types are especially important for the distinction. The classes were chosen in compliance with the five regional groups defined above. The proportions of tool types per assemblage served as independent feature variables. In order to account for rare types, the proportions were transformed prior to analysis using the Hellinger transformation (Legendre & Gallagher, 2001).

Here, only the major results can be presented briefly (for more details on statistics and results see Maier, 2012). The outcome of the LDA confirms the observed division of the CEM into 5 regional and two supra-regional groups to a surprising extent. Table 1 shows that in 76 % of all cases, the classification predicted by the LDA (posteriori) coincides with the original (a priori) group allocations. If this classification was carried out randomly, a "hit ratio" of only 20 % (1/5) would be expected. In those cases, where the predefined group allocation of an assemblage does not match the results of the Discriminant Analysis, the re-attribution is largely restricted to immediately neighbouring groups (Tab. 1 and Fig. 4).

Tab. 1 – Result of the Linear Discriminant Analysis (LDA) of spatial grouping (Fig. 4). Cross tabulation of given and predicted group memberships. Each row corresponds to an a priori group and each column to the classification (posteriori group) of the LDA (1: Jura Region, 2: Danube region, 3: Meuse-Rhine region, 4: Eastern Germany & Bohemia, 5: Moravia & Poland)

	<i>n</i>						<i>LDA Classification results</i>					<i>%</i>						
	1	2	3	4	5	Total		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1	32	2	1	0	1	36	1	88.9	5.6	2.8	0	2.8						
2	2	15	1	0	1	19	2	10.5	78.9	5.3	0	5.3						
3	4	2	16	1	0	23	3	17.4	8.7	69.6	4.3	0						
4	1	0	2	16	3	22	4	4.5	0	9.1	72.7	13.6						
5	0	2	2	2	8	14	5	0	14.3	14.3	14.3	57.1						
Total	39	21	22	19	13	114	76.3 % are classified correctly											

with the left table giving the numbers and the right table displaying the row percentages. E.g. read row 1 in the left table as: 32 assemblages of group 1 were classified as group 1, 2 as group 2, 1 as group 3, 0 as group 4 and 1 as group 5. (For more details see Maier, 2012).

Altogether, relocations within a supra-regional group occur twice as often than between the two supra-regional groups. This especially marked with regard to the western group, where 12 assemblages are re-attributed within that group and only 3 were re-attributed to the eastern supra-regional group. The analysis indicates that the typological composition of an assemblage corresponds strongly with its geographical position and with its embeddedness into the interaction network as mirrored by the procurement patterns of raw materials and mollusc shells.

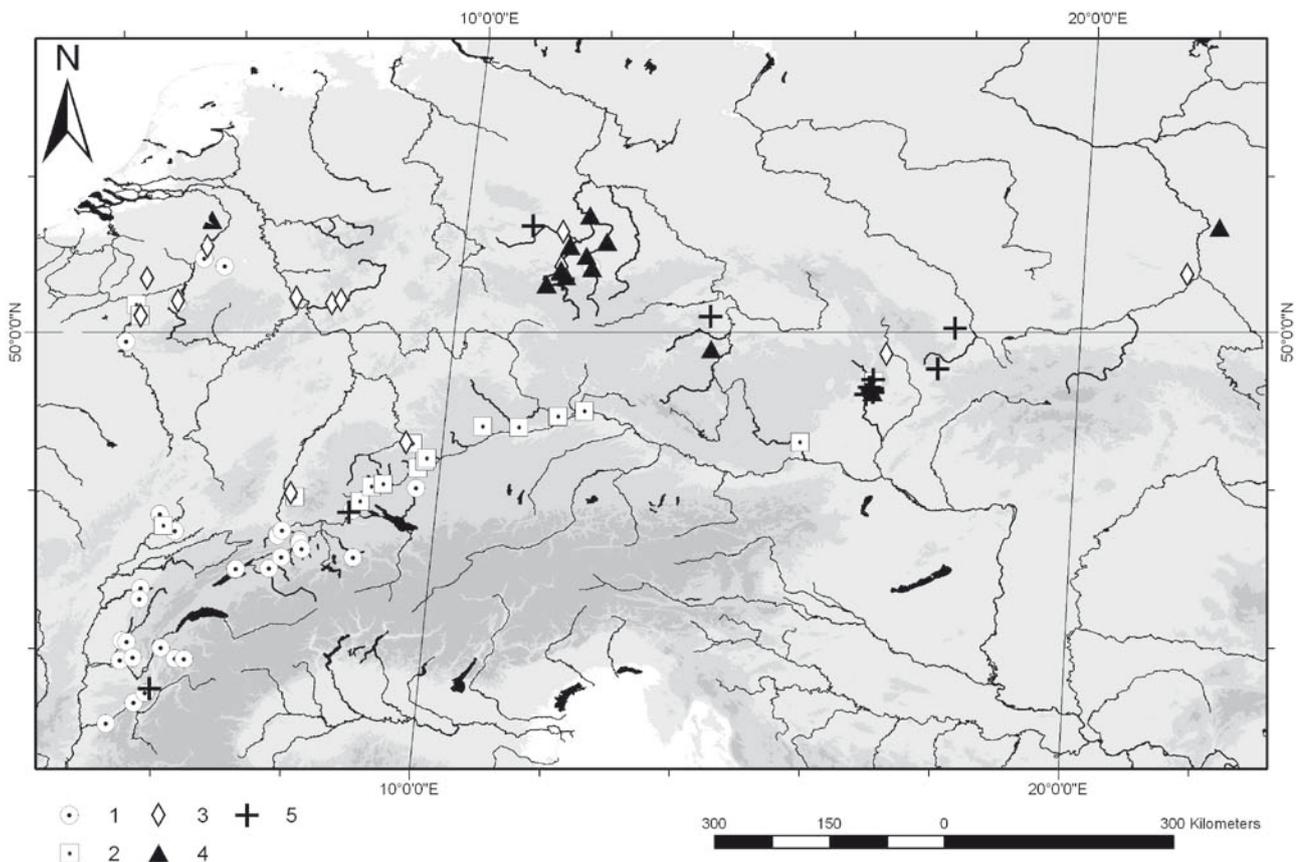


Fig. 4 – Typological posteriori classification of Central European Magdalenian sites as calculated by the Linear Discriminant Analysis (Tab. 1). It becomes apparent that re-attributions occur only occasionally and are mostly restricted to immediately neighbouring groups. Therefore, the initial regional grouping, as derived from the raw material procurement pattern, is largely supported by this multivariate statistical analysis. (For more details see Maier, 2012). Group 1, 2, 3, 4, 5: typologically classified by the LDA as belonging to the regional group in the (1) French and Swiss Jura, (2) Swabian and Franconian Alb, (3) Meuse-Rhine region, (4) Eastern Germany and Bohemia, and (5) Moravia and Poland.

#### 4. Implications for the structure of the Central European Magdalenian social network

The results presented above provide information that allows to draw inferences about the general structure of social interaction between CEM hunter-gatherers. Therefore these results will be interpreted in the light of interaction processes in order to achieve an approximation to the structure of the social network of the Central European Magdalenian.

##### 4.1. Regional boundaries – social agreements between regional groups?

It is highly likely that a raw material procurement pattern, where a certain source is highly frequented by one population but – despite its relative spatial proximity – not exploited by neighbouring groups, is a result of social agreements (e.g. Peterson, 1975: 60; Binford, 1982: 8; Kelly, 1995: 185). Since the observed pattern generated over a very long period, the spatial integrity and well defined catchment regions would be difficult to explain without social conventions that were passed on from one generation to the next. The absence of such conventions, or major ruptures within their transmission process probably would have generated a rather chaotic picture reflecting changes in the raw material procurement. In this case, it would be highly unlikely that borders between the different regional catchment areas would still be observable today. However, as these borders are still observable today, the record indicates that the five regional groups represent territory-conscious social units. Each unit exploited a certain region while deliberately sparing the resources of another region nearby. The boundaries of the groups' territories were certainly not rigid borders, impermeable to people from other groups. In comparison with recent hunter-gatherers (Peterson, 1975; Binford, 1982; Kelly, 1995) it appears rather likely that they were permeable to members of other groups in accordance with social mechanisms and conventions.

##### 4.2. Typological conformity – a function of interaction?

Exchange of ideas can be traced following conceptual similarities and differences, since the transmission of cultural traits “functions like an inheritance system, producing significant similarities between those handing down the information and those adopting them” (Boyd & Richerson, 1985: 46). At the same time, phenomena such as innovation, guided variation, indirect bias, copying errors, or drift cause alterations of traditions (see Neiman, 1995; Bettinger & Eerkens, 1999; Bentley & Shennan, 2003; Eerkens & Lipo, 2005; Shennan, 2008: 77). An example for the long-span distribution of certain ideas during the period of the CEM is the ubiquitous presence of the concept of female figures of the Gönnersdorf type (Höck, 1993; Bosinski *et al.*, 2001). On the other hand, the typological analysis also showed regional differences in the application of tool concepts. Therefore, it can be said that the mode of cultural transmission in the CEM society must have been capable of ensuring an overall homogeneity in the distribution of concepts, but at the same time allowing for regional differences in the frequency (or popularity) of certain traits which impart an individual character to each regional group.

With regard to the fact that the degree of typological similarity is in good accordance with the degree of interaction as indicated by the acquisition pattern of raw materials and mollusc shells (see above), it appears that conformity varies as a function of the degree of interaction (cf. Neiman, 1995). As has been shown by Eerkens and Lipo (2005: 323), a rate of conformity of only 5 % is sufficient to reduce the typological variation within a population more than 50 % in comparison to unbiased transmission.

It can be said that within a regional group, where people were presumably in close contact to one another, the typological similarities are strongest and thus the bias towards conformity was also rather strong. But also between the regional groups, a regular exchange must

have taken place, because otherwise the effects of drift would have caused a much more pronounced typological segregation. Drift makes it highly likely that two systems that start with the same set of types will diverge from each other in the case of non-interaction. Therefore, “similarity over time is a function of the number of transmission episodes” (Neiman, 1995: 31), meaning it is also dependent on the degree of interaction. Of course, differences in the typological equipment may be a negative response to intensive interaction with other groups (Hodder, 1982), and similarities may occur coincidentally, however, coincidence is in the case of the CEM simply not a convincing explanation. The degree of typological similarities between the regional groups may therefore serve as an indicator for the intensity of inter-group interaction. The fact that the typological similarity between the assemblages belonging to the same supra-regional group is notably stronger than between those belonging to two different supra-regional groups therefore indicates that interaction within one of the supra-regional groups was probably stronger than between the two.

### 5. Conclusion: *The Central European Magdalenian – a small-world network?*

The above-mentioned observations raise an interesting question: How must a social network be organised that is able to generate a structure with a comparatively strong regionalisation on the one hand and a large-scale distribution of certain concepts on the other? On the basis of the results presented above, a picture can be drawn that shows – if not necessarily in much detail – at least the broad outline of the CEM social network.

Social networks, for reasons of simplification represented only by agents and connections between those agents, can be divided into clustered, random, and small-world networks (e.g. Watts & Strogatz, 1998; Bentley & Maschner, 2008). Basically, these networks differ with regard to their degree of clustering (the extent to which the connections of a typical agent are also connected to one another) and characteristic path length (the typical number of agents between one agent and another) (Bentley & Maschner, 2008: 252). In clustered networks, the agents are only connected to their immediate neighbours. Therefore, the characteristic path length is large, since many intermediate agents are necessary to cross the network from one agent to another (Fig. 5). In a random network, on the other hand, agents can connect freely with any other agent. Therefore, the number of distant connections increases strongly making the network less clustered and decreasing the characteristic path length by many shortcutting connections throughout the network (Fig. 6). Small-world networks take an intermediate position between these two extremes (Fig. 7). They are almost as clustered as regular networks, but do have a small number of shortcutting connections. Therefore, their characteristic path length is almost as short as for random networks (Milgram, 1967; Watts & Strogatz, 1998; Bentley & Maschner, 2008: 252). Thus, “in a small world, an agent perceives itself to be in a clustered neighbourhood, and yet the communication distance to any other agents is much shorter than if all agents were equally well connected” (Bentley & Maschner, 2008: 252).

With regard to the CEM, it appears likely that the communication network was highly clustered. By analogy with recent hunter-gatherer groups and in accordance with the archaeological record, it can be assumed that medium-sized hunter-gatherer groups, closely connected by kinship bonds, were the most important social unit at that time (Binford, 2001). These groups formed a community which is thought to correspond to one of the five regional groups. Thus it can be suggested that most CEM hunter-gatherers spent much of their lifetime in the social context of their regional group, and consequently that most connections in their social network were local or regional. According to annual or multiannual cycles, these regional groups got together with others for a joint hunt or

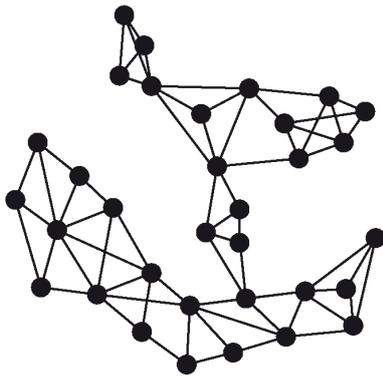


Fig. 5 – Example of a highly clustered network. Dots represent agents and lines represent connections. Here, all connections are local and the characteristic path length is thus comparatively large.

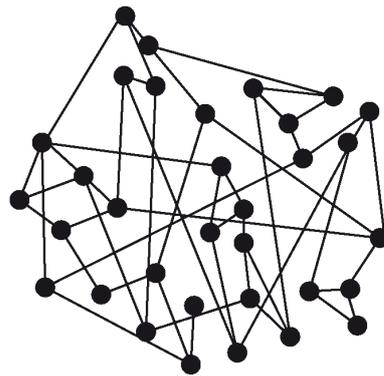


Fig. 6 – Example of a random network. Dots represent agents and lines represent connections. Here, many agents show distant connections and thus the characteristic path length is comparatively short.

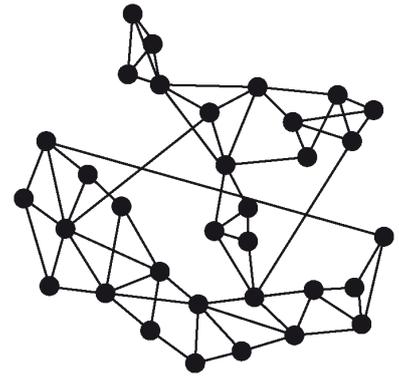


Fig. 7 – Example of a small-world network. Dots represent agents and lines represent connections. Here, most connections are local and the network is thus highly clustered. Few distant connections, on the other hand, decrease the characteristic path length significantly in comparison to the clustered network in Fig. 5.

other social events and after a while split up again. These meetings and cross marriages between regional groups then functioned as shortcutting connections in the social network and hence decreased the characteristic path length significantly. The resulting interconnectedness of the different hunter-gather groups was probably the reason for a general conformity of the lithic inventories which allows archaeologists to identify them as being produced by Magdalenian people, although each regional group kept an individual character in the composition of its lithic assemblages.

The distribution pattern of sub-recent shells of sea molluscs may be indicative for these shortcutting links. Within a regular network with exclusively local connections, a sea shell collected at the Atlantic coast must be passed on by a large number of individuals before it reaches the Swabian Alb. Since each step in this transport chain yields the chance to cut the transfer, passing on items over a distance of more than 800 km is easier to conduct within the structures of a small-world network, where an item passes only through the hands of a comparably small number of people (cf. Bentley & Maschner, 2008: 253).

Taking mollusc shell distribution as indicative for the intensity of shortcutting connections, the three western regional groups appear to have been closely connected to each other as well as to other groups in the Paris Basin and in southwestern France. Between the eastern and western supra-regional groups, in contrast, these shortcuts were very rare. This pattern of an eastern and a western community exhibiting very tightly meshed internal interaction networks within each community and at the same time relatively weak connections to the respective other community mirrors probably two independent but communicating populations. However, no later than 16,000 calBP the communication network must have been close-knit enough to ensure the diffusion of innovations throughout the whole investigated area at a speed below the resolution of <sup>14</sup>C-dating, which is indicated by the appearance of barbed points around 16,000 calBP (Weniger, 1995: 175; Álvarez Alonso, 2007; Pétilon, 2008: 68) in the whole investigated area.

### Acknowledgements

The work was supported by the Collaborative Research Centre (CRC) 806 “Our Way to Europe” (www.sfb.806.de) founded by the German Science Foundation and the a.r.t.e.s. Graduate School for the Humanities of the University of Cologne (www.artes.phil-fak.uni-koeln.de).

### Bibliography

ÁLVAREZ ALONSO D., 2007. The Cantabrian Magdalenian. Late-glacial Chronology in Northern Iberian Peninsula. *Portugalia*, N.S. 27-28: 5-18.

ÁLVAREZ FERNÁNDEZ E., 2009. Magdalenian personal ornaments on the move: a review on the current evidence in Central Europe. *Zephyrus*, LXIII: 45-59.

BENTLEY A. & SHENNAN S. J., 2003. Cultural transmission and stochastic network growth. *American Antiquity*, 68(3): 459-485.

BENTLEY R. A. & MASCHNER H. D. G., 2008. Complexity Theory. In: BENTLEY R. A., MASCHNER H. D. G. & CHIPPINDALE C. (éds), *Handbook of Archaeological Theories*. Lanham - New York - Toronto - Plymouth, Rowman & Littlefield, 245-270.

BETTINGER R. L. & EERKENS J. W., 1999. Point typologies, cultural transmission, and the spread of bow-and-arrow technology in the prehistoric Great Basin. *American Antiquity*, 64: 231-242.

BINFORD L. R., 1979. Organization and formation processes: Looking at curated technologies. *Journal of Anthropological Research*, 35(3): 255-273.

BINFORD L. R., 1982. The archaeology of place. *Journal of Anthropological Archaeology*, 1: 5-31.

BINFORD L. R., 2001. *Constructing frames of reference. An analytical method for archaeological theory building using hunter-gatherer and environmental data sets*. Berkeley, University of California Press.

BOCQUET-APPEL J.-P., DEMARS P.-Y., NOIRET L. & DOBROWSKY D., 2005. Estimates of Upper Palaeolithic meta-population size in Europe from archaeological data. *Journal of Archaeological Science*, 32: 1656-1668.

BOSINSKI G., 1990. Homo sapiens. *L'histoire des chasseurs du Paléolithique supérieur en Europe (40000-10000 av. J.-C.)*. Paris.

BOSINSKI G., d'ERRICO F. & SCHILLER P., 2001. *Die gravierten Frauendarstellungen von Gönnersdorf*. Stuttgart, Steiner.

BOYD R. & RICHERSON P. J., 1985. *Culture and the evolutionary process*. Chicago, University of Chicago Press.

CLAUDE J., 2008. *Morphometrics with R*. New York.

DEECKE W., 1933. *Die mitteleuropäischen Silices nach Vorkommen, Eigenschaften und Verwendung*

in der Prähistorie. Jena, Fischer.

EERKENS J. W. & LIPO C. P., 2005. Cultural transmission, copying errors, and the generation of variation in material culture and the archaeological record. *Journal of Anthropological Archaeology*, 24: 316-334.

FEUSTEL R., 1961. *Jungpaläolithische Wildbeute in Thüringen*. Weimar, Mus. f. Ur- u. Frühgesch.

FLOSS H., 1994. *Rohmaterialversorgung im Paläolithikum des Mittelrheingebietes*. Bonn, Habelt.

HANITZSCH H., 1969. Zur Gliederung des mitteldeutschen Magdalénien. *Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte*, 53: 179-192.

HÖCK C., 1993. Die Frauenstatuetten des Magdalénien von Gönnersdorf und Andernach. *Jahrbuch RGZM*, 40(1): 253-316.

HODDER I., 1982. *Symbols in Action. Ethnoarchaeological Studies of Material Culture*. Cambridge, Cambridge University Press.

KELLY R. L., 1995. *The foraging spectrum. Diversity in hunter-gatherer life-ways*. Washington, London, Smithsonian Institution Press.

KELLY R. L., 2003. Colonization of new land by hunter-gatherers: expectations and implications based on ethnographic data. In: ROCKMAN M. & STEELE J. (ed.), *Colonization of unfamiliar landscapes. The archaeology of adaptation*, London, New York, Routledge, 44-58.

KOZŁOWSKI S. K., POŁTOWICZ-BOBAK M., BOBAK D. & TERBERGER T., 2012. New information from Maszycka Cave and the Late Glacial recolonisation of Central Europe. *Quaternary International*, 272-273: 288-296.

LEGENDRE L. & GALLAGHER E. D., 2001. Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. *Oecologia*, 129: 271-280.

LEYER I. & WESCHE K., 2007. *Multivariate Statistik in der Ökologie. Eine Einführung*. Berlin, Heidelberg, Springer.

MAIER A., 2012. *The Central European Magdalenian. Regional diversity and internal variability*. Cologne, PhD. thesis, University of Cologne.

NEIMAN F., 1995. Stylistic variation in evolutionary perspective: Inferences from decorative diversity and interassemblage distance in Illinois woodland ceramic assemblages. *American Antiquity*, 60: 7-36.

NIEVES ZEDEÑO M. & STOFFLE R. W., 2003. Tracking the role of pathways in the evolution of a human landscape. In: ROCKMAN M. & STEELE J. (ed.), *Colonisation of unfamiliar landscapes. The archaeology of adaptation*, London - New York, Routledge: 59-80.

PETERSON N., 1975. Hunter-gatherer territoriality: The perspective from Australia. *American Anthropologist*, 77(1): 53-68.

PÉTILLON J.-M., 2008. What are these barbes for? Preliminary study on the function of the Upper Magdalenian barbed weapon tips. In: PÉTILLON J.-M., DIAS-MEIRINHO M.-H., CATTELAÏN P., HONEGGER M., NORMAND C. & VALDEYRON N. (ed.), *Projectile Weapon elements from the Upper Palaeolithic to the Neolithic. (Proceedings of session C83, XVth World Congress UISPP, Lisbon, September 4-9, 2006)*, *Paléolithique*, 1: 66-97.

ROZOY J.-G., 1988. Le Magdalénien en Europe: démographie, groupes régionaux. *Bulletin de la Société Préhistorique Luxembourgeoise*, 10: 139-158.

SEDLMEIER J., 1988. Jungpaläolithischer Molluskenschalen-Schmuck aus nordwestschweizerischen Fundstellen als Nachweis für Fernverbindungen. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 18: 1-6.

SHENNAN S., 2008. Evolution in archaeology. *Annual Review of Anthropology*, 37: 75-91.

SVOBODA J., LOŽEK V. & VLČEK E., 1996. *Hunters between East and West. The Palaeolithic of Moravia*. New York - London, Plenum Press.

WATTS D. J. & STROGATZ S. H., 1998. Collective dynamics of "small-world" networks. *Nature*, 393: 440-442.

WENIGER G. C., 1995. *Wiederhakenspitzen des Magdalénien Westeuropas. Ein Vergleich mit ethnohistorischen Jägergruppen Nordamerikas*. Mainz.

WETZEL O., 1933. Die in organischer Substanz erhaltenen Mikrofossilien des baltischen Kreide-feuersteins. *Palaeontographica*, 77: 141-186.

*Abstract*

Social interaction and the transmission of cultural traits elude a direct archaeological observation. Nevertheless, their effect and intensity can be inferred from a number of parameters reflecting choice, social agreements and the exchange of ideas. A joint evaluation of patterns of raw material and mollusc shell procurement as well as typological differences and similarities reveals a marked regional diversity among Central European Magdalenian hunter-gatherers. The results speak in favour of the existence of five regional as well as two supra-regional groups and shed new light on the structure of social interaction during the Central European Magdalenian.

*Keywords:* Magdalenian, regional groups, raw material, mollusc shells, typology, social networks.

*Résumé*

Le Magdalénien en Europe Centrale est souvent perçu comme une unité archéologique assez homogène. Toutefois, une évaluation plus précise de la diversité régionale et la variabilité chronologique montrent des différences très marquées par rapport à plusieurs aspects, tels que la distribution spatiale des sites, leur composition typologique, leur connexion en réseaux, et leur contexte environnemental respectif. Une analyse détaillée de ces divers facteurs au sein du Magdalénien en Europe Centrale révèle l'existence de cinq groupes régionaux et deux groupes suprarégionaux et jette une lumière nouvelle sur la recolonisation de l'Europe Centrale après le dernier maximum glaciaire.

*Mots-clés :* Magdalénien de l'Europe Centrale, groupes régionaux, réseaux sociaux, matière première, typologie, coquilles de mollusque.

Andreas MAIER  
University of Cologne, Universität zu Köln  
Institute for Prehistory, Institut für Ur- und Frühgeschichte  
Weyertal 125  
DE - 50923 Köln  
[and.maier@gmx.de](mailto:and.maier@gmx.de)

# Interprétation chronostratigraphique de la séquence holocène du Trou Al'Wesse à la lumière des nouvelles datations : du Mésolithique ancien au Néolithique moyen (Modave, B)

Rebecca MILLER, Édith STASSART, Marcel OTTE,  
Phil AUSTIN & John STEWART

## 1. Introduction

Les datations AMS obtenues pour la séquence holocène du Trou Al'Wesse sont cohérentes avec la séquence stratigraphique, associées aux occupations attribuées au Mésolithique ancien, récent et final, ainsi qu'au Néolithique moyen. Cet article présente l'interprétation de la chronostratigraphie à la lumière des récents résultats radiométriques.

## 2. La séquence

La discussion présente les datations obtenues en ordre stratigraphique, qui est également chronologique, de la base de la séquence holocène au sommet.

### 2.1. Mésolithique ancien

N° du Labo	Couche	Provenance	BP non calibré	BC/AD calibré (2 $\sigma$ )	BP calibré (2 $\sigma$ )	$\delta^{13}C$	N <sup>15</sup> /N <sup>14</sup>	Matériel
Beta-209871	4b- $\alpha$	17 déc. 10	9000 $\pm$ 40	8280-8210	10250-10130	-23,80		coquille de noisette carbonisée ( <i>Corylus avellana</i> )
Beta-224152	4b- $\beta$	J9 éch. de flottaison 9	9240 $\pm$ 40	8600-8590 et 8570-8310	10550-10540 et 10520-10260	-25,30		coquille de noisette carbonisée ( <i>Corylus avellana</i> )
Beta-224153	4b- $\gamma$	J9 éch. de flottaison 7b	9130 $\pm$ 40	8440-8370 et 8360-8280	10390-10320 et 10310-10220	-24,00		coquille de noisette carbonisée ( <i>Corylus avellana</i> )

Les trois faciès 4b- $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\gamma$  sont présents dans les rangées 6-9 au sommet de la terrasse devant l'entrée de la grotte. Ils résultent principalement de la mise en place des dépôts colluviaux et du remaniement selon la pente de la terrasse vers la plaine alluviale. Ils sont largement pénécotemporains et sont datés à la fin du Mésolithique ancien (Miller et al., 2012). Il est probable que le matériel archéologique dans ces faciès provienne d'un palimpseste d'occupations pendant une période de quelques siècles. La présence répandue des coquilles de noisettes carbonisées indique les occupations à la fin août/début septembre, probablement orientées vers la récolte et le traitement des noisettes, qui se faisaient en même temps que la chasse au sanglier et au chevreuil.

### 2.2. Couche 7a

Non encore datée, la couche 7a se trouve sous-jacente à la couche 4b- $\delta$  (Mésolithique récent) dans les rangées 10-12. Elle a été tronquée à partir de la rangée 13, suivi par la mise en place des couches alluviales AC et ACOF. La couche 7a n'est donc pas plus jeune que le Mésolithique récent de la couche 4b- $\delta$ , et pourrait être plus ancienne.

## 2.3. Couches AC et ACOF

N° du Labo	Couche	Provenance	BP non calibré	BC/AD calibré (2σ)	BP calibré (2σ)	δ <sup>13</sup> C	N <sup>15</sup> /N <sup>14</sup>	Matériel
	4b-δ base/ AC sommet	G14.110	annulé (taux bas de C <sup>13</sup> /12)					bois de cerf ( <i>Cervus elaphus</i> ) avec cut marks
P-32231	AC	G13.146	échoué (manqué de collagène)					perceur de bois de cerf ( <i>Cervus elaphus</i> ) avec cut marks et traces d'utilisation
P-32233	ACOF	H13.267	échoué (manqué de collagène)					demi-mandibule humaine droite ( <i>Homo sapiens</i> )

Non encore datées à cause de manque de collagène dans les échantillons, les couches alluviales AC et ACOF ont été mises en place après l'érosion de la couche 7a et avant la mise en place de la couche 4b-δ. Elles sont donc plus anciennes que le Mésolithique récent de la couche 4b-δ.

## 2.4. Mésolithique récent

N° du Labo	Couche	Provenance	BP non calibré	BC/AD calibré (2σ)	BP calibré (2σ)	δ <sup>13</sup> C	N <sup>15</sup> /N <sup>14</sup>	Matériel
OxA-10561	4a	terrasse	6540 ± 45	5620-5370	7520-7410			fragment de maxillaire humain ( <i>Homo sapiens</i> )
Lv-1751	4b-δ ?	L14, 688-702 cm BD	6650 ± 70	5640-5520	7630-7420			os non identifié
Beta-224150	4b-δ	O9.195, déc. 6	6790 ± 40	5730-5630	7680-7580	-24,40		astragale de Bos
Beta-251056	4b-δ inf.	K12.210	6890 ± 40	5890-5700	7830-7670	-29,20		astragale de Bos avec cut marks
OxA-26535	4b-δ inf.	K/J 12-13, K12, déc. 13	6850 ± 40	5838-5821 (2,8 %) et 5816-5659 (92, 6%)		-26,42		charbon de bois ( <i>Corylus avellana</i> ) de la lentille dans K/J 12-13

## Échantillons remaniés :

N° du Labo	Couche	Provenance	BP non calibré	BC/AD calibré (2σ)	BP calibré (2σ)	δ <sup>13</sup> C	N <sup>15</sup> /N <sup>14</sup>	Matériel
Beta-251057	4b-LaH	I12C sachet 104, déc. 15	6910 ± 40	5890-5720	7800-7660	-20,80		os brûlé 20 cm au-dessus des tessons de type La Hoguette

Du matériel attribué au Mésolithique récent se trouve dans la couche 4b-δ, daté par un astragale de *Bos* avec cut marks (Beta-251056). Un échantillon du charbon de bois (OxA-26535) a fourni un résultat très similaire. Il provient d'une lentille de charbon de bois, interprétée comme un piège contenant du matériel remanié et non un foyer en place. Quant au fragment d'os brûlé (Beta-251057), il a été récupéré vers le sommet de la couche 4b-LaH, remanié sans doute de la couche 4b-δ.

Les trois autres datations sont également attribuées au Mésolithique récent, mais sont plus jeunes. Un autre astragale de *Bos* (Beta-224150), jadis considéré comme provenant de la couche 4a, est sans doute remanié et pourrait être rattaché au Mésolithique récent. La position et profondeur d'un lot d'os non identifiés (Lv-1751), pour lequel la datation a été obtenue avant l'identification des faciès de la couche 4b, sont cohérentes avec la couche 4b-δ, mais ce contexte ne peut pas être confirmé. Le contexte du fragment du maxillaire humain (OxA-10561), également daté dans les années 1990s, est inconnu.

## 2.5. Transition du Mésolithique final au Néolithique ancien

N° du Labo	Couche	Provenance	BP non calibré	BC/AD calibré (2σ)	BP calibré (2σ)	δ <sup>13</sup> C	N <sup>15</sup> /N <sup>14</sup>	Matériel
OxA-X-2327-39	4b-LaH	I12.193	6065 ± 39	5062-4846		-23,74		dent de chevreuil ( <i>Capreolus capreolus</i> ) associée aux tessons LaH I12.190 et 191
OxA-26534	4b-LaH	K13.63	6231 ± 47	5306-5197 (55,1 %) et 5180-5063 (40,3 %)		-23,39		molaire de cerf ( <i>Cervus elaphus</i> ) associé au tessons LaH K13.60
	4b-LaH	I12.192	annulée (taux de C13/12 insuffisant)					fragment de bassin, taille Sus
Lv-1752	5a	L16 688-702 cm BD	5950 ± 70	4940-4720	6980-6630			ossements

La couche 4b-LaH est au-dessus de la couche 4b-δ et sous la couche 4a. Stratigraphiquement, les datations obtenues pour la couche 4b-LaH sont cohérentes dans la séquence. Les deux datations obtenues pour cette couche (OxA-X-2327-39 et OxA-26534) sont plus récentes de plusieurs siècles que la couche 4b-δ (Mésolithique récent) et plus anciennes que la datation obtenue pour la couche 4a (Néolithique moyen). Les échantillons sont associés aux tessons de type La Hoguette (même couche, même décapage ; voir Hauzeur 2009 pour discussion de cette tradition céramique). L'échantillon I12.193 se situe horizontalement à moins de 50 cm de deux tessons (I12.190 et I12.191), les trois pièces sont à une profondeur se situant entre -6,48 et -6,42 m sous datum. L'échantillon K13.60 se trouve à 70 cm du tesson K13.60 selon l'axe y, les deux se trouvent à la même profondeur (-6,66 et -6,67 m sous datum). La différence de profondeur par rapport aux objets du carré I12 est due à la pente de cette couche.

Une datation sur un lot d'ossements (Lv-1752), obtenue dans les années 1990 pour la couche 5a, est légèrement plus récente. Cette couche a été considérée comme néolithique, éventuellement une extension de la couche 4a sur la plaine alluviale.

Les deux datations se situent au seuil de la transition Mésolithique/Néolithique en Belgique : les premières populations néolithiques arrivant vers 5300 BC cal (Jadin, 2003). Même si l'ensemble lithique, la faune, l'absence des tessons rubanés et la présence de tessons de type La Hoguette, dans la couche 4b-LaH, suggèrent un contexte du Mésolithique final, une occupation néolithique pré-rubanée ne peut pas être exclue.

N° du Labo	Couche	Provenance	BP non calibré	BC/AD calibré (2σ)	BP calibré (2σ)	δ <sup>13</sup> C	N <sup>15</sup> /N <sup>14</sup>	Matériel
Beta-239100	4a base/4b-LaH	H13.88	8610 ± 50	7720-7570	9670-9520	-26,20		coquille de noisette carbonisée ( <i>Corylus avellana</i> )

Une datation sur un fragment de coquille de noisette (Beta-239100) a été obtenue à l'interface des couches 4a et 4b-LaH, mais il s'agit d'une contamination car la datation ne correspond pas à celle de ces couches et se situe hors de la séquence chronologique. Aucune autre datation comparable n'a été obtenue.

## 2.6. Néolithique ou phase d'expansion du Néolithique moyen

N° du Labo	Couche	Provenance	BP non calibré	BC/AD calibré (2σ)	BP calibré (2σ)	δ <sup>13</sup> C	N <sup>15</sup> /N <sup>14</sup>	Matériel
OxA-26536	4a	K13.39	5641 ± 36	4545-4368 (95,4 %)		-19,94		canine de petit carnivore
	4a	G14.60	annulée (taux C13/12 insuffisant)					molaire inférieure de cerf élaphe ( <i>Cervus elaphus</i> )

La partie inférieure de la couche 4a contient des tessons considérés comme rubanés, de la faune domestiquée, sauvage, et de rares céréales domestiquées. D'après les tessons, la couche semble dater de la fin du Néolithique ancien. Pourtant, la datation obtenue par une canine de carnivore (OxA-26536) correspond plutôt à la période d'expansion du Néolithique moyen (où 5000 cal BC est le seuil entre le Néolithique ancien et moyen en Belgique). La datation est plus ancienne que celles du Néolithique moyen (Michelsberg) obtenues dans la partie supérieure de la couche 4a, et est plus récente de plusieurs siècles que les datations pour la couche 4b-LaH sous-jacente.

### 2.7. Fin du Néolithique moyen (Michelsberg)

N° du Labo	Couche	Provenance	BP non calibré	BC/AD calibré (2σ)	BP calibré (2σ)	δ <sup>13</sup> C	N <sup>15</sup> /N <sup>14</sup>	Matériel
Beta-224151	4a	J7.11	4810 ± 40	3660-3610 et 3610-3520	5600-5560 et 5560-5470	-21,90		chien domestiqué ( <i>Canis familiaris</i> ), M1 inf. gauche
OxA-7633	4a	L9, 485 cm BD	5045 ± 45	3950-3780	5910-5660			os
OxA-X-2327-40	4a	111.47	5095 ± 40	3971-3795		-24,47		dent de cerf élaphe ( <i>Cervus elaphus</i> )

Trois datations ont été obtenues pour la partie supérieure de la couche 4a. Une, obtenue sur os non identifié dans les années 1990 et considérée à l'époque comme non fiable car la couche a été considérée comme mésolithique, est actuellement «réhabilitée» puisqu'une datation obtenue par une dent de cerf élaphe (OxA-X-2327-40) du même contexte a pu être comparée à celle de l'os. La troisième datation, réalisée sur une molaire de chien domestiqué (Beta-224151), du même contexte, est plus récente. Ces datations montrent des occupations datant de la fin du Néolithique moyen, dans une couche fort remaniée.

N° du Labo	Couche	Provenance	BP non calibré	BC/AD calibré (2σ)	BP calibré (2σ)	δ <sup>13</sup> C	N <sup>15</sup> /N <sup>14</sup>	Matériel
Beta-319269	sépulture cheminée	fouilles Fraipont, ID 3107.1	4560 ± 30	3370-3330, 3220-3180 et 3160-3120	5320-5280, 5170-5130 et 5110-5070	-20,70	9,30	humain ( <i>Homo sapiens</i> ), 5 <sup>ème</sup> métatarse gauche, homme
Beta-319270	sépulture cheminée	fouilles Fraipont, ID 3107.2	4450 ± 30	3330-3210, 3190-3150 et 3130-3020	5280-5160, 5140-5100 et 5080-4970	-19,90	9,20	humain ( <i>Homo sapiens</i> ), 5 <sup>ème</sup> métatarse gauche, femme

La cheminée au fond de la grotte, fouillée entre 1885 et 1887 par Fraipont, Lohest et Braconnier, a contenu une sépulture multiple (collective ou successive) attribuée au Néolithique. Deux datations, obtenues sur le cinquième métatarse gauche de deux individus, homme et femme, sont presque identiques. Elles peuvent indiquer des sépultures contemporaines ou consécutives suivant une ou deux générations. Elles sont plus récentes que le niveau du Néolithique moyen sur la terrasse. La série des datations néolithiques montre des changements dans la fonction du site, des activités liées à l'élevage sur la terrasse suivies par un rôle funéraire dans la cheminée à la fin du Néolithique moyen. Aucun niveau d'occupation contemporain des sépultures n'a été découvert jusqu'à présent.

## 3. Discussion

1. La série des datations holocène sur la terrasse est chronologiquement cohérente suivant la séquence stratigraphique, hormis deux datations qui indiquent le remaniement du matériel plus ancien dans une couche plus récente sous-jacente.

Couche	Datations (BP non calibré)	Attribution
Sépultures dans la cheminée	4560, 4450	Fin du Néolithique moyen (Michelsberg)
4a supérieure	5095, 5045, 4810	Fin du Néolithique moyen (Michelsberg)
4a inférieure	5641	Néolithique moyen
5a	5950	Néolithique ancien
4b-LaH	6231, 6065	Mésolithique final/Néolithique ancien
4b- $\delta$	6850, 6890	Mésolithique récent
AC, ACOF	Pas encore daté	Plus ancien que Mésolithique récent, plus jeune que la couche 7a
7a	Pas encore daté	Plus ancien que Mésolithique récent
4b- $\alpha$ , 4b- $\beta$ , 4b- $\gamma$	9000, 9240, 9130	Fin du Mésolithique ancien

2. La datation de la couche contenant les tessons de type La Hoguette (4b-LaH) situe cette occupation à la transition entre le Mésolithique final et le Néolithique ancien, après l'arrivée des premières populations néolithiques en Belgique. Même si l'ensemble lithique, la faune, l'absence des tessons rubanés et la présence de tessons de type La Hoguette, dans la couche 4b-LaH, suggèrent un contexte du Mésolithique final, une occupation néolithique pré-rubanée ne peut pas être exclue. Aucune des datations de la couche néolithique (4a) directement au-dessus de cette couche ne sont du Néolithique ancien (la couche 5a stratigraphiquement plus récente mais plus bas sur la pente de la terrasse), mais plutôt du Néolithique moyen. Ceci suggère qu'il s'agit de différentes phases d'occupation.

Les datations pour les couches 4b- $\delta$ , 4b-LaH et 4a inférieure montrent trois groupes distincts et discontinus – Mésolithique récent, Mésolithique final/Néolithique ancien et Néolithique moyen. Ces groupes soutiennent l'hypothèse d'une occupation distincte avec tessons de type de La Hoguette. Aucun témoin du Néolithique n'est présent dans cet ensemble, si bien qu'une attribution définitive au Mésolithique final ou à une occupation néolithique non rubanée soit impossible à faire.

3. Deux échantillons ont fourni des résultats qui ne correspondent pas à la chronostratigraphie. L'échantillon d'os brûlé (Beta-251057) a fourni une datation comparable au Mésolithique récent de la couche 4b- $\delta$ , sans doute remanié de cette couche dans la couche au-dessus. Le deuxième échantillon remanié (Beta-239100), à l'interface de 4a et 4b-LaH, ne correspond à aucune couche dans la séquence. Elle pouvait indiquer une présence humaine à la fin de Mésolithique ancien, plus récente que les faciès 4b- $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\gamma$ .

N° du Labo	Couche	Provenance	BP non calibré	BC/AD calibré (2 $\sigma$ )	BP calibré (2 $\sigma$ )	$\delta^{13}C$	N <sup>15</sup> /N <sup>14</sup>	Matériel
Beta-251057	4b-LaH	I12C sachet 104, déc. 15	6910 $\pm$ 40	5890-5720	7800-7660	-20,80		os brûlé 20 cm au-dessus des tessons de type La Hoguette
Beta-239100	4a base/ 4b-LaH	H13.88	8610 $\pm$ 50	7720-7570	9670-9520	-26,20		coquille de noisette carbonisée ( <i>Corylus avellana</i> )

4. Enfin, la séquence mésolithique, prise dans son ensemble, montre la présence des occupations humaines durant le Mésolithique ancien, récent et final, mais pas durant le Mésolithique moyen (datation plus jeune du Mésolithique ancien à 9000 BP non cal, datation plus ancienne du Mésolithique récent à 6890 BP non cal). Cette phase sans occupation comprend l'événement climatique froid à 8200 BP, centré sur 8200 BP avec une durée d'environ 400 ans (Alley et al., 1997). Plusieurs hypothèses, pas nécessairement exclusives, sont ici proposées pour expliquer le manque d'indices d'occupation humaine (et des dépôts) datant de cette phase.

- 4.1 Le nombre des sites mésolithiques diminue brusquement après le Mésolithique ancien (Crombé *et al.*, 2005), avec une continuité limitée à la région littorale en Flandres. Un tel changement dans l'aire territoriale pourrait être dû à l'événement à 8200 BP, une diminution de la densité de la population qui nécessitait des changements dans les stratégies de subsistance, et entraînant donc l'absence de sites datant du Mésolithique moyen au sud de la Meuse.
- 4.2 Au Trou Al'Wesse, l'érosion de la couche 7a et la mise en place des couches alluviales (AC et ACOF) ont eu lieu probablement durant cette phase, puisque toutes ces couches sont directement sous la couche 4b-δ, datant du Mésolithique récent. Il est donc possible que le Hoyoux était plus près de la grotte et, avec le cru annuel, rendait le site moins accessible ou attirant.
- 4.3 Alternativement, ces processus d'érosion des couches colluviales et de déposition des couches alluviales auraient pu éliminer des éventuels dépôts du Mésolithique moyen. En effet, seule la partie de la terrasse au plus près de la plaine alluviale a été touchée, et aucune couche du Mésolithique moyen n'est présente dans la partie plus haute au plus près de l'entrée de la grotte.

Après l'événement à 8200 BP, avec l'amélioration climatique, le site a de nouveau été occupé durant le Mésolithique récent, probablement saisonnièrement durant plusieurs siècles. Ceci est suivi par un hiatus chronologique jusqu'à l'occupation associée à la poterie de type La Hoguette, suivi également d'un autre hiatus chronologique jusqu'au Néolithique moyen. Ces hiatus sont probablement dus aux processus d'érosion sur la pente de la terrasse ou au manque d'occupations humaines.

#### Remerciements

Ce projet est soutenu financièrement par une subvention du Service public de Wallonie (n° 11/49997). Nous remercions le propriétaire, Vivaqua, ainsi que le Bourgmestre et les échevins de la Commune de Modave pour leur aide logistique.

#### Bibliographie

ALLEY R. B., MAYEWSKI P. A., SOWERS T., STUIVER M., TAYLOR K. C. & CLARK P. U., 1997. Holocene Climatic Instability - a prominent, widespread event 8200 yr ago. *Geology*, 25 : 483-486.

CROMBÉ PH., PERDAEN Y., & SERGANT J., 2005. La néolithisation de la Belgique : quelques réflexions. *Bulletin de la Société préhistorique française*, XXXVI : 47-66.

JADIN I., 2003. *Trois petits tours et puis s'en vont... La fin de la présence danubienne en Moyenne Belgique*. 2<sup>e</sup> éd., Études et Recherches

Archéologiques de l'Université de Liège (ERAUL), n° 109, Liège : 726 p.

HAUZEUR A., 2009. First Appearance of Pottery in Western Europe: The Questions of La Hoguette and Limburg Ceramics. In : GHEORGHIU D. (éd.), *Early Farmers, Late Foragers, and Ceramic Traditions: On the Beginning of Pottery in the Near East and Europe*, Cambridge Scholars Publishing, Newcastle upon Tyne : 167-188.

MILLER R., ZWYNS N., OTTE M., STEVENS C. & STEWART J., 2012. La séquence mésolithique et néolithique du Trou Al'Wesse (Belgique) : résultats pluridisciplinaires. *L'Anthropologie*, 116 : 99-126.

*Abstract*

The AMS dates obtained for the Holocene sequence are stratigraphically coherent, and indicate occupations at Trou Al'Wesse during the Early, Late and Final Mesolithic phases and during the Middle Neolithic. This paper presents an interpretation of the chronostratigraphy in light of the recently obtained dates.

*Keywords:* Mesolithic, Neolithic, Mesolithic-Neolithic transition, chronology, Modave, Trou Al'Wesse, Prov. de Liège (B).

*Résumé*

Les datations AMS obtenues pour la séquence holocène du Trou Al'Wesse sont cohérentes avec la séquence stratigraphie, associées aux occupations attribuées au Mésolithique ancien, récent et final, ainsi qu'au Néolithique moyen. Cet article présente l'interprétation de la chronostratigraphie à la lumière des récents résultats radiométriques.

*Mots-clés :* Mésolithique, Néolithique, transition Mésolithique-Néolithique, chronologie, Modave, Trou Al'Wesse, Prov. de Liège (B).

Rebecca MILLER  
Marcel OTTE  
Édith STASSART  
Université de Liège  
Service de Préhistoire  
place du XX août 7, bât. A1  
BE - 4000 Liège  
[rmiller@ulg.ac.be](mailto:rmiller@ulg.ac.be)  
[marcel.otte@ulg.ac.be](mailto:marcel.otte@ulg.ac.be)  
[edith.stassart@ulg.ac.be](mailto:edith.stassart@ulg.ac.be)

Phil AUSTIN  
Church Street 81  
Leighton Buzzard  
UK - Bedfordshire LU7 1BS  
[p.j.austin@virginmedia.com](mailto:p.j.austin@virginmedia.com)

John STEWART  
Bournemouth University  
Talbot Campus, Fern Barrow  
UK - Poole, Dorset, BH12 5BB  
[jstewart@bournemouth.ac.uk](mailto:jstewart@bournemouth.ac.uk)



# Some preliminary notes on the Late Pleistocene contexts and Middle Palaeolithic finds in Oekene (West Flanders, B)

Hendrik HAMEEUW, Geert ANDRIES,  
Jozef GODERIS & Willem HANTSON

## 1. Introduction

The site of 'Oekene' consists of an abandoned clay mine (N 50° 53' 20" - E 03° 09' 13") where exploitation by Dumoulin-Bricks NV, left behind a large excavation pit with on its south side several profiles accessible for study (Fig. 1). Finds of skeletal remains of macro fauna by amateurs led the *Vereniging voor Oudheidkundig Bodemonderzoek West-Vlaanderen* (V.O.B.o.W.) to initiate a first survey in the autumn of 2009. Later on, V.O.B.o.W. obtained an official survey and excavation license – "Archeologische prospectie met ingreep in de bodem" – to continue its activities at this site for the period 2010-11. The field work and laboratory research was carried out by an *ad hoc* team, including volunteers of the *Werkgroep Archeologie Roeselare*, university researchers and archaeologists and specialists of other institutes and organizations.

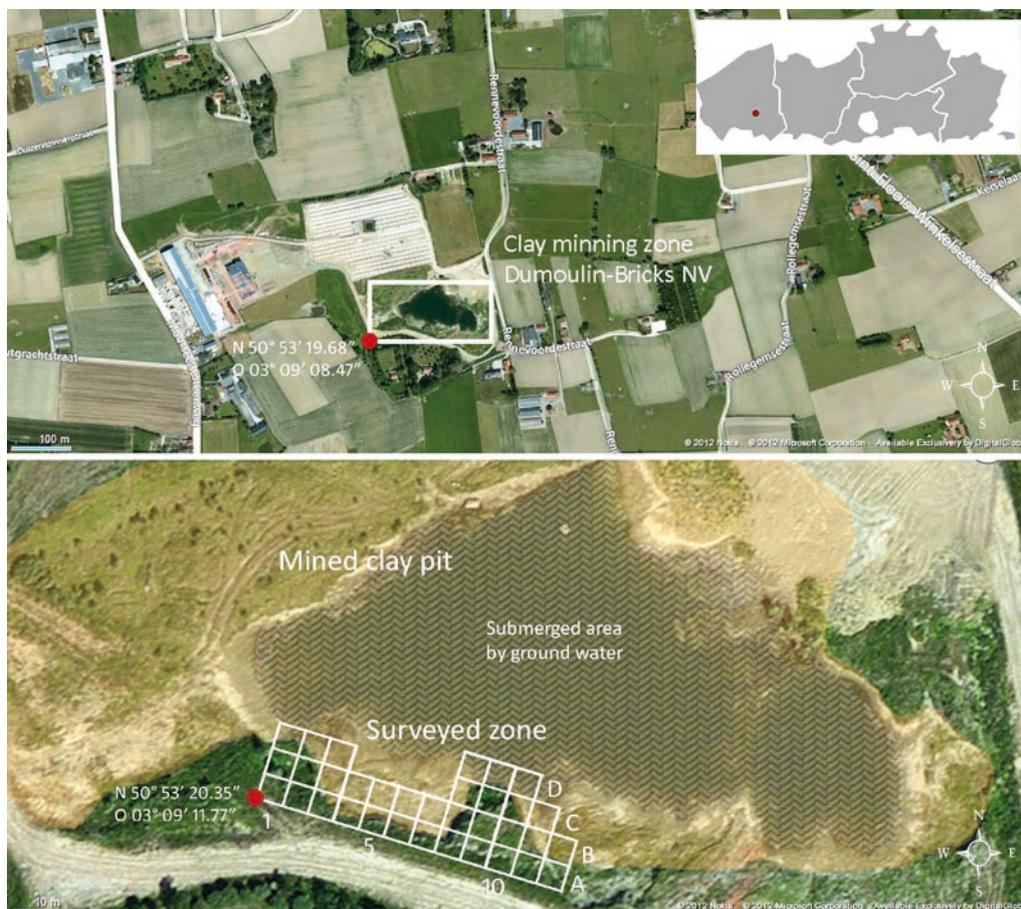


Fig. 1 – Location of the Oekene site and the zone of the surveyed profiles.

## 2. Summary of the field work

The work was concentrated on five profiles, all located close to each other, i.e. within 10 m in distance. For a more thorough description of the investigations, see Goderis en Hameeuw 2011. It is too early to present a definitive insight into their stratigraphy; they demonstrate a complex geomorphological evolution including sediment deposits affected by cryoturbation and gelifluction hinting at a Pleniglacial origin (Naert, 2011) in combination with abundant palaeo-ecological records (De Wilde, 2011; Demiddele, 2012). Since the start of the investigations and during each separate survey of the profiles, skeletal remains of Weichselian macro fauna have been found in the deposits touched by cryoturbation. So far, this record includes *Mammuthus primigenius*, *Coelodonta antiquitatis*, *Equus germanicus*, *Cervus elaphus*, *Bison priscus*, *Bos primigenius*, *Ursus arctos* and most recently *Panthera spelaea* (Fig. 2) and thanks to gnawing marks presence of *Crocota crocuta spelaea* could be attested. The smaller fauna consists mainly of terrestrial gastropods (*Pupilla* spec. and *Succinea/Oxyloma* spec. are the most common species on the site) and rodent teeth and bones. The overall good - but sometimes variable - preservation conditions and general state of these remains indicate a rather short exposure time preceded by a nearby primary deposit.



Fig. 2 – A radius of a *Panthera spelaea*.

In these same deposit layers, i.e. identical stratigraphic positions in the different profiles, a dozen lithic artefacts was found. The majority consists of flakes and flake fragments, which are all very fresh and lack clear traces of weathering. It is obvious that these artefacts have been deposited in the nearby vicinity of the site and were buried quickly. All of the artefacts are made of flint, partly from a local source (some gravel layers are present at the site) and partly from a more distant source. One artefact deserves particular attention, a Levallois flake (Fig. 3), which can be attributed to the Middle Palaeolithic. In addition, a piece of polished bone has also been recovered; it is possible that the polish has an anthropogenic origin but more research is required to confirm this hypothesis.

## 3. Discussion & Conclusion

For the western part of Flanders, the investigated Middle Palaeolithic paleo-ecological and artefact records at Oekene present themselves as exceptional. It is generally known the evidence for the presence of Middle Palaeolithic man is well preserved in the Flemish Valley sediments, but until now well preserved sites outside this fluvial environment are scarce. The vast majority of the Middle Palaeolithic finds in this region limit themselves to surface finds or accidental isolated contexts (Situation Centraal Archeologische Inventaris [CAI], consultation 17 Oktober 2012). In some occasions it is even the reinvestigation of groups of artefacts which lead to identification of lithic material to a Middle Palaeolithic origin, such as at Ver-Assebroek (Ryssaert et al., 2010: 45). For West and East Flanders these scarce finds have been studied in the light of discoveries made at Aalter in the

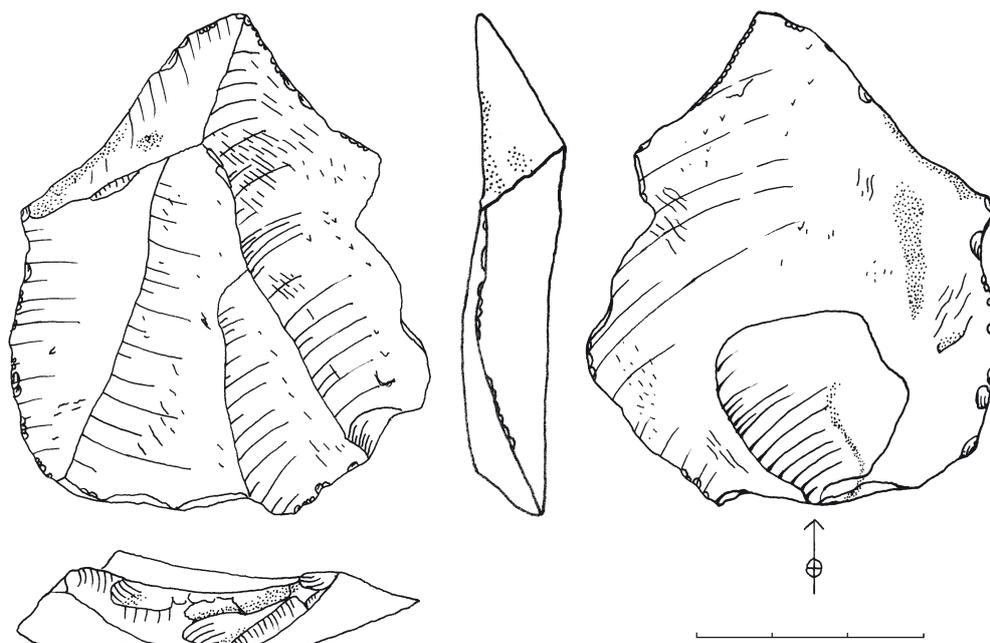


Fig. 3 – A Levallois flake.  
Drawing: E. Cuypers.

early 1990's (Van der Haeghen, 1992: 22-33; Crombé & Van der Haeghen, 1994a-b). In that same period, in the south of the Flemish Valley, at Amougies-Orroir-Ruien a Middle Palaeolithic site was excavated (Crombé, 1994). In the south, the best known examples of Middle Palaeolithic human presence comes from Kemmel (Ulrix-Closset, Otte & Gob, 1987; Roumegoux & Termote, 1993; Dalle, Putman & Soenen, 2012) and from a series of other isolated records (based on CAI and others: Mesen, Poperinge, Geluwe, Kooigem, Bellegem, Gullegem, Oostrozebeke and Pittem).

The abundance of both micro- and macro fauna in well definable deposited sediments in combination with the artefacts allows new insights. Although the finds in the deposit layers are secondary, their conditions are fresh, proving the assemblages are local in origin, a crucial element to conduct reliable palaeo-environmental conclusions. This attested variety in the particular Oekene casus is unusual and gives this site an interregional importance.

#### 4. Future work

The potential of the Late Pleistocene / Middle Palaeolithic site of Oekene affords inviting research opportunities for this poorly understood period in this region. The notes above demonstrate the material found during a series of surveys - we estimate no more but ca. 3,5 m<sup>3</sup> has been excavated - at the Oekene site is rich. As such, we suggest the following future work: a full geo-ecological survey of the region in relation to the onsite situation and secondly, a systematic excavation to allow a more exact dating of the material, i.e. via stratigraphic and radiometric dating techniques.

### Acknowledgements

The authors sincerely thank the efforts delivered for this project by B. Brouckaert, J. Buyse, T. Coenegrachts, E. Cuypers, K. Deforce, H. Demiddele, S. Demiddele, A. Gautier, J. Jacobs, V. Linseele, E. Marinova, Ch. Naert, E. Naert, P. Naert, Y. Perdaen, C. Ryssaert, R. Swaenepoel, L. Vandorpe, Ph. Van Peer.

### Bibliography

CROMBÉ Ph. & VAN DER HAEGEN G., 1994a. *Het midden-paleolithicum in Noordwestelijk België*. Archeologische Inventaris Vlaanderen, Buitengewone reeks 3, Gent.

CROMBÉ Ph. & VAN DER HAEGEN G., 1994b. Een midden-paleolithische vindplaats te Aalter "Nieuwendam" (Oost-Vlaanderen). *Notae Praehistoricae*, 14/1994: 29-37.

CROMBÉ Ph., 1994. Een Midden-Paleolithische site op de Kluisberg (Amougies, Orroir, Ruien). In: CROMBÉ Ph. & VAN DER HAEGEN G. (eds.), *Het Midden-Paleolithicum in Noordwestelijk België*, Gent: 7-48.

DALLE S., PUTMAN J.-L., SOENEN M., 2012. De Kimmelbergvondsten. *In de Steigers*, 19 (2): 60-86.

DEMIDDELE H., 2012. Archeobotanisch onderzoek kleigroeve Dumoulin-Bricks te Oekene. *West-Vlaamse Archeokrant*, 74: 69-79.

DE WILDE B., 2011. Pleistocene zoogdieren uit de kleigroeve van Oekene. *West-Vlaamse Archeologica*, 24: 50-56.

GODERIS J. & HAMEEUW H., 2011. Roeselare-Oekene: Archeologisch onderzoek op vondsten uit het Paleolithicum. *West-Vlaamse Archeologica*, 24: 40-49.

NAERT Ch., 2011. Kryoturbaties uit de laatste ijstijd te Oekene. *West-Vlaamse Archeologica*, 24: 57-59.

ROUMEGOUX Y. & TERMOTE J., 1993. Kimmel-Cassel: De vroegste bewoningsgeschiedenis van de Vlaamse Heuvels. *West-Vlaamse Archeologica*, 9 (2): 39-59.

RYSSAERT C., DEGRYSE J., TYS D., BAETEMAN C., ORBONS J., PYPEP., TERMOTE D., GERMON-PREZ D. & PERDAEN Y., 2010. Steentijdvondsten te Ver-Assebroek (Brugge, West-Vlaanderen): hoe het onderzoek van een middeleeuws kasteel naar een steentijdlandschap kan leiden. *Notae Praehistoricae*, 30: 43-48.

ULRIX-CLOSSET M., OTTE M. & GOB A., 1987. Midden-Paleolithicum op de Kimmelberg. *West-Vlaamse Archeologica*, 3 (2): 83-92.

VAN DER HAEGHEN G., 1992. Aalter: nieuwe archeologische vondsten van paleolithicum tot heden. *Appeltjes van het Meetjesland*, 43: 1-88.

### Abstract

From late 2009 until early 2012, multiple palaeo-environmental and archaeological survey efforts took place in a clay mining zone at Oekene south of Roeselare (Belgium). In Late Pleistocene sediments well preserved palaeo-ecological records have been found, including large numbers of macro faunal remains. In these same deposits, lithic artefacts point to human presence on the *interfluvium* of the Mandel and Leie (Lys) rivers during the Middle Palaeolithic.

**Keywords:** Late Pleistocene, Middle Palaeolithic, Macro fauna, Lithic material, Oekene, municipality of Roeselare, Prov. West Flanders (B).

### Samenvatting

Van eind 2009 tot begin 2012 vonden meerdere paleo-ecologische en archeologische prospecties plaats in een kleigroeve te Oekene ten zuiden van Roeselare (België). In laat-pleistocene sedimenten werden goed bewaarde paleo-ecologische contexten aangetroffen, waaronder een groot aantal restanten van macrofauna bevatten. In dezelfde afzettingen wijzen lithische artefacten op menselijke aanwezigheid gedurende het midden-paleolithicum op het *interfluvium* van de Mandel en de Leie.

**Trefwoorden:** Laat-pleistoceen, midden-paleolithicum, macrofauna, lithisch materiaal, Oekene, Gemeente Roeselare, Prov. West-Vlaanderen (B).

Hendrik HAMEEUW  
KU Leuven  
Blijde Inkomstraat, 21, Bus 3318  
BE – 3000 Leuven  
[hendrik.hameeuw@arts.kuleuven.be](mailto:hendrik.hameeuw@arts.kuleuven.be)

Geert ANDRIES  
HONA vzw  
Moorsemsestraat 300  
BE – 3130 Begijnendijk  
[treegovi@hotmail.com](mailto:treegovi@hotmail.com)

Willem HANTSON  
OED RADAR  
Polenplein 15  
BE – 8800 Roeselare  
[willem@bieradar.be](mailto:willem@bieradar.be)

Jozef GODERIS  
V.O.B.o.W. vzw  
Bergeikenstraat 48  
BE – 8800 Roeselare  
[jozef.goderis@skynet.be](mailto:jozef.goderis@skynet.be)



## Précision chronologique à propos d'un poignard trouvé à Ellezelles (Hainaut, B)

Marianne DELCOURT-VLAEMINCK, Nicole MALLET & Jacques PELEGRIN

En 1995, l'étude du matériel pressignien conservé à l'Institut royal des Sciences Naturelles de Belgique a permis de découvrir dans un plateau une pièce inédite en silex de Touraine (Fig. 1). Récolté en surface à Ellezelles par J. Nouilles, l'objet fut inventorié comme don le 23 février 1939 par ce musée bruxellois (IRSNB, Inventaire Général 12.228).

Il s'agit d'un fragment mésio-distal de poignard brun orangé (code Munsell 7.5 YR 4/4), à l'aspect truité, présentant en surface des points scintillants (quartz détritique). Le gel interne recèle de nombreux bryozoaires. L'avvers de l'outil est couvert d'un film laiteux. La face d'éclatement présente de fortes ondulations. La pièce, large de 41,7 mm et épaisse de 14,5 mm possède encore une longueur de 144,7 mm. La fracture est aussi patinée que les deux faces, ce qui indique l'ancienneté de la brisure du poignard. Celui-ci porte peu de marques d'usage : il est régularisé mais peu ravivé, sauf peut-être vers la pointe.

Au départ, l'objet fut présenté comme issu du débitage d'un nucléus de type *livre de beurre* (Delcourt-Vlaeminck, 1999 : 116, pl. 18 ; 117). Ce support très stéréotypé, de forme oblongue permet l'obtention de longues lames régulières qui ont été exportées entre 2800 et 2400 avant notre ère. Ces dernières années, de nouvelles recherches consacrées au débitage du Grand-Pressigny (Pelegrin & Ihuel, 2005; Ihuel & Pelegrin, 2008) ont mis en évidence l'existence d'une phase de production et diffusion de poignards « anciens » antérieure à celle des nucléus de type *livre de beurre*, débutant sensiblement vers 3000 av. J.-C. Les tailleurs produisaient des lames plus courtes, longues de 23 cm au maximum, mais plus larges à partir d'un nucléus que ces deux chercheurs ont nommé *nucléus à crêtes antéro-latérales* ou NaCAL. Le produit fini était un poignard de type pisciforme (à base rétrécie bifacilement après une phase initiale à base large non rétrécie), avec une pointe en ogive large.

Sur base de ces nouvelles données, Nicole Mallet (1992 ; Mallet et al., en cours) a effectué un réexamen des séries pressigniennes exportées dans le Nord-Ouest européen et isolé le large poignard pisciforme d'Ellezelles, selon elle, non issu d'une *livre de beurre*. Jacques Pelegrin (comm. pers.) a confirmé qu'il s'agissait bien d'un poignard tiré d'un *nucléus à crêtes antéro-latérales*. Plaident en faveur de ce choix la présence sur l'avvers d'éclats d'épannelage quasi plats, de deux enlèvements opposés (un mince au tiers distal, un second réfléchi juste avant, plus long d'un centimètre) et l'épaisseur très irrégulière de la face d'éclatement.

Cette mise au point montre que la diffusion des produits pressigiens dans le Nord-Ouest européen a débuté plus tôt qu'on le pensait.

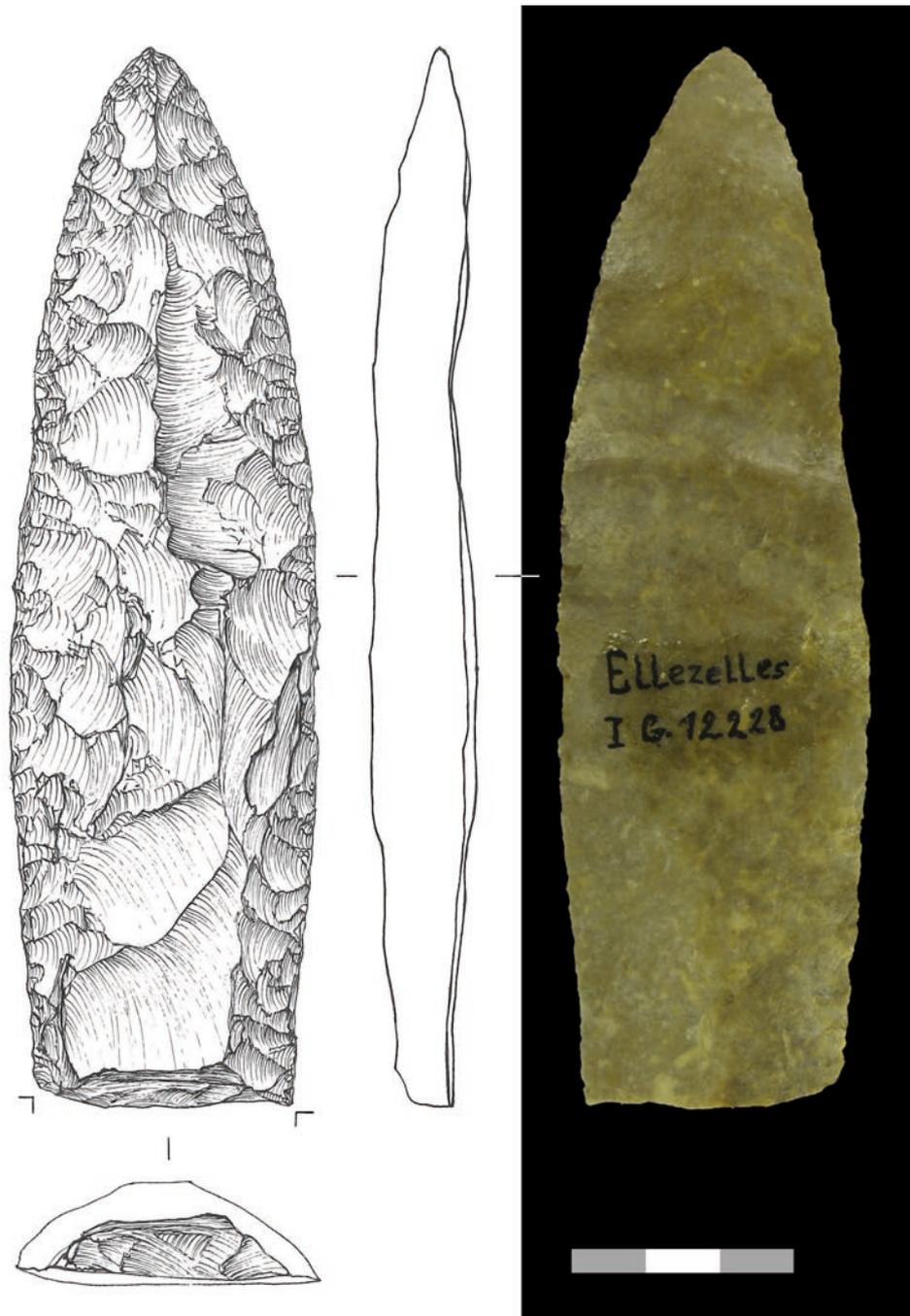


Fig. 1 – Fragment d'un poignard trouvé en surface de Ellezelles. Dessin : Anne-Marie Wittek (ADIA/IRSNB); photo : Éric Dewamme (IRSNB).

### Bibliographie

DEL COURT-VLAEMINCK M., 1999. Le silex du Grand-Pressigny dans le Nord-Ouest de l'Europe. *Bulletin de la Société des Amis du Grand-Pressigny*, 50 : 57-68.

IHUEL E. & PELEGRIN J., 2008. Du Jura au Poitou en passant par le Grand-Pressigny : une méthode de taille et des poignards particuliers vers 3000 avant J.-C. In : DIAS-MEIRINHO M.-H., LÉA V., GERNIGON K., FOUÉRÉ P., BRIOIS F. & BAILLY M. (dir.), *Les industries lithiques taillées des IVe et IIIe millénaire*

*en Europe occidentale*, Actes du colloque international Toulouse 7-9 avril 2005, BAR International Series, 1884, Oxford : 135-182.

MALLET N., 1992. *Le Grand-Pressigny : ses relations avec la civilisation Saône-Rhône*. Supplément au *Bulletin de la Société des Amis du Grand-Pressigny*, 2 vol. : 218 p., 123 pl.

PELEGRIN J. & IHUEL E., 2005. Les 306 nucléus de la ruine de la Claisières (Abilly, Indre-et-Loire). *Bulletin de la Société des Amis du Grand-Pressigny*, 56 : 45-65.

### Résumé

Un réexamen du poignard en Grand-Pressigny trouvé à Ellezelles a été mis en relation avec la chronologie de cette source d'approvisionnement et l'existence d'environ 3000 à 2800 av. J.-C. d'une phase antérieure à celle des nucléus de type *livre de beurre* nommé *nucléus à crêtes antéro-latérales* ou NaCAL.

*Mots-clés* : Ellezelles, Prov. de Hainaut (B), poignard, Grand-Pressigny, nucléus à crêtes antéro-latérales, NaCAL.

### Samenvatting

Een heronderzoek van de Grand-Pressigny dolk gevonden te Ellezelles liet toe deze dolk binnen het chronologisch kader opgesteld voor de exploitatie van Grand-Pressigny vuursteen te plaatsen en toe te schrijven aan een gebruiksfase rond 3000-2800 v.C., voorafgaand aan die van de kernen van het type *livre de beurre*, met name die van de *nucléus à crêtes antéro-latérales* of NaCAL.

*Trefwoorden*: Ellezelles, Prov. Henegouwen (B), dolk, Grand-Pressigny, *nucléus à crêtes antéro-latérales*, NaCAL.

Marianne DELCOURT-VLAEMINCK  
Musée d'Archéologie de Tournai  
rue des Carmes 8  
BE - 7500 Tournai  
*mdv.silexgp@skynet.be*

Nicole MALLET  
Amis du Musée de Préhistoire du Grand-Pressigny  
Château du Grand-Pressigny  
FR-37350 Le Grand-Pressigny  
et  
rue Fernand Rabier 18  
FR - 45000 Orléans  
*malletnicole@neuf.fr*

Jacques PELEGRIN  
UMR 7055 « Préhistoire et Technologie » CNRS et  
Université Paris Ouest Nanterre MAE  
allée de l'université 21  
FR - 92023 Nanterre cedex  
*jacques.pelegrin@mae.u-paris10.fr*



# Een afgedekte finaalpaleolithische site langs de Bovenschelde te Ruien “Rosalinde” (gem. Kluisbergen, O.-Vl., B): voorlopige resultaten

Arne VERBRUGGE, Arne DE GRAEVE, Veronique GUILLAUME,  
Bart CHERRETTÉ, Joris SERGANT & Philippe CROMBÉ

## 1. Inleiding

De archeologische dienst van SOLVA voerde n.a.v. de realisatie van een woonverkaveling in 2011 en 2012 archeologisch onderzoek uit te Ruien, ter hoogte van de Nieuwstraat en de Kapellestraat (gem. Kluisbergen, Oost-Vlaanderen). Het vooronderzoek wees eerder uit dat er verschillende concentraties met archeologische sporen op de terreinen aanwezig zijn, voornamelijk daterend uit de late ijertijd en de vroeg-Romeinse periode (Verbrugge, De Graeve & Cherretté, 2010).

Tijdens de opgravingscampagne die hierop volgde, werd een finaalpaleolithische vindplaats aangetroffen. Inmiddels is het terreinwerk op deze site volledig afgerond.

De steentijdsite was niet gekend uit het vooronderzoek maar kwam bij toeval aan het licht tijdens de opgravingen. De site bevindt zich immers *in* zandlemige afzettingen, zo’n 15-tal cm onder het niveau van het opgravingsvlak.

De site is gelegen aan de noordwestelijke rand van het projectgebied (i.e. hellingafwaarts naar de Schelde toe). Hierdoor kon vermoedelijk slechts een deel van een grotere site worden onderzocht (Fig. 1). Binnen een zone van ongeveer 40 m<sup>2</sup> werden een concentratie met debitageafval, een haard met een tweede concentratie debitageafval en een okervlek aangetroffen. Onder meer de horizontale positie van de artefacten en hun stratigrafische ligging in dezelfde laag, steunt de veronderstelling dat de artefacten zich nog *in situ* bevonden. De site wordt slechts in beperkte mate verstoord door enkele boomvallen of jongere sporen.

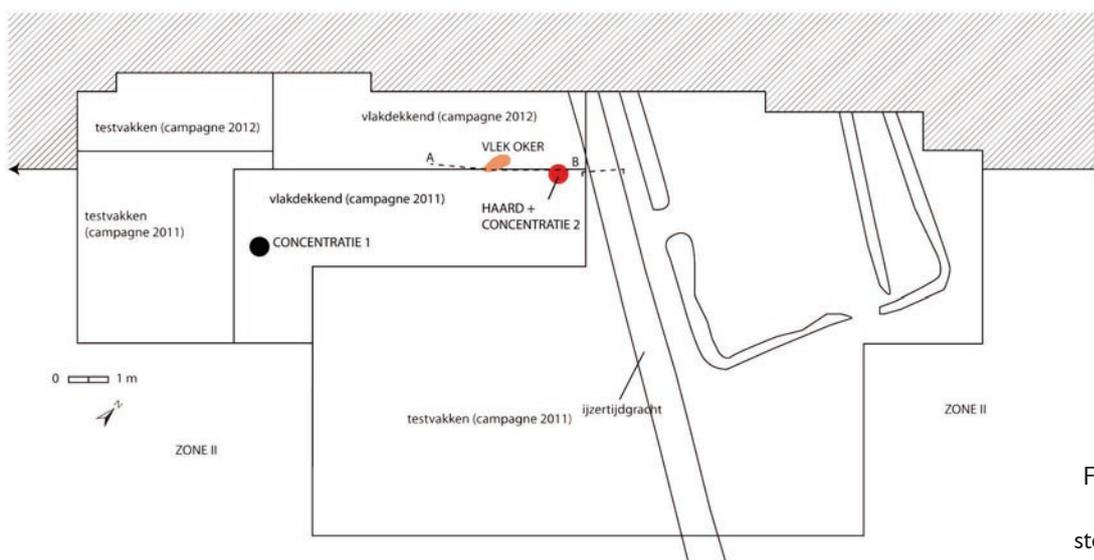


Fig. 1 – Schematisch grondplan van de steentijdsite te Ruien.

## 2. Situering

De vindplaats is gelegen op een zandleemrug net buiten de alluviale vlakke van de Schelde, op 350 m ten zuidoosten van de actuele Scheldeloop. Ongeveer 1 km ten zuidoosten van de site ligt de Kluisberg. Het terrein ligt hierdoor besloten tussen de Schelde enerzijds en de Kluisberg anderzijds, op een plaats waar de getuigenheuvels van de Vlaamse Ardennen nauw aansluiten bij de Scheldevallei en daardoor als het ware een natuurlijke 'flessenhals' creëren langs de vallei.

Volgens de micro-geomorfologische kaart bevindt het opgravingsterrein zich nabij de rand van een paleobeekdal, komende van de Kluisberg en uitmondend in het Scheldealluvium (Heyse, in: Crombé & Van Der Haegen, 1994: 44). Op het terrein was hiervan in de huidige topografie als gevolg van recente ophogingen niets meer waarneembaar. Een aantal bodemprofielen in de onmiddellijke nabijheid van de lithische concentraties leverden echter wel duidelijke aanwijzingen op voor de aanwezigheid van het beekdal. Op een diepte van 2 m onder het actuele maaiveld werden immers organische pakketten vastgesteld. Diverse onderzoeken op deze organische vulling ( $^{14}\text{C}$ -datering, bot- en pollenanalyse) pleiten echter voor een datering in de metaaltijden. Toch kan het niet uitgesloten worden dat er zich *onder* de organische lagen nog oudere fasen bevinden. Een boring op grotere diepte (ca. 4 m onder het actuele maaiveld) leverde een aantal fragmentjes hout op, die mogelijk uit de vulling van een ouder beekdal afkomstig kan zijn. Het lijkt zeer aannemelijk dat de aangetroffen steentijdsite zich dus aan de rand van een beekvallei bevond, op een plaatselijke zandlemige opduiking.

## 3. Methodologie

Een zone van 40 m<sup>2</sup> werd integraal vlakdekkend onderzocht door middel van een grid van 50 bij 50 cm. Hierbij werd telkens verdiept in lagen van 10 cm, en dit meestal tot op een diepte van 30 cm (onder opgravingsvlak). Rond deze zone werd bijkomend een oppervlakte van 178,5 m<sup>2</sup> verkennend onderzocht door middel van testvakken in een alternerend grid met een tussenafstand van 1,5 m. Rondom de positieve waarnemingen werd aansluitend verder uitgebreid.

In totaal zijn 325 vakken of een oppervlakte van 81,25 m<sup>2</sup> uitgezeefd (maaswijdte 2 mm).

Op het volledige opgravingsterrein werden tot slot 178 manuele boringen (diameter 15 cm) uitgevoerd in een alternerend raster van 5 m. Op deze wijze werd een zone van ca. 5000 m<sup>2</sup> geëvalueerd. De boringen leverden behoudens enkele geïsoleerde microchips geen nieuwe concentraties meer op. Bodemkundige waarnemingen suggereren overigens toenemende erosie op de hoger gelegen delen van het onderzoeksterrein. De opgeboorde monsters werden nat gezeefd op 0,5 mm maaswijdte.

## 4. Bespreking van de site

### *Een concentratie debitageafval*

Er werden twee concentraties debitageafval aangetroffen. Concentratie 1 (Fig. 1) bevatte het grootste aantal artefacten. De artefacten liggen zeer sterk geconcentreerd op  $\pm 0,75$  m<sup>2</sup>. Het ensemble bestaat uitsluitend uit debitageafval: kernresten en afhalingen, waaronder hoofdzakelijk chips en microchips. In totaal gaat het om honderden tot

mogelijks duizenden fragmenten. Het materiaal kenmerkt zich door een uitzonderlijke versheid. Er valt op te merken dat de grootste fragmenten zich vooral bovenaan de concentratie bevinden, en de chips onderaan.

### Haard

Een achttal meter van deze eerste concentratie verwijderd werd een circulaire concentratie natuurstenen aangetroffen, voornamelijk ijzerzandstenen (Fig. 2).

Onder en tussen de stenen lag een zwarte 'brandlaag'. Het gaat om zwart verkleurde laag, waarin op het eerste zicht enkel houtskoolpoeder aanwezig is en geen houtskoolfragmenten. Deze 'aslaag', in combinatie met de concentratie opééngestapelde stenen, wordt voorlopig als haard geïnterpreteerd. Echter, rond de structuur werd geen roodverkleurde aarde waargenomen, wat toch verondersteld zou worden bij een *in situ*-verbranding. Misschien kan dit verklaard worden doordat er geen direct contact geweest is tussen het vuur en de bodem, aangezien het vuur rechtstreeks op de stenen vloer werd aangemaakt. Verder onderzoek van de zandstenen zal hierover verder uitsluitsel moeten brengen. Rond de concentratie stenen zijn geregeld wel kleine tot zeer kleine fragmentjes steen (vooral ijzerzandsteen) aangetroffen, wat wel zou kunnen duiden op fragmentatie door hitte. De 'haard' is in kwarten gecoupeerd. De volledige inhoud (aslaag en stenen) is bemonsterd<sup>1</sup>. Gezien de concentratie met debitageafval en de haard stratigrafisch in dezelfde positie liggen, de grondstof van het lithisch materiaal identiek is en de structuren zich op korte afstand van elkaar bevinden, kan aangenomen worden dat beide tot dezelfde site behoren.



Fig. 2 – Zicht op de vermoedelijke haard te Ruien.

### Okervlek

Eveneens op hetzelfde stratigrafische niveau, kwam tussen de concentratie debitageafval en de haard, op ca. 1,5 m afstand van deze laatste, een vlek oker aan het licht<sup>2</sup>. Oker wordt wel vaker geattesteerd op finaalpaleolithische sites, maar voor Vlaanderen zijn er tot dus ver geen voorbeelden gekend.

In het vlak was de vlek ongeveer een halve meter in diameter en onregelmatig van vorm. Er werd een silexartefact gevonden in de vulling van de vlek, alsook een fragment zandsteen (misschien bewerkt). Mogelijk is er een verband tussen de talrijke rode ijzerzandstenen uit de haard en de productie van oker.

De okervlek is uitgebreid bemonsterd. De stalen zullen op hun samenstelling en productieproces onderzocht worden in het kader van een lopend onderzoeksproject bij de Nederlandse Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed<sup>3</sup>. In het oker lijken voorts kleine stukjes houtskool vermengd te zitten, die mogelijks <sup>14</sup>C-dateringen zullen opleveren. Verdere analyse zal dit moeten uitwijzen.

1 Deze grondstalen zijn nog niet uitgezeefd. Mogelijks bevinden zich nog artefacten in deze stalen.

2 Identificatie door Prof. Dr. Crombé, UGent.

3 Dr. Bertil van Os en Jos Deeben, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort (NI).

### *Een tweede concentratie debitageafval*

Bij het vrijleggen van de haard kwam een tweede concentratie silexartefacten aan het licht. Het aantal fragmenten ligt beduidend lager dan in de eerste concentratie. De artefacten bevonden zich net naast de haard, tussen en onder een aantal losse steenfragmenten. Enkele silexfragmenten vertonen een patina en sporen van *capping*. Opmerkelijk is dat er artefacten met en zonder patina door elkaar voorkomen. Bijengepakt, aan de onderzijde van verschillende stenen die de haard vormden, worden in directe associatie verschillende chips en afslagen aangetroffen.

### *Het originele loopniveau*

Het originele loopniveau van deze site is ontegensprekelijk bewaard, maar valt visueel niet duidelijk te herkennen of te onderscheiden van de omliggende leembodem. Het valt wel op dat de leem onder het niveau van de artefacten meer bleke, uitgeloopte vlekken vertoont dan erboven. Het bovenste pakket leem, waardoor de artefacten zijn afdekt, is geliger en lemiger. Aan de hand van de hoogtes van de verschillende artefacten kan het oorspronkelijke loopvlak wel worden gereconstrueerd. Ook op een profiel waarin zowel de haard, verschillende silexartefacten en de okervlek op te zien zijn, kan het loopvlak gereconstrueerd worden. Er werden bodemstalen voor micromorfologisch onderzoek genomen. Er zijn ook vier stalen genomen ten behoeve van OSL-datering<sup>4</sup>. Daartoe is de laag net onder en net boven het oude loopvlak bemonsterd. Er zijn eveneens twee stalen genomen van het bovenliggende colluvium als referentie.

## *5. Bespreking van het lithisch materiaal*

Het vondstmateriaal is momenteel nog niet onderworpen aan een grondige analyse, waardoor onderstaande gegevens zeer preliminair blijven. Nagenoeg alle artefacten zijn vervaardigd uit vuursteen, het gros van donkergrijze tot zwarte gevlekte kleur en matig fijnkorrelige textuur. Vermoedelijk is deze silex van lokale herkomst, waarbij vooral gedacht wordt aan de aanpalende Schelde (terrasgrind). In tegenstelling tot de zandstenen gebruikt voor de constructie van de haard, is het vuursteen beslist niet afkomstig van de achterliggende tertiaire (getuigen)heuvels. Hiervoor is de kwaliteit te hoog. Slechts enkele artefacten lijken in een andere grondstof vervaardigd te zijn, waaronder een lichtgelige tot beige translucente fijnkorrelig gesteente sterk gelijkend op chalcedoon (determinatie Jos Deeben). Indien dit bevestigd wordt, dan hebben we hier te maken met een exotische grondstof vermoedelijk afkomstig uit de Duitse Rijnstreek (Deeben & Rensink, 2005).

Het merendeel van de artefacten vertoont geen sporen van secundaire retouchering. Het gros van het vondstmateriaal betreft kernen (en kernfragmenten) en niet-geretoucheerd afslagmateriaal en vorstbrokken. Volgens de eerste vaststellingen zijn zeker in de eerste cluster haast complete refits te realiseren; nagenoeg alle fasen van de chaîne opératoire lijken aanwezig te zijn. Onder de kernen bevinden zich enkele exemplaren die technotypologisch tot de zgn. “nucléus en éventail” kunnen gerekend worden. Het betreft relatief dunne kernen met twee tegenoverelkaar liggende slagvlakken, een zeer scherpe afhakingshoek en nagenoeg vlakke exploitatievlakken. Dergelijke kernen zijn vooral gericht op de productie van smalle en rechte microklingen, waarvan er slechts weinig op de site zijn aangetroffen. Ook klingen komen slechts sporadisch voor. Mogelijk is

---

4 Prof. Dr. P. Van den haute, Dr. D. Vandenberghe en J. Van Nieuland, Vakgroep Geologie en Bodemkunde, Onderzoekseenheid Mineralogie en Petrologie, UGent.

dus een deel van de productie meegenomen naar een gebied buiten de opgraving, hetzij binnen de site zelf, hetzij erbuiten, maar dit dient verder geverifieerd d.m.v. refitting.

Onder de weinige werktuigen bevinden zich bijna uitsluitend kleine fragmenten van microklingen met resten van een minimale afstomping. Verder onderzoek (incl. microwear) zal moeten uitmaken of het hier al dan niet fragmenten van pijlbewapening betreft. De extreme fragmentatie laat helaas geen verdere typologische determinaties toe, zodat een chronologische en/of culturele attributie sterk bemoeilijkt wordt. Niettemin durven we op basis van de gebruikte grondstof en de aanwezigheid van enkele kernen “en éventail” nu reeds een datering in de Jonge Dryas of eerste helft van het Preboreaal te opperen. Immers, kernen “en éventail” zijn bijzonder kenmerkend voor culturen zoals het (Epi)Ahrensburgiaan (Deeben & Schreurs, 2012; Crombé *et al.*, in druk) en het (Epi-)Laborien (Bodu & Valentin, 1997; Bodu, 2000; Naudinot, 2008; Fagnart, 2009). Deze hypothetische datering wordt bovendien niet tegengesproken door de lithostratigrafische positie van de steenindustrie. Zekerheid zal er echter pas zijn wanneer we beschikken over absolute dateringen. Momenteel zijn enkele OSL dateringen in voorbereiding (UGent-onderzoeksgroep Mineralogie en Petrologie). In de nabije toekomst zullen wellicht ook enkele houtskoolfragmenten afkomstig uit het okerspoor voor radiokoolstofdatering voorgelegd worden.

## 6. Conclusie

De ontdekking van deze steentijdsite is op meerdere vlakken uniek voor het Scheldebekken. In eerste instantie omwille van zijn bijzondere bewaringstoestand; slechts zelden worden buiten alluviale (wetland) contexten goed afgedekte, nauwelijks gebioturbeerde steentijdsites aangetroffen. Ruien is op dat vlak een primeur in de Scheldevallei. Ook de veronderstelde ouderdom van de site maakt Ruien een bijzondere vindplaats. Sites uit de Jonge Dryas/begin Preboreaal zijn zo goed als ongekend in de Scheldevallei en dit in tegenstelling tot de Maasvallei waar dichte concentraties van (Epi)Ahrensburgiaansites gekend zijn (Deeben & Rensink, 2005; Crombé *et al.*, in druk). Voorlopig zijn in de Scheldevallei slechts enkele “losse” vondsten gesignaleerd, onder andere te Evergem “de Nest” (Devriendt *et al.*, 2010). De vindplaats van Ruien opent dus nieuwe perspectieven voor het onderzoek naar de overgang van het Laat-Glaciaal naar het Vroeg-Holoceen.

### Dankwoord

We danken in eerste instantie Prof. Dr. Ph. Crombé (UGent, Vakgroep Archeologie) en Dr. J. Sergant (GATE) voor de determinaties van het lithisch materiaal, de terreinbezoeken en het nuttige advies bij het opgraven van de steentijdsite. Verder gaat onze dank naar J. Mikkelsen (RAAKVLAK/GATE) voor de bodemkundige analyse van diverse profielen, M. Van Strydonck (KIK), Dr. A. Ervynck (OE) en Dr. V. Gelorini (UGent, Vakgroep Geologie en Bodemkunde) voor de snelle levering van de eerste natuurwetenschappelijke analyses; Prof. Dr. P. Van den haute, Dr. D. Vandenberghe en J. Van Nieuland (UGent, Onderzoeksgroep Mineralogie en Petrologie) voor het nemen van OSL-stalen; Dr. B. van Os, J. Deeben en J. Schreurs (RCE) voor het terreinbezoek en advies.

### Bibliografie

- BODU P., 2000. Les faciès tardiglaciaires à grandes lames rectilignes et les ensembles à pointes de Malaurie dans le sud du Bassin parisien : quelques réflexions à partir de l'exemple du Closeau (Haut-de-Seine). In: CROTTI P. (ed.), *Epipaléolithique et Mésolithique. Actes de la Table-ronde de Lausanne, novembre 1997, Cahiers d'archéologie romande*, 18: 9-28.
- BODU P. & VALENTIN B., 1997. Groupes à Federmesser ou aziliens dans le sud et l'ouest du Bassin parisien. Propositions pour un nouveau modèle d'évolution. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 94 (3): 341-347.
- CROMBÉ Ph. & VAN DER HAEGEN G., 1994. *Het midden-Paleolithicum in noordwestelijk België*. Archeologische Inventaris Vlaanderen, Buitengewone Reeks, 3.
- CROMBÉ Ph., DEEBEN J. & VAN STRYDONCK M., in druk. Hunting in a changing environment: the transition from the Younger Dryas to the (Pre)boreal in Belgium and the southern Netherlands. In: NAUDINOT N. & MICHEL S. (ed.), *Transitions, Ruptures et Continuité durant la Préhistoire. Actes du XXVII<sup>e</sup> Congrès Préhistorique de France, Bordeaux-Lez-Eyzies, 31 mai - 5 juin 2010*, Mémoires de la Société Préhistorique Française.
- DEEBEN J., & RENSINK E., 2005. Het Laat-Paleolithicum in Zuid-Nederland. In: DEEBEN J., DRENTH E., VAN OORSOUW M.-F. & VERHART L. (ed.), *De steentijd van Nederland* (Archeologie, 11/12): 171-199.
- DEEBEN J. & SCHREURS J., 2012. The Pope, a miracle and an Ahrensburgian windbreak in the municipality of Waalre (province of Noord-Brabant), the Netherlands. In: NIEKUS M. J. L. Th., BARTON R. N. E., STREET M. & TERBERGER Th. (ed.), *A mind set on flint. Studies in honour of Dick Stapert*: 295-320.
- DEVRIENDT I., MESSIAEN L., BATS M., LALOO P., SERGANT J. & CROMBÉ Ph., 2010. Evergem-Nest, Mesolithic habitation in the harbour of Ghent: a preliminary report. *Notae Praehistoricae*, 30/2010: 23-28.
- FAGNART J.-P., 2009. Les industries à grandes lames et éléments mâchurés du Paléolithique final du Nord de la France : une spécialisation fonctionnelle des sites Epi-Ahrensburgien. In: CROMBÉ Ph., VAN STRYDONCK M., SERGANT J., BOUDIN M. & BATS M. (ed.), *Proceedings of an international meeting, Brussels, May 30th-June 1st 2007 "Chronology and Evolution within the Mesolithic of North-West Europe"*, Cambridge Scholars Publishing: 39-55.
- NAUDINOT N., 2008. Les armatures lithiques tardiglaciaires dans l'Ouest de la France (Régions Bretagne et Pays de la Loire) : Proposition d'organisation chrono-culturelle et chaîne opératoire de fabrication. In: PÉTILLON J.-M., DIAS-MEIRINHO M.-H., CATTELAÏN P., HONEGGER M., NORMAND C. & VALDEYRON N. (ed.), *Recherches sur les armatures de projectiles du Paléolithique supérieur au Néolithique (actes du colloque C83, XV<sup>e</sup> congrès de l'UISPP, Lisbonne, 4-9 septembre 2006)*, *Palethnologie*, 1: 250-277.
- VERBRUGGE A., DE GRAEVE A. & CHERRETTÉ B., 2010. *Archeologisch vooronderzoek te Ruien-Rosalinde (gem. Kluisbergen)*. Solva Archeologie Rapport, 16.

### Samenvatting

Bij opgravingen in Ruien (gem. Kluisbergen) kwam een afgedekte finaalpaleolithische site aan het licht. De vindplaats is gelegen net buiten de alluviale vlakke van de Schelde, aan de voet van de Kluisberg. In associatie met een circulaire concentratie stenen die voorlopig geïnterpreteerd wordt als een haard, werden twee concentraties van lithisch materiaal aangetroffen, alsook sporen van oker. Het lithisch materiaal vertoont een bijzonder goede bewaringstoestand. Dit artikel bespreekt de eerste resultaten van het onderzoek.

*Trefwoorden:* Oost-Vlaanderen (B), Ruien "Rosalinde", gem. Kluisbergen finaalpaleolithicum, (epi)-Ahrensburgiaan, afgedekte site, debitage, haard, oker.

### Abstract

Salvage excavations in the Middle Scheldt basin at Ruien (municipality of Kluisbergen) revealed the remains of a Final Palaeolithic site, sealed by aeolian deposits. The excavated part of the site consists of two small flint knapping posts, a stone-structured hearth and an ochre patch. Awaiting the results of OSL and <sup>14</sup>C-dating the site is tentatively dated to the Younger Dryas/Early Preboreal. This is mainly based on its litho-stratigraphical position and the technological characteristics of the flint industry, in particular the presence of cores "en éventail".

*Keywords:* East Flanders (B), Ruien "Rosalinde", Final Palaeolithic, (Epi-)Ahrensburgian, sealed site, lithic knapping posts, hearth, ochre.

Arne VERBRUGGE  
Arne DE GRAEVE  
Veronique GUILLAUME  
Bart CHERRETTÉ  
SOLVA, Dienst Archeologie  
Joseph Cardijnstraat 60  
BE - 9420 Erpe-Mere  
[arne.verbrugge@so-lva.be](mailto:arne.verbrugge@so-lva.be)

Joris SERGANT  
GATE (Ghent Archaeological Team)  
Dorpsstraat 73  
BE - 8450 Bredene  
[joris.sergant@gatearchaeology.be](mailto:joris.sergant@gatearchaeology.be)

Philippe CROMBÉ  
Universiteit Gent, Vakgroep Archeologie  
Sint-Pietersnieuwstraat 35  
BE - 9000 Gent  
[philippe.crombe@ugent.be](mailto:philippe.crombe@ugent.be)



# Oblique bipolar flaking, the new interpretation of mode-I

Jan Willem P. VAN DER DRIFT

## 1. Introduction

It is generally assumed that Oldowan flakes were made in the same way as Acheulean flakes. The Oldowan is therefore seen as a 'pre-hand-axe stage' called Mode-I (Fig. 1). But on close inspection the diagnostic signals demonstrate the use of oblique bipolar flaking as primary reduction technique (van der Drift, 2012).

## 2. Methods

Artefacts were investigated by close inspection and by reproduction in experiments. This confirmed that hand-axe industries used freehand reduction as primary technique; producing diagnostic conchoidal flakes and cores (paragraph 2.1). And showed that non-hand-axe industries used a different strategy based on bipolar reduction; producing non-conchoidal flakes and cores (paragraph 2.2). As illustration hundreds of lithics and a few experiments were filmed and shown on two DVDs (van der Drift, 2007; 2011).

### 2.1. Diagnostic conchoidal flakes

Freehand flakes show prominent bulbs. Prominent is not the same as thick; prominent means that the bulb falls inside the cone-shaped compression-zone immediately below the point of impact. This makes the bulb stand out against the stretched-zones to the left and the right of the cone. For other diagnostic aspects of conchoidal flaking see van der Drift (2012).

### 2.2. Non-conchoidal flakes

The fracture patterns are dramatically different when a core is struck whilst it rests on an anvil, this is called bipolar reduction. The 'nut-cracking technique' or



Fig. 1 – The Palaeolithic is partitioned into consecutive development stages.

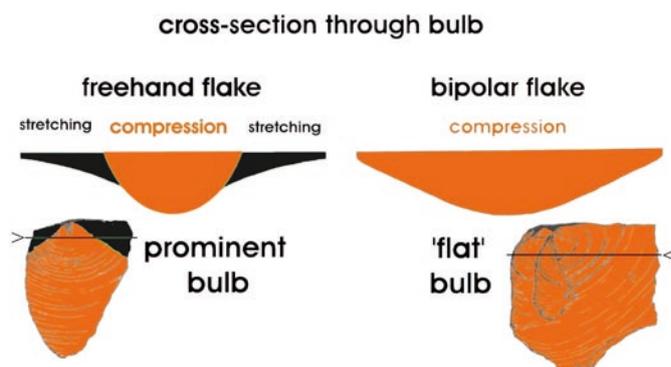


Fig. 2 – In freehand flakes the compression inside the neutral cone contrasts with the stretching-tension zones. Bipolar flakes have no neutral cone therefore the bulb is called diffuse.

straight bipolar reduction is seen as a low prestige technique and was used to open pebbles and cobbles. But the oblique bipolar technique is far more important, it produces flakes resembling freehand flakes. Unlike freehand flakes however, bipolar fractures result completely from compression. There are no stretched zones, therefore the bulbs are diffuse. This is explained in figure 2. Such diffuse bulbs and other non-conchoidal fracture patterns are seen in Oldowan artefacts; we must therefore conclude that Mode-I was based on oblique bipolar reduction.

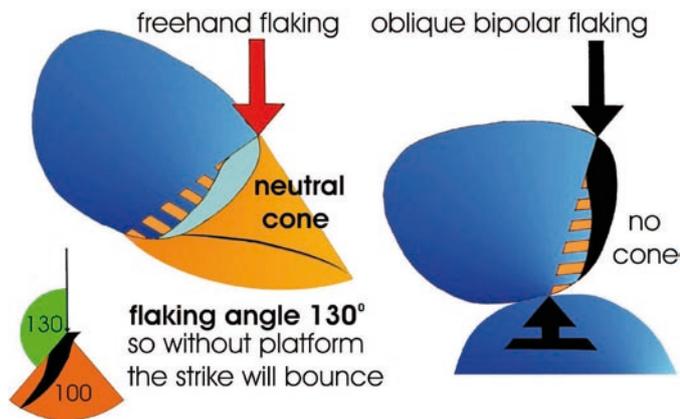


Fig. 3 – Left: this rounded cobble cannot be flaked from the free hand because the platform is not at the correct angle. Right: oblique bipolar flaking is easy and effective.

### 2.3 Oblique bipolar flaking

The advantage of bipolar flaking becomes clear when you attempt to flake the cobble in figure 3. When you try to flake the cobble from the free hand it must be held tilted, using the flat side as a striking-platform (left drawing). The aim is to make a compression cone that lies largely outside the core. But that results in an angle between striking-platform and strike that is so small, that the hammer will bounce. So only cores with a platform at an acute angle can be flaked from the free hand. It is however very easy to flake this cobble on an anvil (drawing on the right); simply keep the platform horizontal and the strike vertical. As shown in figure 2 there is no cone, instead the forces are directed towards the anvil.

But the strike is not pointing towards the anvil and this diverts the actual fracture line to the right. And just like the freehand flake would divert (from the cone to the right), here the bipolar fracture line also pulls towards the outside of the core because this allows for more deformation. The resulting flake does not include the anvil-contact-point; it resembles a freehand flake; showing one impact point, a bulb, ripples, a scar and a sharp cutting edge. When such flakes are made by using the ground as a soft anvil they can even show diagnostic conchoidal signals. Because the strike does not point straight towards the anvil I named this oblique bipolar flaking. In secondary trimming, the oblique bipolar fractures are often initiated from the anvil-contact-point (van der Drift, 2011; 2012).

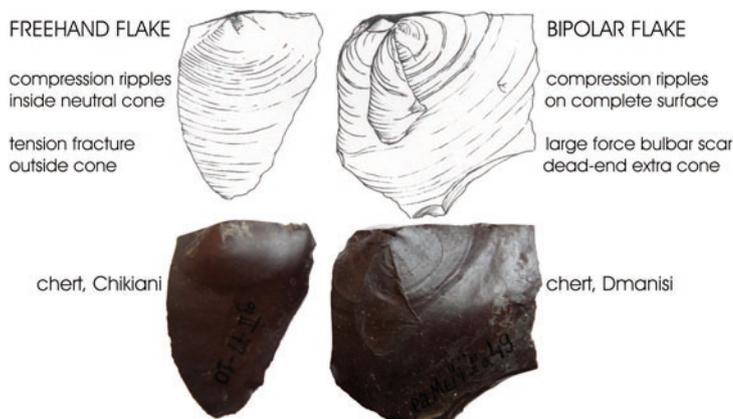


Fig. 4 – Comparing diagnostic signals on a freehand and bipolar flake in chert.

### 3. Materials and results

Private collections were studied, including finds described by Peeters *et al.* (1989a, 1989b); in the order of 10.000 lithics from hand-axe industries and in the order of 20.000 lithics from non-hand-axe industries were inspected. The hand-axe industries consistently showed diagnostic signs of conchoidal flaking. And the non-hand-axe industries consistently showed the signs of oblique bipolar reduction. The non-hand-axe industries can therefore be called bipolar industries (van der Drift, 2001). The non-conchoidal character of bipolar industries has led to a dispute about the artificial

character. To counter this, the undisputed Oldowan artefacts from Dmanisi (Georgian National Museum collection) were included into my study. As expected the fracture patterns in Dmanisi are non-conchoidal, some examples are given here in figures 4 to 7 and in van der Drift (2011).

Figure 4 shows a freehand flake in chert from Chikiani (Acheulean). This is compared to an oblique bi-polar flake in chert from Dmanisi (Oldowan). The freehand flake shows a prominent bulb and the bipolar flake shows a thick diffuse bulb. Because of the large bulbar scar, the steep flaking angle and the simple striking-platform, this flake can be characterised as a Clacton-flake.

Figure 5 shows a large flake in basalt from Dmanisi, resembling a freehand feather. But close inspection reveals a diffuse bulb and a very large central scar. Both the bulb and the scar prove this is an oblique bipolar flake. The lip (in side-view) is reproduced in experiments when the bipolar rupture is initiated from a larger contact-area.

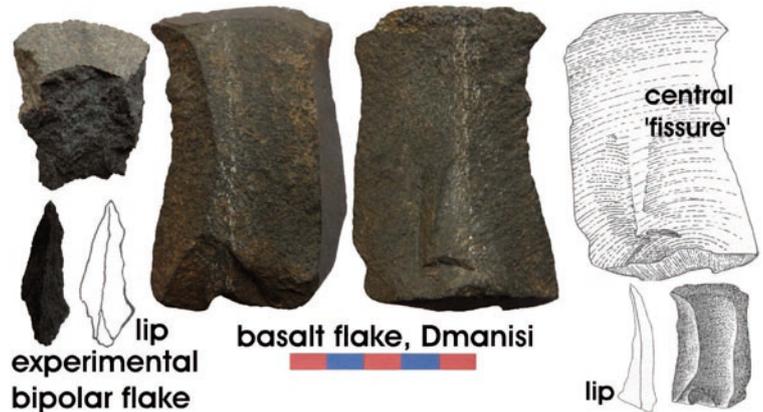


Fig. 5 – Comparing a bipolar flake from Dmanisi and an experiment in basalt (drawings not to scale).

Figure 6 shows a large flake in volcanic tuff from Dmanisi, resembling a flake from a prepared core. The drawing on the left shows a striking platform at the correct angle. And a prominent bulb, projecting from between the tension fracture areas, this bulb merges into a parabolic fracture line. But the photo and the drawing on the right show that these diagnostic signals of conchoidal flaking are completely absent; there is only a simple diffuse curve from hammer to anvil. Secondary trimming from the free hand tends to make smooth edges, but trimming on an anvil often shows a denticulate tendency.

Figure 7 shows a basalt core from Dmanisi. The large cobble was first split using straight bi-polar percussion (nut-cracking technique); this produced the flat striking platform we see in

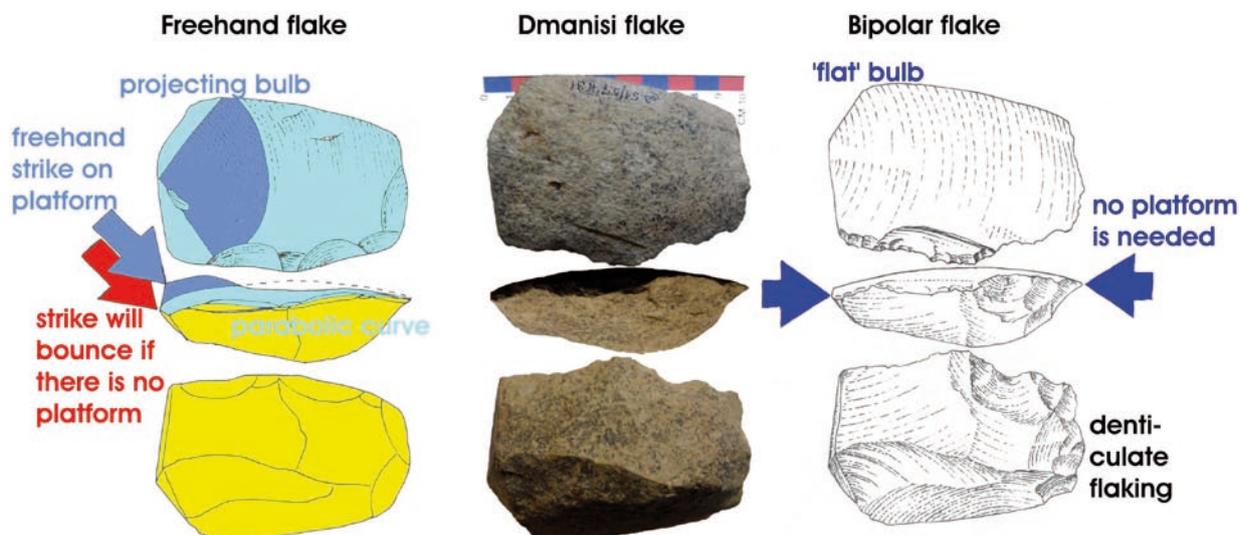


Fig. 6 – Comparing a sketched freehand flake to a bipolar flake from Dmanisi in tuff.

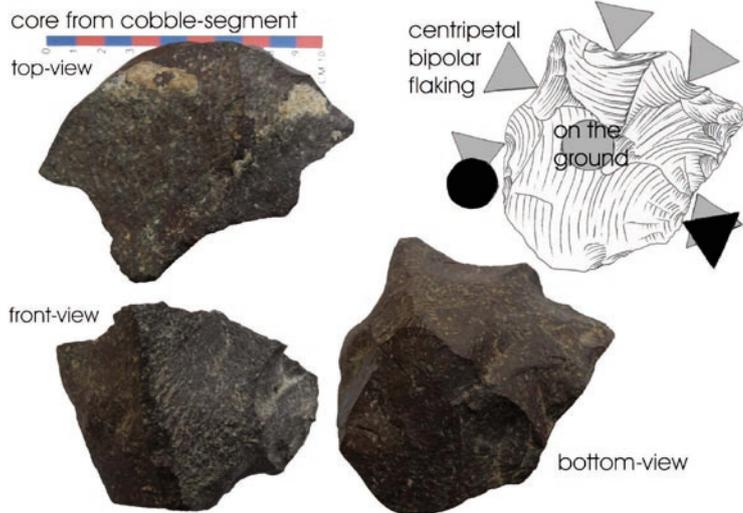


Fig. 7 – Core from Dmanisi in basalt. The floor was used as a soft anvil. Note the deep removals.

the top-view. A second bipolar fracture is seen in the bottom-view; the hammer struck near the black triangle whilst the split-cobble rested on the anvil near the black circle. This flaking negative was then positioned on the soft ground (grey circle) and oblique bipolar flakes were removed by successive centripetal strikes (grey triangles) leaving deep scars.

#### 4. Conclusions

Sites with an undisturbed fine grained matrix and hominid fossils are considered secure sites. Commonly it is believed without further questioning that all flakes from secure sites are freehand artefacts. But close inspection has proven the common determination practice (Fig. 8, algorithm A) wrong.

The correct determination procedure is shown in algorithm B; this procedure enables us to recognize bipolar toolkits from both secure and insecure sites.

Bipolar flaking was the basic technique in the Oldowan. This explains why the Oldowan evolved into the Developed-Oldowan, which persisted in Africa next to the Acheulean. We see a similar development in Europe; oblique bipolar reduction persisted next to the Acheulean in the Clactonian, Tayacian and pebbletool industries.

These bipolar industries show non-conchoidal fractures, the absence of thin symmetrical hand-axes and the presence of Tayac-points and notched and denticulated tools. Fertile river deltas and climate zones where the vegetation made it impossible to find raw material for hand-axes, could not be colonized by the Acheulean. But bipolar industries thrived in these ecological niches, because they were independent of the raw material quality and shape (Fig. 3). These insights lead to a new partitioning of the Palaeolithic based on two parallel lines, as shown in figure 9.

A more elaborate exploration of the technological and typological signals, chronological developments and the contrast between the freehand bifacial mental template versus the bipolar toolkit concept is discussed in: Partitioning the Palaeolithic, introducing the bipolar toolkit concept (van der Drift 2012; Fig. 10).

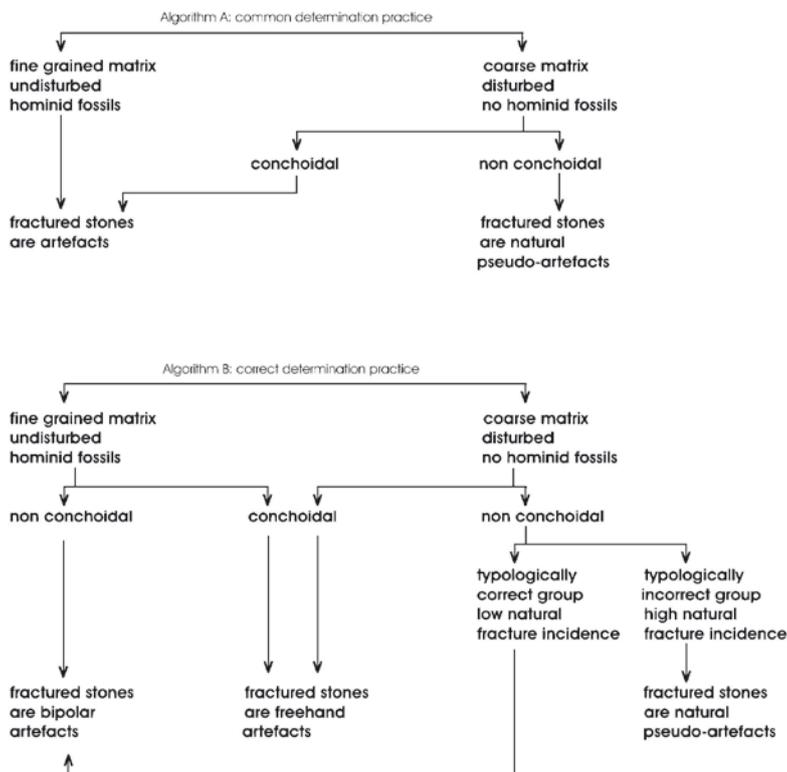


Fig. 8 – Determination algorithms. The common practice in algorithm A is wrong, the correct procedure in algorithm B differentiates between freehand and bipolar industries.

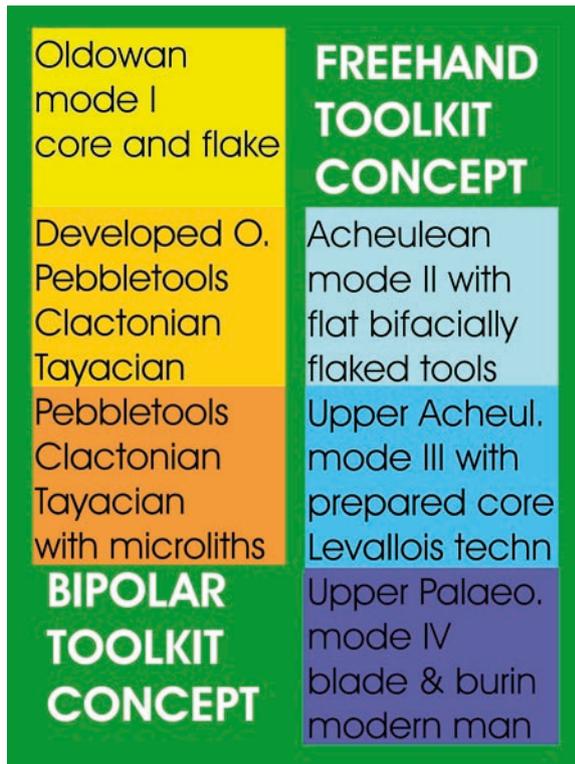


Fig. 9 – Instead of consecutive stages as in figure 1, the Palaeolithic shows two parallel typotechnological development lines. The bipolar toolkit concept line with the Oldowan, Clactonian, Tayacian and pebbletool industries was separate from the freehand (bifacial mental template) line.

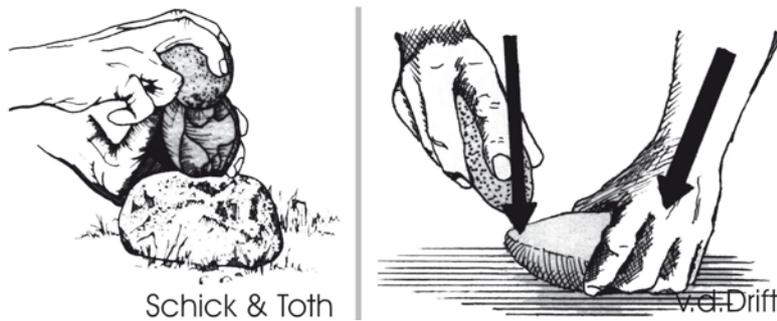


Fig. 10 – The term bipolar technique is often associated with the nut-cracking technique, left. But to make a bipolar flake, the strike was not straight above the anvil. And often the ground was used as a soft anvil, right.

*Acknowledgments*

Special thanks to David Lordkipanidze and the Dmanisi team.

### *Bibliography*

PEETERS H., MUSCH J. & WOUTERS A., 1988a. Les plus anciennes industries des Pays-Bas. *L'Anthropologie*, 92 (1): 683-710.

PEETERS H., MUSCH J. & WOUTERS A., 1988b. Les industries acheuléennes des Pays-Bas. *L'Anthropologie*, 92 (2): 1093-1136.

VAN DER DRIFT J. W. P., 2001. Bipolaire technieken in het oud-paleolithicum. *APAN/extern*, 9: 45-74.

VAN DER DRIFT J. W. P., 2007. *Het bipolaire toolkit concept*, DVD. See: <http://www.apan-archeo.nl/bipolair/bipolaircd.html>

VAN DER DRIFT J. W. P., 2011. *Partitioning the Palaeolithic, introducing the bipolar toolkit concept*, DVD. See: <http://www.apanarcheo.nl/bipolair/bipolaircd.html>

VAN DER DRIFT J. W. P., 2012. *Partitioning the Palaeolithic, introducing the bipolar toolkit concept*. See: <http://www.apanarcheo.nl/Partitioning-the-Palaeolithic-vdDrift.pdf>

### *Abstract*

Recognizing oblique bipolar flaking gives us a new perspective on the earliest lithic technology and on Palaeolithic development lines. Close inspection shows that Mode-I artefacts were made by oblique bipolar flaking. Determination algorithms, 'cultural' attributions and the partitioning of the Palaeolithic must be changed accordingly.

*Keywords:* Mode-I, bipolar, diagnostic signals, oblique bipolar flaking, partitioning of the Palaeolithic.

### *Samenvatting*

Het herkennen van schuine bipolaire afslagen geeft ons een nieuw inzicht in de oudste steen technologie en paleolithische ontwikkelingslijnen. Nauwkeurige bestudering toont aan dat Mode-I artefacten werden gemaakt door schuine bipolaire afslag techniek. Determinatie algoritmen, 'culturele' toewijzingen en de indeling van het paleolithicum moeten daaraan worden aangepast.

*Trefwoorden:* Mode-I, bipolair, diagnostische kenmerken, schuine bipolaire afslag, indeling oude steentijd.

Jan Willem VAN DER DRIFT  
Scharnerweg 1  
NL - 6224JA Maastricht  
[janwillemvanderdrift@online.nl](mailto:janwillemvanderdrift@online.nl)

# Preliminary results of an archaeological survey of the land-sea transition at Doelpolder Noord (prov. of Antwerp, B)

Jeroen VERHEGGE, Tine MISSIAEN & Philippe CROMBÉ

## 1. Research context

This paper will present the research context as well as the first results of the FWO funded research project entitled ‘An archaeological survey of the land-sea transition zone at Doelpolder Noord: impact of sea level rises on the palaeolandscape and human occupation from prehistory to the middle ages.’ The project is aimed at developing an archaeological evaluation strategy for the land-sea transition of the Scheldt estuary and its alluvial plain. In addition, the local chronology of the impact of sea level rise will be refined and its consequences on the human occupation history and preserved archaeology of the alluvial plain studied. The main research area is located between the village of Doel (Beveren) and the nearby border with the Netherlands. The land-sea transition is represented here by the Scheldt river estuary, the tidal mudflats, the salt marshes of the ‘Paardenschor’ and ‘Schor van Ouden Doel’ and nature reserve of Doelpolder Noord (Fig. 1).

During the late Pleistocene, the sand-ridge Maldegem-Stekene in north-western Flanders was formed with branches oriented SW-NE, extending across the current trajectory of the Scheldt into the Pleistocene cover sands of Holland. After its formation, this undulating sand ridge landscape was concealed by early Holocene alder carr peat (bassisveen), organic old sea clay (oude zeeklei/Calais klei), mid Holocene oligotrophic peat (Hollandveen) and (Post-)Medieval marine sands and alluvial clays due to increased fluvial and marine influences (Deforce, 2011; Vos & Van Heeringen, 1997).



Fig. 1 - Location of Doelpolder Noord (1), Paardenschor and Schor van Ouden Doel (2) and Scheldt river (3).

During harbour construction works, it was discovered that the microtopography of this pleistocene landscape and its associated archaeological sites were well-preserved in the Scheldt Polders. Salvage excavations have shown that the tops and flanks of micro-sand ridges within this undulating landscape contained numerous archaeological sites ranging from Final Paleolithic to Early Neolithic times (Crombé, 2005). From the Middle Neolithic until the Early Middle Ages, the area was a large peat marsh but hardly any archaeological information has been recorded for this area. However, as proven in the archaeological records from the Netherlands, this peat marsh must have been inhabited from the Roman period onwards (De Clercq, 2009; De Clercq & Van Dierendonck, 2008). The occupation during the Later Middle Ages must have been situated on top of this peat landscape, well-after the peat growth had stopped. From historic documents, it is known that dikes were erected as early as the 13<sup>th</sup> century, creating the Doelpolder (Klinck *et al.*, 2007). Other parts of the polder were regained from marine influences in the 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> century. Depending on the time of this embankment, traces of this occupation can still be seen on historic maps or the current digital elevation model (Fig. 2).

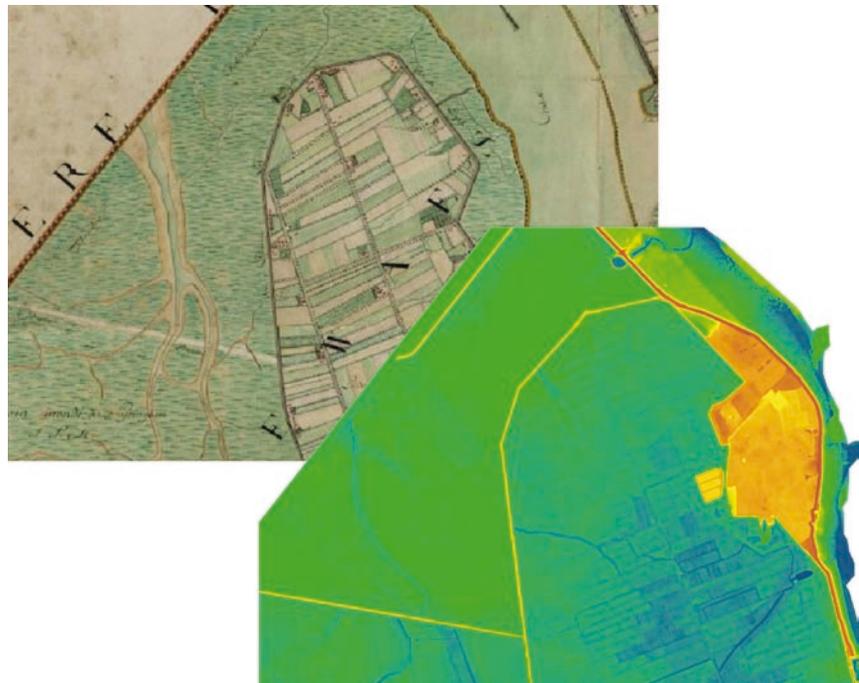


Fig. 2 - Doelpolder Noord on the Ferraris map (1770-1777 AD) and the current digital elevation model (AGIV).

The terrestrial study will focus on a 90 m wide transect through the nature reserve of Doelpolder Noord, which has been evaluated in context of nature compensation works by Archeologische Dienst Waasland (ADW) (Klinck *et al.*, 2007). The transect contains a micro sandridge buried about 2 m deep, flanking a 8 to 9 m deep depression in the Pleistocene sands but mostly consisting of an averagely undulating topography buried 5 to 6 m deep (Fig. 3).

## 2. Methodology

The evaluation process of the Scheldt Polder landscape for prehistoric sites starts generally with a reconstruction of the Pleistocene topography to guide further archaeological evaluation. First, the currently preserved geological strata are registered trough a palaeo-landscape hand-augering survey in a 30 to 50 m staggered grid, using a 7 cm Dutch auger or 2 to 3 cm gauge auger. These data are used to reconstruct the paleotopography and landscape development, in order to define possible areas where preserved archaeological

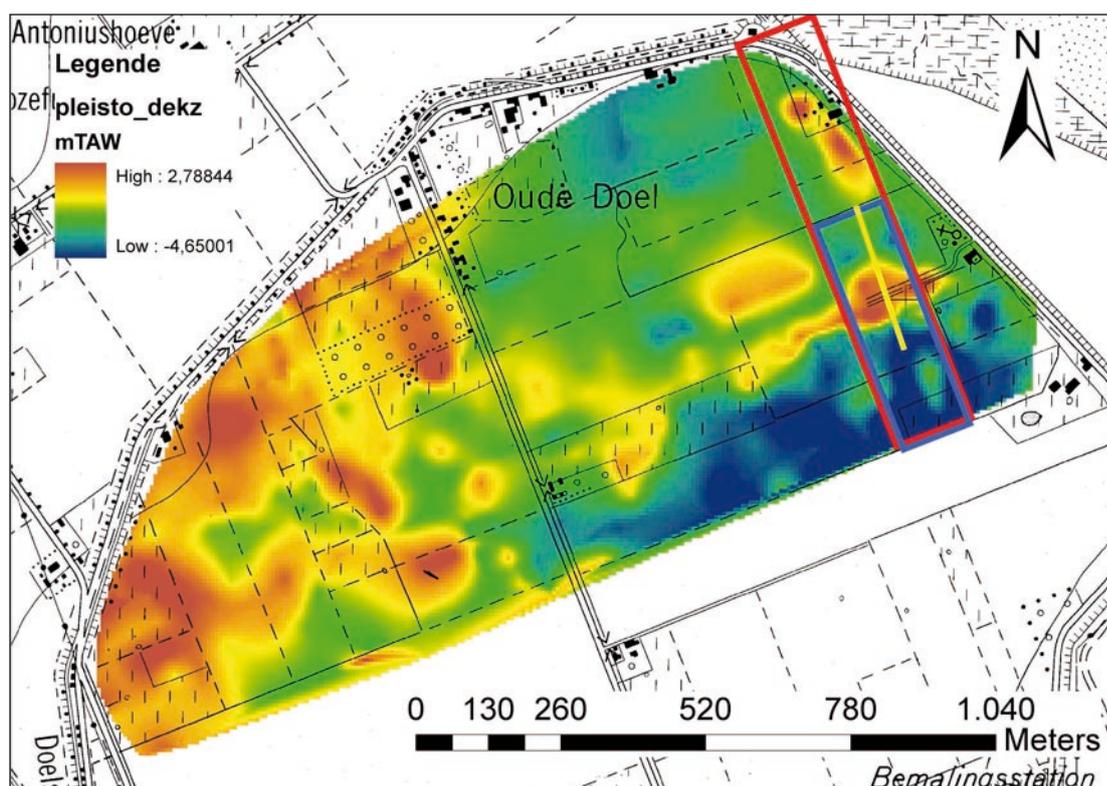


Fig. 3 - Pleistocene paleotopography inferred from handaugering by ADW and annotation of the survey area covered by GEM and ERI (Red); EM31 and 34 (Blue) and Land Seismics (Yellow).

sites can be expected. In a subsequent phase, these soil strata possibly containing flint scatters are sampled using a 10 to 12 cm Dutch auger, depending on the nature and depth of the target and ground water table, in a 10 m staggered grid. The samples are sieved using a 1 mm mesh and checked for archaeological indicators. These data do not allow an archaeological evaluation and if indicators are found, the previous grid is densified to 5 m (De Clercq *et al.* 2011). It is however practically impossible to collect samples manually at great depth. Furthermore, this strategy is slow, not ergonomically sustainable and requires a lot of manpower, while not all recorded information is necessary for reconstructing the palaeotopography. The interpolation between auger points does not allow an accurate delineation of geomorphological features, possibly containing archaeological sites, so the archaeological sampling strategy is challenging and prone to over or under sampling errors.

No evaluation strategy has yet been proposed for proto- and early historic sites, probably located on the peat surface. Depending on the age of the Polder, later (post-) Medieval sites can be detected using the evaluation procedure for uncovered landscape as they are located closer to the surface. As near surface geophysical survey techniques allow the collection of large numbers of data points at greater survey speed, it was assumed that their inclusion in the Scheldt Polder palaeolandscape evaluation would facilitate the process and allow a more detailed evaluation of deeply buried landscapes. Nevertheless, validation through augering would still be necessary.

Geophysical methods are hampered however by the clay-rich top-soil and therefore exclude Ground Penetrating Radar, which is well suited to map palaeolandscape topography on more sandy soils (Chapman *et al.*, 2009). In addition, the complex stratigraphy impedes robust geophysical modeling and Post-Medieval to recent use of the landscape could hide underlying features.

The terrestrial geophysical methods used include electromagnetic induction (EMI), electrical resistance imaging (ERI) and land seismics (Fig. 3). Marine seismic survey was performed on the Scheldt river, intertidal area and inland creeks. The electrical conductivity measured by (EMI) can be related to texture, moisture and electrolyte (salt-) content variations of the measured soil volume (Simpson, 2009). A hand-carried geophex GEM-2 sensor ([www.geophex.com](http://www.geophex.com)) was used in horizontal coplanar coil orientation to collect continuous data on lines more or less 2.5 m apart. Measurement positions were tracked using a handheld GPS. The peak of its exploration depth is 1.5 m but by varying the frequency of the induced electromagnetic field, the sensor is theoretically sensitive to greater depth extends. Electrical resistance imaging data (ERI) (Samouëlian et al. 2005) were collected using an AGI Supersting R8 in an inverse Schlumberger configuration. Measurements were collected along lines located 10m apart and along the sections, electrodes were positioned 2 m apart. The resulting data were processed using Earthimager 2D software.

A less mobile geonics EM31 sensor was used both in horizontal coplanar (HCP) and vertical coplanar coil orientation (VCP) with a respective exploration depth of 3 or 6 m. The geonics EM34 is not mobile and requires two operators but has a greater depth of exploration reaching to 7.5 m in vertical coplanar mode at 10 m coil separation. EM31 data were collected every 2.5 m along lines 5m apart. EM34 data were collected every 5 m along lines 10 m apart. These data were gathered using measuring tapes in a grid tied to reference points located by RTK-GPS. The EM31 and EM34 data are so far only available for the southern half of the study area but it is planned to be expanded further north (McNeil, 1980).

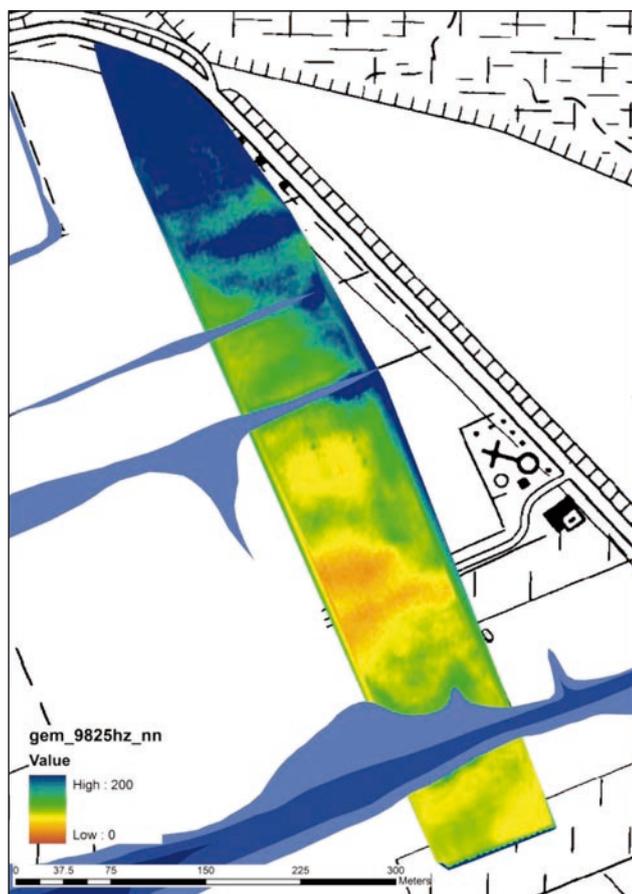


Fig. 4 - GEM conductivity data (mS/m) at 9825Hz induced electromagnetic field.

In general terms, seismic survey is performed measuring the time between the transmission of a seismic wave into the soil or water and the reception of its reflections caused on interfaces of differing acoustic impedance. The first trials with land seismic measurements were carried out using S-waves as these tend to give detailed information in the upper meters of the subbottom. A portable S-wave vibrator source was used with a sweep frequency from 10 to 240 Hz. The geophones, set 1 m apart, were contained in a flexible cable that was dragged over the field. In one day a section of 250 m was collected. The marine seismic measurements were collected using a parametric echosounder (main frequency 8-14 kHz).

The geophysical data will be verified by various augering techniques and electrical cone penetration tests (CPT), measuring tip resistance and sleeve friction of a cone when forced into the ground (Thooft 2007). These can both serve as a calibration and interpretation tool or a survey method on their own if geophysical techniques do not allow the detection of the palaeolandscape.

In order to verify the presence of archaeological sites, the sandridge will be sampled both manually and mechanically with varying sampling diameters.

### 3. Results of the 2011 fieldwork

The first results indicate that the EMI data allow a detailed delineation of Pleistocene micro-sandridge, archaeologically the most relevant feature, as a low conductivity anomaly. Particularly the GEM data (Fig. 4) reveal a lot of detail showing even a small increase of conductivity centrally through the top of the micro-sandridge correlating to a small depression. This ridge is surrounded by a band of higher conductivity values, indicating the presence of conductive peat on the flanks of the ridge in the measured soil volume. More to the north, the GEM data also mapped a possible gully with crevasse deposits, which was not mapped in the augering data. The depression in the Pleistocene sands could not be distinguished from the average depths either because the larger volume of peat in the depression was counterbalanced by the larger volume less conductive sandy sediments on top of it or because the conductive sediments filling the depression were not measured within the sensor range at all. It has to be mentioned that the EM31 in VCP has a worse resolution, because the instrument had to be carried 1m from surface, eliminating an important share of the response.

The ERI was less successful at mapping the sandridge (Fig. 5). Above ground water it was detected as a high resistance feature but below ground water no contrast was present. The groundwater table is too conductive to allow currents to travel through the Pleistocene sands. Due to the object oriented nature of ERI, superficial modern disturbances prohibit detection of deeper features as well.

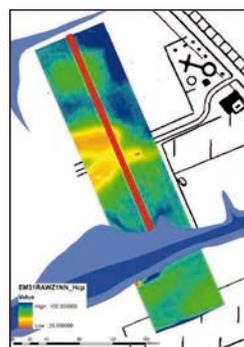
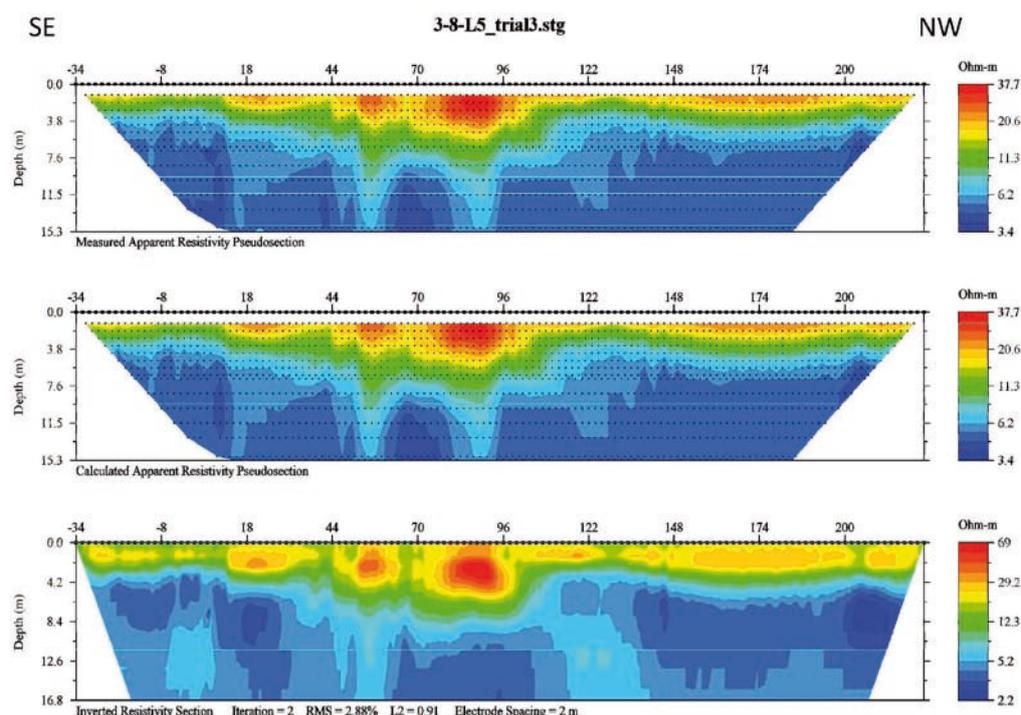


Fig. 5 - ERI measurements (top), calculated apparent resistivity pseudosection (middle) and Inverted Resistivity Section (bottom) across the micro-sandridge.

The first tests with terrestrial shear wave reflection profiling clearly show the top-Pleistocene topography (Fig. 6). However, this method is very slow and can hardly be called cost-effective. Due to the abundant presence of (biogenic) gas in the peaty sediments, the marine seismic data quality was often very poor with a limited seismic penetration (less than 1 m). The seismic profiles in the extreme south-eastern corner and in the intertidal area to the north show the best penetration (Fig. 7). Here, a number of shallow reflectors and ancient tidal gullies can be clearly observed as the latter have eroded the peat layers.

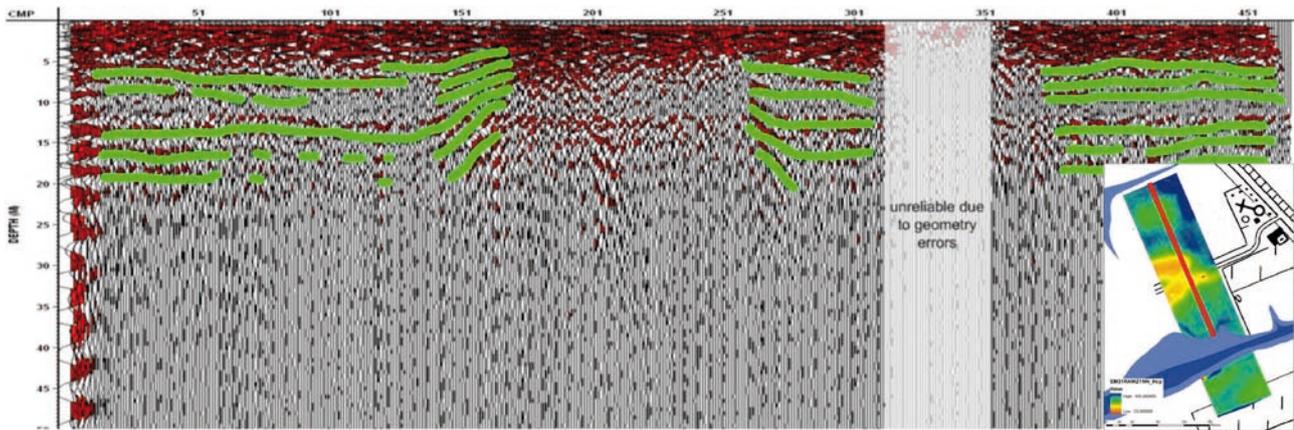
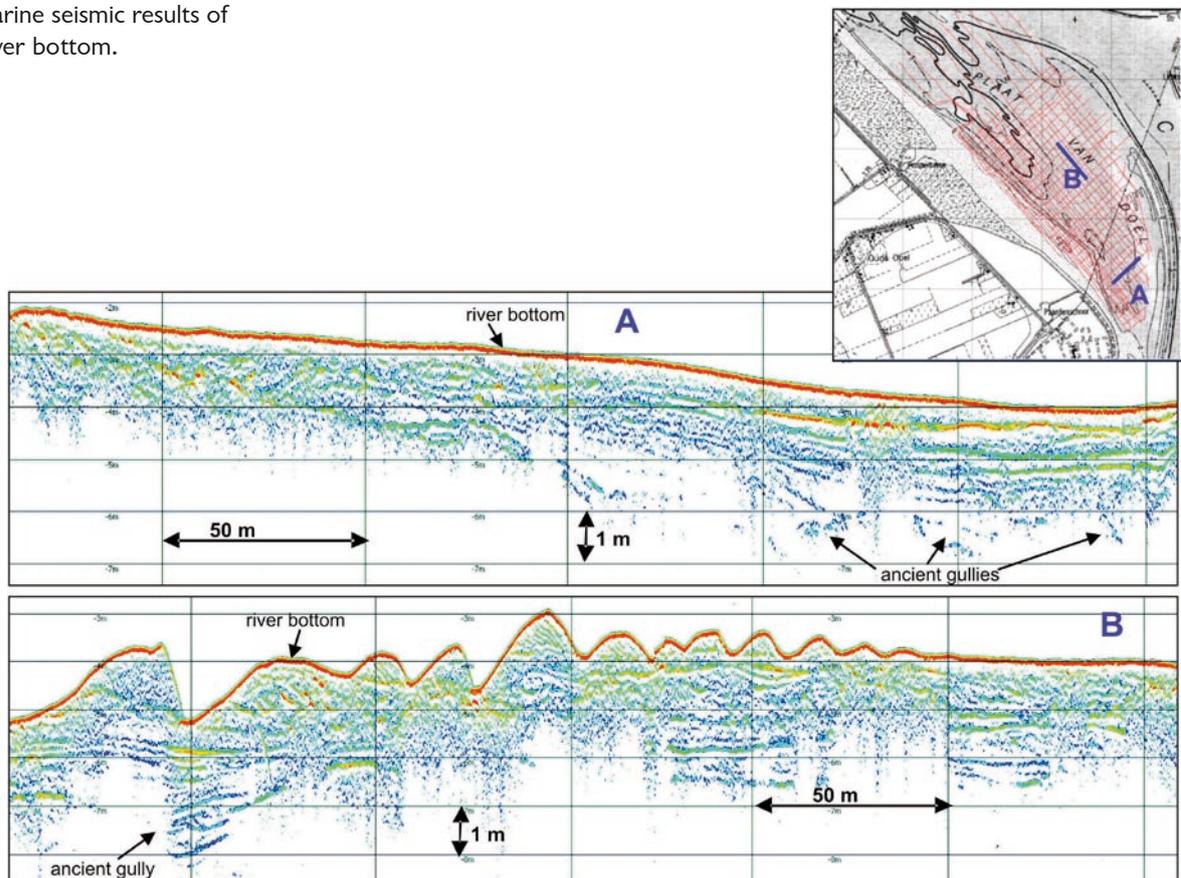


Fig. 6 - Land seismic results of a section across the micro-sandridge.

A series of 40 cone penetration test was collected by SGS-Lippens Geotechniek (Fig. 8). It was found that the peat has a much smaller tip resistance than the under- and overlying sands, thus allowing a straightforward manual classification. The old sea clay deposits in the depression could also be inferred from the data. The existing soil classification charts (Robertson, 1990) do not allow an automated interpretation however, as the peat layer is considered clay to silty clay, possibly due to the compaction of the peat.

Archaeological sampling was performed on the micro-sandridge in a staggered 10 m grid using a manual 10 cm diameter Dutch auger. The sample locations were based on the auger data collected by ADW. Only the top of the ridge could be sampled well up to a depth of 2.5 to 3 m. Samples at greater depths could often not be retrieved from the

Fig. 7 - Marine seismic results of Scheldt river bottom.



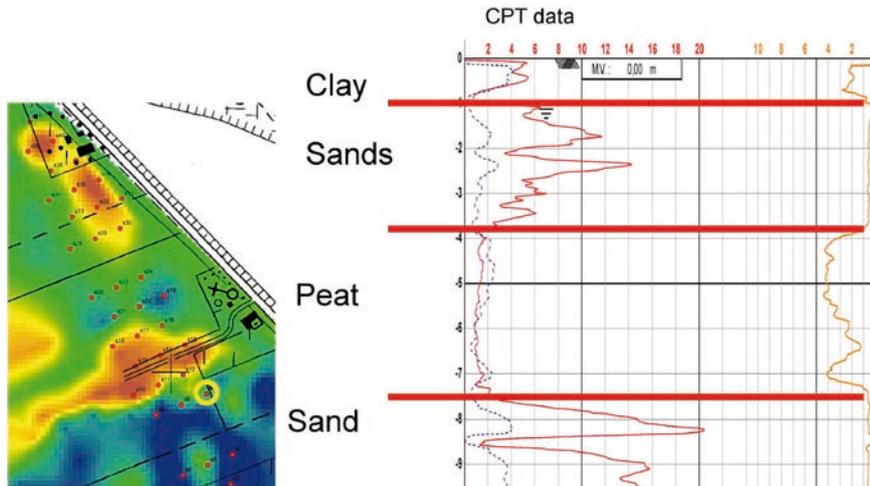


Fig. 8 - CPT plot showing tip resistance (MPa) (red), sleeve friction (Mpa) (dashed blue) and friction ratio (%) (yellow).

borehole to liquefied marine sands above the peat. Nevertheless, several samples contained archaeological indicators such as flint chips and burnt bone (Fig. 9).

#### 4. Interim conclusions and prospects for future work

It can be concluded that EMI survey allows a rapid and detailed mapping of the palaeotopographic features, relevant for the archaeological evaluation. Interpretation can be aided by a limited number of augering to identify the anomalies present in the dataset. For a better appreciation of the electromagnetic data, depth modeling could create a more easily interpretable palaeotopography. This requires a number of points where the depth to the modeled layer is known. For this purpose both augering and cone penetration tests could theoretically be used.

ERI is a far slower technique but could possibly reveal more stratigraphic information. The low resistance of the groundwater table and peat impedes the detection of the Pleistocene topography however. Further processing and tests with other configurations will be done however.

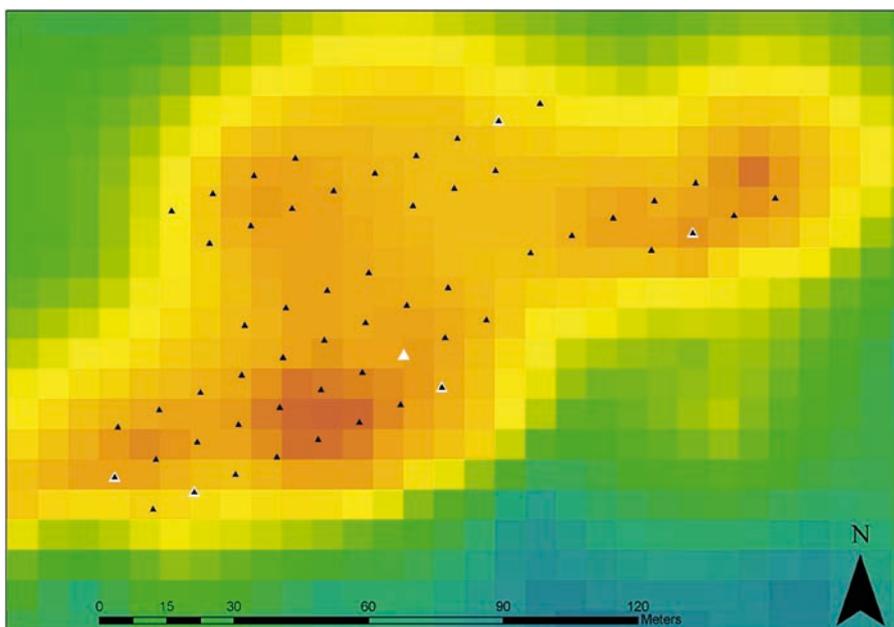


Fig. 9 - Manual augerings with sample recovery with archaeological indicators (white) and negative samples (black).

Land seismics has good results but due to its slow data acquisition speed, further developments have to be made before large scale applications are possible. Marine seismic is well-suited for the detection of palaeogullies but is largely impeded by peat-gas.

The CPTs were successful at detecting both top and basis of the peat and well as the old sea clay in between. Because of their rapid acquisition and relative cheapness, they could serve as an excellent calibration tool for the EMI data or if EMI is impossible, even as a gridded survey technique on their own combined with a limited number of augering. A local soil classification chart is needed however for automated interpretation.

The current archaeological sampling strategy is well suited at limited depths. Mechanical augering has to be performed at greater depths where loose sands above the peat impede sample collection. To restrict the costs of this, an accurate palaeotopographical model is required.

## Bibliography

- CHAPMAN H., ADCOCK J. & GATER J., 2009. An approach to mapping buried prehistoric palaeosols of the Atlantic Seaboard in Northwest Europe using GPR, geoarchaeology and GIS and the implications for heritage management. *Journal of Archaeological Science*, 36: 2308-2313.
- CROMBÉ Ph., 2005. *The last hunter-gatherer-fishermen in sandy-Flanders (NW Belgium). The Verrebroek and Doel excavation projects (Vol.1: Palaeo-environment, chronology and features)*. Archaeological Reports Ghent University, Universiteit Gent, Gent.
- DE CLERCQ W. & DIERENDONCK R. M., 2008. Extrema Galliarum. Zeeland en Noordwest-Vlaanderen in het Imperium Romanum. *Zeeuws Tijdschrift*, 58 (3-4): 6-34.
- DE CLERCQ W., 2009. *Lokale gemeenschappen in het Imperium Romanum: transformaties in rurale bewoningsstructuur en materiële cultuur in de landschappen van het noordelijk deel van de civitas Menapiorum (provincie Gallia-Belgica, ca. 100 v. Chr. - 400 n. Chr.)*. S.n.
- DE CLERCQ W., BATS M., LALOO P., SERGANT J. & CROMBÉ Ph., 2011. Beware of the known: methodological issues in the detection of low density rural occupation in large-surface archaeological landscape-assessment in Northern-Flanders (Belgium). In: BLANCQUAERT G., MALRAIN F., STÄUBLE H. & VANMOERKERK J. (ed.), *Understanding the Past: a Matter of Surface-Area, Acts of the 13th Session of the EAA Congress, Zadar 2007*. British Archaeological Reports (BAR), International Series 2194: 73-89.
- DEFORCE K., 2011. Middle and late Holocene vegetation and landscape evolution of the Scheldt estuary: a palynological study of a peat deposit from Doel (Belgium). *Geologica Belgica*, 14 (3-4): 277-288.
- KLINCK B., MEERSCHAERT L. & VAN ROEYEN J.-P., 2007. *Paleolandschappelijk en archeologisch onderzoek van de te realiseren natuurcompensatiezone "Weidevogelgebied Doelpolder Noord en Kreek" in het kader van het Containergetijdgedok-West (Gemeente Beveren). Eindrapport*. Archeologische Dienst Waasland, 102, Sint-Niklaas.
- MCNEIL J. D., 1980. *Electromagnetic terrain conductivity measurement at low induction numbers. Technical Note TN-6*. GEONICS Limited, Ontario: 15 p.
- ROBERTSON P. K., 1990. Soil classification using the cone penetration test. *Canadian Geotechnical Journal*, 27 (1): 151-158.
- SAMOUËLIAN A., COUSIN I., TABBAGH A., BRUAND A. & RICHARD G., 2005. Electrical resistivity survey in soil science: a review. *Soil and Tillage Research*, 83 (2): 173-193.
- SIMPSON D., 2009. *Geoarchaeological prospection with multi-coil electromagnetic induction sensors*. PhD Thesis, Ghent University, Faculty of Bioscience Engineering, Ghent.
- THOOFT K., 2007. Empirische regels voor de interpretatie van sonderingen en het afleiden van mechanische parameters van grond in Vlaanderen. *Geotechniek*, juli 2007.
- VOS P. C., VAN HEERINGEN R. M., DE WOLF H. & FISCHER M. M., 1997. *Holocene evolution of Zeeland (SW Netherlands)*. Netherlands Institute of Applied Geoscience TNO, s.n.

### *Abstract*

In 2011, an interdisciplinary research project was started at Ghent University investigating the occupation history of the Scheldt polders. A first geophysical and coring campaign was undertaken at Doelpolder Noord to reconstruct the paleotopography of the top of the Pleistocene coversand and the peat covering it. An eolian micro-sandridge in the survey area was sampled to detect possible archaeological sites. This paper presents the first fieldwork results.

*Keywords:* Alluvial geoarchaeology, Geophysical survey, Augering, Cone Penetration Tests, Scheldt Polders.

### *Samenvatting*

In 2011 werd een interdisciplinair onderzoeksproject naar de bewoningsgeschiedenis van de Scheldepolders opgestart aan de Universiteit Gent. Een eerste geofysische en boorcampagne te Doelpolder Noord is reeds uitgevoerd om de paleotopografie van het Pleistocene dekzand en het afdekkende veen te reconstrueren. Een eolische micro-zandrug werd bemonsterd om mogelijke archeologische sites te detecteren. Deze paper presenteert de eerste onderzoeksresultaten.

*Trefwoorden:* Alluviale geoarcheologie, Geofysische prospectie, Boringen, Sonderingen, Scheldepolders.

Jeroen VERHEGGE  
Philippe CROMBÉ  
Research Group Prehistory  
Department of Archaeology  
Ghent University  
Sint-Pietersnieuwstraat 35  
BE - 9000 Gent  
*jeroen.verhegge@ugent.be*  
*philippe.crombe@ugent.be*

Tine MISSIAEN  
Renard Centre of Marine Geology  
Department of Geology and Soil Science  
Ghent University  
Krijgslaan 281 - S8  
BE - 9000 Gent  
*tine.missiaen@ugent.be*

## The basic prey model in «deep time», part 2: competition during MIS 3 in France?

Dieter JEHS & Delphine DE SMET

### 1. Introduction

This paper is the final of a series of four papers, which taken together present a study that was essentially built around two goals: to search for (and wherever necessary, modify) a conceptual and analytical framework that would allow us to describe, as well as explain hominin behavioural variability, and to implement that framework in the context of the Middle to Upper Palaeolithic transition (MUPT) debate in Western Europe.

The need for such a new framework originated out of our contesting of the modernity concept (Jehs, 2011), which instigated a search that started from the most basic paradigm within palaeoanthropology, i.e. the theory of evolution. As it turned out, there were multiple evolutionary approaches to behaviour and culture, each focussing on different aspects and processes, and each requiring its own kind of input data (Jehs, 2012). This entailed that not all would be “easily” adapted to being implemented in a Palaeolithic context; in fact, to us (human) behavioural ecology appeared to be the best candidate at this moment, for several reasons (Jehs, 2012; Jehs & De Smet, 2011). These, amongst which the availability of the required data was obviously a rather stringent reason, led us to one particular aspect of the MUPT, i.e. possibility of interaction between Neanderthal and modern human populations. Using optimal foraging theory, and the basic prey model in particular, we set out to analyse the differential exploitation of animal resources for the three major technocomplexes (Mousterian, Chatelperronian and Aurignacian) during the Middle to Upper Palaeolithic in France. The intention here was to use and update an existing faunal database (containing the NISP for each individual taxon for all French assemblages dated between MIS 3 to 5e with a total NISP > 20 for which a clear carnivore influence could be excluded, see Grayson & Delpech, 2006), and search for patterning pointing to resource intensification (competition) between the technocomplexes just mentioned.

As such, and for the first part of this analysis (Jehs & De Smet, 2011), we incorporated all 219 assemblages contained within the database, which were dated to the wider timeframe of MIS 3-5e. To avoid being overly repetitive here, we redirect the reader to the latter (open source) paper in which the base data, the general methodology (the prey model and its modifications), and the statistical procedure have been described in full detail. The analysis below is essentially identical to that in Jehs & De Smet (2011), but now only the MIS 3 assemblages have been taken into account.

### 2. Animal exploitation during MIS 3 in France

Starting from the full database, which covered MIS 3 to 5e (Jehs & De Smet, 2011), we removed all entries that could not be (securely) ascribed to MIS 3. Besides the fact that doing so allowed us to focus on the actual question of resource intensification

during the transition, this may have two other advantages: for one, climatic extremes not incorporated in MIS 3 are now left out of the analysis. Moreover, while MIS 3 was a highly variable climatic phase in its own right, MIS 3 assemblages have a high chance of representing remains averaged over multiple but short-lived climatic regimes that remained unrecognised during excavation. Compared to analysing all entries, this may contribute to levelling the identifiable impact of climate on vegetation and therefore the available hunting fauna. Secondly, and perhaps more importantly, focusing on MIS 3 leads to a significant decrease of Mousterian sites (i.e. the majority of the database), such that the three archaeological traditions become somewhat more balanced in terms of numerical representation (55 Mousterian, 8 Chatelperronian, and 38 Aurignacian sites, i.e. a total of 101). As mentioned in the introduction, we refer to (Jehs & De Smet, 2011) for a full description of the general methodology, the statistical procedure and the variables involved.

### 2.1. Diet patterns and archaeological tradition (see appendix 1)

While the number of assemblages is about the same as those that were considered “reliable” (Jehs & De Smet, 2011), the drop in significant results we found with the latter does not occur here. In fact, we found that more than 20 diet indicators were *added* to the all entry-list of significant differences between archaeological traditions. Overall, p-values of the newly added results tend to be a bit higher, while on the other hand, the indicators that were already there score higher values of the test statistic.

As far as maximum diet breadth is concerned (the number of prey types), the pattern that was visible in the full database (i.e. a higher mean rank for the Chatelperronian vs. the Mousterian) is now evident in all four rather than just two of the parameters. Moreover, in the MIS 3 database, differences between Mousterian and Aurignacian have become significant as well, the latter displaying a larger diet breadth. Interpreted in terms of the coexistence hypothesis, resource intensification (vs. the Mousterian) can be inferred during the Chatelperronian, and the Aurignacian, judging from the behaviour of the NPREYTYPE parameter.

The single AIs provide some detail to that picture. Again, the results on the full database are a subset of those we arrive at here, based on the MIS 3 data. For the former, we concluded that there was a lack of direct evidence for intensification (i.e. in terms of abundance of the lowest-ranking prey types), accompanied by a significant increase in prey weighing over 1000 kg during the Chatelperronian (vs. both the Mousterian and the Aurignacian). While helping to explain the higher maximum diet breadth during the Chatelperronian, it was difficult to reconcile the latter pattern with the intensification signal derived from the NPREYTYPE parameter per se (unless such prey are in fact not high[est] ranking at all).

Now, for the MIS 3 selection, we can add a few more patterns. First however, we must point out that the p values associated with the Chatelperronian vs. Mousterian comparison of type F prey (i.e. primarily *Rangifer tarandus*) now become significantly smaller, again confirming the increased *Rangifer* exploitation during the Chatelperronian established by Grayson & Delpech (2006). As far as differences between Mousterian and Aurignacian are concerned, the higher exploitation of class E prey during the Mousterian (primarily *Capra*, a pattern identified by Grayson and Delpech as well) is clearly evident in AI\_E differences, whereas previously it appeared only in AI\_e\_alt, which includes the rather uncommon *Cervus simplicidens*. The other patterns between both traditions remained intact: reindeer dominance during the Aurignacian (type II and F prey), and a higher exploitation of 200-1000 kg prey during the Mousterian (AI\_G), with *Cervus*

*elaphus* as the greatest contributor according to Grayson and Delpech (2006); as we have seen earlier when discussing the full database (Jehs & De Smet, 2011), the latter did not hold up when checking the correlation between the *Cervus elaphus* NISP and AI\_G. Patterning between Aurignacian and Chatelperronian remains identical as well, i.e. a more important exploitation of animals weighing more than 1000 kg (and in the 2800-5500 weight range), during the Chatelperronian.

	Number of prey types	Single prey type AIs	Dual prey type AIs	Inclusive prey type AIs
Chatelperronian vs. Mousterian	I**(C 75.75; M 39.84)	II*(C 61.38; M 34.11)	V_vs_I**(C 62.62; M 37.80)	
	II*(C 70.81; M 41.79)	V** (= AI_H)(C 80.38; M 44.57)	V_vs_II**(C 73.25; M 42.73)	
	1*** (C 81.56; M 40.73)	F** (C 72.12; M 30.91)	V_vs_III*** (C 69.75; M 39.08)	
	2** (C 75.69; M 42.10)	7* (= AI_h_alt)(C 73.75; M 47.42)	V_vs_IV** (C 60.50; M 36.05)	
		8*** (C 75.44; M 45.29)	H_vs_E** (C 56.00; M 30.68)	
		f_alt* (C 61.38; M 34.11)	H_vs_F** (C 65.62; M 40.65)	
			H_vs_G*** (C 75.50; M 42.36)	
			G_vs_F*** (C 31.12; M 69.04)	
			F_vs_E* (C 67.12; M 39.78)	
			E_vs_D** (C 17.17; M 44.31)	
			8_vs_5** (C 74.50; M 45.06)	
			8_vs_6** (= AI_i_alt_vs_g_alt)(C 67.25; M 40.79)	
			7_vs_5** (C 72.69; M 47.15)	
			7_vs_6** (= AI_h_alt_vs_g_alt)(C 66.38; M 42.20)	
			i_alt_vs_e_alt** (C 53.08; M 28.17)	
			i_alt_vs_f_alt** (C 69.38; M 42.48)	
		h_alt_vs_e_alt** (C 53.58; M 30.63)		
		h_alt_vs_f_alt* (C 66.88; M 44.30)		
		f_alt_vs_e_alt* (C 67.12; M 41.63)		
		e_alt_vs_d_alt** (C 17.17; M 44.34)		
Aurignacian vs. Mousterian	I*** (A 62.97; M 39.84)	II** (A 74.00; M 34.11)	III_vs_II** (A 37.73; M 57.79)	H_G_vs_F_A* (A 42.18; M 58.13)
	II** (A 61.23; M 41.79)	E** (A 42.56; M 60.20)	H_vs_E* (A 42.38; M 30.68)	
	1** (A 60.53; M 40.73)	F*** (A 76.31; M 30.91)	G_vs_F*** (A 26.97; M 69.04)	
	2** (A 59.79; M 42.10)	G*** (A 42.46; M 58.38)	F_vs_E*** (A 60.12; M 39.78)	
		e_alt** (A 42.56; M 60.20)	E_vs_D* (A 32.12; M 44.31)	
		f_alt*** (A 74.00; M 34.11)	i_alt_vs_e_alt* (A 38.98; M 28.17)	
			g_alt_vs_f_alt*** (A 35.54; M 60.18)	
			f_alt_vs_e_alt** (A 60.67; M 41.63)	
		e_alt_vs_d_alt* (A 32.09; M 44.34)		
Chatelperronian vs. Aurignacian		V (= H)* (A 55.35; C 80.38)	V_vs_II* (C 73.25; A 49.31)	
		7 (= h_alt)* (A 52.69; C 73.75)	H_vs_F* (C 65.62; A 44.22)	
		8 (= i_alt)* (A 55.35; C 75.44)	8_vs_5* (C 45.06; A 74.50)	
			7_vs_5* (C 47.15; A 72.69)	
			i_alt_vs_f_alt* (C 69.38; A 50.41)	
			h_alt_vs_f_alt* (C 66.88; A 47.38)	

Appendix 1 – Significant mean rank differences of diet parameters for each pair of archaeological traditions, MIS 3 entries (Kruskal-Wallis tests); Mousterian (M), Chatelperronian (C) and Aurignacian (A). All values represent significant differences at the \* p≤.05 level, \*\* p≤.01 level, \*\*\* p≤.001 level.

When comparing the Mousterian and Chatelperronian dual AIs, it is apparent that only AI\_8\_vs\_4, with a significant difference between both traditions in the full database (Jehs & De Smet, 2011), did not make it to the results of our MIS 3 database analysis. We consider it part of those indicators (i.e. all those in the list, but one) that illustrate the more extensive exploitation of very large animals during the Chatelperronian, so it can be considered redundant. However, the MIS 3 analysis did reveal five new ones: AI\_H\_vs\_F, AI\_F\_vs\_E, AI\_E\_vs\_D, AI\_h\_alt\_vs\_f\_alt, and AI\_f\_alt\_vs\_e\_alt. Of these, the first and the last but one again indicate the prevalence of very large (> 1000 kg) animals during the Chatelperronian vs. the Mousterian. The second and last illustrate the more extensive exploitation of reindeer during the Chatelperronian, and interestingly, the third adds the observation that Chatelperronians exploited more type D animals than type E prey, compared to the Mousterian, or, in other words, as type D prey are very low-ranking (10-45 kg), resource intensification during the Chatelperronian was higher than during the Mousterian. This is also reflected by AI\_e\_alt\_vs\_d\_alt, both in the full and the MIS 3 database, and corresponds to the larger diet breadth as found for the Chatelperronian. Note that the type E (46-100 kg) is more restrictive than type e\_alt (46-175), and that the p values in the MIS 3 analysis are smaller.

A comparison of the dual AIs at the level of Mousterian vs. Aurignacian turned out to be informative as well. Again, the MIS 3 analysis provided more significant results. In fact, the two that no longer featured in the MIS 3 vs. the complete database, i.e. AI\_8\_vs\_4 and AI\_8\_vs\_6, had rather high p values in the latter, and were moreover suspected of having been influenced by sample size. In any case, the patterns attested in the full database are found here as well. Apart from the obviously higher *Rangifer* exploitation and that of prey larger than 1000 kg, an interesting signal in terms of resource intensification - which was not present in the full database, consists of the lower mean ranks of AI\_E\_vs\_D and AI\_e\_alt\_vs\_d\_alt for the Aurignacian, pointing to intensification during the latter. Note that the same pattern occurred when comparing the Chatelperronian and the Mousterian. Presumably, possible bursts of intensification during the Mousterian of MIS 4 and/or 5 were responsible for hiding this pattern in the full database.

The dual AIs for Aurignacian vs. Chatelperronian, while being more numerous for the MIS 3 database, essentially showed the same pattern as the one resulting from the full database: AIs with the highest ranking animal larger than 1000 kg (and those within the 2800-5500 range) are lower during the Aurignacian. This suggests (once again) that exploitation of these animals may have been higher during the Chatelperronian, which, as we argued before, is difficult to interpret in terms of resource intensification; still a more outspoken exploitation of higher ranking animals does not necessarily entail lower levels of intensification, and moreover, it may be that such prey may have had a (much) lower rank than assumed based on their weight only, or that non-energetic goals had come into play.

As far as the inclusive AIs are concerned, there is no difference between the full and the MIS 3 database, except for the fact that the only relevant AI here, AI\_H\_G\_vs\_F\_A, is far less significant in this analysis when compared to the full database.

## 2.2. Diet patterns and sample size (Appendix 2-3)

For our first diet indicator, i.e. NPREYTYPES, the results entail that sample size may have had a considerable impact on the maximum diet breadth differences between Mousterian and Aurignacian, and Mousterian and Chatelperronian. All differences of single AIs between Chatelperronian and Mousterian equally fall prey to the contributing effects of sample size, while three single AIs (AI\_I, AI\_F, and AI\_f\_alt) do the same in the Mousterian vs. Aurignacian comparison. The remaining three (type E, type G and type e\_alt prey) are indicative of the more outspoken Mousterian *Capra* exploitation vs. the Aurignacian, as well

as the higher reliance of *Bos*, *Bison* and *Cervus elaphus*, i.e. two patterns that more or less correspond to those found by Grayson & Delpech (2006). For the Chatelperronian-Aurignacian comparison of single AIs as well, sample size turns out to have impacted the inter-technocomplex differences.

The impact of sample size is again heavily felt with the double AIs, where, in the Chatelperronian vs. Mousterian situation, again three stand out that are not affected: AI\_E\_vs\_D, AI\_f\_alt\_vs\_e\_alt, and AI\_e\_alt\_vs\_d\_alt. The first and the last can point to intensification in the Chatelperronian, while the second most likely signals the increased *Rangifer* exploitation during the Chatelperronian. For the Aurignacian as well, sample size has been a contributing factor. When compared to the Mousterian, the increased *Rangifer* exploitation is unaffected (AI\_III\_vs\_II, AI\_f\_alt\_vs\_e\_alt), as well as the intensification signal whereby Aurignacians focused more on 25-45 kg and 10-45 kg prey than Mousterians did. Comparing the Aurignacian to the Chatelperronian shows that only the mean rank differences of AI\_8\_vs\_5 and AI\_7\_vs\_5 between both technocomplexes could have been influenced by sample size. The remaining others point to the higher exploitation of the largest animals during the Chatelperronian.

### 2.3. Diet patterning and climate

Of the 98 assemblages, 46 contained information on humidity, 27 of which having been classified as dry, and 19 as humid; 75 assemblages contained information on temperature, 63 of which having been classified as cold and 12 as temperate.

#### 2.3.1. Humidity

No significant differences in diet patterning can be found between dry and humid climate sites. As such, the fact that an assumption of the chi-square test is violated as 3 out of 6 cells of the contingency table have expected counts less than 5, is irrelevant. For the sake of completeness, we can add that the result of the chi-square test is not significant. Humidity, as recorded here, does not seem to have an impact on diet differences between archaeological traditions.

#### 2.3.2. Temperature (Appendix 4-5)

The chi-square test on temperature and tradition (appendix 5) is not significant, but unfortunately, an assumption of the test is violated as 2 out of 6 cells of the contingency table have expected counts of less than 5. If temperature has any impact on diet differences between traditions (see appendix 4), it would have to be sought at the level of maximum diet breadth (NPREY\_TYPES\_II and \_2, and between Mousterian and Aurignacian/Chatelperronian), the higher exploitation of type G prey (201-1000 kg) during the Mousterian vs. the

Diet pattern	$r_s$	N entries
<i>Number of prey types</i>		
N_PREY_TYPES_I	.507***	102
N_PREY_TYPES_II	.460***	102
N_PREY_TYPES_1	.499***	102
N_PREY_TYPES_2	.513***	102
<i>Single prey type AIs</i>		
AI_II	.368**	102
AI_V	.484***	102
AI_F	.431***	102
AI_7	.454***	102
AI_8	.434***	102
AI_f_alt	.368***	
<i>Dual prey type AIs</i>		
AI_V_vs_I	.510***	87
AI_V_vs_II	.451***	95
AI_V_vs_III	.485***	91
AI_V_vs_IV	.478***	83
AI_H_vs_E	.501***	74
AI_H_vs_F	.432***	88
AI_H_vs_G	.487***	98
AI_G_vs_F	-.392***	97
AI_F_vs_E	.203***	99
AI_8_vs_5	.435***	101
AI_8_vs_6	.439***	93
AI_7_vs_5	.455***	101
AI_7_vs_6	.460***	92
AI_i_alt_vs_e_alt	.492***	68
AI_i_alt_vs_f_alt	.423***	95
AI_h_alt_vs_e_alt	.513***	69
AI_h_alt_vs_f_alt	.443***	94
AI_g_alt_vs_f_alt	-.264**	97
<i>Inclusive prey type AIs</i>		
AI_V_II_vs_I	.216*	219
AI_i_alt_f_alt_vs_e_alt_a_alt	.216*	219

Appendix 2 – Significant correlations (Spearman's rho) between diet parameters and sample size, MIS 3 entries. All values represent significant differences at the \* p≤.05 level, \*\* p≤.01 level, \*\*\* p≤.001 level.

Technocomplexes	Mean rank difference
Aurignacian vs. Mousterian	18.112**

Appendix 3 – Significant mean rank differences (Kruskal-Wallis) of sample size between technocomplexes, MIS 3 entries. Significant at the \*\* p≤.01 level.

Diet pattern	Mean rank differences
<i>Number of prey types</i>	
N_PREY_TYPES_II	C 35.62; T 50.50*
N_PREY_TYPES_2	C 35.83; T 49.42*
<i>Single prey type Als</i>	
AI_G	C 35.84; T 49.33*
<i>Dual prey type Als</i>	
/	/
<i>Inclusive Als</i>	
AI_H_G_vs_F_A	C 35.78; T 49.67*

Appendix 4 – Significant mean rank differences (Mann-Witney) of diet parameters between cold (C) and temperate (T) climate, MIS 3 entries. Values represent significant differences at the \* p≤.05 level

Variables	$\chi^2$	p
Technocomplex & Temperature	.838	.658

Appendix 5 – Test of independency of technocomplex and temperature (Chi-Square Test), MIS3 entries.

Diet pattern	OS vs. S
<i>Number of prey types</i>	
/	/
<i>Single prey type Als</i>	
AI_G	OS 69.63; S 47.35**
AI_7	OS 42.21; S 53.63*
<i>Dual prey type Als</i>	
AI_V_vs_III	OS 36.05; S 48.62*
AI_H_vs_E	OS 27.64; S 39.80*
AI_H_vs_F	OS 34.28; S 47.13*
AI_E_vs_D	OS 47.75; S 35.11*
AI_7_vs_5	OS 41.81; S 52.99*
AI_7_vs_6	OS 37.16; S 48.93*
AI_h_alt_vs_e_alt	OS 26.46; S 36.98*
AI_h_alt_vs_f_alt	OS 38.11; S 49.72*
AI_f_alt_vs_c_alt	OS 45.39; S 48.00*
AI_e_alt_vs_d_alt	OS 47.82; S 35.09*
<i>Inclusive Als</i>	
AI_H_G_vs_F_A	OS 69.89; S 47.29**

Appendix 6 – Significant mean rank differences (Mann-Witney) of diet parameters between open air with shelter (OS), and sheltered (S) site contexts, MIS 3 entries. Values represent significant differences at the \* p≤.05 level, \*\* p≤.01 level, \*\*\* p≤.001 level.

Aurignacian, and the more extensive *Rangifer* exploitation during the Aurignacian vs. the Mousterian (as captured by the inclusive AI\_H\_G\_vs\_F\_A). However, all of these patterns are redundantly present in diet parameters without link to temperature.

#### 2.4. Diet patterning and site context (Appendix 6-8)

Note that as all open air sites are older than MIS 3, only two groups remained within the parameter “site context”, i.e. “open air with shelter” and “sheltered”, meaning that Mann-Whitney U tests can be performed instead of Kruskal-Wallis tests.

The chi-square test on site context and archaeological tradition is significant (see appendix 7). The contingency table in appendix 8 shows that Mousterian and Chatelperronian sites contain more open air sites with shelter, but less sheltered sites, than expected. The opposite pattern is found in the Aurignacian. Looking at appendix 6, we do not see any consistent pattern: sometimes the mean ranks of the diet parameters are largest for open air sites with shelter, sometimes for sheltered sites. In order to check for the influence of site context on diet differences between technocomplexes, we have to look back at appendix 1, where we retrieve the technocomplexes for which any given diet parameter included in appendix 6 was significantly different. For example, for AI\_G and AI\_H\_G\_vs\_F\_A differences were found between the Mousterian and the Aurignacian. For both parameters, mean ranks were higher in the Mousterian than in the Aurignacian. In appendix 8 we see that for both diet parameters higher mean ranks can be found in the open air sites with shelter than in the sheltered sites. As appendix 8 shows that the Mousterian contains more open air sites with shelter than expected, we can conclude that for diet parameters AI\_G and AI\_H\_G\_vs\_F\_A site context is a relevant factor which may be partly responsible for the relation found between technocomplex and diet breadth.

These steps are repeated for each diet parameter included in appendix 6. Interpretation is not necessarily more complicated when differences are found between more than two technocomplexes in appendix 1, for example diet parameters AI\_E\_vs\_D and AI\_e\_alt\_vs\_d\_alt. For these parameters higher mean ranks are found in the Mousterian vs. the Chatelperronian and the Aurignacian. In appendix 6, we see that for these diet parameters open air sites with shelter have higher mean ranks than sheltered sites. Appendix 8 shows that indeed the Mousterian contains more open air sites with shelter than expected, and the Aurignacian contains more sheltered sites than expected. However, the Chatelperronian sites follow the same pattern as the Mousterian sites, not the Aurignacian

Variables	$\chi^2$	<i>p</i>	Cramer's <i>V</i>	<i>p</i> (Cramer's <i>V</i> )
Technocomplex & site context	7.615	0.022	0.273	0.022

Appendix 7 – Test of independency of technocomplex and site context (Chi-Square Test), MIS 3 entries.

	<i>Mousterian</i>	<i>Chatelperronian</i>	<i>Aurignacian</i>	<i>Total</i>
Open air with shelter	15 (10.2)	2 (1.5)	2 (7.3)	19
Sheltered	40 (44.8)	6 (6.5)	37 (31.7)	83
<i>Total</i>	55	8	39	102

Appendix 8 – 2x3 contingency table of technocomplex vs. site context: effective count (expected count), MIS 3 entries.

ones. This means that, while we can probably still conclude that site context is a relevant factor in explaining the relation between the diet patterns and technocomplex, the evidence has become less straightforward.

Unfortunately, interpreting the role of site context is less clear-cut for other diet parameters. For example, parameters *AI\_V\_vs\_III*, *AI\_h\_alt\_vs\_e\_alt* and *AI\_7\_vs\_6* have higher mean ranks in the Chatelperronian compared to the Mousterian. For all three parameters sheltered sites have higher mean ranks compared to open air sites with shelter. This is odd, as only in the Aurignacian more sheltered sites were found than expected. The mean ranks of the Aurignacian lie each time between the Mousterian and the Chatelperronian mean ranks, but never differ significantly from both values. This might explain why, eventually, higher mean ranks are found in sheltered sites (more found than expected in Aurignacian sites) than in open air sites with shelter (more found than expected in both the Mousterian, which had high mean ranks, and the Chatelperronian, which had low mean ranks). Nonetheless, as we mentioned above, this interpretation is much less straightforward, so the conclusion that site context is a relevant factor here remains speculative at best.

Overall, for diet parameters *AI\_H\_vs\_E*, *AI\_E\_vs\_D*, *AI\_e\_alt\_vs\_d\_alt*, *AI\_7\_vs\_5*, *AI\_G* and *AI\_H\_G\_vs\_F\_A*, site context may be considered responsible for part of the relation found between technocomplex and diet breadth; for diet parameters *AI\_7*, *AI\_H\_vs\_F*, *AI\_h\_alt\_vs\_f\_alt*, *AI\_V\_vs\_III*, *AI\_h\_alt\_vs\_e\_alt* and *AI\_7\_vs\_6* this cannot be inferred.

### 3. Discussion

The conclusion of the statistical analyses are summarised in appendix 9. Basically, we were able to duplicate the findings of Grayson & Delpech (2006), i.e. a more intensive exploitation of *Capra* and *Cervus* during the Mousterian as opposed to the Aurignacian, and a bigger focus on *Rangifer* during the Chatelperronian and the Aurignacian when compared to the Mousterian. As our aims were different than theirs, we could also discern a difference in diet breadth between Chatelperronian (and Aurignacian) when

	<i>MIS 3 assemblages</i>	<i>All assemblages</i>
<i>Capra</i> & <i>Cervus</i>	M>A	M>A
<i>Rangifer</i>	A&C >M	A&C >M
Diet breadth	C(&A)>M	C>M
Small prey types	C&A>M	C>M
Very large prey types	C>M&A	C>M&A

Appendix 9 – Summary of the results of the statistical analysis of the MIS 3 data; Mousterian (M), Chatelperronian (C) and Aurignacian (A).

compared to the Mousterian: for the former, diet was broader, which can be interpreted as an indicator of intensification. This corresponds with our finding that small prey types (weighing less than 45 kg) have been exploited more during the Chatelperronian and Aurignacian when compared to the Mousterian. Enigmatically, and this may detract somewhat from the attested intensification signal found in the diet breadth variable, we also found that the heaviest prey types were hunted significantly more during the Chatelperronian vs. the Aurignacian and Mousterian. Moreover, the two exploitation signals attested earlier by Grayson & Delpech (2006) are also difficult to explain in terms of intensification (the climate parameters, as captured by us, only show the merest hint of a - feasible - link between these patterns and climate). Ironically, had we focused on a strict implementation of the prey model (by investigating only diet breadth and the exploitation of very small animals), we would have missed these signals entirely.

The time has come however to assess the extent to which we have accomplished the goals we set out, i.e. to evaluate the potential of the prey model in Palaeolithic research (and the MUPT in particular) and to contribute to the competition hypothesis. Our assumption at the beginning has been that if the prey model would be able to deal with the necessarily incomplete archaeological record of the period in question (which could be said to be compromised further by using a necessarily time- and place-averaging database study, based on assemblages that in quite a number of cases could be considered having been excavated, analysed and published using substandard methods), and if the competition hypothesis would have been correct, we would have to find an intensification signal embedded within the NISP data. A lack of such a signal would have meant that (the implementation of) the prey model and/or the competition hypothesis was/were wrong.

In light of earlier studies pointing to the contrary, we were rather surprised that an intensification signal was actually found. It had been argued before that at sites with a good stratification covering the transition (according to Grayson & Delpech, 2008, only Roc de Combe, Grotte XVI and Saint-Césaire fit that description), no changes in exploitation strategies could be detected in the archaeofaunas at the sites (Morin, 2004; Grayson & Delpech, 2003, 2005, 2008) that could not be ascribed to climatic factors. So can or should our results be interpreted as an indication for competition?

We would prefer to consider the study as an exercise, for reasons of an empirical as well as theoretical nature. As mentioned above, our data were rather coarse-grained as our database contained a considerable number of faunal assemblages excavated long ago with techniques that we now consider substandard. This has several consequences for the data, ranging from uncertainties as to whether *Rangifer* specimens always excluded (shed) antlers or antler tools (i.e. to what extent did “utility” blur the prey model), whether the bone remains of very large animals (> 1000 kg) were kitchen waste rather than being collected for some reason (again could be argued in terms of utility, or in this case even a higher degree of “showing off” while hunting),... Additionally, the poor resolution of our data was reflected in the way we necessarily had to record climatic variation, i.e. mostly as a relative estimation based on the results of various studies using very different methods. As such, climate appeared to have no significant relationship with our diet variables, which is rather unlikely (e.g. the *Rangifer* pattern). Additionally, the intensification pattern was not unequivocal: with the exception of the increased exploitation of very

Appendix 10 – Differences in animal exploitation. The «X» marks a significant difference with at least one other technocomplex.

<i>Technocomplex</i>	< 45 kg	<i>Capra</i>	<i>Rangifer</i>	<i>Cervus</i>	> 1000 kg
<i>Mousterian</i>		X		X	
<i>Aurignacian</i>	X		X		
<i>Chatelperronian</i>	X		X		X

small animals, it was not quite independent of sample size (or site context in some cases) and, if one would actually choose to accept the attested differential exploitation patterns at face value, there seemed to be more at work than mere intensification. While based on the current evidence we would not support such a claim, appendix 10 shows that the patterning could also be interpreted as niche separation, whereby Aurignacians and Châtelperronians focused to a larger extent on both larger and smaller prey, as well as *Rangifer* as an intermediate-sized prey type situated between *Capra* and *Cervus*, which were typically hunted in the Mousterian. There is however also a theoretical reason that prevents us from regarding our results as supporting evidence for the competition (and by extension, the coexistence) hypothesis: while finding no intensification patterning would have pointed to one or both of our assumptions being wrong (i.e. the adequacy of the prey model and the competition hypothesis), actually finding a clear intensification signal does not logically allow to conclude that both our assumptions were correct and that the signal may be interpreted as resulting from competition.

Does this mean that the prey model, or a behaviour ecology logic for that matter, should be ignored in Palaeolithic studies? We believe our study shows that the model is quite capable of contributing to the investigation of faunal exploitation patterns, in a capacity that surpasses that of a mere hypothesis generator. In fact, we see an increasingly important role for the model in faunal studies of well-excavated sites with multiple assemblages. As demonstrated by Morin (2004) and Grayson & Delpech (2003), such sites are particularly well-suited because they offer much more detailed information (faunal and climatic) that can be incorporated into the analysis. Their fine grain also allows to pay proper attention to taphonomy, and bring independent evidence to bear on the research question at hand. In the case of intensification this could be the degree of carcass exploitation, butchery intensity, and the extent of marrow and grease extraction. Additionally, (dual and inclusive) AIs could be tailored to the specific circumstances dictated by the site and the research questions (the differential exploitation of certain niches, for example). So, while we conducted a general, coarse-grained study of an entire region, we would argue that the model has indeed a lot of potential, and would advise for it to be included in zooarchaeological site-based research as a standard tool alongside those currently in use when attempting to establish fine-grained fluctuations in animal exploitation between archaeostrata.

#### Bibliography

GRAYSON D. K. & DELPECH F., 2003. Ungulates and the Middle-to-Upper Paleolithic transition at Grotte XVI (Dordogne, France). *Journal of Archaeological Science*, 30: 1633-1648.

GRAYSON D. K. & DELPECH F., 2005. Pleistocene reindeer and global warming. *Conservation Biology*, 19: 557-562.

GRAYSON D. K. & DELPECH F., 2006. Was There Increasing Dietary Specialization Across the Middle-to-Upper Paleolithic Transition in France? In: CONARD N. J. (ed.), *When Neanderthals and Modern Humans Met*, Kerns Verlag, Tübingen: 377-417.

GRAYSON D. K. & DELPECH F., 2008. The large mammals of Roc de Combe (Lot,

France): The Châtelperronian and Aurignacian assemblages. *Journal of Anthropological Archaeology*, 27: 338-362.

JEHS D., 2011. The modernity myth. *Notae Prehistoricae*, 31: 69-85.

JEHS D., 2012. Evolutionary theory and the Palaeolithic. *Notae Prehistoricae*, 32: 257-287.

JEHS D. & DE SMET D., 2011. The basic prey model in “deep time”: the exploitation of animal resources during MIS 3-5e in France. *Notae Prehistoricae*, 31: 157-182.

MORIN E., 2004. *Late Pleistocene population interaction in Western Europe and modern human origins: new insights based on the faunal remains from Saint-Césaire, southwestern France*. Ph.D. thesis, University of Michigan, Michigan.

### *Abstract*

Evolutionary approaches to behaviour and culture are slowly gaining acceptance in archaeology, and Palaeolithic archaeology in particular. As it has been deployed in numerous ethological, ethnological and even archaeological (Holocene) contexts, behavioural ecology (BE), one such approach, has earned an exceptional empirical and analytical track record. As such, multiple models exist for each subfield of the BE, awaiting modification for use in Palaeolithic “deep time”. In this paper, which is the second and final part of a study on differential animal exploitation strategies between Mousterian, Chatelperronian and Aurignacian, we deploy the so-called diet breadth model or prey model in the context of the well-known competition hypothesis, while also evaluating our results in terms of model utility.

*Keywords:* optimal foraging, Middle to Upper Palaeolithic transition, basic prey model, resource intensification, competition, MIS 3.

### *Samenvatting*

Evolutionaire benaderingen van gedrag en cultuur duiken steeds meer op in archeologische studies, en zo ook in de Paleolithische archeologie. Gedragsecologie, één zo'n benadering, kan terugvallen op een lange geschiedenis van succesvolle toepassingen binnen de ethologie, etnologie en archeologie van het Holoceen, waardoor ze kan terugvallen op een indrukwekkende empirische en analytische basis. Concreet bestaan er meerdere modellen voor elke subdiscipline binnen de gedragsecologie, die mits de nodige aanpassingen gebruikt kunnen worden in de “deep time” van het Palaeolithicum. In dit artikel, dat het tweede en laatste deel uitmaakt van een studie rond de differentiële exploitatiestrategieën tussen Mousteriaan, Chatelperroniaan en Aurignaciaan, zetten we het zogenaamde diet(breedte)model of prooimodel in in de context van de competitiehypothese, terwijl we de onderzoeksresultaten ook evalueren in termen van de bruikbaarheid van het aangewende model.

*Trefwoorden:* optimal foraging, overgang van Midden- naar Laat-Paleolithicum, standaard prooimodel, intensificatie, competitie, zuurstofisotopenfase 3.

Dieter JEHS  
Universiteit Gent  
Vakgroep Archeologie  
Sint-Pietersnieuwstraat 35  
BE - 9000 Gent  
*dieter.jehs@ugent.be*

Delphine DE SMET  
Universiteit Gent  
Vakgroep Grondslagen en Geschiedenis van het Recht  
Universiteitstraat 4  
BE - 9000 Gent  
*delphine.desmet@ugent.be*

# Een boomval met (vroeg-)mesolithische vondsten langsheen een oude Scheldemeander te Zele (O-Vl., B)

Maarten BRACKE, Gwendy WYNS, Thomas APERS & Bert MESTDAGH

## 1. Inleiding en situering

In het kader van de geplande aanleg van 80 wooneenheden met bijhorende wegenis ter hoogte van de Kouterbosstraat te Zele, voerde een archeologisch team van Monument Vandekerckhove nv tussen 2 november 2010 en 27 mei 2011 op de site een archeologische opgraving uit (Wyns, 2011). Een prospectieonderzoek door middel van proefsleuven uitgevoerd in 2009 door All Archeo had aangetoond dat er op het terrein archeologische sporen uit verscheidene periodes bewaard waren (Reyns & Bruggeman, 2010). Het onderzoek gebeurde in opdracht van de bouwheer, de gemeente Zele, volgens de bijzondere voorwaarden geformuleerd door Ruimte en Erfgoed.

Het onderzoeksgebied van 4,5 ha groot bevindt zich in de Kouterbosstraat, in de gemeente Zele, deel uitmakend van de provincie Oost-Vlaanderen. Het omvat de percelen 868G (partim), 869A, 870A, 902D, 904C2, 904M2, 905A, 906N (partim), 908B2, 908C2 (partim), 909A, 910A, 912D (partim), 913H (partim), 914P (partim), kadaster Zele, afdeling 3, sectie D. Ten noorden van het opgravingsterrein bevindt zich de Kouterbosstraat, ten zuiden ervan de Gentssteenweg/N445. Het centrum van Zele situeert zich ten noordoosten.

Bodemkundig gezien wordt het gebied beschreven als een Zch bodem, een matig droge zandbodem met een verbrokkelde ijzer en/of humus B-horizont. De geologische ondergrond bestaat tot op een diepte van ongeveer 3 m uit geel/blauw kwartszand waaronder zich lichtblauwgrijze klei bevindt. Over het hele terrein kon een A-C profiel vastgesteld worden. Bovenop een donkergele zandige moederbodem bevond zich een dikke donkerbruine A(p)-horizont. Als de meer regionale topografie bekeken wordt, valt een verscheidenheid aan bodemsoorten langs de zuidelijke zijde van Zele op. Deze maken deel uit van een oude Scheldemeander die ongeveer 10.000 jaar geleden een verlandingsproces kende. Het Donkmeer te Berlare is hier nog een restant van. Het opgravingsterrein zelf bevindt zich op een kouterrug die parallel met deze verlande Scheldemeander loopt, op ca. 1 km afstand.

## 2. Methodiek

In de zone van de boomval werd een lokaal raster uitgezet van 5 op 5 m (Fig. 1). Dit raster verdeelde de zone op in aaneensluitende vakken van telkens één vierkante meter groot. Het geheel werd gevisualiseerd door piketten waartussen fluorescerend touw gespannen werd. De verschillende vakken werden verder onderverdeeld in kleinere vakjes van 50 op 50 cm. Vervolgens werd het volledige raster opgetekend op schaal 1/20. Zo werd een detailplan van de steentijdzone bekomen, met aandacht voor de locatie van de boomval en de los verzamelde silex artefacten. Op dit grondplan werd het rastersysteem vervolgens voorzien van codes. Er werd gekozen om de vakken van een vierkante meter oplopende

cijfers te geven en daarna een volgnummer van 1 tot 4, om aan te duiden naar welk vak van 50 op 50 cm precies wordt verwezen, bijvoorbeeld 6/2 of 13/4. Vervolgens werd de grond per vierkant van 50 op 50 cm per vijf centimeter verzameld, tot op het niveau van de onverstoorde moederbodem. In de meeste gevallen werd dit bereikt op een 10 tot 20 cm diepte. Nadien werden de grondstalen (ca. 350 zeefstaalzakken) uitgezeefd op maaswijdte 0,5 mm om zodoende al het aanwezige materiaal te recupereren. Via deze werkwijze kan uiteindelijk een volledige 3D-verspreiding verkregen worden van het silexmateriaal die in de onderzochte zone aanwezig zijn.



Fig. 1 – Zicht op het uitgezette rastersysteem.

### 3. Resultaten

Het raster met een oppervlakte van 25 m<sup>2</sup> (5 op 5 m) leverde in totaal 893 silex artefacten op (Tab. 1; Fig. 2). Het overgrote deel bestaat uit debitagemateriaal (n = 884) waaronder een groot aantal (micro)chips en enkele kleinere afslagen en microklingen. Daarnaast horen nog 18 verbrande silex artefacten (2 %) tot het debitagemateriaal. Tot de laatste en belangrijkste groep behoren zes bewerkte silex artefacten en drie kerfresten. De silexsoort is van een lokale oorsprong en varieert in kleur van donkerrood tot (rood)bruin. De textuur is fijnkorrelig.

De aanwezigheid van en het aantal silex artefacten laat duidelijk toe een concentratie vast te stellen langs de oostelijke helft van de boomval met een uitschieter van 103 artefacten in het centrale raster 13/2. Deze concentratie valt samen met de valrichting van de boom. Hierdoor bleven de artefacten in het dieperliggende deel bewaard terwijl de omliggende en hoger gelegen silexen wellicht verspreid werden door het intensief bewerken en ploegen. Hierdoor is de ruimtelijke spreiding en de grootte van de site niet nader te bepalen. Ook kan niet vastgesteld worden of het gaat om een kortstondige site of meerdere opeenvolgende seizoenale kampen (palimpsest).

Types	Aantal	%
Debitagemateriaal (chips, afslagen, micro-klingen en verbrande silexartefacten)	884	99
Kerfresten	3	0,33
Spitsen met schuine afknotting	2	0,22
Segment	1	0,11
Microlietfragmenten	3	0,33
<i>Totaal</i>	<i>893</i>	<i>100</i>

Tab. 1 – Typologisch overzicht van de silexartefacten.

In totaal werden zes geretoucheerde artefacten teruggevonden (determinatie Prof. Philippe Crombé, UGent). Artefacten 1, 2 en 3 (Fig. 3:1-3) betreffen drie onbepaalde microlietfragmenten voorzien van een schuine afknotting. Alle drie werden ze vervaardigd in een bruinrode fijnkorrelige silex. De eerste meet 14 mm lengte met een maximale breedte van 8 mm. De dikte bedraagt 1,5 mm. Het tweede microlietfragment heeft een lengte van 11 mm en een breedte van 8,9 mm. De maximale dikte kan vastgelegd worden op 1,9 mm. De derde is 12 mm hoog en 7,5 mm breed. De dikte bedraagt 2,5 mm. Artefact 4 (Fig. 3:4) betreft een segment met een lengte van 26,8 mm. De breedte bedraagt 9,1 mm en de dikte is maximaal 3 mm. Artefacten 5 en 6 (Fig. 3:5-6) zijn twee spitsen met schuine afknottingen voorzien van een proximale punt. De eerste spits meet 23,5 mm lang, 11 mm breed en 2 mm dik. De spits werd vervaardigd in een bruinige korrelige silex. De tweede spits heeft een hoogte van 16,8 mm en een breedte van 9,1 mm. De maximale dikte bedraagt 2 mm. De spits werd gemaakt in een fijnkorrelige bruinrode silex.

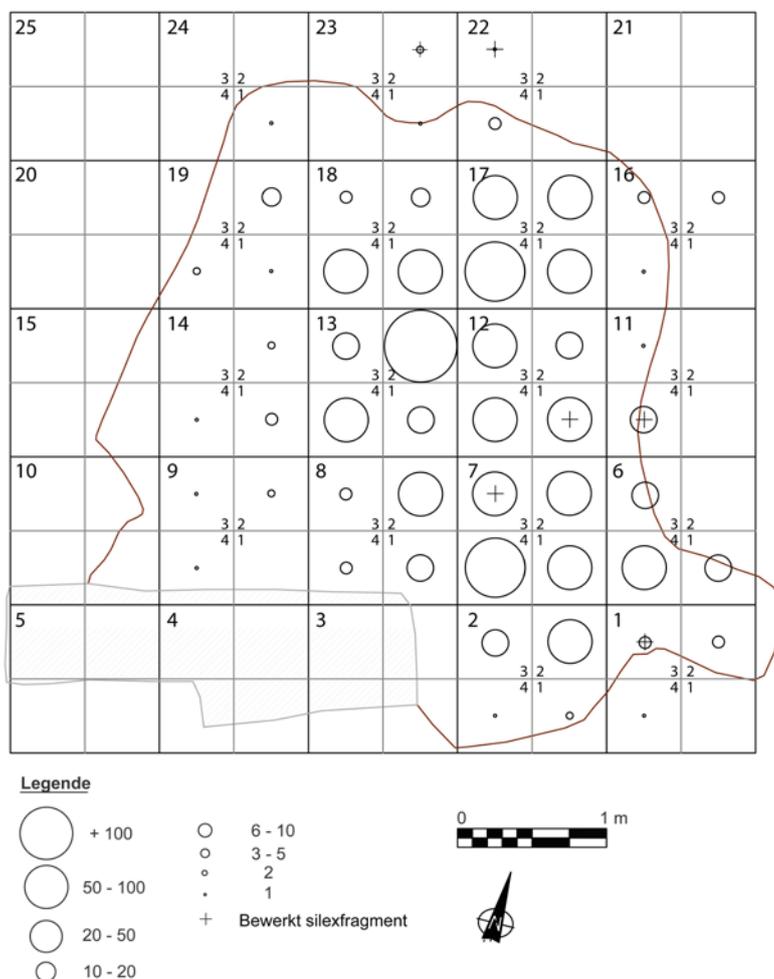


Fig. 2 – Spreidingskaart van het silexmateriaal met aanduiding van de bewerkte silexen.

Er werden drie kerfresten teruggevonden. Ze werden vervaardigd in een bruinrode fijnkorrelige lokale silex. De eerste twee zijn proximale kerfresten met een grootte van 12,5 op 7,2 mm en 12 op 12,8 mm. De derde kerfrest betreft een mediaal fragment van 8 op 5,5 mm.

Ondanks het beperkt aantal, lijken de microlieten en kerfresten te wijzen in de richting van een mesolithische ouderdom van de verzamelde steenindustrie. De kans lijkt reëel dat het assemblage eerder uit de vroege (ca. 9500-8500 BP) dan late fase van het Mesolithicum dateert (determinatie Prof. Philippe Crombé, UGent).

Op een dertigtal meter van de boomval werd tijdens de aanleg van het vlak een geïsoleerde trapezium met schuine basis teruggevonden. Deze was vervaardigd uit een rode, lokale grondstof die vergelijkbaar was met de grondstof van de artefacten uit de bovenvermelde steentijdzone. De trapezium heeft een lengte van 34,2 mm en een breedte van 16 mm. Ter hoogte van de boord was dit artefact 4,2 mm dik. Typologisch gezien dateert deze trapezium uit het late-mesolithicum (7800-500 BP). Nauwkeuriger is de spits te omschrijven als een ongelijkbenig rhombische trapezium met rechtse lateralisatie. Ook op de linkerboord van de dorsale zijde zijn retouches aangebracht op het mediale en proximale deel. Aangezien

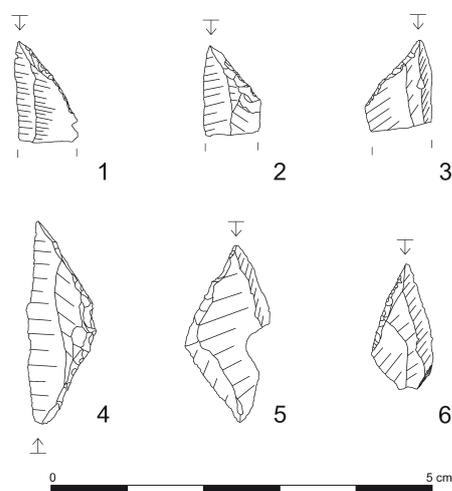


Fig. 3 – Bewerkte silexen aangetroffen in de boomval.

dit echter om een erg dunne boord gaat, zijn de retouches er vrij fijn. Ook werden twee neolithische bijlfragmenten en een neolithische pijlpunt van het 'denneboomtype' tijdens het archeologisch onderzoek teruggevonden. Deze vondsten werden in een secundaire context aangetroffen.

Ook andere silexvondsten wijzen op mesolithische jagers en verzamelaars en neolithische bewoners in de omgeving van Zele. In 1993 werden tijdens een noodopgraving debitage materiaal, een pijlpunt en een geretoucheerde kling teruggevonden uit het midden neolithicum (Bauters, 1994). Bij een werfcontrole in de Avermaat nabij de Schelde werd bij de verbredingswerken van een gracht een fragment van een neolithische gepolijste bijl met een bruine patina aangetroffen (De Clercq & Bauters, 2000). Daarnaast werden nog bij baggerwerken aan de Schelde diverse lithische vondsten en bewerkte dierenbeenderen teruggevonden (Cheretté, 2003; Mortier, 2003). Er is tevens sprake van een fragment van een menselijke schedel (Dewulf, 1967).

#### 4. Conclusie

Tijdens het grootschalig archeologisch onderzoek in Zele in de Kouterbosstraat werd een grote boomval aangesneden. Bij het opschaven werden enkele silex artefacten teruggevonden waardoor beslist werd om de volledige zone verder in detail te onderzoeken. In totaal werden meer dan 300 zeefstalen genomen die uitgezeefd en uitgesorteerd werden. Dit leverde 893 artefacten op die voornamelijk in de oostelijke helft van de boomval geconcentreerd liggen (valrichting van de boom). Het totale assemblage kan, ondanks de beperkte aanwezigheid van bewerkt materiaal, toch gedateerd worden in het (vroeg-)mesolithicum. Het grondstofgebruik, een lokale bruinrode fijnkorrelige silex, en typologische kenmerken tonen een grote homogeniteit en gelijktijdigheid. De locatie van de site bevindt zich op een kouterrug (Kouterbosstraat) nabij een oude verlande Scheldemeander. Degelijke milieus waren steeds aantrekkelijk.

#### Bibliografie

- BAUTERS L. et al., 1994. IJzertijd nederzettingen te Zele (O-VI.): noodopgraving 1993. In: *Lunula*, 2: 45-46.
- CHERETTÉ B., 2003. Over grafheuvels en bronzen riviervondsten: de bronstijd te Zele. In: *VOBOV-Info*, nr. 57-juni 2003: 8.
- DE CLERCQ W. & BAUTERS L., 2000. Zele. Archeologische waarnemingen naar aanleiding van begravingen nabij de Schelde. In: DE KEGEL A. et al., *Monumentenzorg en Cultuurpatrimonium. Jaarverslag van de Provincie Oost-Vlaanderen 1999*: 157-158.
- DEWULF M., 1967. *Archaeologia Wasiensis*. In: *Annalen van de Oudheidkundige Kring van het Land van Waas*, vol. 70: 225-246.
- MORTIER S. et al., 2003. Een archeologische kijk op Zele in de Middeleeuwen. In: *VOBOV-Info* nr. 57 juni 2003: 36-45.
- REYNS N. & BRUGGEMAN J., 2010. *Archeologisch vooronderzoek Zele - Kouterbosstraat*. Onuitgegeven rapport All-Archeo.
- WYNS G., 2011. *Conceptnota archeologisch onderzoek Zele-Kouterbosstraat*. Onuitgegeven rapport Monument Vandekerckhove nv.

### Samenvatting

Tijdens een grootschalig archeologisch onderzoek van 4,5 ha in de Zeelse Kouterbosstraat kwamen sporen uit diverse perioden aan het licht. Naast een Bronstijd grafcirkel, enkele gebouwen en kuilen uit de IJzertijd, Romeinse erven met bijhorende waterputten en diverse volmiddeleeuwse gebouwstructuren werd een grote boomval aangesneden. Bij het opschaven ervan werden een tiental silex artefacten teruggevonden. Op basis hiervan werd een raster uitgezet en werd de zone exhaustief bemonsterd. Het uitsorteren van het zeefresidu leverde in totaal 893 silex artefacten op. Opvallend hierbij zijn enkele microlieten en spitsen die vormtypologisch kunnen gedateerd worden in het mesolithicum, mogelijk de vroege fase (9600-8500 BP).

*Trefwoorden:* Zele, Kouterbosstraat, prov. Oost-Vlaanderen (B), podzolbodem, vroeg-mesolithisch, boomval.

### Résumé

Au cours d'une recherche archéologique à grande échelle de 4,5 ha le long de la *Kouterbosstraat* à Zele, sont apparus des vestiges de différentes périodes. À côté d'un fossé circulaire du Bronze, quelques bâtiments et des fosses de l'âge de Fer, des dépendances romaines avec puits d'eau et des divers restes d'habitations moyenâgeuses, un énorme chablis fut observé. Au décapage, une dizaine d'artefacts en silex avaient été retrouvés. Sur cette base, la zone a été quadrillée et fouillée exhaustivement. Un total de 893 silex a été récolté, en ne tenant pas compte des refus de tamis. Les quelques microlithes et les pointes typiques peuvent permettre d'attribuer l'ensemble, selon toute vraisemblance, de la phase initiale du Mésolithique (9600-8500 BP).

*Mots-clés :* Zele, Kouterbosstraat, prov. de Flandre orientale (B), podzolbodem, Mésolithique ancien, chablis.

Maarten BRACKE  
Gwendy WYNS  
Thomas APERS  
Bert MESTDAGH  
Monument Vandekerckhove nv  
Oostrozebekestraat 54  
BE - 8770 Ingelmunster  
[maarten.bracke@monument.be](mailto:maarten.bracke@monument.be)  
[gwendy.wyns@monument.be](mailto:gwendy.wyns@monument.be)  
[aperstomas@hotmail.com](mailto:aperstomas@hotmail.com)  
[bert.mestdagh@monument.be](mailto:bert.mestdagh@monument.be)



# Kartering & waardering van een steentijdvindplaats met resten uit het mesolithicum te Koewacht-Emmabaan (gemeente Terneuzen, provincie Zeeland, NL)

Gunther NOENS, Jari H. MIKKELSEN, Pieter LALOO, Raph DE BRANT, Aäron STEURBAUT & Frederik WUYTS

## 1. Inleiding

Naar aanleiding van een geplande inrichting van een nieuwe woonwijk en een verdere uitbreiding van een bestaand woonwagencentrum net over de Belgisch/Nederlandse landsgrens te Koewacht (gem. Terneuzen) werd door GATE tussen juni en oktober 2011 een karterend en waarderend archeologisch onderzoek uitgevoerd in opdracht van de gemeente Terneuzen (Noens & Laloo, 2011; Noens *et al.*, 2012).

Het onderzoeksgebied van ca. 5 ha vormde tussen 2002 en 2011 reeds het decor van een aantal archeologische interventies bestaande uit een desktopstudie en een aantal manuele booronderzoeken en oppervlaktekarteringen (Holthausen & Bulten, 2002; Timmers & Van Dasselaar, 2009; Jongepier, 2010; de Koning & Jongepier, 2011). Deze onderzoeken leverden verspreid over het terrein een 125-tal lithische artefacten en enkele aardewerkscherven op. Op basis van extrapolatie van de boorgegevens werd op ca. 50 % van het gebied een (grotendeels) intacte podzobodem verondersteld. Daarnaast kon in enkele boringen op geringe diepte een afgedekte paleobodem, in de vorm van een veenpakket en/of humeuze zandlagen, worden vastgesteld, waarvoor -in afwezigheid van een gedetailleerd onderzoek- een vermoedelijke Allerød-ouderdom werd aangenomen.

Deze inzichten leidden tot de formulering van een archeologisch verwachtingskader dat diende als uitgangspunt voor ons onderzoek en waarin werd aangenomen dat ter hoogte van deze locatie op geringe diepte vindplaatsen vanaf het laatpaleolithicum tot en met de Nieuwe Tijd kunnen worden aangetroffen. Voor het paleo- en mesolithicum betekent dit concreet dat aan of direct onder het huidige oppervlak omvangrijke en/of kleinere concentraties van lithisch materiaal en/of verkoalde/verbrande organische resten aanwezig kunnen zijn, al dan niet voor een deel opgenomen in de bouwvoor. Op het hoogst gelegen deel van de dekzandrug in het zuidoostelijke deel van het onderzoeksgebied werd in een podzobodem een (gedeeltelijk) intacte steentijdvindplaats verwacht. De overige oppervlaktevondsten wezen daarnaast op nog één of meerdere, kleinere steentijdvindplaats(en) waarvan noch de aard, omvang, gaafheid als conservering op basis van het uitgevoerde onderzoek in kaart werden gebracht. Ondanks de afwezigheid van directe archeologische indicatoren kunnen tevens paleolithische vindplaatsen worden verwacht in associatie met de afgedekte paleobodem.

## 2. Doelstellingen

Een belangrijk uitgangspunt voor deze studie was dat de voorgaande onderzoeken onvoldoende betrouwbare informatie hadden opgeleverd omtrent de bewaring van de aangetroffen vindplaats(en) uit de steentijd (Crombé, 2011). Daarnaast was de toegepaste

onderzoekstechniek niet geschikt voor het aantreffen van andere vindplaatstypes, met name deze gekenmerkt door de aanwezigheid van bodemsporen. De doelstelling van ons aanvullend onderzoek bestond erin de archeologische verwachtingen, gecreëerd op basis van de vorige onderzoeken, te toetsen en aan te vullen om te komen tot een meer betrouwbare archeologische kartering en waardering, uitgedrukt in termen van aanwezigheid, aard, lokalisatie, conservering en datering van archeologische vindplaatsen. Dit diende te resulteren in een selectieadvies omtrent bewaring, *in-* of *ex-situ*, van de vastgestelde en verwachte archeologische waarden.

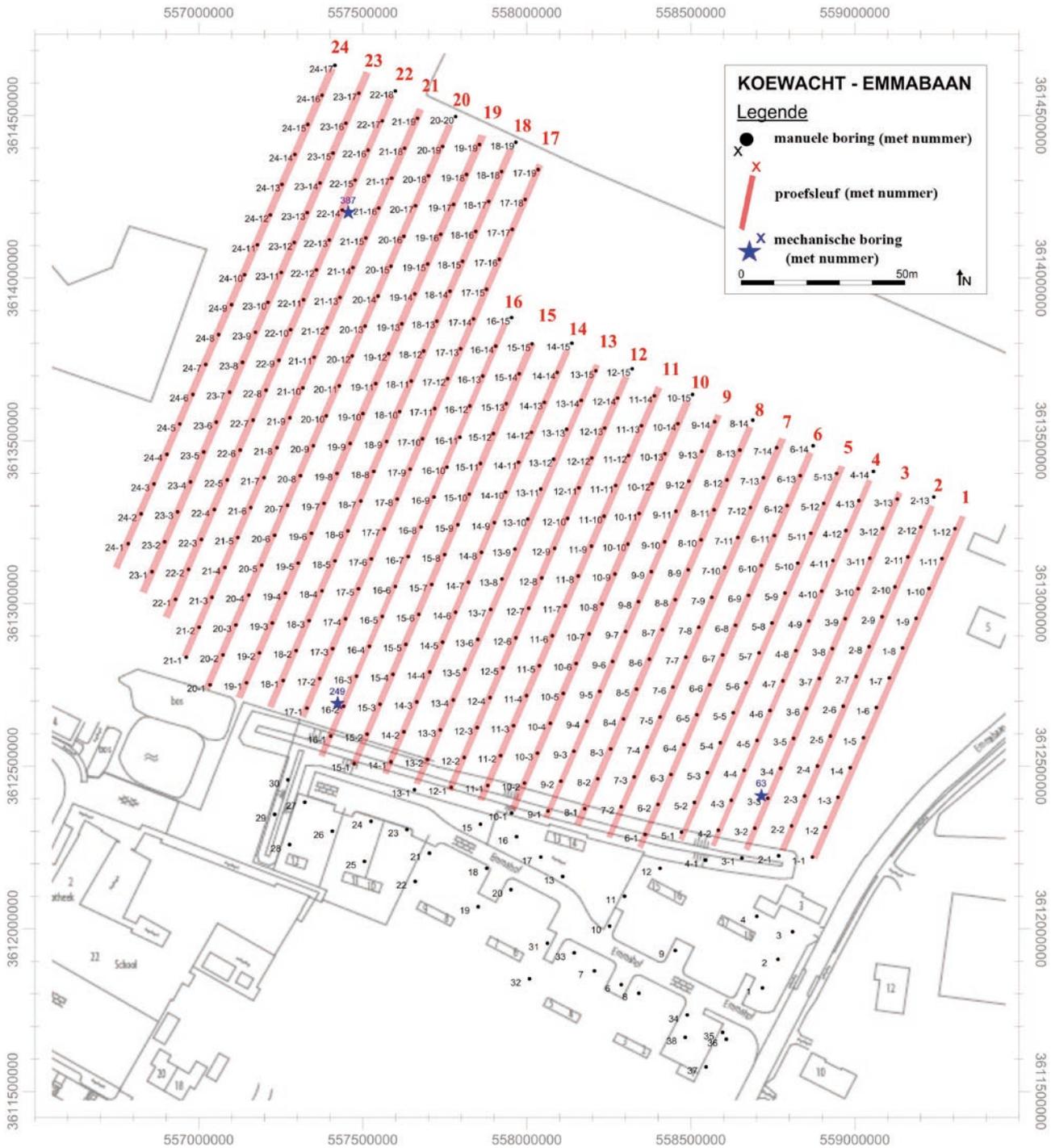


Fig. 1 – Overzicht van de archeologische ingrepen (proefsleuven, manuele en mechanische boringen) in het kader van het onderzoek.

### 3. Methodiek

Om deze doelstellingen te kunnen bereiken, werd geopteerd voor een gelijktijdige en gecombineerde uitvoering van manuele boringen en proefsleuven, aangevuld met een paleoecologische waardering op basis van mechanische boorkernen en enkele beperkte oppervlaktekarteringen (Fig. 1).

Het proefsleuvenonderzoek ter hoogte van de akker vond plaats met behulp van 24 parallelle proefsleuven met een onderlinge tussenafstand van 10 m. Tegelijkertijd werd het onderzoeksgebied systematisch manueel afgeboord met een Edelmanboor (12 cm) in een verspringend driehoeksgrid (10 x 10 m) tot op maximaal 3 m onder het maaiveld (375 boorpunten<sup>1</sup>), waarbij de centrale lengteassen van de proefsleuven overeenstemden met de boorraaien. Dit liet een gedetailleerde observatie van de bodemopbouw toe en tegelijk kon de bodem bemonsterd worden voor archeologische doeleinden. Deze bemonstering gebeurde telkens op twee niveaus, namelijk in de top van het bodemprofiel (podzol) en ter hoogte van dieper gelegen, afgedekte oude bodems. De 783 verzamelde boormonsters uit beide niveaus werden nat gezeefd over 1 mm, vervolgens gedroogd en onderzocht op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. Daarnaast vonden op twee tijdstippen ook aanvullende oppervlaktekarteringen plaats en werden de tot dusver verzamelde artefacten uit alle (incl. eerdere) onderzoeken in functie van de geformuleerde vraagstellingen tezamen bestudeerd. Ten slotte werden na afloop van het proefsleuven- en booronderzoek drie locaties geselecteerd voor het mechanisch verzamelen van kwalitatieve, ongeroerde boorkernen (zgn. Begemann-boringen) die resulteerden in een gedetailleerde lithologische beschrijving van de bodemopbouw (tot maximaal 5,5 m onder maaiveld) en een paleoecologische bemonstering en waardering van de afgedekte paleoniveaus. De lithologische beschrijving en interpretatie van de drie mechanische boringen werd uitgevoerd door een bodemkundige, de monsternamen voor paleoecologische doeleinden en de waardering van de monsters door twee paleo-ecologen.

### 4. Resultaten

#### 4.1. Lokale geomorfologie en bodemkunde

Volgens de geologische kaart van Nederland (Van Rummelen, 1977) behoort de locatie tot de Formatie van Boxtel (Laagpakket van Wierden), bestaande uit een dekzandpakket van meer dan 2 m dikte. Vanuit geomorfologisch standpunt is het gelegen op de noordelijke rand van een dekzandrug van pleistocene ouderdom, met aan de uiterste noordwestelijke rand een lagere vlakte van ten dele verspoelde dekzanden. Ook de geomorfologische kaart van België (De Moor & Heyse, 1990) omschrijft het onderzoeksgebied als een dekzandrug, onderdeel van een tardiglaciaal dekzandrelief, met name de laatglaciale dekzandrug Maldegem-Stekene. Op de bodemkaart van Nederland (STIBOKA, 1980) staat het gebied gekarteerd als laarpodzolgronden, opgebouwd uit leemarm en zwak lemig zand. Op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is duidelijk dat het huidige onderzoeksterrein afhelt van het zuidoostelijke deel naar het noordwestelijke deel, met een maximaal hoogteverschil van ca. één meter; in het uiterste zuidoostelijke deel helt het terrein opnieuw af.

Onze uitgebreide terreinobservaties tonen aan dat de top van de natuurlijke bodemopbouw over de gehele onderzoekslocatie -en tegen de verwachtingen uit het vooronder-

---

<sup>1</sup> De overige 36 boorpunten in het deelgebied Emmahof konden niet in een dergelijk grid geboord worden, zie hiervoor Noens *et al.*, 2012.

zoek- in sterke mate verstoord is. De akker is één of enkele keren dieper geploegd dan de gebruikelijke 30 cm en door colluviale erosie en sedimentatie werden de gronden tenminste gedeeltelijk genivelleerd. Een (quasi) intact podzolprofiel met een opeenvolging van A-, E-, Bh-, Bs- en C-horizonten werd nergens aangetroffen; in het meest gunstige geval is enkel een deel van de B-horizont bewaard gebleven. Verschillende natuurlijke bodemsporen waarin de originele bodem is beschermd gebleven (*i.e.* windvallen, wortelpennen, enz.) suggereren evenwel dat in het verleden een intacte podzolbodem aanwezig moet zijn geweest. Aangezien het bodemlandschap origineel gedomineerd werd door podzolen, kan de diepte van verstoring aan de hand van de restanten van de onverstoorde bodem geschat worden op minstens 30 tot 70 cm.

De meeste boringen bevatten op geringe diepte, tussen ca. 1,08 en 2,75 m onder maai-veld, één of meerdere opeenvolgende pakketten bestaande uit venige en/of humeus zandige sedimenten. Niet alleen de diepte ervan is variabel, ook het uitzicht vertoont een sterke variatie, gaande van een zeer dun en licht zandig organisch bandje tot en met meerdere, opeenvolgende donkerbruin gekleurde en gelaagde zandige organische pakketten al dan niet met tussenliggend venig laagje. Deze variabiliteit in diepte en uitzicht bemoeilijkt in grote mate een eenduidige interpretatie, een onderlinge vergelijking en een correcte extrapolatie van de boorgegevens.

De keuze voor de locatie van de drie Begemann-boringen is gebaseerd op de resultaten van het manuele booronderzoek. De eerste twee boringen werden in het zuidoosten en zuidwesten van de akker gezet, in de directe omgeving van twee boringen waar in de Edelmanboringen een venig pakket was aangetroffen; de derde boring bevond zich in het noordwesten van het terrein, in een zone waar tijdens het manuele booronderzoek de meest uitgesproken opeenvolgende humeuze, zandige lagen werden geobserveerd. Uit het lithologische onderzoek van deze kernen kwam de overwegend zandige textuur, met occasioneel dunne kleibandjes, naar voren. Het onderzoek bracht op verschillende dieptes een reeks stabilisatiehorizonten (2-4 cm) aan het licht die vaak duidelijk verkleurd zijn door humusaccumulatie en telkens periodes vertegenwoordigen waarin deze duinbodems een rustiger periode kenden. Kenmerkend voor duinbodems is de bijzonder korte afstand tussen bodems met vegetatie en stabilisatie en bodems met erosie en verlies van sporen van bodemontwikkeling. Het heeft dan ook weinig zin om de stabilisatielagen tussen de boringen met elkaar te correleren zuiver aan de hand van bodemmorfolologische kenmerken. In vergelijking met de resultaten van de palynologische waardering, die op basis van de pollensamenstelling een laatglaciale ouderdom van de onderzochte lagen vooropstellen (*infra*), kan de vraag worden gesteld hoe een goed ontwikkelde bodem zich heeft kunnen ontwikkelen op een positie enkele meter dieper dan deze pollenlagen. Mogelijk gaat het om een interglaciale paleobodem, maar dit is zonder verder onderzoek enkel en alleen een suggestie. Het waarderende pollenonderzoek toonde aan dat de kwaliteit van de drie gewaardeerde pollenstalen goed is en bevestigde niet alleen de laatglaciale ouderdom, maar tevens de grote complexiteit van het afgedekte landschap. Twee van de drie monsters worden in de berkenfase van het Allerød-interstediaal geplaatst; het derde monster in de Oude Dryas of Bølling-interstediaal. Verdere gedetailleerde analyse van de onderlinge verhoudingen van de verschillende pollentypen en <sup>14</sup>C-onderzoek zijn echter nodig om deze voorlopige datering verder te kunnen bevestigen/preciseren.

#### 4.2. Steentijdvindplaatsen

De proefsleuven leverden slechts een beperkt aantal archeologische en natuurlijke bodemsporen op (Noens *et al.*, 2012: 39-48). Ter hoogte van één ervan (P16 S17), een klein en onregelmatig, min of meer circulair bodemspoor met een diameter van 30-40 cm en een bewaarde diepte van 10-15 cm, werden tijdens het opschaven zes lithische artefacten aangetroffen. Dit leidde vervolgens tot de integrale bemonstering en het nat uitzeven

(1 mm) van het opvullingspakket ervan en leverde 140 lithische artefacten en een beperkte hoeveelheid verkoold organisch materiaal op (ca. 95 gr. houtskool en 86 fragmenten van hazelnootschelpen). De overgrote meerderheid van de artefacten zijn afhakingen kleiner dan één centimeter ( $N = 134$ ), waarvan er 24 macroscopisch zichtbare sporen van verbranding vertonen. Naast deze chips bevatte het gezeefde residu drie kleine afhakingsfragmenten, waaronder telkens een proximaal, een distaal en een meervoudig fragment. Het distale fragment was mogelijk licht verbrand, de overige zijn niet zichtbaar verbrand. De rest van de kleine lithische cluster geassocieerd met dit bodemspoor was opgebouwd uit een microkling, een mogelijke kerfrest en een matig verbrande *potlid*. Op basis van deze vondsten kan dit spoor in de prehistorie gedateerd worden. Naast de vuursteen-vondsten geassocieerd met dit bodemspoor werden tijdens de aanleg van de proefsleuven verspreid over de akker nog zes vuurstenen artefacten aangetroffen.

Enkel de boormonsters uit de top, in tegenstelling tot de diepere lagen, leverden directe indicaties voor archeologische vindplaatsen, in de vorm van vuurstenen artefacten. In negen boringen bevonden zich in totaal 21 vuurstenen artefacten. In één ervan (R3B5) gaat het om zeven chips en één Krukowski-kerfrest. In het residu van R20B7 werden vier chips aangetroffen, waaronder één matig verbrand en de overige onverbrand. Voorts bevonden zich in twee boringen (R9B4 en R14B15) telkens twee vuurstenen chips, waaronder telkens één matig verbrand. In de overige vier positieve boringen op de akker betreft het telkens één onverbrand vuurstenen artefact: in drie van de vier gevallen een chip, eenmaal een distaal fragment van een microkling.

Beide extra oppervlaktekarteringen samen, in weinig gunstige omstandigheden uitgevoerd (i.e. zichtbaarheid, vegetatie, enz.), leverden 34 eenduidige lithische artefacten op (Fig. 2). De meerderheid ervan zijn (fragmenten van) afhakingen; 19 werden gedetermineerd als afslag en 10 als (micro)kling. Zeven afhakingen vertonen macroscopische sporen van verbranding. Voorts werden ook vier verbrande brokken opgeraapt, naast één kern en een vermoedelijk fragment van een steker. Op één na gaat het allemaal om artefacten in vuursteen; één onverbrande afslag is vervaardigd uit Wommersomkwartsiet (Fig. 2, nr. 11). Naast deze duidelijke artefacten, hebben de oppervlaktekarteringen nog een groot aantal brokken en kleine knollen uit vuursteen opgeleverd waarvan het antropogene karakter echter niet altijd met zekerheid kan worden vastgesteld.

## 5. Discussie & conclusie

### 5.1. Prehistorische vindplaatsen in de top van de bodemsequentie

De sterke versterking van de podzol suggereert dat eventueel aanwezige archeologische waarden geassocieerd met de top van het dekzand grotendeels waren opgenomen in de ploeglaag. Het gaat m.a.w. om oppervlaktevindplaatsen. De kans op het aantreffen van gave en goed geconserveerde prehistorische vindplaatsen bovenin het bodemprofiel is omwille van die reden bijzonder klein. In lijn met eerdere bevindingen van Crombé omtrent de wetenschappelijke waarde van vroegprehistorische vindplaatsen in niet afgedekte contexten van Zandig Vlaanderen (en aangrenzende gebieden) en zijn daaruit resulterende aanbevelingen voor toekomstig onderzoek (Crombé, 1996), zouden aanvullende, herhaalde en systematische oppervlaktekarteringen onder gunstige omstandigheden -zolang het terrein nog vrij ligt en beschikbaar is- kunnen resulteren in een meer representatieve lithische collectie van deze oppervlaktevindplaats(en), en aldus bijdragen aan een meer nauwkeurige datering en waardering ervan.

De verschillende onderzoeksprojecten hebben een vrij omvangrijke collectie lithische artefacten opgeleverd die onmiskenbaar de aanwezigheid ter plaatse van één of meerdere

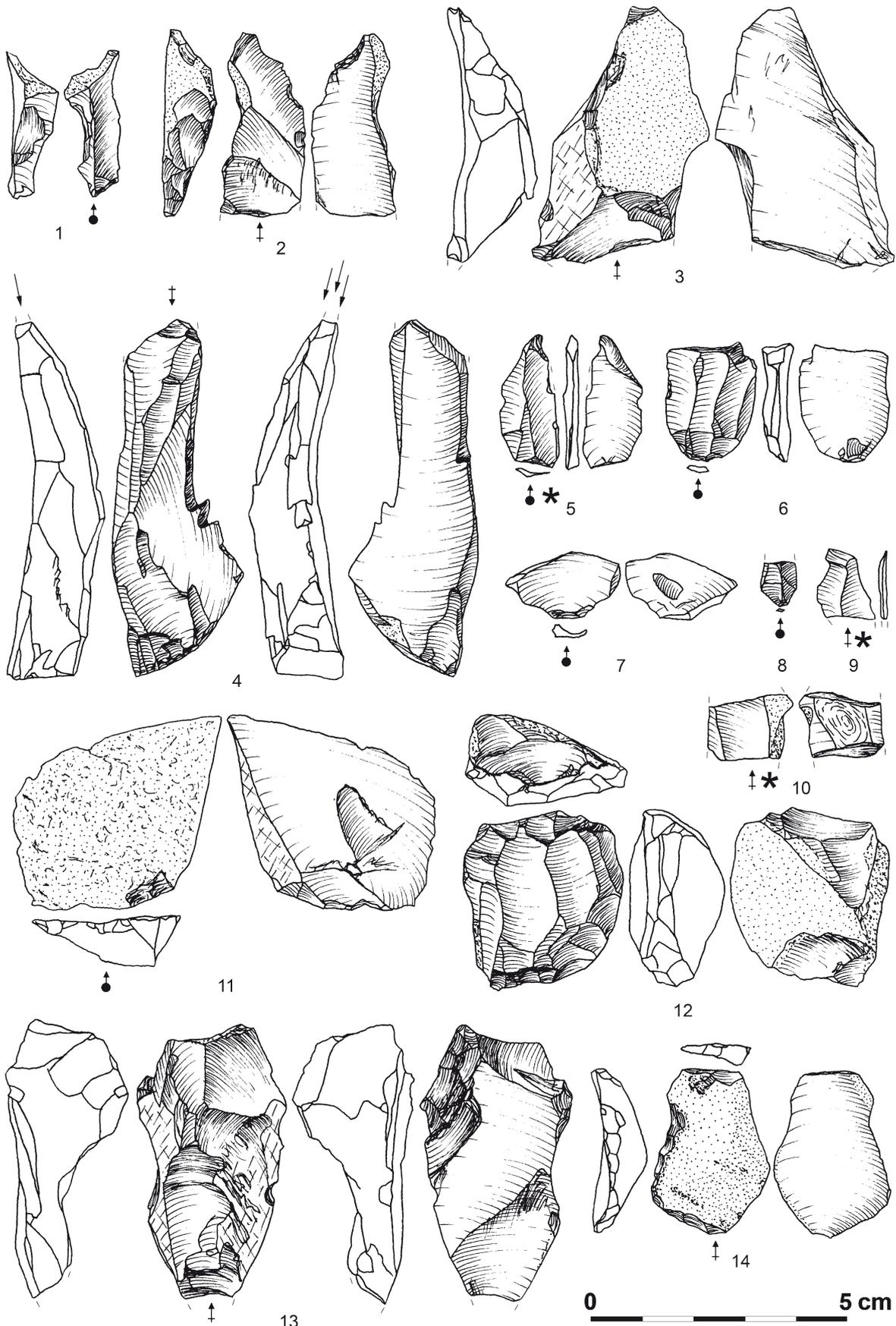


Fig. 2 – Selectie van de lithische artefacten.

vroegprehistorische vindplaats(en) bevestigen (Fig. 3). Alles tezamen genomen zijn er uitsluitend duidelijke indicaties voor de aanwezigheid van mesolithische vindplaats(en), voornamelijk in de vorm van een kerfrest en een artefacten in Wommersomkwartsiet. Deze laatste grondstof werd in de provincie Zeeland o.a. ook aangetroffen te Aardenburg, Nieuw-Namen en Sint Kruis (Jongepier, 1995). Hoewel de aanwezigheid van paleo- en/of postmesolithisch materiaal niet kan worden uitgesloten, hebben we hiervoor geen overtuigende aanwijzingen kunnen vinden. Binnen de ruimtelijke verspreiding zijn geen duidelijke clusters aanwijsbaar waardoor geen bevredigend antwoord kan geformuleerd worden op de vraag naar het aantal aanwezige vindplaatsen en de omvang ervan. Ook omtrent de bewoningsduur en -intensiteit kunnen geen concrete uitspraken worden gedaan. Het bodemspoor waarmee ruimtelijk een groot aantal vuurstenen artefacten en verkoold organische resten zijn geassocieerd, kan evenmin eenduidig worden geïnterpreteerd.

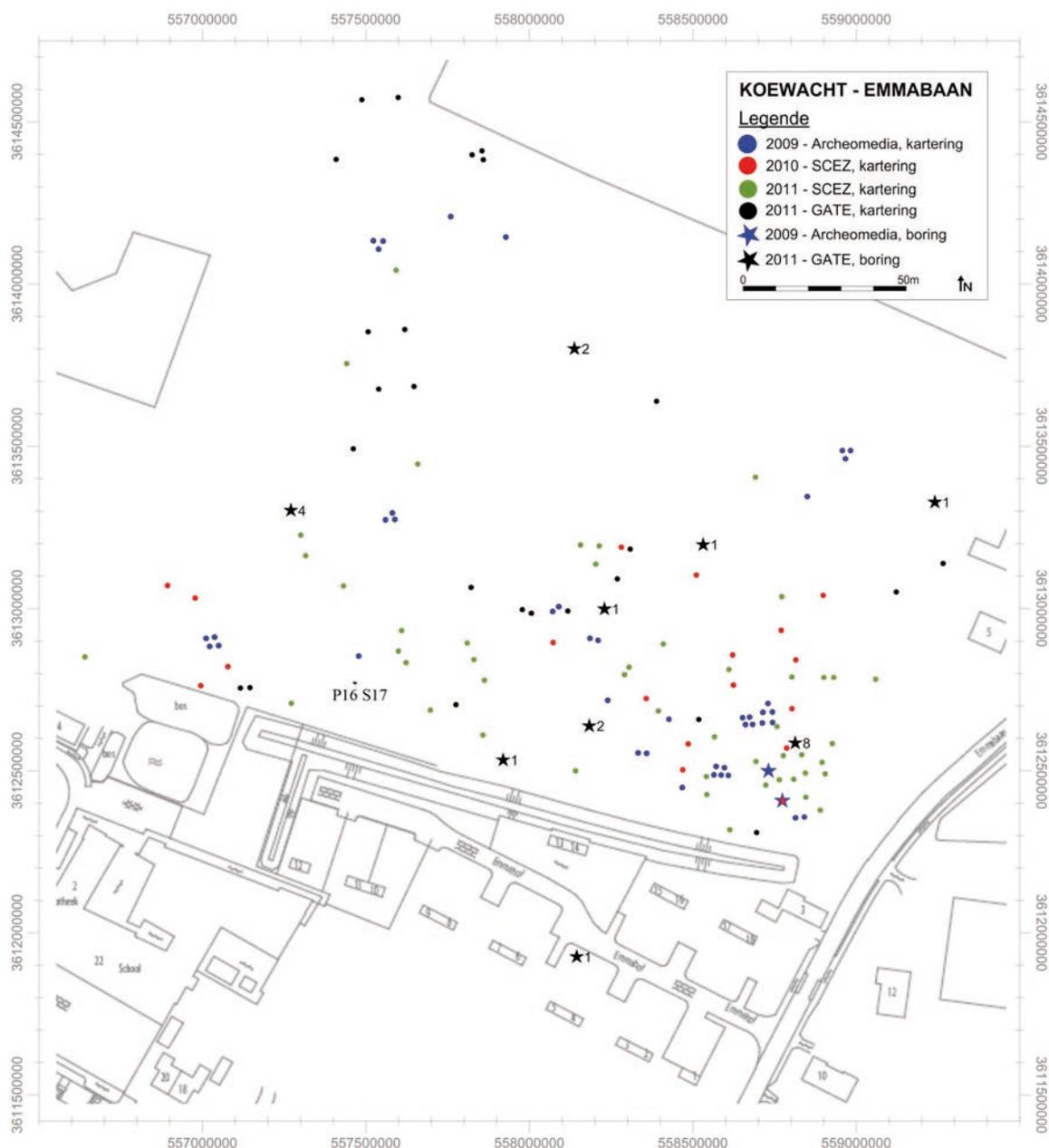


Fig. 3 – Ruimtelijke spreiding van alle gekarteerde lithische vondsten uit de verschillende onderzoeken. Tevens is het bodemspoor P16 S17 aangegeven, waarin lithisch en verkoold organisch materiaal werd aangetroffen.

De gezeefde vulling ervan heeft <sup>14</sup>C-dateerbaar materiaal opgeleverd in de vorm van houtskool en verkoolde hazelnootfragmenten. Toch is deze aanwezigheid van verkoold organisch materiaal op zichzelf een onvoldoende argument om ook effectief over te gaan tot de uitvoering van een <sup>14</sup>C-datering, aangezien er geen duidelijkheid bestaat omtrent de precieze aard van het bodemspoor, omtrent het te dateren fenomeen en er daarenboven niet noodzakelijk een eenduidige relatie hoeft te bestaan met de vuursteenvondsten die verspreid over het onderzoeksgebied werden aangetroffen (o.a. Crombé *et al.*, 1999b, 2009, 2012a, 2012b; Crombé, 2005; Sergant *et al.*, 2011).

De feitelijke kennis omtrent het laatpaleo- en mesolithicum in de provincie Zeeland is eerder beperkt (Provincie Zeeland, 2009; gemeente Terneuzen, 2011). In een algemeen overzicht uitgegeven in 1995 (Jongepier, 1995; zie ook Kuipers & Swiers, 2005) was sprake van een twaalftal gekende paleo- en mesolithische vindplaatsen in de provincie Zeeland. In het zuidelijke, pleistocene deel, in de directe omgeving van ons onderzoeksgebied, gaat het om een drietal locaties. Te Koewacht-Nieuwe Molen (Hazenlarenstraat 70) werden in 1972 een aantal vroegmesolithische (?) artefacten gevonden tijdens de aanleg van een zwembad op een plaats waar eveneens een aantal intacte podzolprofielen werden geregistreerd. Eerder, in 1965, werden in Axel opgravingen verricht naar aanleiding van de bouw van het bejaardencentrum 'De Vurssche' (Trimpe Burger, 1967; Jongepier, 1995). Op verschillende stratigrafische niveaus werden vuurstenen artefacten aangetroffen die worden toegeschreven aan zowel het laatpaleolithicum als aan het vroegmesolithicum. Tevens zijn er in Nieuw-Namen een aantal vindplaatsen uit het laatpaleolithicum tot en met het laatneolithicum gekend (o.a. Tesch, 1911; van Heeringen, 1986; 1994a; 1994b; van de Glind *et al.*, 2011).

Ook in het aangrenzende en gelijknamige gehucht Koewacht, onderdeel van de Belgische gemeente Moerbeke-Waas, werden volgens de Centraal Archeologische Inventaris (CAI)<sup>2</sup> "*talrijke afslagen en microlieten*", aangetroffen onder een middeleeuwse laag op de binnenkoer van een niet nader gespecificeerde hoeve (CAI-locatie 33460). De exacte vondstlocatie is niet gekend, maar wordt aangegeven tot op 250 meter nauwkeurig. Naast deze vondstmelding komt in de CAI nog een tweede en opvallend gelijkaardige melding voor (CAI-locatie 32680). Ook in dit geval handelt het om een vindplaats met mesolithische en/of vroegneolithische resten, eveneens ter hoogte van het toponiem Koewacht, maar ditmaal in de aangrenzende gemeente Stekene. Het zou eveneens gaan om een vondstenconcentratie met talrijke afslagen en microlieten, gevonden tijdens het graven van een vijver in de hovingen van de herberg 'de Bonte Koe'. Gezien de talrijke overeenkomsten in beide vondstmeldingen sluiten we niet uit dat het in beide gevallen om dezelfde vindplaats handelt.

In de ruimere regio van de provincie Zeeland zijn op Nederlands grondgebied verschillende vroegprehistorische vindplaatsen gekend. Enkel te Aardenburg is ook sprake van archeologische opgravingen, op een niet-afgedekte pleistocene zandrug. Deze werden in de jaren 1950 tot en met 1970 uitgevoerd op verschillende locaties en leverden overwegend vroeg- en middenmesolithische artefactenconcentraties en/of bodemsporen op (Trimpe Burger, 1958, 1960, 1961; Jongepier, 1994, 1995). Tijdens een archeologisch booronderzoek op het tunneltracé van de Kanaalkruising te Sluiskil werden lithische artefacten aangetroffen in vijf boringen (Bats *et al.*, 2008). In totaal ging het om tien (micro) chips uit de top van het dekzand dat afgedekt was met een dik pakket veen en klei. Ook het micromorfologische onderzoek van monsters uit Begemann-boringen toonde de veelvuldige aanwezigheid van kleine lithische artefacten aan (Fritzch *et al.*, 2011) in tegenstelling tot verder archeologisch onderzoek op deze locatie (mondelinge mededeling

---

2 <http://cai.erfgoed.net/cai/>.

I. Devriendt). In het Verdrongen Land van Saeftinghe, ter hoogte van de Marlemontse Plaat, troffen een aantal medewerkers van de stichting Het Zeeuwse Landschap in 1995 enkele vuurstenen artefacten aan. Naar aanleiding van deze vondsten werden verschillende prospecties uitgevoerd door medewerkers van de Stichting Cultureel Erfgoed Zeeland (SCEZ) in samenwerking met leden van de Archeologische Werkvereniging Nederland (AWN, afdeling Zeeland). Na een zevental jaar van prospectie had deze vindplaats meer dan 550 vroegmesolithische lithische artefacten uit vuursteen, kwartsiet van Tienen en Wommersomkwartsiet opgeleverd. Ook twee haardkuilen met grote fragmenten van voornamelijk dennenhout, aangetroffen in 2001, kunnen op basis van <sup>14</sup>C-dateringen in het achtste millennium v. Chr. worden geplaatst. Naast deze vindplaats werden sinds de jaren 1960 in het Land van Saeftinghe ook vuurstenen artefacten, een 25-tal aardewerkfragmenten en verschillende houtskoolbrokken uit het neolithicum aangetroffen (Jongepier, 1998; 2002; van Dierendonck & Jongepier, 2001). Ook ter hoogte van het westelijke deel van de Westerschelde, met name op het strand te Cadzand, verzamelden amateurarcheologen veel vuurstenen artefacten uit het paleo- en/of mesolithicum, naast fossiele botten, haaiantanden en aardewerk (Jongepier, 2002). Trimpe Burger (1961) vermeldt twee artefacten uit het paleolithicum afkomstig uit de Westerschelde in de buurt van Ellewoutsdijk. Eén ervan is een zgn. Lyngbybijl uit rendiergewei (zie ook Elzinga, 1960). Een recente vondst in de nieuwbouwwijk Othene in Terneuzen werd eveneens aan het mesolithicum toegewezen<sup>3</sup>. Consultatie van ARCHIS2 leverde voor de provincie Zeeland verder nog een reeks locaties met lithische en/of organische artefacten die mogelijk aan het laatpaleo- en/of mesolithicum kunnen worden toegewezen (zie hiervoor Noens et al., 2012).

In tegenstelling tot de hierboven geschetste, en eerder beperkte, kennis omtrent de vroege prehistorie in de provincie Zeeland zijn onze inzichten met betrekking tot het finaalpaleolithicum tot en met middenneolithicum in het aangrenzende Oost-Vlaanderen (België), en voornamelijk in het noordelijke deel ervan (Zandig Vlaanderen), sinds de eerste helft van de jaren 1990 exponentieel toegenomen. Niet alleen jarenlange systematische en gebiedsdekkende veldkarteringen en inventarisaties van oppervlaktescollecties (o.a. Van der Haegen et al., 1999; Van Vlaanderen et al., 2006), maar ook uitgebreide (nood)opgravingen in de Waasland Scheldepolders (o.a. Crombé, 2005) en grootschalige geoarcheologische projecten (*infra*) hebben onze kennis omtrent het laatglaciaal en het vroegholoceen in deze regio de voorbije decennia sterk verruimd.

## 5.2. Het (archeologische) potentieel van de afgedekte paleosequentie

Het manuele en mechanische booronderzoek naar de afgedekte paleosequentie kon de verwachte aanwezigheid van afgedekte paleobodems en/of stabilisatiehorizonten bevestigen. Er werd bovendien aangetoond dat deze zich over de ganse onderzochte locatie uitstrekken en gekenmerkt worden door een grote variabiliteit en complexiteit in hun opbouw, opeenvolging en diepteligging. De waarderende palynologische scan op drie pollenmonsters heeft het potentieel voor een verdere gedetailleerde, kwantitatieve paleoecologische studie aangetoond. Voorts konden een aantal voorzichtige uitspraken worden gedaan omtrent de genese en de ouderdom van de onderzochte lagen. De laatglaciale ouderdom van de paleosols werd bevestigd, maar tevens werd de vermeende Allerød-ouderdom gedeeltelijk weerlegd. Het palynologische onderzoek suggereerde tevens het natte karakter (ondiep zeggens/rietveenmoeras) voor de vorming van de lagen waaruit de monsters werden bestudeerd. Verdere uitgebreide en gerichte paleoecologische en radiometrische studies van afgedekte paleosols zijn echter noodzakelijk en zullen in de eerste plaats toelaten de lokale paleolandschappelijke en klimatologische ontwikkeling te reconstrueren.

3 <http://www.archeologieonline.nl/nieuws/archeologiestudent-vindt-prehistorische-bijl-in-terneuzen>.

Samen met een aantal recente, grootschalige studies uit de directe omgeving, zoals te Heikant (mondelinge mededeling W. Hoek), Rieme-Noord (Bos & Verbruggen, 2011; Bos *et al.*, 2012), Moerbeke-Heidebos en Driehoek (Bats *et al.*, 2009; 2010; 2011; Meylemans *et al.*, 2011), zullen ze tevens een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan een beter begrip van de complexe regionale ontwikkeling van het landschap en het klimaat tijdens het laatglaciaal en vroegholoceen. Dergelijke data vormen een noodzakelijk basiskader voor een beter begrip van het beperkte aantal reeds gekende, maar ook talrijk te verwachten, prehistorische vindplaatsen uit deze perioden, al dan niet geassocieerd met deze paleobodems. Vindplaatsen uit deze periode zijn in Zandig Vlaanderen gekend uit oppervlaktearteringen, maar ook uit begraven contexten in de Waasland Scheldepolders, o.a. te Verrebroek-Dok 2 en Doel-Deurganckdok sector B en sector C (Crombé *et al.*, 1999a, 2000; Perdaen & Ryssaert, 2002; Perdaen, 2004; Perdaen *et al.*, 2004; Crombé, 2005).

#### Dankwoord

Voor een vlotte en aangename samenwerking en/of bijdrage aan dit onderzoek danken we: J. Everaert, F. Weemaes en C. M. de Vos (gemeente Terneuzen, opdrachtgever en bevoegd gezag), M.W.A. De Koning, K.-J. Kerckhaert, H. Jongepier, W. Hoek, J. A. A. Bos, J. Van Hooreweghe, V. Gelorini, D. Herremans, M. Bats, W. Beek, F. Cruz, B. de Bruyne, L. Lombaert en J. Sergant.

#### Bibliografie

BATS M., DECONYNCK J., DESMEDT P., GHEYLE W., JACOBS J., NOENS G., SERGANT J. & CROMBÉ Ph., 2008. *Kanaalkruising Sluiskil - karakterend inventariserend veldonderzoek. Gemeente Terneuzen: Nieuw-Westenrijkpolder, Koegors- en Nieuwe Zevenaarpolder*. Gent (= Universiteit Archeologische Rapporten, 15).

BATS M., DE REU J., DESMEDT P., ANTHROP M., BOURGEOIS J., COURT-PICON M., DE MAYER P., FINKE P., VAN MEIRVENNE M., VERNIERS J., WERBROUCK I., ZWERTVAEGHER A. & CROMBÉ Ph., 2009. Geoarchaeological research of the large palaeolake of the Moervaart (municipalities of Wachtebeke and Moerbeke-Waas, East-Flanders, Belgium): from Late Glacial to Early Holocene. *Notae Praehistoricae*, 29: 105-112.

BATS M., DE SMEDT P., WERBROUCK I., ZWERTVAEGHER A., COURT-PICON M., DE REU J., SERBRUYNS L., DEMIDDELE H., ANTHROP M., BOURGEOIS J., DE MAEYER P., FINKE P., VAN MEIRVENNE M., VERNIERS J. & CROMBÉ Ph., 2010. Continued geoarchaeological research at the Moervaart palaeolake area (East Flanders, Belgium): preliminary results. *Notae Praehistoricae*, 30: 15-21.

BATS M., DE SMEDT P., DE REU J., GELORINI V., ZWERTVAEGHER A., ANTHROP M., BOURGEOIS J., DE MAYER P., FINKE P., VAN

MEIRVENNE M., VERNIERS J. & CROMBÉ Ph., 2011. Continued geoarchaeological research at the Moervaart palaeolake area (East Flanders, B): field campaign 2011. *Notae Praehistoricae*, 31: 201-211.

BOS J. A. A. & VERBRUGGEN F., 2011. *Van jeneverbes naar berkenbos. Een laatglaciaal paleoecologisch onderzoek te Rieme-Noord, België*. Amersfoort (= ADC-rapport, 2667).

BOS J. A. A., VERBRUGGEN F., ENGELS S. & CROMBÉ Ph., 2012, in voorbereiding. The influence of environmental changes on local and regional vegetation patterns at Rieme (NW Belgium): implications for Final Palaeolithic habitation. *Vegetation History and Archaeobotany*.

CROMBÉ Ph., 1996. *Epipaleolithicum en vroegen midden-Mesolithicum in Zandig Vlaanderen. Bijdrage tot de studie van de typonomie en nederzittingsstructuur*. Doctoraatsverhandeling, Gent.

CROMBÉ Ph., 2005. *The last hunter-gatherer-fishermen in sandy Flanders (NW Belgium). The Verrebroek and Doek Excavation Projects (Vol. 1)*. Gent (= Archaeological Reports Ghent University / ARGU, 3).

CROMBÉ Ph., 2011. *Programma van Eisen - Koewacht-Emmabaan, IVO-O/P*. Gent.

CROMBÉ Ph., DEFORCE K., LANGOHR R.,

- LOUWAGIE G., PERDAEN Y., SERGANT J. & VERBRUGGEN C., 1999a. A small Final-Palaeolithic knapping site at Verrebroek "Dok 2" (Flanders, Belgium). *Notae Praehistoricae*, 19: 63-68.
- CROMBÉ Ph., GROENENDIJK H. & VAN STRYDONCK M., 1999b. Dating the Mesolithic of the Low Countries. Some practical considerations. In: EVIN J., OBERLIN C., DAUGAS J.-P. & SALLES J.-F. (ed.), *<sup>14</sup>C et Archéologie. <sup>14</sup>C and Archaeology. Actes du 3<sup>ème</sup> Congrès International. 3rd International Symposium. Lyon 6-10 avril 1998*, Rennes (= Mémoires de la Société Préhistorique Française, t. XXVI - Supplément 1999 de la Revue d'Archéométrie): 57-63.
- CROMBÉ Ph., VAN ROEYEN J.-P., SERGANT J., PERDAEN Y., CORDEMANS K. & VAN STRYDONCK M., 2000. Doel«Deurganckdok» (Flanders, Belgium): settlement traces from the Final Palaeolithic and the Early to Middle Neolithic. *Notae Praehistoricae*, 20: 111-119.
- CROMBÉ Ph., VAN STRYDONCK M. & BOUDIN M., 2009. Towards a refinement of the absolute (typo)chronology for the Early Mesolithic in the coversand area of northern Belgium and the southern Netherlands. In: CROMBÉ Ph., VAN STRYDONCK M., SERGANT J., BOUDIN M. & BATS M. (ed.), *Chronology and evolution within the Mesolithic of North-West Europe: Proceedings of an International Meeting, Brussels, May 30th-June 1st 2007*, Newcastle (Cambridge Scholars Publishing): 95-112.
- CROMBÉ Ph., SERGANT J., LOMBAERT L. & DE REU J., 2012a, in voorbereiding. The use of radiocarbon dates in unraveling Mesolithic palimpsests: examples from the coversand area of NW Belgium. In: *Proceedings of the 8th International Conference on the Mesolithic in Europe, Santander, 13th-17th September 2010*.
- CROMBÉ Ph., ROBINSON E., VAN STRYDONCK M. & BOUDIN M., 2012b, in voorbereiding. Radiocarbon dating of Mesolithic open-air sites in the coversand area of the North-West European plain: problems and prospects. *Archaeometry*.
- DE KONING M. W. A. & JONGEPIER J., 2011. *Ongepubliceerde rapportage veldkartering*. Terneuzen.
- DE MOOR G. & HEYSE I., 1990. *Geomorfologische kaart van België, Kaartblad Lokeren, schaal 1:50000*. Brussel (NGI/IGN).
- ELZINGA G., 1960. Een Lyngby-bijl uit Zeeland. *Westerheem*, 9: 102-106.
- FRITZSCH D., 2011. Micromorphological results. In: MOOR J. J. W., WEIJDEMA F. P., VAN ZIJVERDENET W. K., FRITZSCH D., KIRILOVA E., TROELSTRA S. & WALLINGA, J., *Een interdisciplinair geo-archeologisch assessment van potentiële archeologische niveaus en begraven archeologische landschappen nabij Sluiskil, gemeente Terneuzen. Aanvullend mechanisch booronderzoek en specialistische analyses Kanaalkruising Sluiskil – Zone 3, Amersfoort (= EARTH Integrated Archaeology Rapporten, 32)*.
- [Gemeente Terneuzen], 2011. *De onderste steen boven? Interim-beleid archeologie gemeente Terneuzen*. Terneuzen.
- HOLTHAUSEN O. & BULTEN B., 2002. *Verkennd archeologisch bodemonderzoek Oude Molen 19 te Koewacht (gemeente Axel). Nieuwerkerk aan den IJssel (= ArcheoMedia, projectnummer A02-340-Z)*.
- JONGEPIER J., 1994. Mesolithische vondsten te Aardenburg. *Westerheem*, 164-175.
- JONGEPIER J., 1995. *Zeeland in de prehistorie*. Middelburg.
- JONGEPIER J., 1998. Nieuwe archeologische vondsten in het Verdrongen Land van Saeftinghe. *Zeeuws Landschap*, 1: 16-17.
- JONGEPIER J., 2002. Verdrongen nederzettingen in en langs de Westerschelde. In: DE KRAKER A. M. J. (ed.), *De Westerschelde, een water zonder weerga: ontstaansgeschiedenis en kaartbeeld, havens, handel en scheepvaart, verkeer, verdrongen dorpen, oorlog en verdedigingswerken, natuur en milieu en andere aspecten van de Westerschelde*. Kloosterzande: 149-158.
- JONGEPIER J., 2010. *Dagrapport*. Terneuzen.
- KUIPERS J. J. B. & SWIERS R. J., 2005. *Het verhaal van Zeeland*. Hilversum.
- MEYLEMANS E., DE SMEDT P., STORME A., BASTIAENS J., DEFORCE K., DESLOOVER D. & VAN MEIRVENNE M., 2011. A multi-disciplinary palaeoenvironmental survey in the western Moervaart-depression (East-Flanders, B). *Notae Praehistoricae*, 31: 191-200.
- NOENS G. & LALOO P., 2011. *Koewacht - Emmabaan (gemeente Terneuzen, provincie Zeeland). Tussentijds evaluatie-en selectierapport in het kader van een inventariserend veldonderzoek (IVO-O/P)*. Evergem.

- NOENS G., LALOO P. & MIKKELSEN J. H. (met een bijdrage van BOS J. A. A.), 2012. *Koewacht-Emmabaan (gemeente Terneuzen, provincie Zeeland). Standaardrapport van een inventariserend veldonderzoek (IVO-O/P)*. Bredene (= GATE-rapport, 33).
- PERDAEN Y., 2004. *De lithische technologie in het Finaal-Paleolithicum en Vroeg-Mesolithicum. Een studie aan de hand van enkele recent opgegraven vindplaatsen in de Wase Scheldepolders*. Doctoraatsverhandeling, Gent.
- PERDAEN Y. & RYSSAERT C., 2002. The Final Palaeolithic site of Verrebroek Dok 2: a confrontation between debitage-typology, attribute analysis and refitting. *Notae Praehistoricae*, 22: 75-81.
- PERDAEN Y., CROMBÉ Ph. & SERGANT J., 2004. Federmessergroepen in de Scheldepolders (Oost-Vlaanderen, België). *Notae Praehistoricae*, 24: 81-88.
- [Provincie Zeeland], 2009. *De Provinciale Onderzoeksagenda Archeologie Zeeland 2009-2012*. Zierikzee.
- SERGANT J., DEVRIENDT I., MESSIAEN L., DECONYNCK J., LALOO P., BATS M., VAN STRYDONCK M., BOUDIN M. & CROMBÉ Ph., 2011. Radiokoolstofdateringen van enkele vroeg-mesolithische concentraties te Evergem - De Nest (Oost-Vlaanderen, B). *Notae Praehistoricae*, 31: 15-19.
- STIBOKA, 1980. *Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50000. Toelichting bij de kaartbladen 54 Oost Terneuzen, 55 Hulst en het Zeeuws-Vlaamse deel van de kaartbladen 48 Oost Middelburg en 49 West Bergen op Zoom*. Wageningen (Stichting voor Bodemkartering).
- TESCH P., 1911. Over een voorkomen van Midden/Pliocene lagen aan de oppervlakte in Zeeuwsch-Vlaanderen. *Tijdschrift voor het Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap*, 28, 1: 95-99.
- TIMMERS A. & VAN DASSELAAR M., 2009. *Archeologisch onderzoek aan de Emmabaan te Koewacht, gemeente Terneuzen. Bureau-onderzoek en inventariserend veldonderzoek met boringen*. Nieuwerkerk aan den IJssel (= Rapport A09-020-I).
- TRIMPE BURGER J. A., 1958. Het oudheidkundig bodemonderzoek in Zeeland. *Zeeuws Tijdschrift*, 8: 68-78, 117-128.
- TRIMPE BURGER J. A., 1960. Geologie en archeologie in het Deltagebied. *Geologie en Mijnbouw*, 39: 686-691.
- TRIMPE BURGER J. A., 1961. Beknopt overzicht van het oudheidkundig bodemonderzoek in het Deltagebied. *Berichten Van De Rijksdienst Voor Het Oudheidkundig Bodemonderzoek*, 10-11: 195-209.
- TRIMPE BURGER J. A., 1967. Opgravingen in de oude stad van Axel (Steentijd, Romeinse Tijd, Middeleeuwen). *Berichten Van De Rijksdienst Voor Het Oudheidkundig Bodemonderzoek*, 17: 35-52.
- VAN DE GLIND M., KALSHOVEN M., KLUIVING S., KASSE C., LELIVELT R. A., TROELSTRA S. R. & TEBBEN L. A., 2011. *Nieuw-Namen. Meester van der Heijdingroeve, Hulsterloostraat. Archeologische begeleiding en geologische profielopnamen*. 's-Hertogenbosch (= BAAC rapport, A-10.0427).
- VAN DER HAEGEN G., CROMBÉ Ph. & SEMEY J., 1992. *Steentijdvondsten in het Meetjesland (Oost-Vlaanderen, België). Inventaris en geografische analyse*. Gent (= Archeologische Inventaris Vlaanderen, Buitengewone reeks 6).
- VAN DIERENDONCK R. M. & JONGEPIER J., 2001. Verdrongen landschappen: cultuurhistorie in de Westerschelde. *Zeeuws Landschap*, 3: 6-9.
- VAN HEERINGEN R. M., 1986. Steentijdvondsten op de Kauter in Nieuw-Namen. *Grondboor en Hamer*, 40, 3/4: 72-75.
- VAN HEERINGEN R. M., 1994a. Archeologische kroniek van Zeeland over 1993. Hulst - Nieuw Namen - Kauterstraat. *Mededelingen v/h Koninklijk Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen*, 1994: 225-228.
- VAN HEERINGEN R. M., 1994b. Hulst 2. *Jaarverslag van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek*, 1993: 183-184.
- VAN RUMMELEN F. F. F. E., 1977. *Toelichtingen bij de Geologische kaart van Nederland 1:50.000. Bladen Zeeuwsch-Vlaanderen West en Oost. Tweede druk*. Haarlem (Stichting voor Bodemkartering).
- VAN VLAENDEREN L., SERGANT J., DE BOCK H. & DE MEIRELEIR M., 2006. *Steentijdvondsten in de Moervaartdepressie (Oost-Vlaanderen, België). Inventaris en geografische analyse*. Gent (= Archeologische Inventaris Vlaanderen, Buitengewone Reeks 9).

### Samenvatting

Deze bijdrage presenteert de resultaten van een recent prospectie- en evaluatieonderzoek te Koewacht-Emmabaan (Nederland), op een locatie die enerzijds gekenmerkt wordt door de aanwezigheid van (mesolithische) lithische artefacten en verkoolde ecofacten geassocieerd met een podzol-bodem en anderzijds een begraven laatglaciale paleosequentie. Het artikel besteedt aandacht aan de resultaten van veldverkenning, proefsleuven, manuele en mechanische boringen en een paleoecologische evaluatie van de paleosequentie.

*Trefwoorden:* Koewacht-Emmabaan, gemeente Terneuzen, provincie Zeeland (NL), (mechanische en manuele) boringen, proefsleuven, Mesolithicum, podzol, laatglaciale paleobodem, Wommersomkwartsiet, paleoecologie.

### Abstract

This article presents the results of recent fieldwork (prospection and evaluation) undertaken at Koewacht-Emmabaan (The Netherlands), a location characterized on the one hand by the presence of (Mesolithic) lithic artefacts and carbonized ecofacts associated with a podzol-soil and on the other hand a buried Late-Glacial palaeosequence. It discusses the results of fieldwalking, trial trenching, manual auguring, mechanical coring as well as a paleoecological assessment of the palaeosequence.

*Keywords:* Koewacht-Emmabaan, gemeente Terneuzen, provincie Zeeland (NL), (mechanical and manual) augering, trial trenches, Mesolithic, podsol, Lateglacial palaeosequence, Wommersomquartzite, palaeoecology.

Gunther NOENS  
Jari H. MIKKELSEN  
Pieter LALOO  
Raphael DE BRANT  
Aäron STEURBAUT  
Frederik WUYTS  
GATE bvba  
Dorpsstraat 73  
BE - 8450 Bredene  
[gunther.noens@gatearchaeology.be](mailto:gunther.noens@gatearchaeology.be)  
[jari.mikkelsen@telenet.be](mailto:jari.mikkelsen@telenet.be)  
[pieter.laloo@gatearchaeology.be](mailto:pieter.laloo@gatearchaeology.be)  
[frederik.wuyts@gatearchaeology.be](mailto:frederik.wuyts@gatearchaeology.be)



# Op de rand van het prehistorisch landschap? Een vermoedelijk finaal-paleolithische context in Sijsele, Damme (West-Vlaanderen, B)

Dieter VERWERFT, Griet LAMBRECHT & Jari Hinsch MIKKELSEN

## 1. Inleiding

In mei 2012 voerde Raakvlak, de Intergemeentelijke Dienst voor Archeologie in Brugge en Ommeland, een kleinschalige opgraving uit in Sijsele, deelgemeente van Damme. Het dorp Sijsele situeert zich in het noorden van Zandig Vlaanderen, ten oosten van Brugge. Het perceel ligt ten westen van de historische hoeve 'Rostune' een vroegmiddeleeuwse heerlijkheid. Naast middeleeuwse bewoningssporen trof het archeologisch team ook sporen aan van Romeinse en prehistorische activiteit. Dit artikel belicht de resultaten van het onderzoek naar de prehistorische aanwezigheid op de site.

## 2. Situering

Het projectgebied is gelegen tussen de Gentse Steenweg en de Dorpbeek (Fig 1). Deze verbindt Brugge met Maldegem over Sijsele. Het traject van de steenweg komt overeen met dat van de zandrug Brugge-Maldegem, ontstaan onder invloed van aanhoudende noordwestenwinden tijdens het laatglaciaal (ca. 14.000 en 10.000 voor onze tijdsrekening). In een latere fase vormt de zandrug de scheiding tussen de kustvlakte en de zandstreek.

De site is gelegen op een zuidgerichte helling naar de smalle Dorpbeek. Het perceel is gekarteerd als Zdg (gronden met een zandige textuur, matig nat en met een duidelijke humus en/of ijzer B-horizont van het podzol type; Ameryckx, 1968). De noordoostelijke hoek van het perceel grenst aan droge, lemige zandgronden met een sterk gevlekte (of met verbrokkelde) textuur B-horizont en met een grijsbruine A-horizont. Dit zijn uitgeloogde bodems. Net ten zuiden van de site is de bodem gekarteerd als verdwenen bewoning (OB) en ten oosten als vergraven terrein (OT).

In het noorden van de site is de originele bodem goed bewaard, waarbij de originele A- en E-horizont begraven zijn en gevrijwaard bleven van de invloed van bodembewerking. In de zuidelijke helft van de site is die natuurlijke bodemopbouw echter verstoord. Dit is deels het gevolg van bodembewerking (ploegen) en deels door een sterk dynamische, fluviale invloed, waardoor een groot deel van de originele bodem is weggespoeld en bedekt is door een pakket colluvium.

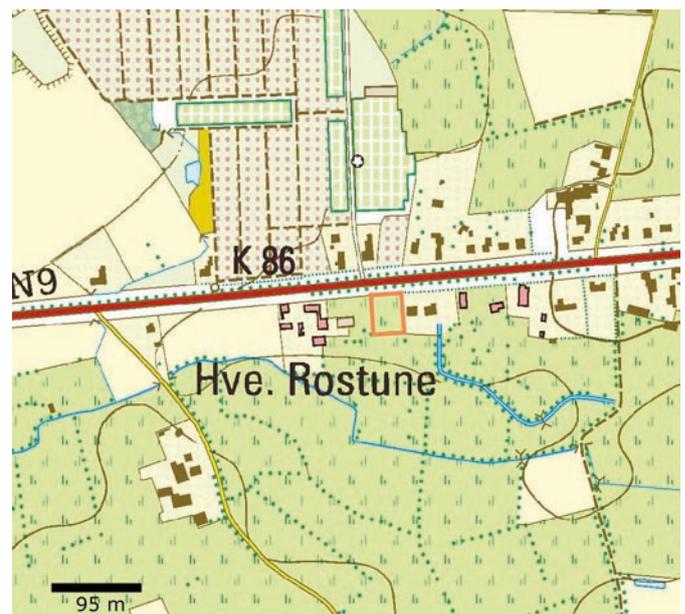


Fig. 1 – Het projectgebied op de topografische kaart 1:10.000 (NGI/AGIV).

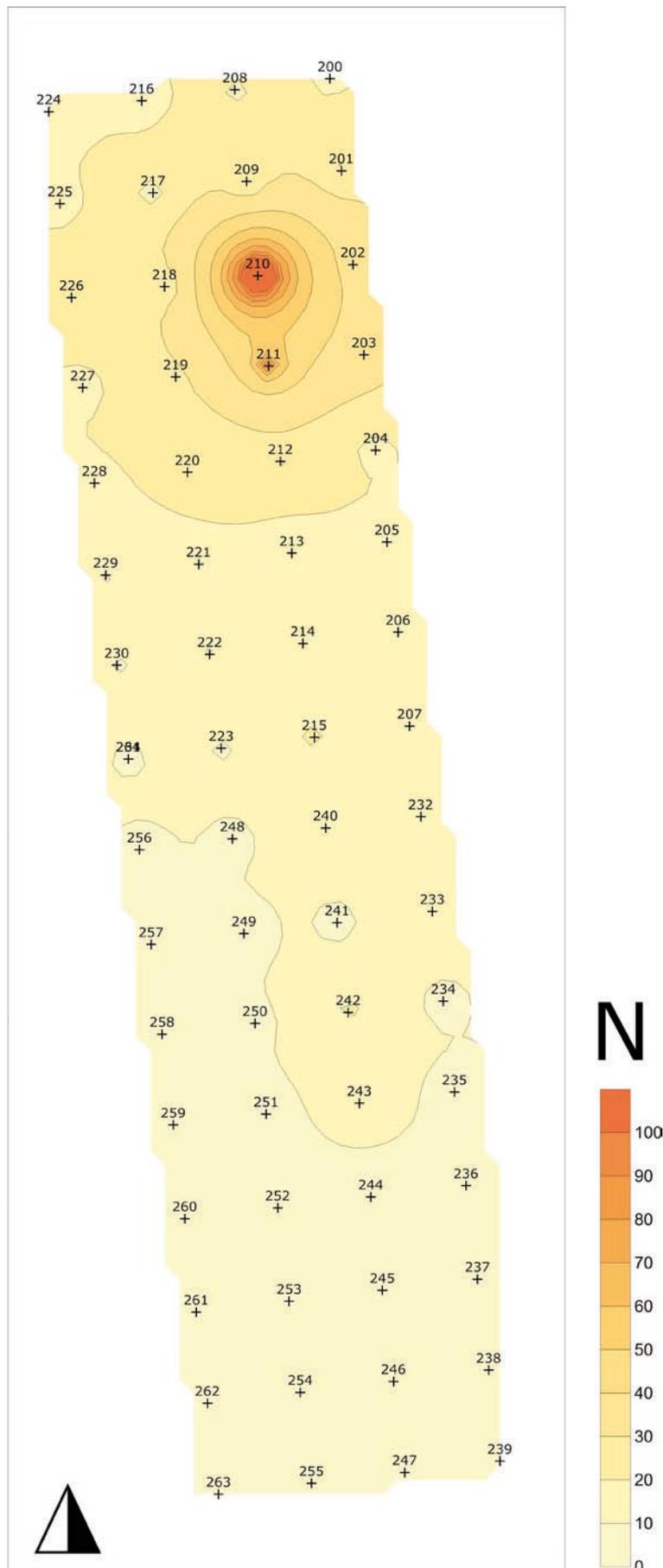


Fig. 2 – Verspreidingskaart van het lithisch materiaal.

### 3. De opgraving

De opgraving volgde op een proefonderzoek waarbij voornamelijk middeleeuwse paalsporen geregistreerd werden. Tijdens dit zeer kleinschalig onderzoek (765 m<sup>2</sup>) waren de graafwerken afgesteld op het verloop van de werfwerkzaamheden.

Tijdens het opschaven van het opgravingsvlak werd in het zuidwestelijk gedeelte van de site een aantal lithische artefacten aangetroffen. Naast enkele geïsoleerde vondsten tekende zich ook een concentratie af. Deze zone van 8 op 2 m werd onderzocht volgens de methode ontwikkeld voor (meso)lithische vindplaatsen in Zandig Vlaanderen (Sergant, 2007): op de afgebakende zone wordt een grid uitgezet, verdeeld in vakjes van 50 x 50 cm. Elk vakje krijgt een uniek volgnummer en wordt per 10 cm verdiept. Het sediment wordt per vakje verzameld en nat uitgezeefd op een maaswijdte van 1 mm. Het residu wordt daarna gedroogd en uitgeselecteerd per vondscategorie.

### 4. Het lithisch materiaal

Lithisch materiaal, in dit geval uitsluitend silex, vormt de belangrijkste component van het zeefresidu. In totaal zijn 979 vuurstenen artefacten verzameld op een oppervlakte van 16 m<sup>2</sup>, naast 10 fragmenten aardewerk en 2 stukjes metaal. De laatste twee categorieën lijken intrusief (laatmiddeleeuws) en worden hier buiten beschouwing gelaten. De meeste fragmenten concentreren zich in de noordelijke helft van de onderzochte zone (Fig. 2). De grootste concentratie (382 artefacten of 39 %) bevindt zich in vak 210.

Het materiaal valt op doordat zo goed als alles uit dezelfde grondstof is vervaardigd: een fijnkorrelige vuursteen met een vrij homogeen donkergrijze tot vlekkerige, geelbruine kleur. De sporadisch zichtbare cortex is vers en wit,

wat een niet-lokale herkomst doet vermoeden. Slechts 1 artefact wijkt hiervan af. Dit fragment is geproduceerd in een grofkorrelige gele silex met witte vlekjes en zeer kleine zwarte inclusies.

Artefacten met sporen van verbranding maken 8,4 % van het totaal uit. Meer specifiek gaat het om 3 matig tot zwaar verbrande klingen en 82 kleine zwaar verbrande fragmenten. Deze verbrande artefacten zijn ruimtelijk sterk verspreid, er tekent zich geen hardstructuur af.

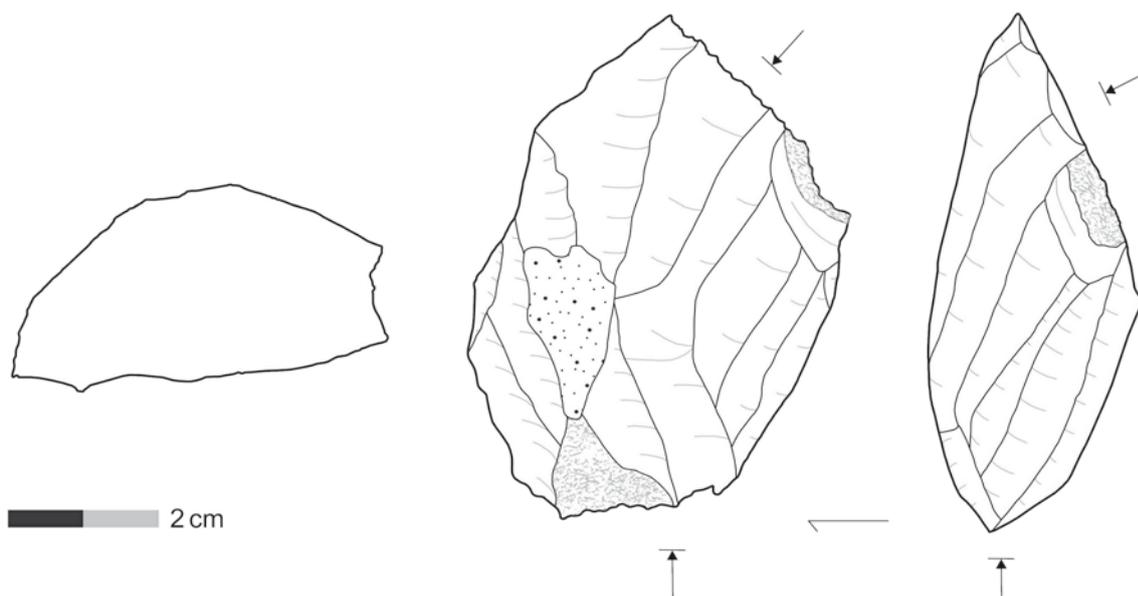


Fig. 3 – Vuurstenen kern

Typo-technologisch bestaat het leeuwendeel van deze context (822 fragmenten of 84 % van het totaal) uit *chips* (kleiner dan 1 cm). Afslagen en (micro)klingen vormen de tweede en derde grootste groep (respectievelijk 43 stuk of 4,3 % en 30 stuks of 3,1 %). Dit wordt aangevuld met 1 verfrissingselement en 1 kern.

Van de 979 artefacten kan er slechts 1 exemplaar als gidsfossiel gebruikt worden: een 6,7 x 5,2 cm grote kern (Fig. 3). Op deze bipolair bewerkte kern is geen patina of secundaire verwerking zichtbaar. De twee kernflanken liggen recht tegenover elkaar. De hoek tussen het exploitatievlak en het slagvlak is zeer scherp (minder dan 40°) en het slagvlak is duidelijk opgefrist. De negatieven van de klingen zijn vrij regelmatig en smal. De zorgvuldige klingendebitage, de hoogwaardige silex waaruit de kern is vervaardigd en de scherpe hoek tussen exploitatievlak en slagvlak wijzen in de richting van een vermoedelijke finaal-paleolithische ouderdom. De (micro)klingen uit deze context zijn vrij regelmatig van vorm en sluiten zich hierbij aan. Bij afwezigheid van diagnostische artefacten, zoals pijlbe-wapening, blijft deze datering weliswaar zeer hypothetisch.

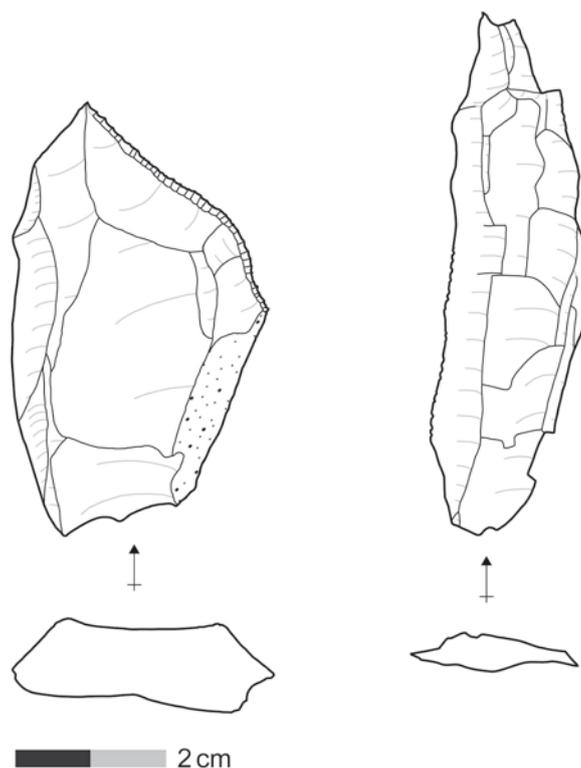


Fig. 4 – Selectie vuurstenen artefacten: getoucheerde afslag en kling met mogelijke gebruikssporen.

Het enige werktuig met retouches is een afslag met een schuine boord op de distale zijde (Fig. 4). De afslag meet 5,8 op 3,4 cm en is voorzien van ventrale, steile retouches. Het werktuig is uitgevoerd in fijnkorrelige, grijze silex met een lichte patina. De ventrale zijde is iets sterker gepatineerd dan de dorsale zijde.

Op de linker zijde van één van de klingens zijn mogelijk gebruikssporen zichtbaar. Microslijtageonderzoek kan hier in de toekomst duidelijkheid over verschaffen.

### 5. Bodemkundige context

De context stamt uit een zeer homogene C-horizont waar er praktisch geen accumulatie van ijzer of humus te vinden is. De silex werd afgezet in een periode dat erosie en sedimentatie van de dekzanden nog actief was, vermoedelijk tijdens de laatglaciale periode op de overgang van het Pleistoceen naar het Holoceen, ongeveer 12.000 jaar geleden. De silex werd vervolgens begraven onder verse sedimenten waarin zich later een bodem ontwikkelde.

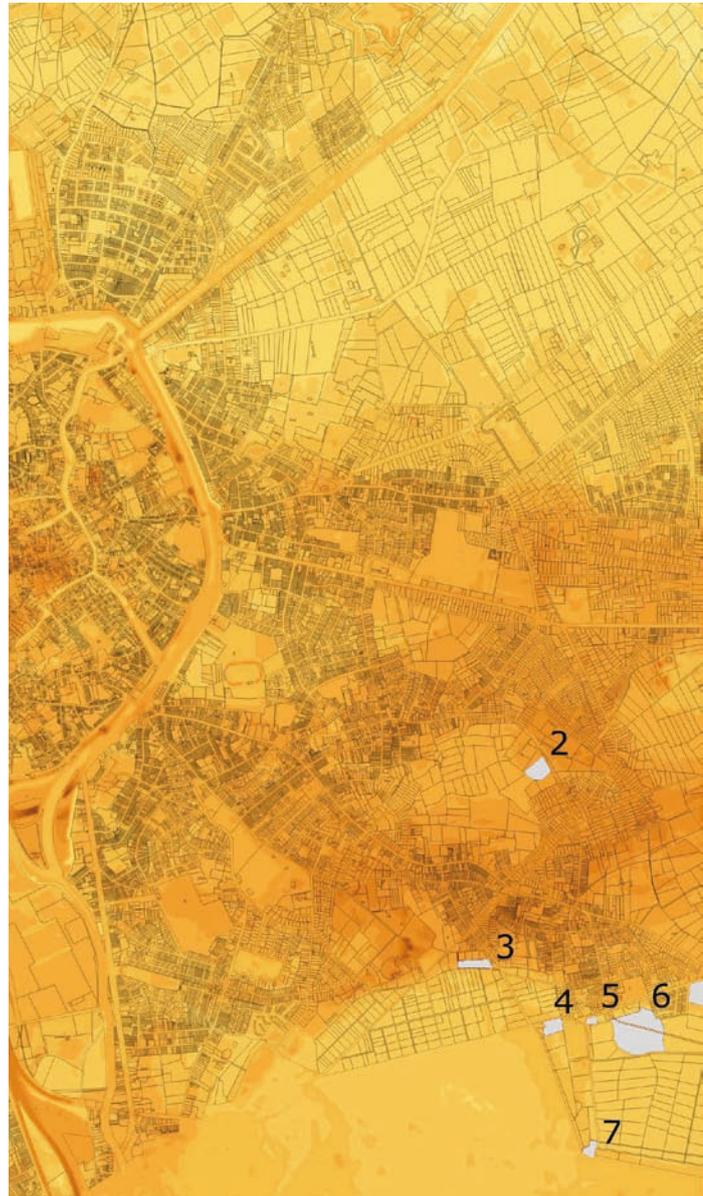
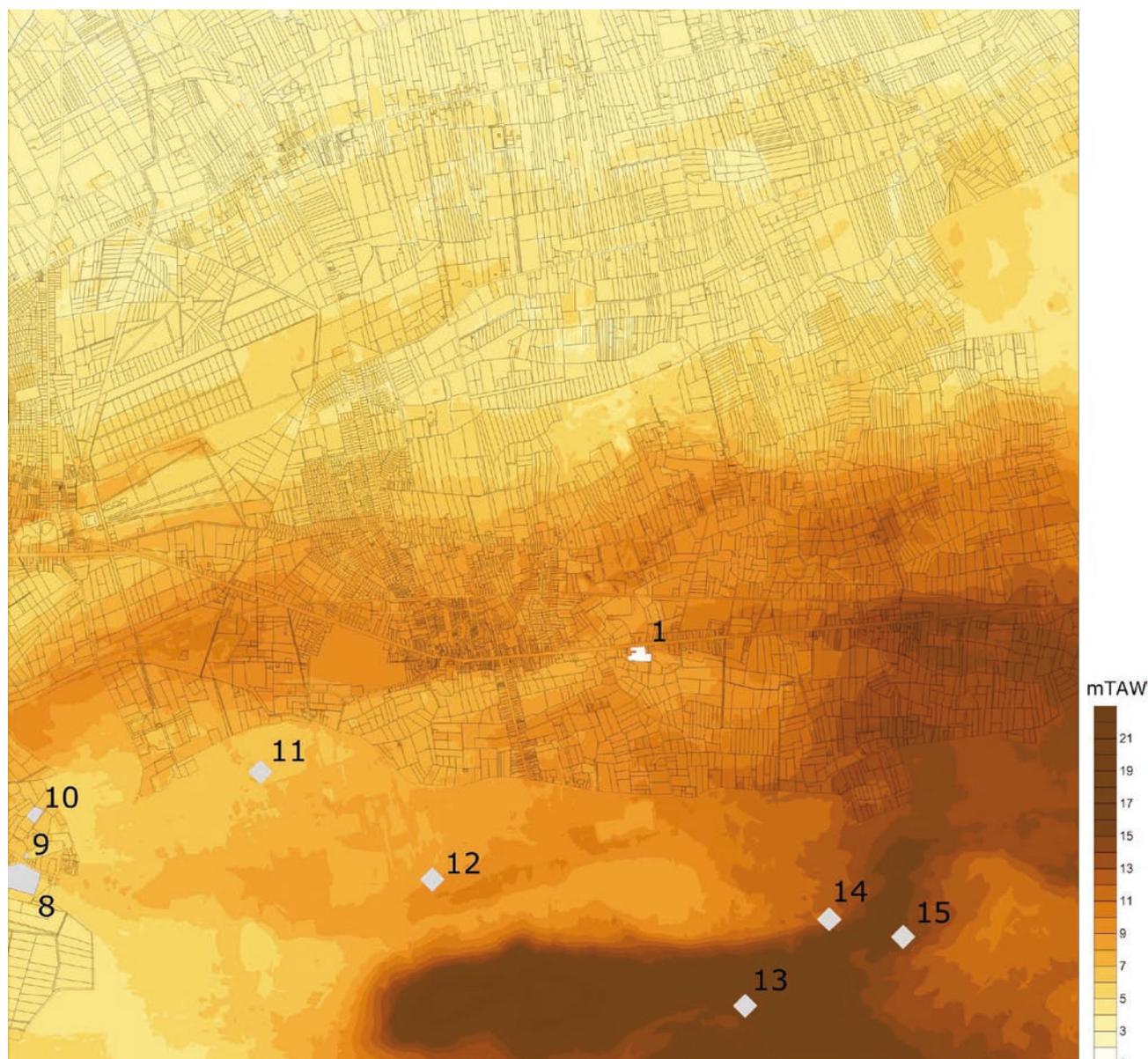


Fig. 5 – (links en rechts) Het projectgebied en nabijgelegen sites op het Digitaal Hoogte Model (1: Gentse Steenweg, Sijsele; 2: Gemene Weide Zuid, 3: Michel Van Hammestraat, 4: Sint-Trudoleken, 5: Koeiendreef, 6: Cirkels van Ver-Assebroek, 7: Kerkdreef, 8 en 9: Astridlaan/Kerkdreef, 10: Loweideweg, Brugge; 11: Maandagse, 12: Egypte, 13: Danegem/Veldhoek, 14: Tegelhoogte, 15: Nieuwstraat/Praatstraat, Oedelem).

De stratigrafische ligging van het verzamelde materiaal versterkt de idee dat hier een finaal-paleolithische site aangesneden wordt.

## 6. Landschappelijke context

Zoals hierboven vermeld wordt, situeert de Gentse Steenweg zich op de zandrug tussen Brugge en Maldegem. In 2010 werd in de marge van het onderzoek naar de (middeleeuwse) cirkel van Assebroek een beeld geschetst van het prehistorisch landschap rond de site (Ryssaert, 2010). Hieruit blijkt dat de zandrug ten westen van Sijsele vanaf het midden-paleolithicum bewoond is. De landschappelijke context van de finaal-paleolithische en mesolithische vindplaatsen sluit nauw aan bij rest van Zandig Vlaanderen (Ryssaert, 2010: 47). Op basis van licentiaatsverhandelingen - die een overzicht geven van enkele archeologische collecties (Vandermoere, 1981; Vanacker, 1986; Soers, 1987) - en de studie uit 2010 kan dit beeld vervolledigd worden voor het omringende landschap. Hieruit blijkt dat er zich ten zuiden van de Gentse Steenweg verschillende prehistorische sites bevinden. Het grootste deel van de vindplaatsen in de regio ligt op een zuidgerichte helling.



Op basis van dit onderzoek lijkt het projectgebied tot op heden de meest noordelijke, prehistorische vindplaats in West-Vlaanderen. Dit betekent niet dat hiermee - zoals de titel suggereert - de noordelijke grens van het prehistorisch landschap bereikt wordt.

Het contrast tussen de archeologisch rijke zone tussen Brugge en Maldegem en de 'arme' zone ten noorden daarvan weerspiegelt eerder een bodemkundige realiteit - de grens tussen de polders en de zandstreek - dan een archeologische. Hoogstwaarschijnlijk schuilen er in het zand onder mariene sedimenten in de Kustpolders prehistorische vindplaatsen, vergelijkbaar met deze in de Scheldepolders, maar werden deze tot op heden niet aangesneden. Dit is één van de redenen waarom blijvend ingezet moet worden op grootschalige paleolandschapsstudies en boorcampagnes in de Kustpolders rond Brugge.

## 7. Conclusie

Het hier besproken vuursteenensemble kan op basis van typologische kenmerken en de stratigrafische context voorzichtig in het finaal-paleolithicum worden geplaatst. De resultaten schuiven de gekende noordgrens van het prehistorisch landschap iets verder op en wijzen ons op het onderzoekspotentieel van het afgedekt zandlandschap in de Kustpolders.

### *Dankwoord*

Raakvlak opereert niet in een vacuüm. Dit onderzoek kon enkel plaatsvinden door de vlotte samenwerking met de bouwheer en eigenaar ACA-Dumon bvba, het advies van prof. dr. Philippe Crombé van de Universiteit Gent en de niet aflatende inzet van onze technische veldmedewerkers en vrijwilligers.

### *Bibliografie*

AMERYCKX J. B., 1968. *Kaartblad Moerkerke 23, E. Schaal 1:50.000*. NGI/IGN, Brussel.

RYSSAERT C., DE GRYSE J., TYS D., BAETEMAN C., ORBONS J., PYPE P., TERMOTE D., GERMONPREZ D. & PERDAEN Y., 2010. Steentijdvondsten te Ver-Assebroek (Brugge, West-Vlaanderen): hoe het onderzoek van een middeleeuws kasteel naar een steentijdlandschap kan leiden. *Notae Praehistoricae*, 30/2010: 43-48.

SERGANT J., BATS M., NOENS G., LOMBAERT L. & D'HOLLANDER D., 2012. Voorlopige re-

sultaten van noodopgravingen in het afgedekte dekzandlandschap van Verrebroek - Aven Ackers (Mesolithicum, Neolithicum). *Notae Praehistoricae*, 27/2007: 101-107.

SOERS K., 1987. *Assebroek*. Archeologische Inventaris Vlaanderen, 9, Gent.

VANACKER R., 1986. *Prehistorische vondsten ten oosten van Brugge*. West-Vlaams Archaeologica, 2.3: 91-103.

VANDERMOERE N., 1981. *Archeologisch onderzoek in de gemeente Oedelem, Prospectie-Analyse-Synthese*. Ongepubliceerde licentiaatsverhandeling, Gent.

### *Samenvatting*

Naar aanleiding van de bouw van een villa langs de Gentse Steenweg in Sijsele, Damme wordt een archeologisch onderzoek uitgevoerd waarbij een hoeveelheid bewerkte vuursteen aan het licht komt. Op basis van bodemkundige en typologische informatie wordt de site voorzichtig in het finaal-paleolithicum gedateerd. Wanneer de site in haar ruimere context geplaatst wordt roept dit vragen op over de verspreiding van prehistorische sites in de regio.

*Trefwoorden:* Sijsele, gemeente Damme, prov. West-Vlaanderen (B), opgraving, Zandig Vlaanderen, zandrug, finaal-paleolithicum.

### *Abstract*

A small-scale excavation along the Gentse Steenweg in Sijsele, part of the municipality of Damme (northern Belgium) revealed an amount of knapped flint. Pedological and typological data suggest a final Palaeolithic dating of this site. The broader context of the findings reveals the potential for further investigations in the Belgian Coastal Polders.

*Keywords:* Sijsele, municipality Damme, West-Flanders (B), excavation, Sandy Flanders, sand-ridge, Final Palaeolithic.

Dieter VERWERFT  
Griet LAMBRECHT  
Jari Hinsch MIKKELSEN  
Raakvlak, de Intergemeentelijke Dienst  
voor Archeologie in Brugge en Ommeland  
Komvest 45  
BE – 8000 Brugge  
[dieter.verwerft@brugge.be](mailto:dieter.verwerft@brugge.be)  
[griet.lambrecht@brugge.be](mailto:griet.lambrecht@brugge.be)  
[jari.mikkelsen@brugge.be](mailto:jari.mikkelsen@brugge.be)

# Kartering & waardering van een steentijdvindplaats met resten uit het mesolithicum te Lier-Duwijck II (prov. Antwerpen, B)

Gunther NOENS, Jari Hinsch MIKKELSEN, Frédéric CRUZ, Pieter LALOO, Dimitri TEETAERT, Jan TRACHET & Wouter VAN GOIDSENHOVEN

## 1. Inleiding

Naar aanleiding van de ontwikkeling van het bedrijventerrein Duwijck II te Lier (prov. Antwerpen) voerde GATE tussen het najaar van 2010 en de zomer van 2012 archeologisch onderzoek uit. Dit leidde tot de ontdekking van archeologische resten uit verschillende perioden (Laloo *et al.*, 2010; Noens *et al.*, 2011). Dit artikel richt zich op het onderzoek naar de steentijdresten op deze locatie. De eerste lithische artefacten, indicatief voor de aanwezigheid van prehistorische vindplaatsen, kwamen in 2010 in enkele proefsleuven aan het licht (Laloo *et al.*, 2010). Deze vondsten leidden in het voorjaar van 2011 tot een archeologisch booronderzoek en een beperkte oppervlaktekartering in een zone van ca. 0,58 ha met de meeste artefacten (Noens *et al.*, 2011). Het booronderzoek vormde aanleiding voor een aanvullend proefputtenonderzoek in het najaar van 2011 binnen hetzelfde onderzoeksgebied.

## 2. Doelstellingen

De lithische vondsten uit de proefsleuven gaven de noodzaak aan van een aanvullend onderzoek van deze potentiële steentijdvindplaats(en) met behulp van een meer geschikte onderzoeksmethode en aangepaste waarnemingstechnieken (Laloo *et al.*, 2010). Uitgaande van deze vaststelling richtte het archeologische booronderzoek zich op de evaluatie van de mogelijke aanwezigheid van één of meerdere steentijdvindplaatsen. Voorts werd getracht meer inzicht te verwerven in de omvang, densiteit, conservering, gaafheid en diepteligging van de vindplaats(en) en in de samenstelling en grootteverdeling van het vondstmateriaal.

Het booronderzoek leverde een eerste inzicht in bovengenoemde kenmerken. Om een meer betrouwbaar inzicht te verwerven, en te komen tot een weloverwogen beslissing tot al dan niet behoud *in-* of *ex-situ* van de prehistorische vindplaats(en), werd als tussenstap overgegaan tot de aanleg van een aantal proefputten (Noens *et al.*, 2011). De introductie van deze tussenstap, voorafgaand aan een eventuele opgraving, hing nauw samen met de specifieke omstandigheden die (het booronderzoek op) deze locatie kenmerken: (1) het lage aantal archeologische indicatoren per boring, (2) de ruime horizontale verspreiding van de ‘positieve’ boorpunten zonder duidelijk clusters en (3) het gebrekkige inzicht in de mate van intactheid van zowel de natuurlijke bodemopbouw als van de archeologische vindplaats(en). Het proefputtenonderzoek diende daarom in de eerste plaats de exacte betekenis van de boorvondsten correcter te duiden door een beter inzicht te verwerven in de vondstdensiteit en verticale verspreiding van de artefacten. Tevens diende de relatie tussen de vondsten in de ongestoorde natuurlijke bodem en in de ploeglaag nauwkeuriger in kaart te worden gebracht. Zodoende kon de mate van verstoring van de vindplaats door landbouwactiviteiten beter worden geëvalueerd. De gedetailleerde studie naar de gaafheid van de natuurlijke lokale bodemopbouw, uit te voeren door ervaren bodem-

kundigen, vormde de derde belangrijke pijler, mede gezien de kennis omtrent en de vertrouwde met steentijdbewoning in zandemige contexten in Vlaanderen zeer beperkt is, in tegenstelling tot zandige contexten.

### 3. Methodiek

Voor het karteren en waarderen van de steentijdvindplaats(en) werd gebruik gemaakt van een gefaseerde strategie. Deze bestond uit een bemonstering van de bodem door middel van boringen en proefputten, aangevuld met een oppervlaktekartering aangezien het onderzoeksgebied gelegen is binnen de grenzen van een aangeploegd terrein (Fig. 1).

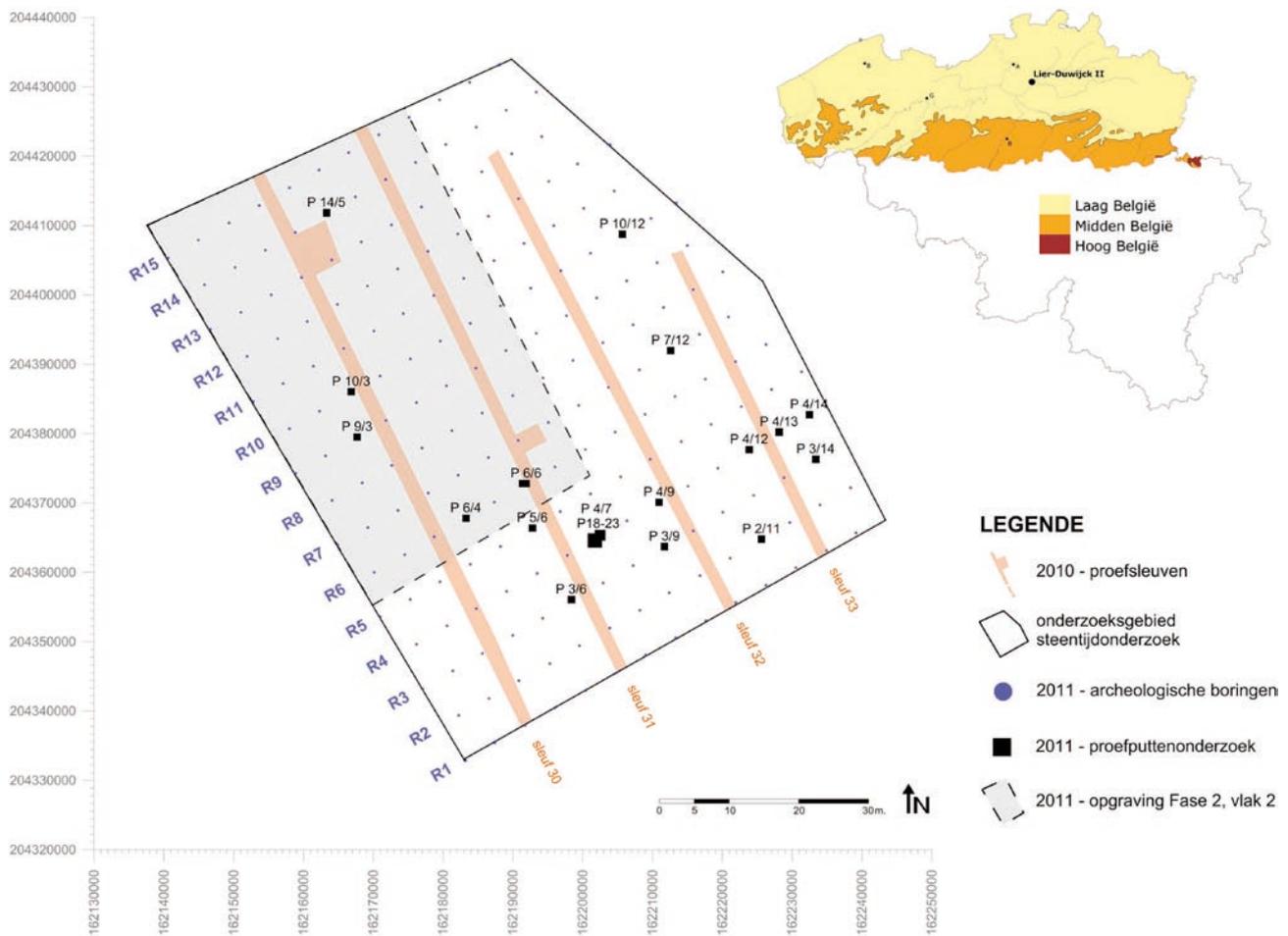


Fig. 1 – Overzicht van de archeologische ingrepen in het kader van het onderzoek.

Het booronderzoek vond plaats in een verspringend 5 x 6 m-driehoeksgrid bestaande uit 15 ZW-NO gerichte parallelle boorraaien en werd uitgevoerd met een manuele Edelmanboor (ø: 12 cm). In elke boring werd de bodemopbouw geregistreerd met als algemeen referentiekader de nabijgelegen bodemprofielen geregistreerd tijdens de vlakopgraving van de wegkoffer en de aanleg van de zeefput. Rekening houdend met de kennislacunes omtrent de lokale integriteit van de bodemopbouw werd ervoor geopteerd een zo groot mogelijk pakket per boring te bemonsteren (van net onder de ploeglaag tot aan het onderliggende, herwerkte Tertiaire zandpakket). De ploeglaag werd ter plaatse verbrokken op zoek naar (grotere) archeologische indicatoren. Voor een optimale waarnemingskans tijdens het selecteren werd het bemonsterde sediment eerst ter plaatse nat

gezeefd (1 mm) en vervolgens aan de lucht gedroogd en onderzocht op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. In totaal konden op die manier 201 boringen worden uitgevoerd tot op een maximale diepte van 195 cm onder maaiveld (gem. ca. 110 cm); 543 boormonsters werden verzameld, verwerkt en bestudeerd.

Gezien de ruime horizontale spreiding van de boorvondsten was het haalbaar noch wenselijk om het proefputtenonderzoek over het ganse gebied uit te voeren in een regelmatig grid. De enige betrouwbare houvast voor verder onderzoek waren de boorpunten met archeologische indicatoren. Ter hoogte van deze positieve boorpunten werden proefputten van 1 m<sup>2</sup> uitgezet volgens een NZ-OW oriëntatie. Alle putten werden opgedeeld in 4 vakken van 50 x 50 cm die laagsgewijs werden opgegraven in eenheden van 10 cm dikte tot een maximale diepte van 90 cm onder maaiveld (Fig. 2a). Na het verwijderen van een volledige laag in de 4 vakken werd telkens het grondplan van de put geregistreerd en eventuele afwijkingen van de natuurlijke bodemopbouw in kaart gebracht. De primaire verwerking gebeurde volgens dezelfde procedure als voor het booronderzoek (*supra*), met volgende aanpassingen: (1) gebruikmakend van een zeef met maaswijdte van 2 i.p.v. 1 mm en (2) het betrekken van de ploeglaag op dezelfde wijze als de rest van de lagen (d.w.z. nat gezeefd op 2 mm). Na het uitgraven van alle lagen werden alle profielwanden gefotografeerd, door bodemkundigen bestudeerd en geconfronteerd met observaties aan verschillende referentieprofielen in de directe omgeving van ons onderzoeksgebied. Bijkomend werd een tiental Edelman- en gutsboringen uitgevoerd, vanaf het onderzoeksgebied haaks op de Duwijckloop.

De bevindingen uit proefput P4-7 vereisten vervolgens een kleinschalige opgraving (5,25 m<sup>2</sup>, Fig. 2b). Deze resulteerde in de uitbreiding van deze put met zes extra proef-

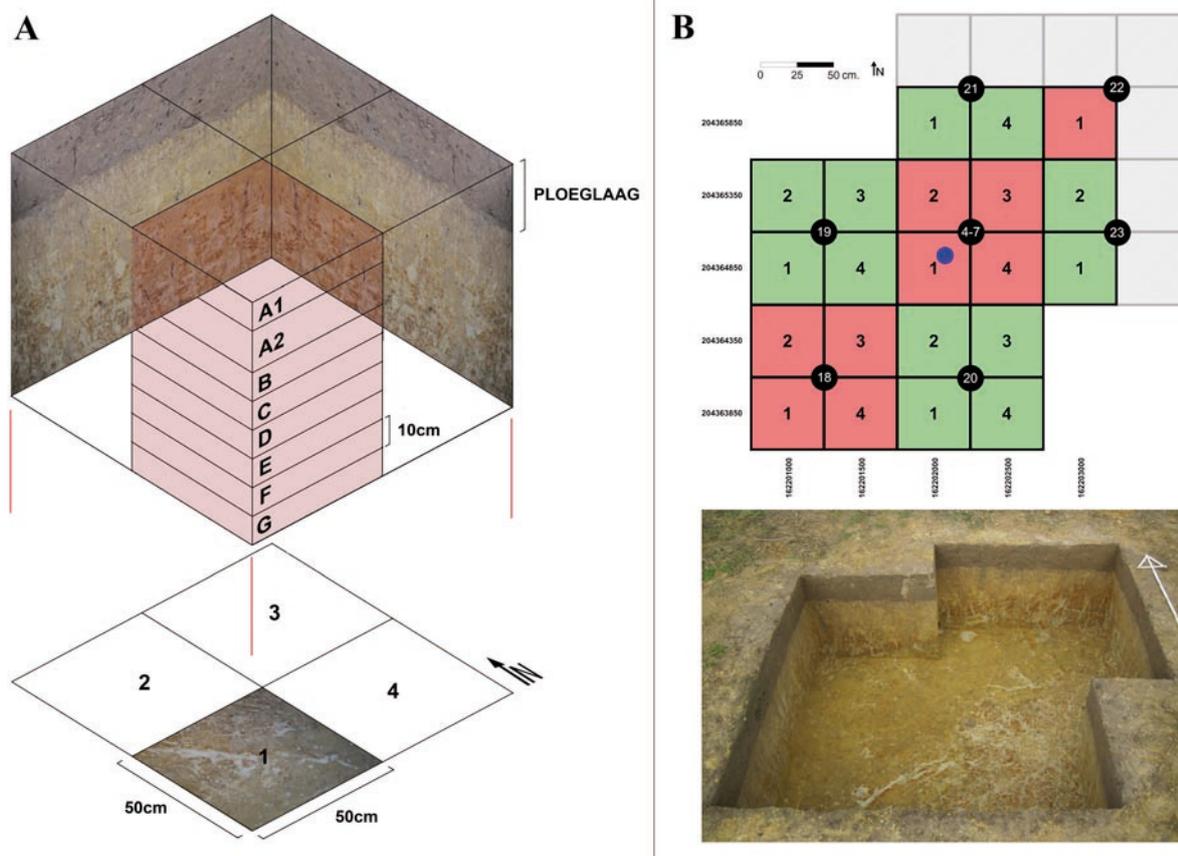


Fig. 2 – De toegepaste opgravingsstrategie per proefput (A) en een overzicht van de kleinschalige opgraving ter hoogte van proefput P4-7 (B).

putten (18 t.e.m. 23), op dezelfde manier onderzocht met dien verstande dat ook een achtste laag (G) en van putten 21 t.e.m. 23 slechts één of twee vakken werden opgegraven. Alles tezamen zijn op die manier 630 eenheden opgegraven, gezeefd, gedroogd, uitgeselecteerd en bestudeerd.

#### 4. Resultaten

##### 4.1. De lokale bodemopbouw

De onderzoekslocatie ligt op de westelijke flank van een kleine opduiking langsheen de huidige Duwijnloop, die afwatert richting Kleine Nete. De bodemopbouw binnen het onderzoeksgebied vertoont weinig variatie. Bovenaan bevindt zich een ploeglaag, met daaronder regelmatig de restanten van een tweede. Daaronder bevindt zich het (kwartaire) zandlemige pakket waarbij bovenaan vaak een homogener lichtbruin, gebioturbeerd pakket werd aangetroffen. Onder dit zandlemige pakket, dat integraal werd bemonsterd, bevinden zich zandige (herwerkte Tertiaire) pakketten. De overgang tussen beide wordt gekenmerkt door cryoturbate fenomenen.

##### 4.2. De prehistorische indicatoren

Steentijdindicatoren kwamen aan het licht tijdens alle onderzoeksfases (proefsleuven, vlakopgravingen, boringen, proefputten en oppervlaktekartering), zowel binnen als buiten de grenzen van de zone waarin het steentijdonderzoek plaatsvond (Tab. 1). In totaal gaat het om 909 lithische artefacten met een dominantie van vuursteen (VST, ca. 85 %), maar ook 136 artefacten uit Wommersomkwartsiet (WSQ). Daarnaast werden tijdens de boringen en het proefputtenonderzoek ook verschillende fragmenten van verkoolde hazelnootschelpen en verbrande botfragmenten aangetroffen.

	2010-proefsleuf		2010-wegkoffer		2011-boring*		2011-opgraving		2011-proefput		Totaal
	VST	WSQ	VST	WSQ	VST	WSQ	VST	WSQ	VST	WSQ	
Chips (< 1 cm)	-	-	-	-	5	5	-	-	483	63	556
Afhakingen (> 1 cm)	1	4	6	3	3	1	14	5	176	43	256
Geretoucheerde artefacten	-	1	-	-	-	1	5	3	9	5	24
(Pseudo-)kerfresten	-	-	-	-	-	-	-	-	5 (+ 1?)	1	6 (+ 1?)
Kernen	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2
Slagbultsplinters	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
Potlids	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7
Brokken	2	1	-	-	-	-	2	-	50	-	55
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>733</b>	<b>112</b>	<b>909</b>

Tab. 1 – Samenvattend overzicht van de lithische vondsten uit de verschillende onderzoeksfases (\* boring + veldkartering).

Het proefsleuvenonderzoek, uitgevoerd in een gebied van ca. 20 ha, leverde 10 lithische artefacten op, de oppervlaktekartering in de zone van het steentijdonderzoek twee. Tijdens de opgraving van de wegkoffer, parallel met het booronderzoek uitgevoerd, kwamen negen lithische artefacten aan het licht, tijdens de daaropvolgende opgraving 30.

In 18 boormonsters uit 17 boringen werden prehistorische indicatoren aangetroffen. Het gaat om 13 lithische artefacten, twee fragmenten van verkoolde hazelnootschelpen en drie mogelijke fragmenten van verbrand bot. Een onbepaald microlietfragment in WSQ,

evenals enkele andere artefacten in dezelfde grondstof suggereren de aanwezigheid van een mesolithische component. Slechts in één boring (R3B6) bevond zich meer dan één archeologische indicator, met name een verkoalde hazelnootschelp en een proximaal fragment van een afhaking in vuursteen. Twee derde van de archeologische indicatoren werd aangetroffen op een diepte tussen 25 en 60 cm onder maaiveld. De meeste positieve boorpunten bevonden zich in het zuidoostelijke deel van het onderzoeksgebied, maar ook meer naar het noorden toe zijn vondsten aanwezig.

In 41,7 % van de opgraafeenheden uit de proefputten werden artefacten in VST, WSQ en/of fragmenten van verkoalde hazelnootresten aangetroffen. In tegenstelling tot de overige proefputten werd ter hoogte van proefput P4-7 een duidelijke verstoring van de natuurlijke bodemopbouw vastgesteld die op basis van het bodemkundige onderzoek werd geïnterpreteerd als de restanten van een kleine boomvalkuil. Gezien het hoge aantal vondsten (29 fragmenten van verkoalde hazelnootschelpen en 303 lithische artefacten) en een aanvankelijk weinig eenduidige interpretatie van de aard van de verstoring (antropogeen > natuurlijk?) werd overgegaan tot een kleinschalige opgraving. Uitbreiding van de put tot meer dan 5 m<sup>2</sup> resulteerde in een assemblage van 126 fragmenten van verkoalde hazelnootschelpen en 645 artefacten, waarvan 588 in VST en 57 in WSQ. Ook hier wijzen verschillende elementen op een mesolithische ouderdom (vier microlieten, kerfresten, WSQ); een meer precieze datering binnen het mesolithicum is echter niet mogelijk. Elementen kenmerkend voor oudere of jongere perioden ontbreken. De horizontale spreiding van de arte- en ecofacten toont een duidelijke clustering en wordt gekenmerkt door een snelle afname in alle richtingen. Slechts 7,5 % van de vondsten is afkomstig uit de ploeglaag (Fig. 3). De verticale spreiding van de arte- en verkoalde ecofacten is bovendien duidelijk geassocieerd met een lichtere vlek, onderdeel van de bodemverstoring.

In tegenstelling tot P4-7 en haar uitbreidingen vertonen de overige 16 proefputten onderling een gelijkaardig beeld, zowel naar bodemopbouw als naar samenstelling en versprei-

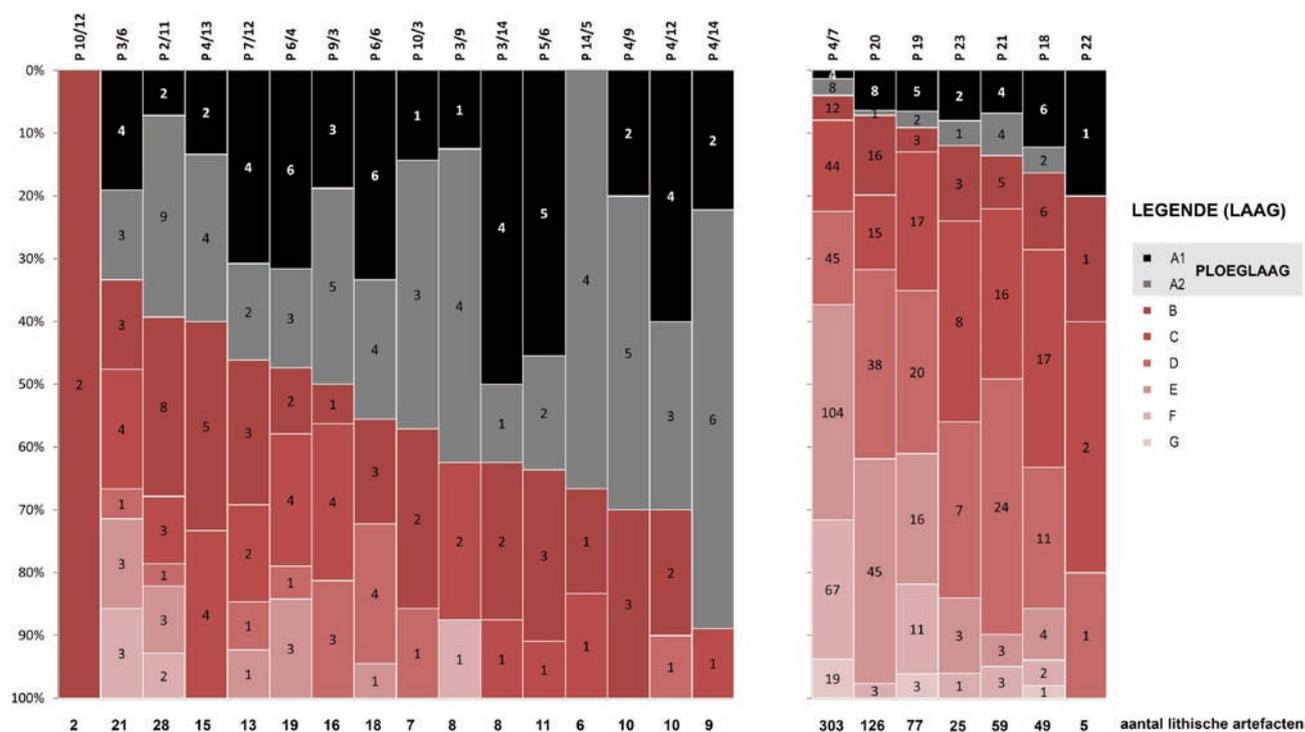


Fig. 3 – Overzicht van de verticale spreiding van de vondsten ter hoogte van de verstoring (rechts) en de overige proefputten (links).

ding van prehistorische resten (Fig. 3). Hoewel ze samen meer dan 73 % van de opgegraven eenheden vertegenwoordigen, is slechts circa 11 en 25 % van de eco- en artefacten die het proefputtenonderzoek in totaal aan het licht bracht, afkomstig uit deze putten. Een tweede opvallende vaststelling is de lage vondstdensiteit per proefput. Voor de lithische artefacten varieert deze tussen 3 en 29 vondsten per put, voor de verkoolde hazelnootfragmenten tussen 0 en 10 fragmenten. Onder de vondsten bevinden zich 8 geretoucheerde artefacten verspreid over 7 putten. Het gaat om 4 microlietfragmenten, waaronder 3 in WSQ en 1 in VST, 1 trapezium en 3 (fragmenten van) geretoucheerde afslagen. Op twee na komen deze geretoucheerde artefacten allemaal uit de ploeglaag. Net als bij de concentratie ter hoogte van de bodemverstoring behoort een deel van de artefacten zonder twijfel toe aan het mesolithicum. Artefacten die met zekerheid aan oudere of recentere perioden kunnen worden toegewezen, zijn niet vertegenwoordigd. Het trapezium uit de ploeglaag ter hoogte van P2-11, dat sporen van impact vertoont, wijst in de richting van een laatmesolithische component. Net zoals het geval was voor de lithische cluster ter hoogte van de bodemverstoring is de afwezigheid van kernen, in relatie tot de sterke vertegenwoordiging van chips, een opvallend gegeven. In tegenstelling tot het assemblage geassocieerd met de verstoring werden in de overige putten wel degelijk grotere artefacten aangetroffen. Bovendien werd de meerderheid van die vondsten aangetroffen in de ploeglaag. Voor deze putten samen gaat het om iets meer dan de helft van de artefacten (51,7 %), per put variërend tussen 33 en 89 %. Naast de dominantie van vondsten in de ploeglaag en de lage vondstdensiteit stellen we vast dat de meeste artefacten (> 85 %) uit het niet aangeploegde deel van de bodem zich bevinden in de bovenste 20 cm onder de ploeglaag.

## 5. Discussie

### 5.1. Samenstelling, densiteit, gaafheid en ruimtelijke spreiding van de vondsten

Prehistorische indicatoren komen verspreid voor over de ganse zone waar gericht steentijdonderzoek werd uitgevoerd, maar toch voornamelijk in het zuidoostelijke deel ervan. Deze ruime spreiding en het ontbreken van een duidelijke clustering laten niet toe op een betrouwbare manier afzonderlijke vindplaatsen af te bakenen. Bovendien suggereren de talrijke lithische artefacten buiten de grenzen van dit ca. 0,58 ha grote gebied dat in het te ontwikkelen industriegebied nog meer steentijdvindplaatsen aanwezig waren, die echter niet op een betrouwbare en systematische wijze in kaart konden worden gebracht. De vondstdensiteit met waarden tussen 3 en 29 artefacten per m<sup>2</sup> is laag tot zeer laag. Mogelijk betekent dit dat de kern van de vindplaats(en) buiten de grenzen van ons onderzoeksgebied gezocht dient te worden. Uitzondering op de lage vondstdensiteit vormt de boomvalkuil waarin iets hogere dichtheden tussen 49 en 303 vondsten per m<sup>2</sup> werden geregistreerd. Naast dit verschil in bodemopbouw en vondstdichtheid zijn er tussen deze boomvalkuil en de rest van de onderzochte zone ook significante verschillen in aantal vondsten, samenstelling van de assemblages, diepte en verticale spreiding van de prehistorische indicatoren.

De steentijdvindplaats Lier-Duwijck II behoort tot de groep van (potentieel) aangeploegde vindplaatsen, waarvan de problematiek van verkenning en waardering in Vlaanderen een nauwelijks ontgonnen terrein vormt (o.a. Crombé, 2006; De Bie *et al.*, 2008; Depraetere *et al.*, 2006a; 2006b; Devriendt *et al.*, 2010; Ryssaert *et al.*, 2007; Van Gils *et al.*, 2010a; 2010b). De verticale verspreiding van de artefacten in alle proefputten, met uitzondering van deze ter hoogte van de boomvalkuil, toont duidelijk aan dat de prehistorische vondsten binnen de grenzen van het onderzoeksgebied grotendeels zijn opgenomen in de ploeglaag, met waarden die variëren tussen 33 en 89 %. Alle bovenstaande elementen suggereren dus dat de vindplaats(en) een beperkte gaafheid vertonen, d.w.z. grotendeels verstoord zijn, en slechts in uitzonderlijke gevallen onder de ploeglaag zijn bewaard.

## 5.2. Datering van de vindplaats(en)

De aanwezigheid van microlieten, kerfresten en WSQ wijst duidelijk op een mesolithische component. Een nadere toewijzing op basis van typologische of technologische kenmerken van de lithische artefacten is nauwelijks mogelijk; een trapezium wijst op een laatmesolithische aanwezigheid. Hoewel <sup>14</sup>C-dateerbaar materiaal werd aangetroffen in de vorm van fragmenten van verkoolde hazelnootschelpen, is deze aanwezigheid op zichzelf onvoldoende om ook effectief over te gaan tot de uitvoering van een <sup>14</sup>C-datering. Uitgebreid onderzoek heeft duidelijk aangetoond dat de toepassing van radiometrisch onderzoek in de eerste plaats een kritische ingesteldheid en strategische keuzes vereist (o.a. Crombé, 2005; Crombé *et al.*, 1999; 2009; 2012a; 2012b; Sergant *et al.*, 2011). Naar aanleiding van het recente dateringsonderzoek op de steentijdvindplaats Evergem - De Nest werd in dit verband nogmaals gewezen op de noodzaak van dergelijke gedetailleerde ruimtelijke analyses en het vaststellen van een associatie tussen gedateerde hazelnoten en gereconstrueerde haarden, en dit voorafgaand aan de monsterselectie voor datering (Sergant *et al.*, 2011; zie ook Noens & Crombé, dit volume). Omwille van het ontbreken van zo'n eenduidige ruimtelijke associatie tussen de dateerbare resten en het lithische materiaal te Lier-Duwijck II raden we een <sup>14</sup>C datering af.

## 5.3. Associatie tussen vondsten en boomvalkuil

Een ruimtelijke associatie tussen lithische artefacten en boomvalkuilen is geen ongekend fenomeen (o.a. Bats *et al.*, 2003; Bracke, 2011; Crombé, 1993; 1996; 1998; 2005; De Maeyer & Wuyts, 2008; Sergant 2004; enz.) Crombé merkte op dat boomvalkuilen op steentijdvindplaatsen vaak niet worden herkend, o.a. door hun soms zeer beperkte zichtbaarheid en onderstreepte het belang van een nauwkeurige bodemkundige analyse van dergelijke sporen (Crombé, 1993; 1996). Hij benadrukte meermaals dat het fenomeen van boomvallen zwaar onderschat wordt, ondanks hun potentieel desastreuze invloed als post-depositioneel verstoringmechanisme van steentijdvindplaatsen, maar wees er tevens op dat men deze natuurlijke fenomenen niet langer uitsluitend als latere verstoringen van prehistorische vindplaatsen mag blijven beschouwen. Hij stipte daarbij aan dat het achterhalen van de temporele relatie tussen beide, vooral voor oudere en kleinere boomvalkuilen met een relatief homogene vulling, geen sinecure is voornamelijk ten gevolge van posterieure bodemvormingsprocessen. Een confrontatie tussen de verspreidingspatronen van archeologische vondsten in en rondom deze bodemsporen en het jarenlange bodemkundige onderzoek naar deze bodemsporen uitgevoerd door Langohr (1993), leidde hen tot een aantal belangrijke, en voor ons onderzoek te Lier direct relevante, conclusies die ons zouden moeten toelaten anterieure en posterieure boomvalkuilen tot op zekere hoogte van elkaar te onderscheiden (Fig. 4).

Een gedetailleerde temporele relatie tussen de boomvalkuil en de prehistorische artefacten, noodzakelijk om inzicht te verwerven in het *in situ* karakter van de prehistorische vondsten, kon te Lier-Duwijck II echter niet met zekerheid worden achterhaald. Noch het bodemkundige onderzoek, noch een gedetailleerde ruimtelijke analyse van de vondsten gaven hieromtrent sluitende inzichten. De meeste gegevens wijzen echter in de richting van een posterieure boomvalkuil. Het leidt nauwelijks twijfel dat het assemblage geassocieerd met de boomvalkuil, dat op basis van de grondstofkenmerken een vrij homogeen geheel lijkt te vormen, slechts een deel van het oorspronkelijke assemblage is. Elementen om de representativiteit van dit artificiële assemblage t.o.v. het oorspronkelijke te achterhalen ontbreken. In hoeverre de rest van dit assemblage in de directe omgeving *in-situ* is bewaard, werd door ons niet verder in detail onderzocht, maar lijkt op basis van het lage aantal vondsten aan de randen van deze proefputten en de resultaten van het onderzoek uit de overige proefputten eerder onwaarschijnlijk te zijn. In de overige putten, allen gekenmerkt door een lage tot zeer lage vondstdensiteit,

werd de meerderheid van de artefacten immers in verploegde context aangetroffen. Er zijn geen argumenten om aan te nemen dat dit rondom de bodemverstoring, waar de profielregistraties een gelijkaardige bodemopbouw vertonen als in de overige proefputten, ook niet het geval zal zijn.

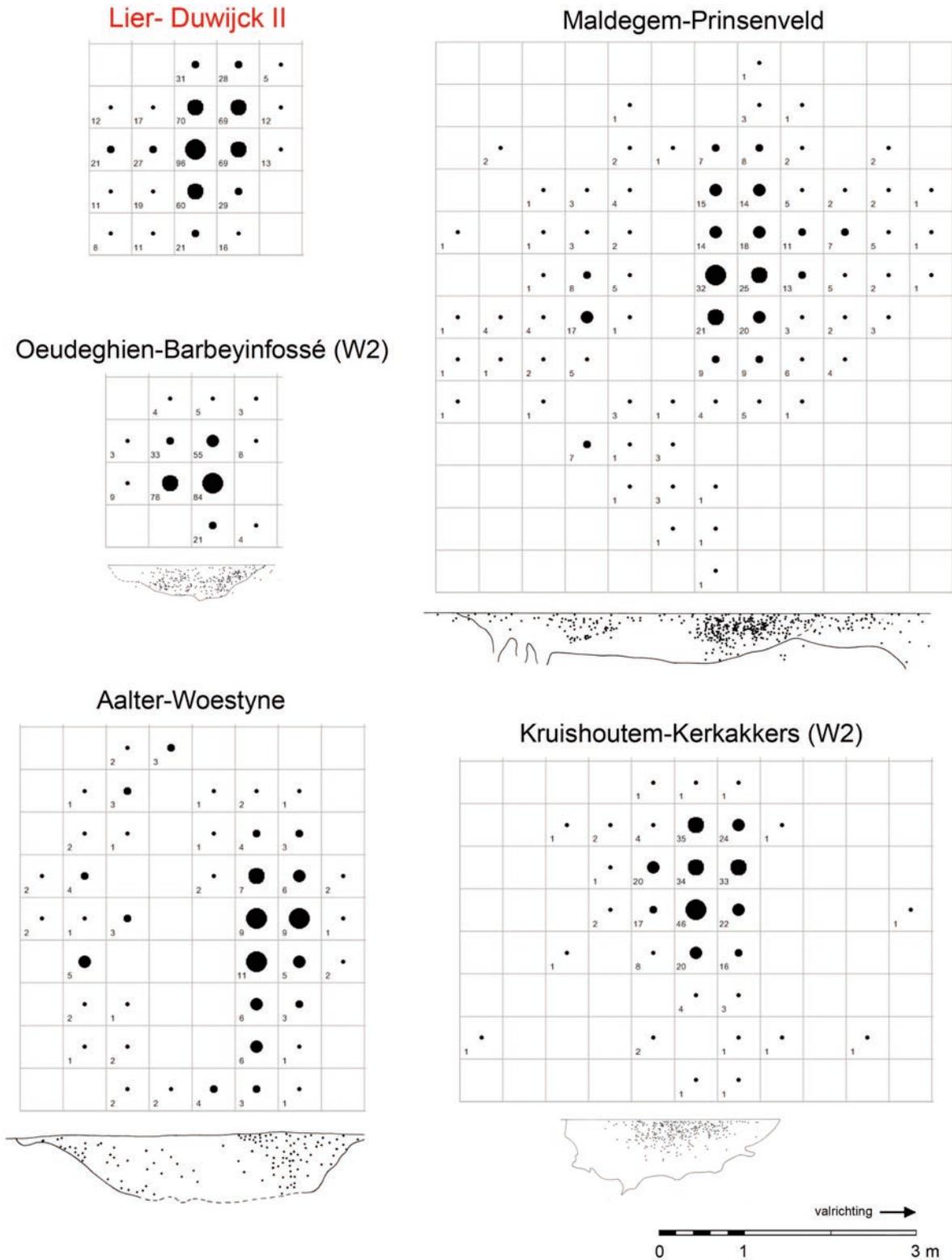


Fig. 4 – Vergelijking van de ruimtelijke spreiding van lithische artefacten geassocieerd met boomvalkuilen. Data ontleend aan en aangepast naar Crombé 1993.

#### 5.4. Lier-Duwijck II in een regionaal kader

De ruimere regio rond Lier en bij uitbreiding de ganse Vlaamse zandleemgronden worden gekenmerkt door een quasi gebrek aan gericht onderzoek naar en kennis van steentijdvindplaatsen. Een aantal recente bevindingen onderstrepen het potentieel voor, en de noodzaak van, toekomstig systematisch onderzoek om steentijdvindplaatsen in deze regio op een meer betrouwbare wijze in kaart te brengen. Naast het hier beschreven onderzoek zijn in de directe omgeving nog verschillende steentijdvindplaatsen gekend. In verschillende oudere publicaties is reeds sprake van mesolithische vindplaatsen in de regio rond Lier (*i.e.* Dursin, 1932; Saccasyn-della Santa, 1946; Bauwens-Lesenne, 1965). Ook in de rapportage van het proefsleuvenonderzoek te Lier-Duwijck II vermeldde Laloo *et al.* (2010) een aantal meso- en neolithische oppervlaktevindplaatsen uit de ruimere omgeving van Lier. Tijdens een veldprospectie in het voorjaar van 2011 te Lier-Pullaar werd een kleine concentratie van 42 lithische artefacten in VST, WSQ en kwartsiet van Tienen verzameld die op basis van het WSQ en twee microlieten voorlopig in het (midden?-)mesolithicum wordt geplaatst (Van Liefferinge, 2011). Een recent proefsleuvenonderzoek te Lier-Arbeidsstraat bracht twee afhakingen uit WSQ aan het licht, waaronder één in de vulling van een niet nader gedateerde greppel (Reyns & Bruggeman, 2011). Op basis van deze gegevens werd op deze locatie echter geen nader onderzoek geadviseerd. Een ander proefsleuvenonderzoek langsheen de Oude Liersebaan in Duffel, nabij de grens met Lier, leverde drie geïsoleerde lithische artefacten in secundaire contexten op (Kuijper, 2006). Naast twee klingen, waarvan één onder voorbehoud in het mesolithicum werd gesitueerd, ging het om een verbrand mediaal fragment van een spits (?) met afgestompte boord. Hiervoor werd een finaalpaleolithische datering naar voren geschoven (Kuijper, 2006).

#### 5.5. Enkele methodologische beschouwingen

De confrontatie van de resultaten uit het boor- en proefputtenonderzoek te Lier-Duwijck II levert een aantal interessante methodologische inzichten, niet in het minst omdat systematische prospectie en waardering van steentijdvindplaatsen in niet-afgedekte (zand-)leemgebieden nog in haar kinderschoenen staat.

Zo kunnen we in de eerste plaats duidelijk vaststellen dat prehistorische vindplaatsen die gekenmerkt worden door een lage tot zeer lage vondstdichtheid ook met behulp van boringen in kaart kunnen worden gebracht door relatief beperkte en bovendien weinig verstorende bodemingrepen (*d.w.z.* boren met een beperkte boordiameter). Minimale eisen voor een dergelijk booronderzoek zijn een voldoende dicht boorgrid (*i.e.* 5 x 5 m) gecombineerd met aangepaste en gedetailleerde observatietechnieken (*o.a.* nat zeven op kleine maaswijdte (1 mm) en drogen van het gezeefde sediment voorafgaand aan het uitselecteren van archeologische indicatoren door specialisten).

Een andere vaststelling is dat eenzelfde signaal uit 13 boringen, namelijk de aanwezigheid van één chip, resulteert in een duidelijk verschillend signaal in de overeenkomstige 13 proefputten, variërend van 2 tot 28 en in één geval zelfs meer dan 300 vondsten per proefput (Fig. 5). In dezelfde lijn blijkt ook dat bij 4 boringen waar geen lithisch artefact maar wel een andere archeologische indicator (hazelnoot, verbrand bot) werd aangetroffen in de overeenkomstige put wél lithische artefacten aanwezig waren. Gelijkaardige vaststellingen gelden eveneens voor de verkoolde hazelnootfragmenten. Uit dit alles kunnen we besluiten dat de interpretatie van de aan- en afwezigheid van archeologische indicatoren in zowel boringen als proefputten geen sinecure is, een kritische ingesteldheid vereist, net als ervaring en een gedegen kennis van bodemkunde. Verder methodologisch onderzoek op dit vlak blijft aangewezen. Ondanks het feit dat deze gefaseerde strategie vooralsnog onze meest betrouwbare houvast is om prehistorische vindplaatsen in kaart te brengen en te evalueren blijft voorzichtigheid daarom geboden (zie hieromtrent *o.a.* Verhagen *et al.*, 2011; 2012).

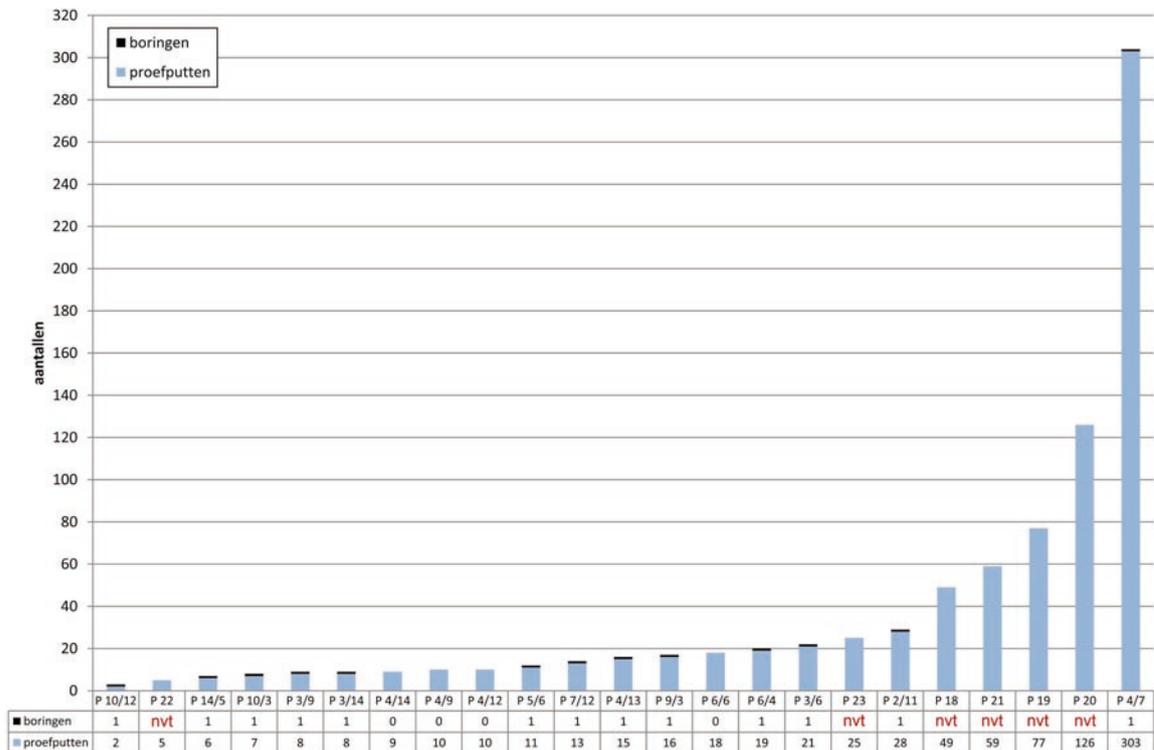


Fig. 5 – Verhouding tussen het aantal vondsten uit de boringen en uit de proefputten.

## 6. Conclusie

Het gerichte steentijdonderzoek te Lier-Duwijck II werd uitgevoerd in verschillende fasen. Boringen en proefputten hebben diverse inzichten opgeleverd omtrent de aanwezigheid en bewaringstoestand van steentijdvindplaatsen op deze locatie. Samen met observaties uit het proefsleuvenonderzoek, de veldkartering en de vlakopgravingen kwam naar voor dat meer dan 900 lithische artefacten en bijna 150 verkoolde organische ecofacten, indicatief voor prehistorische bewoning, zich zowel binnen als buiten de grenzen van het systematische steentijdonderzoek uitstrekken. Het gedetailleerde onderzoek binnen de grenzen van dit gebied, dat het gros van de vondsten aan het licht bracht, heeft duidelijk gemaakt dat de vondstdensiteit van deze vindplaats(en) laag is en dat de meeste vondsten bovendien zijn opgenomen in de ploeglaag. Dit wijst, binnen deze zone, op een beperkte gaafheid van het archeologische bestand uit de steentijd. De verwachting is dan ook dat binnen dit gebied enkel vindplaatsen geassocieerd met bodemverstoringen deels zijn ontsnapt aan opname in de ploeglaag, zoals aangetoond kon worden voor het vondstenassemblage ter hoogte van de boomvalkuil. Hoewel we niet uitsluiten dat ook oudere en recentere steentijdvindplaatsen aanwezig kunnen zijn, werden enkel duidelijke indicatoren voor mesolithische bewoning vastgesteld, in de vorm van artefacten in WSQ, microlieten en kerfresten.

Een beperkt paleolandschappelijk booronderzoek d.m.v. één dwarsraai haaks op de huidige Duwijckloop ten noorden van ons onderzoeksgebied, uitgevoerd om de bodemkundige observaties uit onze boringen en proefputten beter te kunnen kaderen, heeft twee belangrijke aanvullende inzichten opgeleverd. In tegenstelling tot de akker waarop het onderzoeksgebied zich bevindt, is de bovenste, gehomogeniseerde laag van het bodemprofiel ter hoogte van het weiland waarop de aanvullende paleolandschappelijke boringen werden uitgevoerd, veel dunner. Rekening houdend met de eerder vermelde ruime spreiding van de lithische artefacten over het volledige reeds onderzochte gebied en de

gekende vindplaatsen uit de directe omgeving van Lier-Duwijck II, betekent dit een potentiële aanwezigheid van beter geconserveerde vindplaatsen uit de steentijd. Een tweede belangrijke conclusie uit dit paleolandschappelijke booronderzoek is de lokale vaststelling op geringe diepte van een afgedekte paleobodem. Deze paleobodem bevat eveneens een belangrijk potentieel voor de aanwezigheid van goed geconserveerde steentijdvindplaatsen uit oudere perioden.

#### *Dankwoord*

Voor een vlotte en aangename samenwerking en/of bijdrage aan dit onderzoek danken we: G. Penneman (Provinciale Ontwikkelingsmaatschappij Antwerpen, opdrachtgever), A. Verhaert (Onroerend Erfgoed), I. Bourgeois (provincie Antwerpen, dienst Erfgoed), J. De Mette, S. Van Herwegen, W. De Clercq, M. Bats, N. Heynssens, L. Lombaert, M. Van Eenoo, J. Sergant, V. Van Thienen en F. Wuyts.

Bibliografie

BATS M., CROMBÉ Ph., PERDAEN Y., SERGANT J., VAN ROEYEN J.-P. & VAN STRYDONCK M. 2003. Nieuwe ontdekkingen in het Deurganckdok te Doel (Beveren, Oost-Vlaanderen): Vroeg- en Finaal-Mesolithicum. *Notae Praehistoricae*, 23: 55-59.

BAUWENS-LESENNE M., 1965. *Bibliografisch repertorium der oudheidkundige vondsten in de provincie Antwerpen (vanaf de vroegste tijden tot de Noormannen)*. Brussel (= Oudheidkundige repertoria, VI).

BRACKE M., 2011. Steentijdvondsten langsheen de Winter- en Vleterbeek te Poperinge-Boeschepseweg (Lijssenthoek, B). *Notae Praehistoricae*, 31: 253-257.

CROMBÉ Ph., 1993. Tree-fall features on Final Palaeolithic and Mesolithic Sites situated on Sandy Soils. *Helinium*, 33/1: 50-66.

CROMBÉ Ph., 1996. *Epipaleolithicum en vroegen midden-Mesolithicum in Zandig Vlaanderen. Bijdrage tot de studie van de typonomie en nederzettingsstructuur*. Doctoraatsverhandeling, Gent.

CROMBÉ Ph., 1998. *The Mesolithic in North-western Belgium. Recent Excavations and Surveys*. Oxford (= British Archaeological Reports, International Series, 716).

CROMBÉ Ph. (ed.), 2005. *The last hunter-gatherer-fishermen in sandy Flanders (NW Belgium). The Verrebroek and Doek Excavation Projects (Vol. 1)*. Gent (= Archaeological Reports Ghent University, 3).

CROMBÉ Ph., 2006. The wetlands of sandy Flanders (Northwest Belgium): potentials and prospects for prehistoric research and management. In: RENSINK E. & PEETERS H. (ed.), *Preserving the early past. Investigation, selection and preservation of Palaeolithic and Mesolithic sites and landscapes*. Amersfoort (= Nederlandse Archaeologische Rapporten, 31): 41-54.

CROMBÉ Ph., 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.), *<sup>14</sup>C et Archéologie. <sup>14</sup>C and Archaeology. Actes du 3<sup>ème</sup> Congrès International. 3rd International Symposium. Lyon 6-10 avril 1998*, Rennes (Mémoires de la Société Préhistorique Française, t. XXVI - Supplément 1999 de la Revue d'Archéométrie): 57-63.

CROMBÉ Ph., VAN STRYDONCK M. & BOUDIN M., 2009. Towards a refinement of the absolute (typo)chronology for the Early Mesolithic in the coversand area of northern Belgium and the southern Netherlands. In: CROMBÉ Ph., VAN STRYDONCK M., SERGANT J., BOUDIN M. & BATS M. (ed.), *Chronology and evolution within the Mesolithic of North-West Europe: Proceedings of an International Meeting, Brussels, May 30th-June 1st 2007*, Newcastle (Cambridge Scholars Publishing): 95-112.

CROMBÉ Ph., SERGANT J., LOMBAERT L. & DE REU J., 2012a, in voorbereiding. The use of radiocarbon dates in unraveling Mesolithic palimpsests: examples from the coversand area of NW Belgium. In: *Proceedings of the 8th International Conference on the Mesolithic in Europe, Santander, 13th-17th September 2010*.

CROMBÉ Ph., ROBINSON E., VAN STRYDONCK M. & BOUDIN M., 2012b, in voorbereiding. Radiocarbon dating of Mesolithic open-air sites in the coversand area of the North-West European plain: problems and prospects. *Archaeometry*.

DE BIE M., VAN PEER P., CROMBÉ Ph., VAN GILS M., VAN BAELEN A., PERDAEN Y. & DE WILDE D., 2008. *Deel Archeologie. Sectie Steentijden. Hoofdstuk Paleolithicum v0 (01/11/2008)*. Brussel (Onderzoeksbalans Onroerend Erfgoed Vlaanderen, versie 0).

DEMAEYER W. & WUYTSF., 2008. Boomvallen met debitagemateriaal en enkele secundaire vondsten te Opwijk-Millenniumstraat (Vlaams-Brabant). *Notae Praehistoricae*, 28: 137-141.

DEPRAETERE D., DE BIE M. & VAN GILS M., 2006a. *Archeologisch detailonderzoek naar steentijdsites in ruilverkaveling Merksplas*. Brussel (Intern Rapport uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij).

DEPRAETERE D., DE BIE M. & VAN GILS M., 2006b. Kartering en waardering van finaal-paleolithicum en mesolithicum te Merksplas (prov. Antwerpen). *Notae Praehistoricae*, 26: 129-132.

DEVRIENDT I., MESSIAEN L., BATS M., LALOO P., SERGANT J. & CROMBÉ Ph., 2010. Evergem-Nest, Mesolithic habitation in the harbour of Ghent: a preliminary report. *Notae Praehistoricae*, 30: 23-28.

DURSIN L., 1932. Nouvelles stations tar-denoisiennes. *Bulletin de la Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire*, XLVII: 377.

- KUIPER L., 2006. *Archeologisch vooronderzoek op de KMO-uitbreidingszone Isterbeek (gemeente Duffel, Oude Liersebaan)*. Leuven.
- LALOO P., DECONYNCK J., VAN GOIDSENHOVEN W. & BEEK W., 2010. *Lier-Duwijck II. Rapportage van het archeologisch proefsleuvenonderzoek - 20 tot 29 september 2010*. Bredene (= GATE-rapport, 10).
- LANGOHR R., 1993. Types of the windthrow, their impact on the environment and their importance for the understanding of archaeological excavation data. *Helinium*, 33/1: 36-49.
- NOENS G., LALOO P., TEETAERT D. & VAN GOIDSENHOVEN W., 2011. *Lier-Duwijck II. Rapportage van een archeologisch booronderzoek*. Bredene (= GATE-rapport, 19).
- NOENS G. & CROMBÉ Ph., 2012. Het potentieel voor intrasitestudie van lithische vindplaatsen uit het vroegholoceen: concentratie C3 van de vroegmesolithische vindplaats Doel-Deurganckdok 2003, sector J/L. *Notae Praehistoricae*, 32: 237-255.
- REYNS N. & BRUGGEMAN J., 2011. *Archeologisch vooronderzoek Lier-Arbeidsstraat. Verkaveling Bogerse Velden West*. Bornem (= Rapporten All-Archeo bvba, 032).
- RYSSAERT C., PERDAEN Y., DE MAEYER W., LALOO P., DE CLERCQ W. & CROMBÉ Ph., 2007. Searching for the stone age in the harbour of Ghent. How to combine test trenching and stone age archaeology. *Notae Praehistoricae*, 27: 69-74.
- SACCASYN DELLA SANTA E., 1946. *La Belgique préhistorique*. Bruxelles (= Collection nationale, 6ème série, 69).
- SERGANT J., 2004. *De aantrekkingskracht van een zandrug. Ruimtelijke analyse van een vroeg-mesolithische site te Verrebroek-Dok*. Doctoraatsverhandeling, Gent.
- SERGANT J., DEVRIENDT I., MESSIAEN L., DECONYNCK J., LALOO P., BATS M., VAN STRYDONCK M., BOUDIN M. & CROMBÉ Ph., 2011. Radiokoolstofdateringen van enkele vroeg-mesolithische concentraties te Evergem - De Nest (Oost-Vlaanderen, B). *Notae Praehistoricae*, 31: 15-19.
- VAN GILS M., 2010. *Waardering van mesolithische sites in de ploeglaag*. Brussel (Onderzoeksagenda Archeologie en Bouwkundig Erfgoed).
- VAN GILS M., CROMBÉ Ph., DE BIE M., PERDAEN Y., SERGANT J., DE WILDE D., VERMEERSCH P. M., BATS M., NOENS G., 2010a. *Deel Archeologie. Sectie Steentijden. hoofdstuk Mesolithicum v1 (27/10/2010)*. Brussel (= Onderzoeksbalans Onroerend Erfgoed Vlaanderen, versie 1).
- VAN LIEFFERINGE N., 2011. *Prospectiedossier Lier-Pullaar*.
- VERHAGEN P., RENSINK E., BATS M. & CROMBÉ Ph., 2012. *Optimale strategieën voor het opsporen van Steentijdvindplaatsen met behulp van booronderzoek. Een statistisch perspectief*. Amersfoort (= Rapportage Archeologische Monumentenzorg, 197).
- VERHAGEN P., RENSINK E., BATS M. & CROMBÉ Ph., 2012. Establishing discovery probabilities of lithic artefacts in Palaeolithic and Mesolithic sites with core sampling. *Journal of Archaeological Science*, 40: 240-247.

### Résumé

Dans cet article, les résultats d'une intervention archéologique récente (prospection et évaluation) entreprise à Lier-Duwijck II sont présentés. Le site est caractérisé par la présence d'artefacts lithiques et d'écofacts brûlés trouvés dans un dépôt sablo-limoneux. Les résultats des prospections, des forages manuels, des sondages profonds et d'une fouille restreinte d'une concentration lithique associée à un chablis sont discutés.

*Mots-clés* : Lier, Duwijck II, prov. d'Anvers (B), forages, sondages profonds, Mésolithique, grès quartzite de Wommersom, silex, chablis.

### Samenvatting

Deze bijdrage presenteert de resultaten van een prospectie- en waarderingsonderzoek te Lier-Duwijck II (prov. Antwerpen), ter hoogte van een locatie die gekenmerkt wordt door de aanwezigheid van (mesolithische) lithische artefacten en verkoolde ecofacten in zandlemige afzettingen. Het artikel bespreekt de resultaten van een veldverkenning, manuele boringen, een proefputtenonderzoek en een daaropvolgende kleinschalige opgraving van een cluster geassocieerd met een windvalstructuur.

*Trefwoorden*: Lier, Duwijck II, prov. Antwerpen (B), boringen, proefputten, opgraving, mesolithicum, Wommersomkwartsiet, vuursteen, windval.

Gunther NOENS  
Jari H. MIKKELSEN  
Frédéric CRUZ  
Pieter LALOO  
Dimitri TEETAERT  
Jan TRACHET  
Wouter VAN GOIDSENHOVEN  
GATE bvba  
Dorpsstraat 73  
BE - 8450 Bredene  
[gunther.noens@gatearchaeology.be](mailto:gunther.noens@gatearchaeology.be)  
[jari.mikkelsen@telenet.be](mailto:jari.mikkelsen@telenet.be)  
[frederic.cruz@gatearchaeology.be](mailto:frederic.cruz@gatearchaeology.be)  
[pieter.laloo@gatearchaeology.be](mailto:pieter.laloo@gatearchaeology.be)  
[dimi\\_teetaert@hotmail.com](mailto:dimi_teetaert@hotmail.com)  
[trachet@hotmail.com](mailto:trachet@hotmail.com)  
[herrwaldo@hotmail.com](mailto:herrwaldo@hotmail.com)

# Een (graf)kuil met gecremeerde beenderen uit het midden-neolithicum aangetroffen op de Bentel te Oud-Turnhout (prov. Antwerpen, B)

Sofie SCHELTJENS, Erick ROBINSON,  
Stephan DELARUELLE, Gerben BERVOETS,  
Joris SERGANT, Mark VAN STRYDONCK & Philippe CROMBÉ

## 1. Inleiding

Naar aanleiding van de inrichting van het bedrijventerrein Bentel in Oud-Turnhout (Fig. 1) is in 2008 een preventief onderzoek uitgevoerd door de Archeologische dienst Antwerpse Kempen in opdracht van de Intercommunale Ontwikkelingsmaatschappij voor de Kempen, waarbij 14,3 ha is onderzocht door middel van proefsleuven en kijkvensters. Op basis van de resultaten is ongeveer 43.000 m<sup>2</sup> van het plangebied geselecteerd voor verder archeologisch onderzoek, dat in zeven fasen heeft plaatsgevonden (De Smaele *et al.*, 2009).

Na de archeologische opgraving van de wegkoffer (fase 1) door Archaeological Solutions in 2009 (Cryns, 2009), is het veldwerk ter hoogte van de kavels uitgevoerd in zes fasen (fase 2 tot en met 7) door de Archeologische dienst Antwerpse Kempen in 2010 en 2011. Tijdens het vlakdekkend onderzoek zijn verspreid over het terrein bewoningssporen uit de ijzertijd, de Romeinse periode en de vroege en volle middeleeuwen aangetroffen (Fig. 2). Daarnaast zijn een kuil uit het midden-neolithicum, een grafmonument met kringgreppel uit de vroege bronstijd en twee inhumatiegraven uit de vroege middeleeuwen aan het licht gekomen (Scheltjens *et al.*, in voorbereiding).

## 2. Landschappelijk kader

Het plangebied situeert zich ter hoogte van een noordoost-zuidwestelijk georiënteerde dekzandrug met een uitgesproken micro-reliëf. In noordelijke richting loopt het terrein af naar de Bentelloop, terwijl de zuidflank begrensd wordt door de Blauwe Loop. De dekzandrug loopt verder in noordoostelijke richting tot aan de Hoogt in Oud-Turnhout, waar deze wordt doorsneden door de Hoge Loop en de Aa. Het sediment en de textuur van de bodem bestaat uit matig fijn zand tot lemig zand.

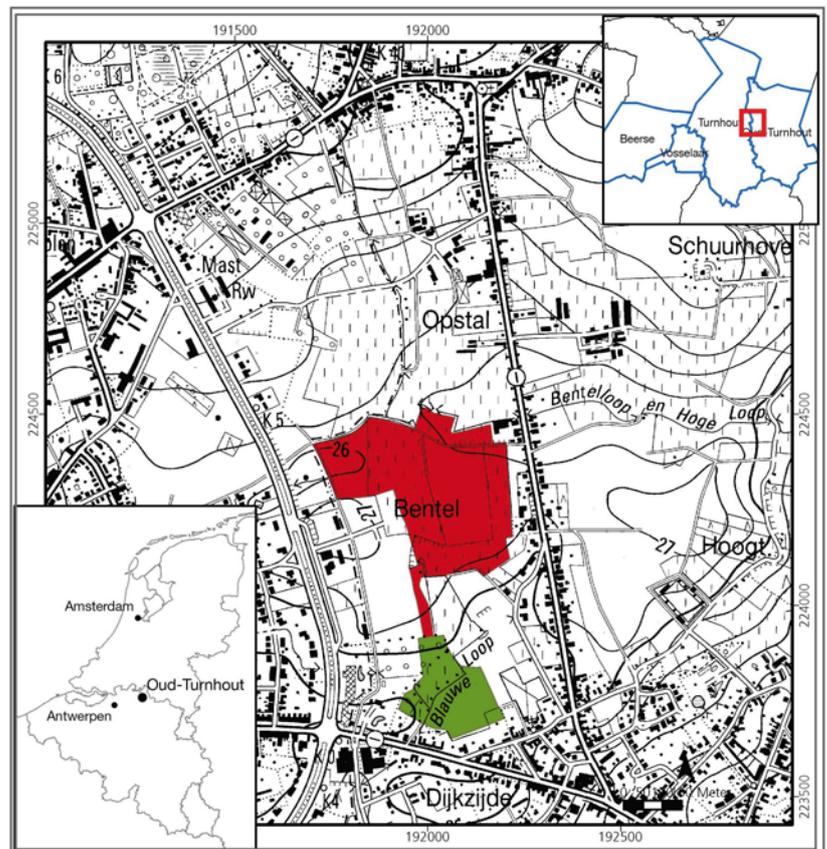


Fig. 1 – Overzicht van het plangebied Bentel te Oud-Turnhout.

De bodem van het terrein is gekarteerd als een zandbodem met een antropogene A-horizont of plaggendek, waarbij de afdekkende laag tussen 0,5 en 1,8 m bedraagt. De centrale zone van het plangebied bevindt zich ter hoogte van de top van de dekzandrug, die echter onderhevig is geweest aan nivellering tijdens de late middeleeuwen en de dikte en genese van het plaggendek beperkt is ten opzichte van de lager gelegen

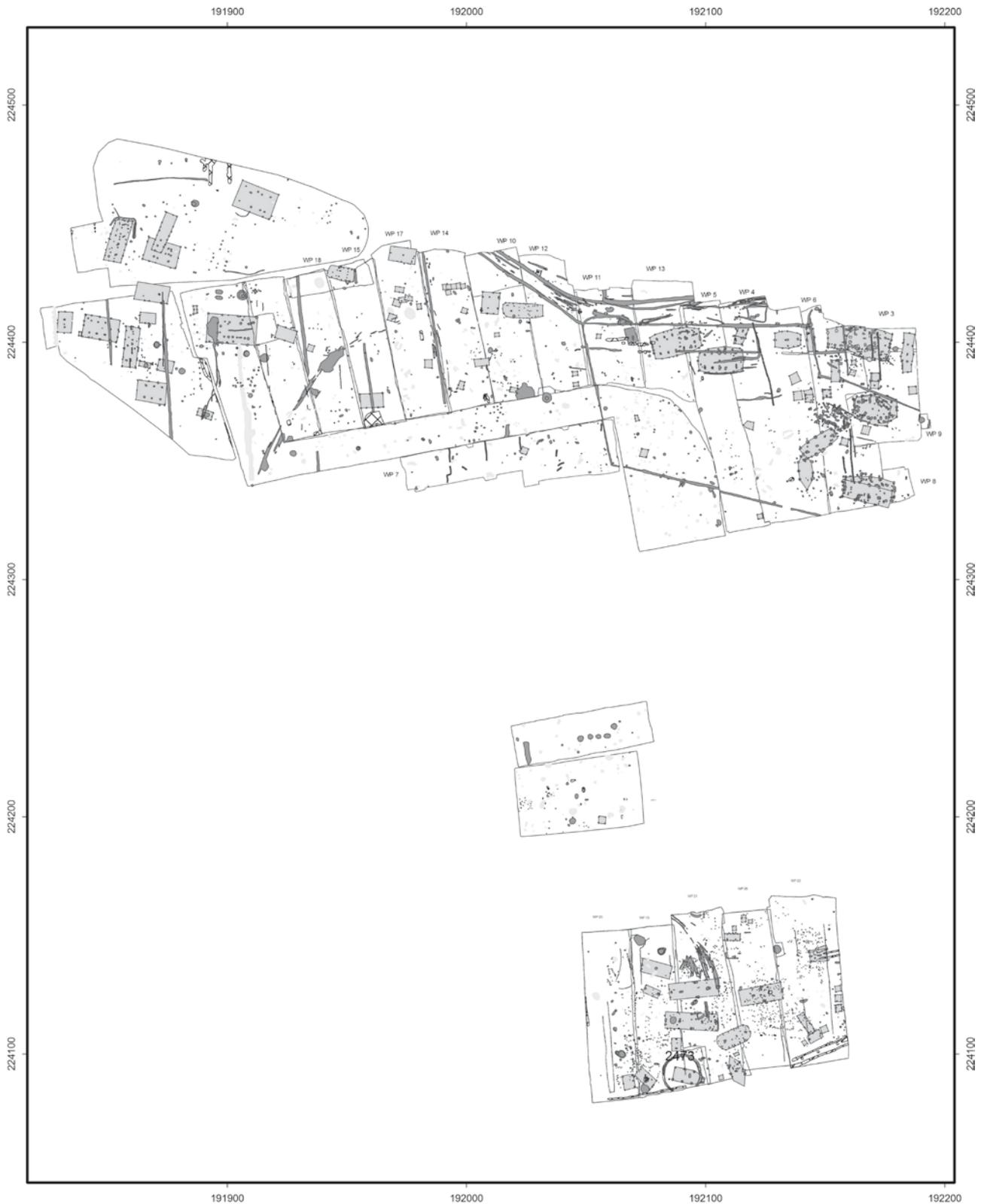


Fig. 2 – Overzicht van de sporen en structuren aangetroffen te Bentel te Oud-Turnhout.

zones. In de zuidwestelijke, lager gelegen zone van het plangebied heeft zich een humuspodzol ontwikkeld, die grotendeels bewaard is gebleven onder de afdekkende plaggenbodem.

### 3. Prehistorische kuil

Bovenaan de noordflank van de dekzandrug bevindt zich een noord-zuid georiënteerde kuil (Fig. 3) met een afgerond rechthoekige vorm van 200 bij 75 cm in het vlak en een afgerond rechthoekige aflijning tot 29 cm diep in coupe. De uitgeloopte vulling omvat een lichtgrijs tot beige pakket matig fijn zand en een band ijzeroxide aan de buitenrand van de bodem.

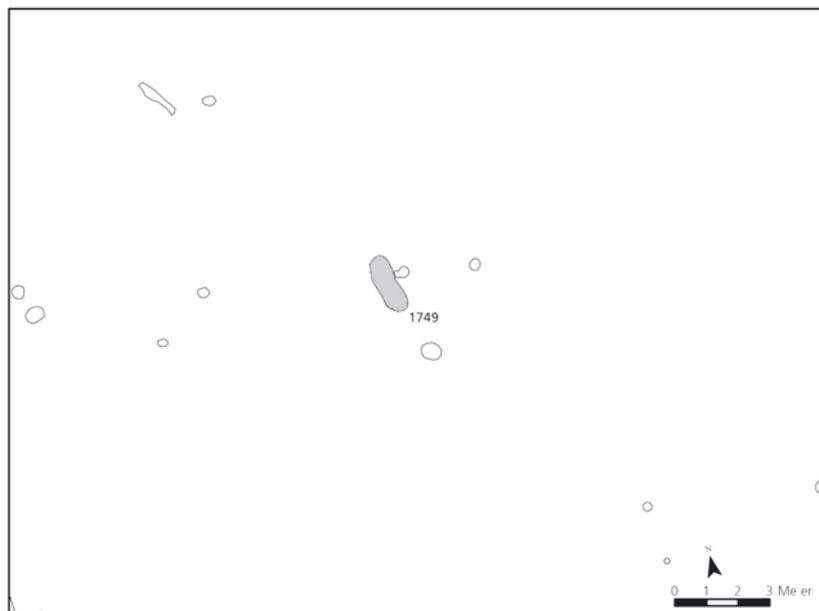


Fig. 3 – Situering van de kuil op de uitsnede van het grondplan.

Tijdens de aanleg van het vlak is verspreid over de kuil verbrand botmateriaal (Fig. 4) aangetroffen, terwijl het verdiepen van het vlak met 10 cm in de centrale zone een concentratie van crematieresten heeft opgeleverd. In totaal is 633 g verbrand bot verzameld, waarvan 208,5 g uit vlak 1 en 424,5 g uit vlak 2 (Fig. 5). Bovenaan de vulling zijn tenslotte negen fragmenten uit vuursteen aangetroffen.

### 4. <sup>14</sup>C-dateringen

De <sup>14</sup>C-datering van een eerste botmonster (KIA-46945: 5175 ± 45 BP) uit vlak 2 geeft een gekalibreerd resultaat tussen 4160 en 3800 v. Chr. (95,4%) en plaatst de structuur op de overgang van het vijfde naar het vierde millennium v. Chr (Fig. 6). Omwille van gekende problemen met het dateren van oud gecremeerd bot (Crombé et al., 2012) werd ter controle een tweede botmonster uit vlak 2 gedateerd. Het resultaat (KIA-48119: 5140 ± 35 BP) komt uit tussen 4040 en 3800 v. Chr. (95,4%) en bevestigt hiermee de eerste datering. Het gemiddelde van beide dateringen geeft een uitkomst van 5153 ± 28 BP of 4040 tot 3810 v. Chr., namelijk het eerste kwart van het vierde millennium.



Fig. 4 – Overzicht van de kuil in vlak 2.

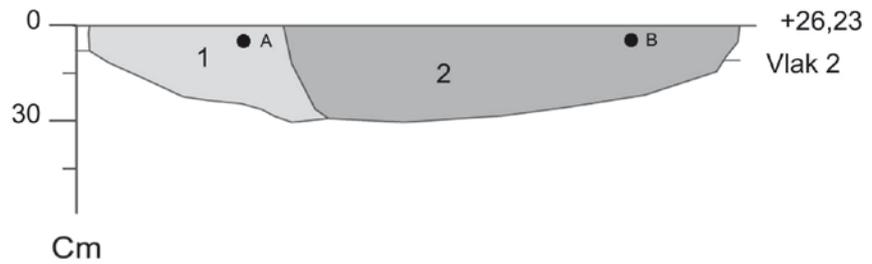


Fig. 5 – De kuil in coupe (schaal 1:40).

### 5. Vondsten

Tijdens het couperen van het spoor en het uitzeven van het sediment zijn in totaal negen artefacten uit vuursteen met een totaal gewicht van 4 g verzameld. Het ensemble omvat een onbepaald afhakingsfragment, twee afslagen, twee artefacten met polijstsporen, een brokstuk en drie chips, waarvan één zwaar verbrand is. De gepolijste fragmenten zijn afkomstig van een bijl uit grijsbruine, matig grofkorrelige vuursteen en vermoedelijk van gemijnde herkomst.

### 6. Synthese en interpretatie

In afwachting van het fysisch-antropologisch onderzoek van de gecremeerde botresten blijft een interpretatie van dit prehistorisch spoor moeilijk. Morfologisch en metrisch bezit de kuil van Oud-Turnhout de kenmerken van een crematiegraf maar zolang niet bevestigd

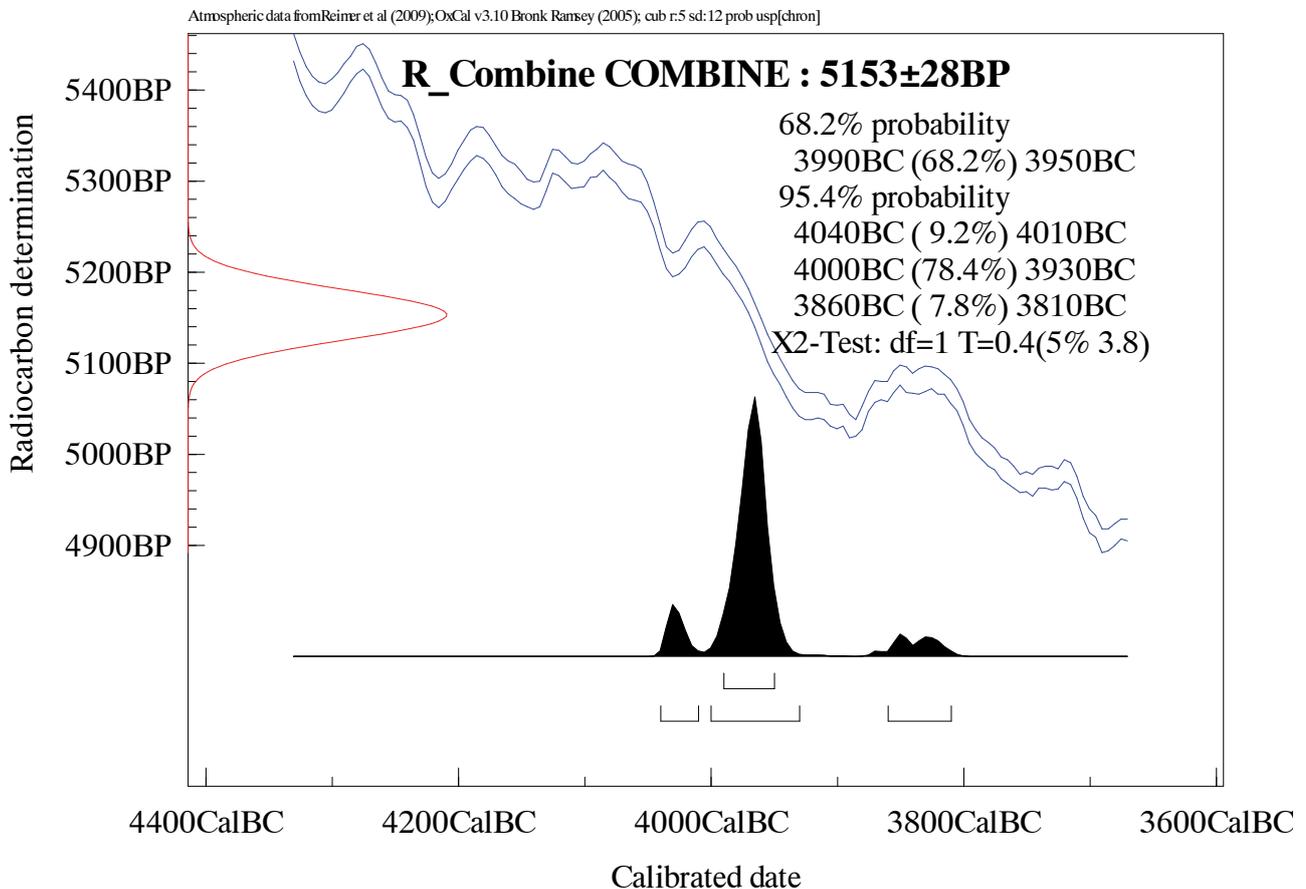


Fig. 6 – Kalibratie van het gemiddelde van de twee <sup>14</sup>C-dateringen.

is dat het gecremeerde menselijke resten betreft, blijft een dergelijke interpretatie louter speculatief. Niettemin willen we wijzen op de treffende overeenkomsten met gekende crematiegraven uit het finaal-neolithicum, o.a. te Kruishoutem-Wijkhuis en Gent-Flanders expo (Crombé et al., 2011). Beide crematiegraven worden gedateerd in de tweede helft van het derde millennium en op basis van het geassocieerde aardewerk gecorreleerd met de Klokbekercultuur.

Los van dit alles, betekent de vondst van Oud-Turnhout toch een unieke ontdekking voor de Kempen. Beide dateringen situeren de structuur duidelijk aan het begin van het vierde millennium cal BC, een periode die vooralsnog slecht gekend is in de Kempen. Deze periode correspondeert met de veronderstelde aanvang van het Neolithicum in de Vlaamse zandstreek (Crombé & Vanmontfort, 2007; Crombé & Sergant, 2008). Slechts enkele vondstmeldingen uit het (midden-)neolithicum in de Noorderkempen zijn momenteel gekend. Het betreft lithisch materiaal van Het Gels Moer bij Baarle-Hertog (CAI nr. 100214) en Turnhout (CAI nr. 100824), Ravels-Kapelakker (CAI nr. 100776), Weelde-Vennekensloop (CAI nr. 105937) en Weelde-Vlasroot (CAI nr. 105944). Verder zijn ook een aantal vondsten van aardewerk gesignaleerd, zoals een flesvormige pot te Dilsen-Dilsenheide III en enkele kwartsverschraalde scherven te Weelde-Paardsdrank, die vermoedelijk kunnen gerelateerd worden met de Michelsbergcultuur (Amkreutz et al., 2010). De weinige radiokoolstofdateringen in de Vlaamse zandstreek situeren deze neolithische cultuur in de eerste helft van het vierde millennium v. Chr. (Crombé & Sergant, 2008; Crombé et al., 2011), wat overeenkomt met de dateringen van de kuil van Oud-Turnhout. De afwezigheid van diagnostische artefacten laat echter niet toe de kuil aan deze cultuur toe te schrijven. De vondst van gepolijste artefacten in de vulling geven wel aan dat de structuur verband houdt met neolithische activiteiten op de site.

#### Bibliografie

AMKREUTZ W. S. W., VANMONTFORT B., DE BIE M. & VERBEEK C., 2010. Bowls of contention. Mesolithic sites with pottery in the Lower Rhine Area. *Archaeological Studies Leiden University*, 20: 15-26.

CROMBÉ Ph. & SERGANT J., 2008. Tracing the Neolithic in the lowlands of Belgium: the evidence from Sandy Flanders. *Analecta Praehistorica Leidensia*, 40: 75-84.

CROMBÉ Ph. & VANMONTFORT B., 2007. The neolithisation of the Scheldt basin in western Belgium. In: WHITTLE A. & CUMMINGS V. (ed.), *Proceedings of the conference "Going Over: the Mesolithic-Neolithic Transition in North-west Europe", Cardiff, 16-18 May 2005*, Proceedings of the British Academy Press, 144, Oxford: 261-283.

CROMBÉ Ph., SERGANT J. & LOMBAERT L., 2011. L'occupation du nord-ouest de la Belgi-

que aux IV<sup>e</sup> et III<sup>e</sup> millénaires: bilan des recherches récentes en région sablonneuse. *Revue Archéologique de Picardie*, 28: 103-118.

CRYNYS J., 2009. *Resultaten van het archeologisch onderzoek te Oud-Turnhout, Bentel Fase A. Definitieve rapportage van de bekomen resultaten*. Archaeological Solutions Rapportage, 12, Mechelen.

DE SMAELE B., DELARUELLE S., VERDEGEM S. & THIJS C., 2009. *Proefsleuvenonderzoek op het bedrijventerrein Bentel in Oud-Turnhout*. Archeologische dienst Antwerpse Kempen Rapport, 15, Turnhout.

SCHELTJENS S., HERTOOGHS S., BERVOETS G. & DELARUELLE S., in voorbereiding. *Begraving uit het neolithicum, de vroege bronstijd en de vroege middeleeuwen en bewoning uit de ijzertijd, de Romeinse periode en de middeleeuwen op de Bentel (fase I) in Oud-Turnhout*. Archeologische dienst Antwerpse Kempen Rapport, 48, Turnhout.

### *Samenvatting*

Tijdens de vlakdekkende opgraving op de Bentel in Oud-Turnhout (provincie Antwerpen) is ter hoogte van de noordflank van een dekzandrug een afgerond rechthoekige kuil met crematieresten aangetroffen. Uit de vulling zijn negen fragmenten uit vuursteen en ruim 600 g verbrand botmateriaal verzameld. De omvang, de vorm in het vlak en in coupe alsook de vondsten doen vermoeden dat het spoor mogelijk een graf betreft, waarvan de <sup>14</sup>C-dateringen een situering in het midden-neolithicum aangeven. De resultaten van het antropologisch onderzoek moeten echter nog uitwijzen of het gaat om een vlakgraf of een kuil.

*Trefwoorden:* Provincie Antwerpen, Oud-Turnhout, crematie, midden-neolithicum

### *Abstract*

Large-scale excavations at Bentel in the municipality of Oud-Turnhout (province of Antwerp, Belgium) revealed on the northern slope of a coversand ridge a rectangular pit of 200 by 75 cm filled with 633 g of cremated bone fragments and a small assemblage of nine lithic artefacts, among which two small polished fragments. Two radiocarbon dates on cremated bone yielded a combined date of 5153 ± 28 BP, situating this feature in the first quarter of the fourth millennium cal BC. Awaiting the results of the anthropological analysis, this feature is interpreted as a possible cremation burial. If confirmed, this is the so far earliest cremation grave from the Neolithic within the coversand area of Belgium.

*Keywords:* Province of Antwerp (B), Oud-Turnhout, cremation, Middle Neolithic.

Sofie SCHELTJENS  
Stephan DELARUELLE  
Gerben BERVOETS  
Archeologische dienst Antwerpse Kempen  
Grote Markt 1  
BE - 2300 Turnhout  
*sofiescheltjens@live.be*  
*stephan.delaruelle@turnhout.be*

Erick ROBINSON  
Joris SERGANT  
Philippe CROMBÉ  
Universiteit Gent  
Vakgroep Archeologie  
Sint-Pietersnieuwstraat 35  
BE - 9000 Gent  
*erick.robinson@ugent.be*  
*joris.sergant@gatearchaeology.be*  
*philippe.crombe@ugent.be*

Mark VAN STRYDONCK  
Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium  
Jubelpark 1  
BE - 1000 Brussel  
*mark.vanstrydonck@kikirpa.be*

# De Noordzee uitgediept

## Enkele prehistorische vondsten tussen het schelpengruis

Bert MESTDAGH

### 1. Algemeen

In 2009 stond archeologieminnend Nederland even op zijn kop. Toen werd bekend gemaakt dat voor het eerst op Nederlands grondgebied een botfragment van een Neanderthaler was aangetroffen. De vondst was afkomstig uit het Nederlandse deel van de Noordzee en kwam aan het licht op één van de schelpenbranderijen in de Nederlandse provincie Zeeland. Op deze schelpenbranderij gingen enkele fossielenverzamelaars van tijd tot tijd op zoek naar vondsten (voornamelijk resten van pleistocene zoogdieren). Naast fossielen werden sporadisch menselijke artefacten ingezameld die soms dateren uit de prehistorie, maar evengoed slechts enkele tientallen jaren oud zijn.

Eén van deze verzamelaars is Theo Lambrechts. Hij trok vanuit België 16 jaar lang geregeld richting Zeeland om de schelpenbranderij af te zoeken. Enkele antropogene artefacten die hij er aantrof vormen het onderwerp van deze bijdrage. Hierbij is het niet de bedoeling om een uitgebreide studie te presenteren, maar wel om aan de hand van enkele artefacten het potentieel van de Noordzee als archeologisch wingewest te benoemen.

### 2. De objecten

Het object dat het meest in het oog springt, is een basisbijl (Fig. 1). Deze werd vermoedelijk gemaakt uit het gewei van een edelhert. De geweibasis vormde hiervan het slagvlak. Dit artefact is voorzien van een grote doorboring die geïnterpreteerd kan worden als steelgat. Het is rond tot ovaal van vorm en heeft een diameter van ongeveer 25 millimeter. De maximale hoogte bedraagt ongeveer 61 millimeter. De bewaarde lengte is 103 millimeter en de bewaarde breedte 51 centimeter. Ondanks de breuk – een groot deel van de achterzijde en zijkant ontbreekt – betreft dit een vrij goed bewaard fragment.

Ook een tweede artefact is vervaardigd uit gewei, vermoedelijk ook van een edelhert. Als basis werd de tak van het gewei genomen. Hiervan zijn de eerste 8 centimeter vrij recht, waarna een matig gekromde punt volgt. Deze is niet het oorspronkelijke uiteinde van de tak, maar is zichtbaar aangepunt. Dit is ondermeer zichtbaar in het gegladde karakter van de cortex langs één zijde ter hoogte van de punt. De andere zijde van de punt – ongeveer de bovenste 5 centimeter – toont nog het oorspronkelijke oneffen oppervlak. Het oppervlak van het rechte deel van het object werd ook intens bewerkt. Dit lijkt voorzien van elf ribben, waardoor de doorsnede als een veelhoek te omschrijven is (26 x 20 millimeter). De hoogte bedraagt 129 millimeter.

Ten derde kan gewag worden gemaakt van een veel poreuzer geweifragment (de basis). De bovenzijde van dit fragment lijkt aangescherpt, waardoor dit mogelijk als een schrabber uit gewei geïnterpreteerd kan worden. Behalve de schuine afknotting en de aangescherpte zijde zijn hierop geen bewerkingssporen zichtbaar.

Tot de artefacten uit silex hoort een grote schrabber (Fig. 1). Deze is gemaakt op een grote afslag. Op de distale en linkse boord zijn lange dorsale retouches aangebracht. De schrabber heeft een afmeting van 81 op 70 millimeter en een dikte van 30 millimeter ter hoogte van de goed bewaarde slagbult. De silex is te omschrijven als een kwalitatieve fijnkorrelige grondstof met een grijze kleur waarin veel melkwitte spikkels, vlekjes en vlekken zichtbaar zijn. Het distale deel toont op de dorsale zijde verschillende cortexresten. Over de volledige oppervlakte zijn transportsporen zichtbaar.

Ten slotte kan nog een kern (Fig. 2) vermeld worden in roodbruine/grijsbruine silex. Dit is een kern waarop grote delen cortex bewaard zijn, maar één zijde toont verschillende afslagen.

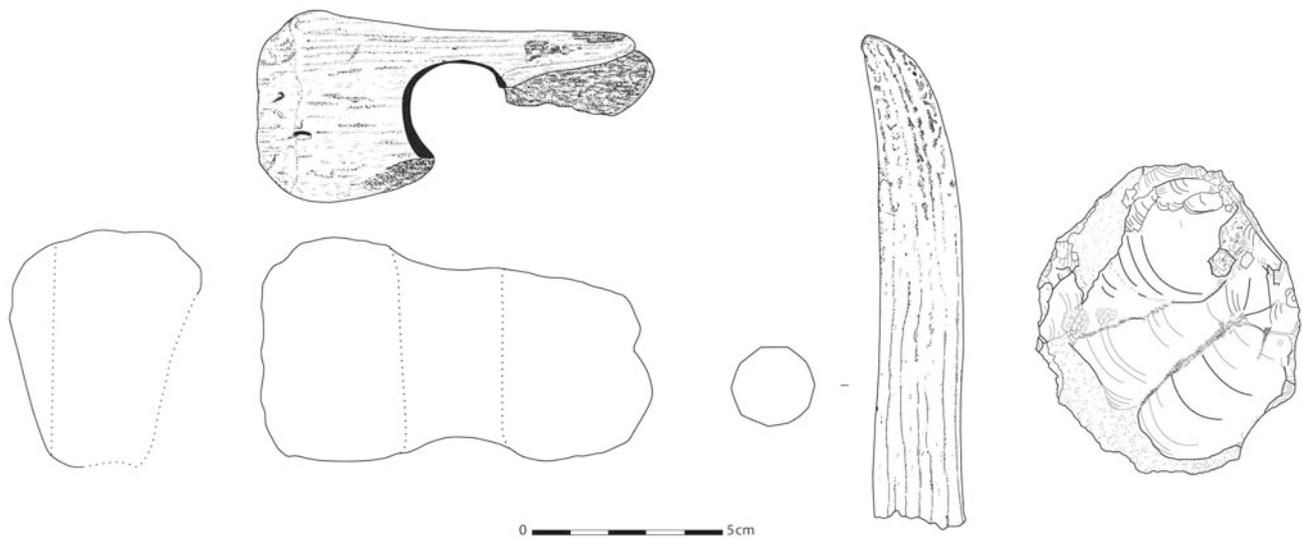


Fig. 1 – Tekeningen van een reeks vondsten uit de Noordzee.  
Van links naar rechts: een basisbijl,  
een onbepaald spits object en een schrabber.

### 3. Datering en waardering

Zowel het verwoorden van een datering als een interpretatie vormen een heikel punt bij dergelijke vondsten. Vooreerst moet gewezen worden op het ontbreken van een relevante archeologische context. Bovendien bestaan voor Noordwest-Europa nauwelijks toerijkende typologieën waarin deze artefacten ingepast kunnen worden. Enkel voor de basisbijl kan een aanvaardbare datering worden voorgesteld tijdens het laat- of finaal-neolithicum (Philippe Crombé, mondelinge communicatie<sup>1</sup>; Crombé et al., 1999: 16;



Fig. 2 – Silexkern.

1 Graag wil ik professor Philippe Crombé bedanken voor zijn hulp bij de determinatie. Met dank aan professor Philippe Crombé en Theo Lambrechts (theolambrechts@skynet.be).

Crombé et al., 2011: 107).

Het tweede artefact uit gewei stamt mogelijk uit de prehistorie, maar een datering tijdens een jongere periode kan evenmin worden uitgesloten. De hierboven beschreven silexartefacten zijn allen in de prehistorie te dateren, zonder tot een meer nauwkeurig voorstel over te gaan.

Een link tussen archeologisch onderzoek en de Noordzee is voorlopig nagenoeg onbestaande. Toch bewijzen oude en nieuwe vondsten de waarde van het door de zee bedekte land. Niet in het minst voor het organische materiaal en dan vooral de voorwerpen in gewei. Dergelijke vondsten kunnen helpen om de bestaande typologieën verder uit te bouwen. Hierbij kunnen ondermeer de schelpenbranderijen, die ondertussen omwille van veiligheidsredenen voor verzamelaars gesloten werden, een belangrijke schakel zijn.

#### Bibliografie

AMKREUTZ L. W. S. W., GLIMMERVEEN J. C., HUBLIN J. J., ROEBROEKS W. & ANTHONIS L., 2000. Een Neanderthaler uit de Noordzee. *Westerheem*, 20: 50-59.

CROMBÉ Ph., VAN STRYDONCK M. & HENDRIX V., 1999. AMS-dating of anler mat-tocks from the Schelde River in northern Belgium. *Notae Praehistoricae*, 19: 111-119.

CROMBÉ Ph., SERGANT J. & LOMBAERT L., 2011. L'occupation du nord-ouest de la Belgique aux IV<sup>e</sup> et III<sup>e</sup> millénaires : bilan des recherches récentes en Région sablonneuse. In: BOSTYN F., MARTIAL E. & PRAUD I., *Le Néolithique du nord de la France dans son contexte européen : habitat et économie aux 4<sup>e</sup> et*

*3<sup>e</sup> millénaires avant notre ère. Actes du 29<sup>e</sup> colloque interrégional sur le Néolithique, Villeneuve d'Ascq, 2-3 octobre 2009 (= Revue archéologique de Picardie, special nummer, 28/2011), Senlis: 103-118.*

DIERCKX L., 2009. *Geweibijlen en andere bot-en geweiwerkhuizen uit het Scheldedal. Collectie Maertens De Noordhout uit het Bijloke museum in Gent*, Afstudeerscriptie Universiteit Gent, Gent.

PIETERS M., DEMERRE I., LENAERTS T., ZEEBROEK I., DE BIE M., DE CLERCQ W., DICKINSON B. & MONSIEUR P., 2010. De Noordzee: een waardevol archief onder water. Meer dan 100 jaar onderzoek van strandvondsten en vondsten uit zee in België: een overzicht. *Relicta*, 6: 177-218.

### *Samenvatting*

De Noordzee staat al langer geboekstaafd als waardevol archief. Dat deze plek voorlopig echter weinig archeologische vondsten *in situ* aanleverde, is door de ligging onder water niet verrassend. Voorlopig moet vooral gewerkt worden met vondsten uit een secundaire positie. Zo zijn de artefacten uit dit artikel afkomstig uit de sinds kort voor prospectie gesloten schelpenbranderijen in Zeeland (Nederland).

*Trefwoorden:* Noordzee, Zeeland (NI), prehistorie, gewei, silex.

### *Summary*

The North Sea is known as a valuable archive. However, this place is fairly unknown for archaeological research of sites *in situ*. Until today archaeologists have to work with individual objects. These finds are mostly coming from a secondary position. The artifacts in this article were found between dredged shells for the production of lime in Zeeland (The Netherlands).

*Keywords:* North Sea, Zeeland (NI), Prehistory, antler, silex.

Bert MESTDAGH  
Monument Vandekerckhove nv  
Oostrozebekestraat 54  
BE - 8770 Ingelmunster  
[bert.mestdagh@monument.be](mailto:bert.mestdagh@monument.be)

# Het potentieel voor intrasitestudie van lithische vindplaatsen uit het vroegholoceen: concentratie C3 van de vroeg-mesolithische vindplaats Doel-Deurganckdok 2003, sector J/L

Gunther NOENS & Philippe CROMBÉ

## 1. Inleiding

Meer dan veertig jaar wetenschappelijk onderzoek naar het mesolithicum (ca. 9000-5300/4000 cal BC) in Vlaanderen resulteerde tot op heden in een aanzienlijk aantal -zij het vaak slechts gedeeltelijk- opgegraven vroegholocene lithische vindplaatsen. Een blik op de relevante literatuur van de voorbije veertig jaar uit deze regio maakt duidelijk dat intrasite (ruimtelijk) onderzoek van deze vindplaatsen, omwille van diverse redenen, nog steeds grotendeels in de kinderschoenen staat (Crombé, 1990, 1996a, 1996b, 1998a, 1998b; Crombé & Cauwe, 2001; De Bie, 2004; Sergant, 2004; Van Gils *et al.*, 2010; Vermeersch, 1984, 1989, 1999). Op dit vlak ligt dus nog een belangrijk onderzoekspotentieel en het hoeft ons dan ook nauwelijks te verwonderen dat de huidige inzichten inzake geobserveerde variabiliteit en de interpretatie hiervan in termen van formatieprocessen en prehistorische gedragspatronen grotendeels ontoereikend blijven en nog niet voor verregaande veralgemeningen in aanmerking komen, ondanks het relatief uitgebreide beschikbare databestand.

Op enkele uitzonderingen na (*i.e.* Depraetere *et al.*, 2007, 2008; Lauwers & Vermeersch, 1982; Nijs, 1986; Van Peer, 1996; Verbeek *et al.*, 2004; Vermeersch *et al.*, 1973) werden alle tot dusver uitgevoerde intrasitestudies van vroegholocene vindplaatsen in Vlaanderen voornamelijk verricht in het kader van doctoraatsverhandelingen aan de universiteit van Gent (*i.e.* Crombé, 1996a; Sergant, 2004) of licentiaats- of masterthesissen aan de universiteiten van Brussel (*i.e.* Nakken, 2006), Gent (*i.e.* Devriendt, 2001; Jacops, 2007; Lombaert, 2007; Messiaen, 2005a; Vaes, 2006; Van Heddeghem, 2002; Van Herzeele, 2011; Van Roeyen, 1990; Wuyts, 2006), Leuven (*i.e.* Bosschaerts, 1984; Huyge, 1980; Janssen, 1984; Janssens, 2004; Schurmans, 1998; Van Litsenborg, 1999) of Venetië (Pilati, 2001). Slechts in een beperkt aantal gevallen werden resultaten van deze studies ook daadwerkelijk gepubliceerd, zij het vaak op zeer beknopte wijze (*i.e.* Crombé, 1986, 1994, 1996b, 1998a, 1998b, 1998c, Crombé & Meganck, 1996; Crombé & Van Strydonck, 1994; Crombé *et al.*, 1998, 1999, 2003, 2006; Jacops *et al.*, 2007; Lombaert, 2009; Lombaert *et al.*, 2007; Messiaen, 2005b, 2006; Nakken, 2008; Nijs, 1990; Pilati, 2009; Sergant *et al.*, 2006; Van Herzeele *et al.*, 2011; Wuyts, 2008). Hoewel de meeste prehistorici de noodzaak herkennen van uitgebreide, gedetailleerde en geïntegreerde intrasitebenaderingen om te kunnen komen tot betrouwbare inzichten, blijkt in de dagelijkse praktijk dat het combineren van analytische benaderingen die op dit vlak de meest relevante bijdragen kunnen leveren (met name refitting, microwear en <sup>14</sup>C-onderzoek) tot dusver nauwelijks op een systematische wijze in het intrasiteonderzoek werd toegepast. Hiermee bedoelen we niet dat deze benaderingen nog niet apart werden uitgevoerd op verschillende mesolithische vindplaatsen<sup>1</sup>, maar wel dat een onderlinge integratie van de resultaten van deze -samen met andere- benaderingen in een ruimtelijk verband op intra- en intersiteniveau zo goed als volledig ontbreekt. De intrasitestudies die tot op heden werden uitgevoerd, concentreerden zich voornamelijk op het achterhalen van

1 Zie volgende blad.

visuele en in mindere mate statistische (ruimtelijke verspreidings-)patronen van diverse typologische groepen waarbij slechts in sommige gevallen, en bovendien vaak in zeer beperkte mate, ook resultaten uit attributen-, refitting-, microwear- en/of  $^{14}\text{C}$ -analyses werden betrokken.

Eén van de weinige steentijdvindplaatsen in Vlaanderen waar een integratie van uitgebreid en systematisch refit-, microwear- en  $^{14}\text{C}$ -onderzoek op intrasiteniveau wel heeft plaatsgevonden, is de vroegmesolithische concentratie C3, onderdeel van de door klei- en veensedimenten afgedekte steentijdvindplaats Doel-Deurganckdok sector J/L. Met 125 op gebruikssporen bestudeerde artefacten (onderzoek V. Beugnier), vier  $^{14}\text{C}$ -dateringen uitgevoerd op individuele fragmenten van verkoolde hazelnootschelpen en meer dan 1200 lithische artefacten opgenomen in één van de 275 refitsequenties (d.i. ca. 44 % van alle artefacten > 1 cm, goed voor tenminste 1460 directe fysieke linken), behoort deze relatief kleine vondstenconcentratie op dit moment tot één van de meest in detail bestudeerde vroegmesolithische concentraties in NW-Europa. In deze bijdrage worden initiële inzichten omtrent deze vondstencluster geconfronteerd met enkele nieuwere inzichten verkregen uit dit meer uitgebreide intrasiteonderzoek, in een poging het belang van een dergelijke benadering voor het mesolithische onderzoek in Vlaanderen verder te onderstrepen. Het voorgestelde onderzoek is momenteel nog in volle uitvoering, de gepresenteerde resultaten zijn omwille van die reden selectief en hebben tevens een voorlopig en onvolledig karakter.

## 2. *Het problematische en complexe karakter van lithische vindplaatsen*

Het databestand waarover we als archeologen beschikken om inzicht te verwerven in prehistorische gedragspatronen heeft in verschillende opzichten een uiterst problematisch en complex karakter, zoals recent onder meer nog werd aangehaald door Carr *et al.* (2012: 9): “*The goal of investigating prehistoric human behavior is difficult to achieve due to the complexity of that behavior and lithic assemblages being an imperfect reflection of those behaviors*”. Dit citaat is onmiskenbaar ook van toepassing op de opgegraven mesolithische vindplaatsen in afgedekte en niet-afgedekte zandgebieden van Vlaanderen, die quasi uitsluitend bestaan uit één of meerdere clusters van lithische artefacten, zij het vaak in ruimtelijke associatie met verkoolde/verbrande organische resten en/of bodemsporen van antropogene en/of natuurlijke oorsprong. Andere kenmerken van deze zgn. ‘lithische vindplaatsen’ zijn de verticale verspreiding van de arte- en ecofacten tot 50 cm (en meer) en de quasi afwezigheid van eenduidige antropogene structuren. Daarnaast wordt in de literatuur bij herhaling ook gewezen op de problemen omtrent datering van deze vindplaatsen (*i.e.* Crombé *et al.*, 1999, 2009, 2012a, 2012b; Gob, 1990; Van Gils *et al.*, 2009; Van Strydonck *et al.*, 1995; Vanmontfort, 2007, 2008; Vermeersch, 2006).

---

1 Microwear werd o.a. toegepast op lithische artefacten van de vroegholocene vindplaatsen Helchteren-Sonnisse Heide 2 (Gendel *et al.*, 1985), Meer IV (Van Noten *et al.*, 1985), Neerharen-De Kip (Lauwers & Vermeersch, 1982a), Oudenaarde-Donk (Blancquaert, 1987a, 1987b, 1989), Opgrimbie-De Zijp (Van Dooren-Van Overmeire, 1985), Zonhoven-Molenheide 2 (Rots, 1996) en Verrebroek-Dok 1 (Beugnier, 2007; Beugnier & Crombé, 2005; Crombé *et al.*, 2001). Lithische refitting, al dan niet op systematische wijze, werd o.a. toegepast op de vindplaatsen Brecht-Moordenaarsven 2 (Vermeersch *et al.*, 1992), Helchteren-Sonnisse Heide 2 (Gendel *et al.*, 1985), Meer IV (Van Noten *et al.*, 1985; Vreysen-Van Durme, 1984; Nijs, 1986), Meeuwen-In Den Damp 1 (Pilati, 2001, 2009), Neerharen-De Kip (Lauwers & Vermeersch, 1982a), Opgrimbie-De Zijp (Janssen, 1984; Van Peer *et al.*, 1984; Van Dooren-Van Overmeire, 1985), Schulen (Lauwers & Vermeersch, 1982b), Zonhoven-Bolderdal (Huyge, 1987), Zonhoven-Molenheide (Van Litsenborg, 1999), Weelde-Paardsdrank (Huyge & Vermeersch, 1982) en Weelde-Voorheide 1 (Verbeek & Vermeersch, 1995). Uitgebreid (en betrouwbaar)  $^{14}\text{C}$ -onderzoek vinden we o.a. terug op de vindplaatsen Verrebroek-Dok 1 en Verrebroek-Aven Ackers (Crombé, 2005; Crombé *et al.*, 2001, 2009, 2012a; Sergant *et al.*, 2011).

Het grootste deel van onze kennis over het mesolithicum in deze regio berust dus op deze lithische openluchtvindplaatsen, vaak ingebed in niet-gestratificeerde zandcontexten en soms afgedekt door latere sedimenten, in het laatste geval resulterend in potentieel betere bewaringsomstandigheden. De huidig gekende vindplaatsen worden quasi zonder uitzondering gekenmerkt door hun lage resolutie in termen van stratigrafische en organische bewaring. Uitgebreid radiometrisch onderzoek, in de eerste plaats geconcentreerd op individuele fragmenten van verkoolde resten met een korte levensduur uit gereconstrueerde (latente) haardplaatsen (waarvoor uitgebreid intrasiteonderzoek vereist is), wijst daarenboven op een alomtegenwoordigheid van complexe palimpsestsituaties, waarvan het achterhalen van de homogeniteit, integriteit en functionaliteit problematisch blijft (Crombé *et al.*, 2006, 2009, 2012a, 2012b; Sergant *et al.*, 2006, 2011; Van Strydonck & Crombé, 2005; Van Strydonck *et al.*, 2001). Hoewel voor dit palimpsestkarakter in de eerste plaats wordt verwezen naar de meer omvangrijke artefactenclusters, zijn we ook voor de minder omvangrijke clusters genoodzaakt een potentieel palimpsestkarakter te veronderstellen, tot zolang we het tegendeel kunnen aantonen (Crombé, 2002; Lanting & Van der Plicht, 2000; Noens, 2009, 2011; Shott, 2010; Vermeersch, 1998, 1999; Vermeersch & Bubel, 1997).

### 3. DDD2003, J/L - concentratie C3: overzicht van het uitgevoerde onderzoek

Gezien het bovenbeschreven complexe en problematische karakter van het prehistorische bestand hoeft het geen uitgebreid betoog dat aangepaste en weldoordachte onderzoekskaders noodzakelijk zijn om te komen tot betrouwbare inzichten, een vaststelling die perfect in lijn ligt met Shott's recente vaststelling dat *“assemblages pattern in comprehensible if complex ways. They do not tell simple stories, but their complex stories will make sense when we learn to decipher them”* (Shott 2010: 902). In een poging meer greep te krijgen op de complexe formatieprocessen en om betrouwbare inzichten te verwerven in (lithische) aspecten van prehistorische menselijke gedragspatronen wordt concentratie C3 van Doel-Deurganckdok sector J/L sinds 2004 onderworpen aan een uitgebreid intrasite onderzoek, waarbij ook de nabijgelegen en potentieel gelijktijdige concentratie C2, die aanvankelijk werd bestudeerd in het kader van een licentiaatsthesis (Jacops, 2007; Jacops *et al.*, 2007), nauw wordt betrokken.

Sinds de opgraving in 2003 verschenen bij mondjesmaat een aantal publicaties met enkele voorlopige en beknopt gepresenteerde resultaten van het uitgevoerde onderzoek op C3. In de initiële opgravingsmelding (Bats *et al.*, 2003) werd gewezen op de uiterst ongunstige omstandigheden waarin de opgraving diende te verlopen en werd voor het eerst een vroegmesolithische ouderdom van de concentratie naar voor geschoven op basis van de typologische samenstelling van de microlieten. Het is duidelijk dat de ongunstige opgraafomstandigheden een invloed hebben op het potentieel van de concentratie voor verder onderzoek. In afwachting van een microwearanalyse en op basis van haar eerder geringe afmetingen en typologische samenstelling werd de vondstenconcentratie, naar analogie met andere vindplaatsen, in een tweede publicatie (Crombé, 2005: 32) geïnterpreteerd als een *“tijdelijke kampplaats waar een beperkt aantal activiteiten, waaronder in de eerste plaats de aanmaak en herstelling van de jachtuitrusting, is uitgevoerd”*. De concentratie werd beschouwd als het restant van een mogelijk *“niet-residentieel kamp, type fieldcamp of jachtkampement”* met duidelijke aanwijzingen voor de aanwezigheid van een centraal gelegen haardplaats (Crombé, 2005: 32). In een daaropvolgende publicatie (Noens *et al.*, 2005) werden de resultaten van een eerste typologische inventarisatie nader toegelicht en werden de eerste twee <sup>14</sup>C-dateringen (KIA-24034, KIA-24454) voorgesteld. Beide dateringen bevestigden voor het eerst de veronderstelde vroegmesolithische ouderdom van de concentratie. In 2006 werd een derde datering (KIA-30962) voorgesteld (Noens *et al.*, 2006). Tegelijkertijd werden de eerste resultaten besproken van het pas aangevatte ruimtelijke en technologische (attributen- en refit-) onderzoek, waarbij ter illustratie

werd gefocust op twee vuursteenvarianten. Hoewel de nieuwe datering eveneens de vroegmesolithische ouderdom van de concentratie bevestigde, week deze duidelijk af van beide voorgaande dateringen waardoor een interpretatie als kortstondige, eenmalige en tijdelijke kampplaats opnieuw in vraag diende te worden gesteld. Een eerste poging tot refitting, gedurende drie weken in september 2006, leverde 126 refitsequenties op waarin 426 artefacten waren betrokken. Dit bevredigende resultaat, samen met het potentiële palimpsestkarakter van deze concentratie, bevestigde het potentieel voor aanvullend onderzoek in die richting.

In het kader van een workshop omtrent prehistorische plantbewerking (najaar 2006) werden in een artikel uit 2007 resultaten opgenomen van een eerste microwearonderzoek uitgevoerd op 75 artefacten van C3, in dat artikel beschouwd als de restanten van een eenmalig, tijdelijk en gespecialiseerd kampement (Beugnier, 2007). Als voornaamste conclusies uit dit onderzoek, waarvoor tevens meer dan 380 artefacten uit een achttal concentraties van de vroegmesolithische vindplaats Verrebroek-Dok 1 werden bestudeerd (zie ook Beugnier & Crombé, 2005), kwam naar voor dat in alle bestudeerde concentraties gebruikssporen van meerdere, niet uitsluitend jachtgerelateerde, activiteiten aanwezig zijn, met een duidelijk dominante vertegenwoordiging van plantbewerking. Deze concentraties vormen aldus *“les sites les plus anciens à témoigner d’une utilisation massive du silex pour le traitement des matières végétales”* (Beugnier, 2007: 26). Op iets meer dan 40 % van de toen bestudeerde artefacten uit C3 werden sporen van gebruik aangetroffen; in 15 gevallen kon de aard van het contactmateriaal worden achterhaald (9x plant-, 4x huid- en 2x houtbewerking). In 2008 en 2009 verschenen twee bijdragen waarin het technologische onderzoek van C3 en van een aantal vroegmesolithische concentraties uit Verrebroek-Dok 1 centraal staat (Perdaen et al., 2008; Noens et al., 2009). Beide publicaties bevatten een selectieve oplijsting van een aantal algemene technologische kenmerken van C3. Het meest recente artikel waarin het onderzoek van C3 verder uit de doeken wordt gedaan, verscheen zopas in het kader van een congres omtrent de ruimtelijke interne organisatie van mesolithische vindplaatsen in Noord-Frankrijk en omgeving (Noens, 2012). Naar aanleiding van dit congres werden voor het eerst alle artefacten < 1 cm nauwkeuriger bestudeerd en werd het refitonderzoek in 2010 gedurende enkele weken hernomen wat resulteerde in een totaal van 270 refitsequenties opgebouwd uit 1196 artefacten. In dat artikel, waarin voor het eerst een vierde <sup>14</sup>C-datering (KIA-43577) wordt gepresenteerd, werden een aantal ruimtelijke patronen verkregen op basis van een combinatie van radiometrie, refitting en microwear voorgesteld. Tegelijkertijd werd in 2011 door V. Beugnier een tweede microwearonderzoek uitgevoerd op 50 artefacten, in de eerste plaats geïnspireerd op de inzichten uit het refitonderzoek, en werd ook het attributenonderzoek opnieuw in detail herbekeken. Deze recente onderzoeken laten toe de initiële verwachtingen en interpretaties verder te toetsen en te verfijnen.

#### 4. DDD2003, J/L - concentratie C3: enkele nieuwe inzichten

Hoewel de definitieve uitwerking van alle beschikbare data van deze vindplaats op dit moment nog volop aan de gang is, kunnen we reeds een aantal duidelijke patronen beknopt presenteren.

Op enkele uitzonderingen in Wommersom- en Tienenkwartsiet na bestaat de lithische concentratie uitsluitend uit artefacten in vuursteen die wordt gekenmerkt door een grote variatie in vorm, afmetingen, kleur en kwaliteit en waarin op basis van macroscopische kenmerken een aantal duidelijke varianten van elkaar kunnen worden onderscheiden. Omtrent de herkomstlocatie(s) van deze vuursteen beschikken we over weinig gegevens, maar gezien de vaak verweerde cortexrestanten bestaat er weinig twijfel dat het voornamelijk om secundaire winningsplaatsen handelt. Verschillende vrij complete refitsequenties geven ons

een duidelijk idee van de onregelmatige vormen en kleine afmetingen (ca. 10-15 cm) van de originele knollen (Fig. 1). In die gevallen waar grondstofvarianten eenduidig van elkaar kunnen worden onderscheiden (wat niet voor elk artefact het geval is), zijn vaak discrete en (deels) van elkaar gescheiden ruimtelijke clusters binnen het opgraafvlak waarneembaar. Op de duidelijke overlapping van een cluster verkoolde hazelnootfragmenten en de (zwaar) verbrande lithische artefacten in het centrum van de concentratie, en de interpretatie hiervan als de restanten van een potentiële haardplaats, werd eerder reeds gewezen.

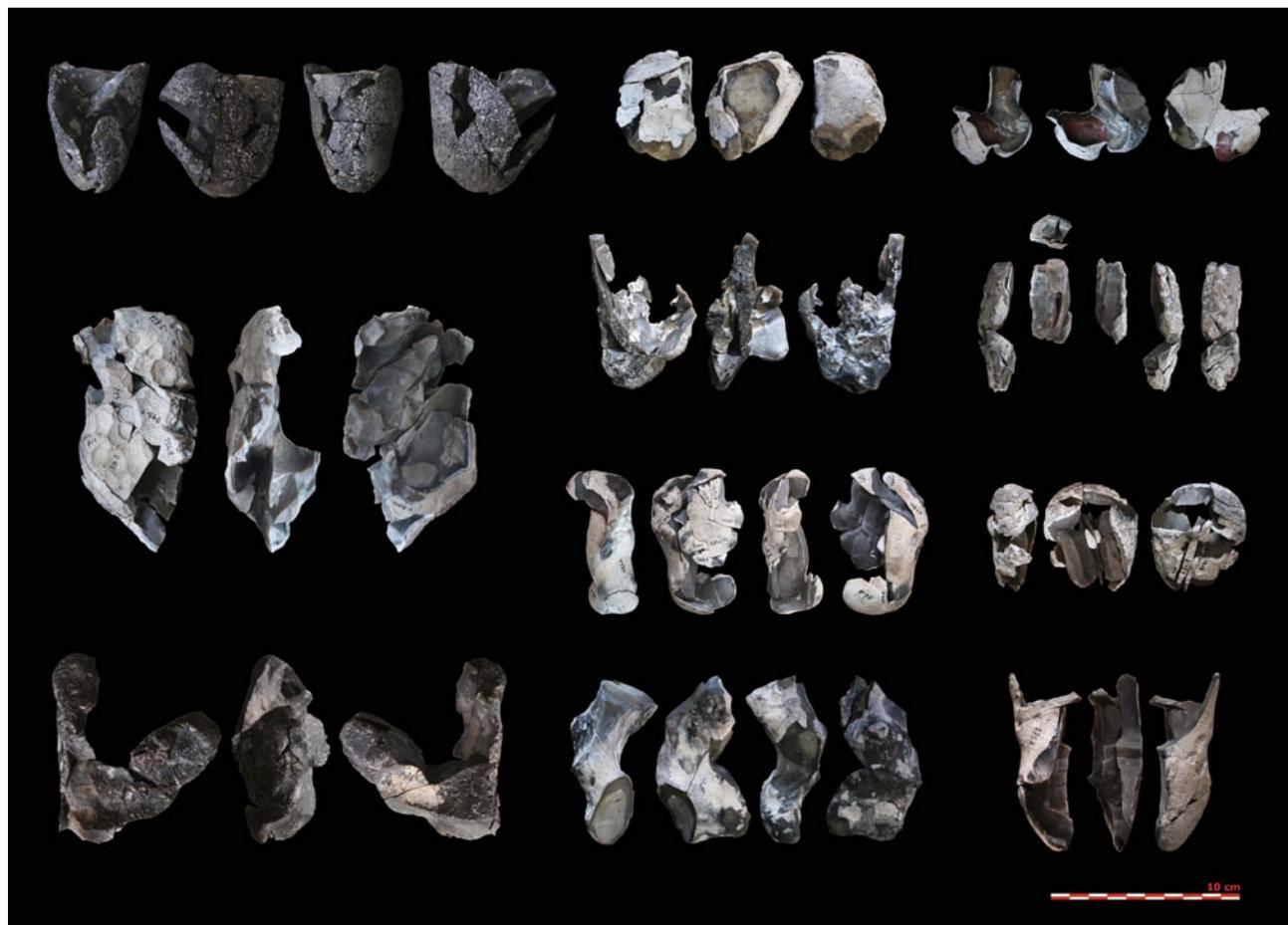


Fig. 1 – Een aantal refitsequenties die ons inzicht verschaffen in de grondstofvariatie.

Het grote aantal artefacten (ca. 14500) in deze relatief kleine vondstenconcentratie is opvallend. Enerzijds kan dit ongetwijfeld in verband worden gebracht met de nauwkeurige manier van opgraven (d.i. nat zeven op 2 mm, vervolgens droog selecteren), maar tot op zekere hoogte weerspiegelt dit ook de hoge fragmentatiegraad, zoals onder meer geïllustreerd kan worden door een verbrand stekerfragment, inclusief stekerslag, dat bestaat uit tenminste 20 fragmenten. Een ander opvallend kenmerk van deze concentratie zijn de geringe afmetingen van de artefacten, met slechts ca. 4 % van alle artefacten groter dan 2 cm (Fig. 2). Hoewel dit voor een deel in relatie kan staan met de hoge fragmentatiegraad, bevestigt de aaneenpassing van de afhakingsfragmenten tijdens het refitonderzoek deze geringe afmetingen. Een veelvoorkomende observatie is de aanwezigheid van twee kernen in eenzelfde grondstofvariante. Refitting toonde aan dat verschillende knollen vóór of tijdens de initiële fases van kernreductie werden gefragmenteerd, vaak ter hoogte van reeds aanwezige interne vorstbreuken. De resulterende fragmenten werden vervolgens afzonderlijk afgebouwd wat leidde tot de aanwezigheid van meerdere kernen in dezelfde vuursteenvarianten.

De variabiliteit binnen het assemblage weerspiegelt de aanwezigheid van elementen uit alle fases van de productie- en gebruiksketens: zowel geteste knollen, (uitgeputte) kernen, voorbereidings- en verfrissingsafhakingen, al dan niet geretoucheerde artefacten met of zonder (microscopische) sporen van gebruik, accidentele producten ontstaan tijdens productie- en gebruik en/of na depositie, kerfresten, brokken, *potlids*, chips en zelfs slagbult- en hielsplinters zijn allemaal vertegenwoordigd. Over het algemeen lijken de lithische productieprocessen, op basis van de aanwezige producten en refitresultaten, een weinig-gestandaardiseerd, *ad hoc* karakter te vertonen, in de eerste plaats gericht op de productie van kleine en onregelmatige microklingen. Toch wijzen een aantal elementen ook op een meer uitgebreide kernvoorbereiding en -onderhoud, ondanks de eerder geringe afmetingen van de knollen. Het gaat onder meer om uitgebreide decorticatiesequenties, meerdere opeenvolgende kerntabletten en (unilaterale) kernrandklingen, het regelmatig voorkomen van afhakingen met negatieven van accidenten op hun dorsale vlak en de aanwezigheid van verschillende -vermoedelijk (deels) intentionele- kernvoetafhakingen (*outrépassé*, *overshot*).

Een opmerkelijke en zeer belangwekkende vaststelling is dat in geen enkele van de gerefitte sequenties volledige reductiesequenties zijn vertegenwoordigd, ondanks het ver doorgedreven en systematische karakter van het refitonderzoek: geen enkele knol kon volledig terug in elkaar worden gepast. Een aantal kernen kon in geen enkele refitsequentie worden ingepast; in die gevallen waar kernen aanwezig zijn, ontbreken (vaak grote) delen van de rest van de sequentie; in andere gevallen ontbreken de kernen zelf en zijn slechts (beperkte) delen van de reductiesequentie vertegenwoordigd. Voor een interpretatie van deze alomtegenwoordigheid van gedeeltelijke sequenties dienen echter de opgraafomstandigheden in rekening te worden gebracht. Daartegenover staat het recurrente karakter van deze observatie over de ganse vindplaats, wat suggereert dat de opgraafomstandigheden slechts een gedeeltelijke verklaring vormen voor het geobserveerde patroon. Het lijkt er met andere woorden op dat de alomtegenwoordigheid van gedeeltelijke sequenties en de totale afwezigheid van volledige sequenties niet enkel een temporele en ruimtelijke fragmentatie van de lithische *chaîne(s) opératoire(s)* weerspiegelt, maar tevens een uiterst complex, dynamisch en mobiel karakter van de lithische organisatie aangeeft.

Het microwearonderzoek van V. Beugnier (2006, 2011a, 2011b) suggereert in de eerste plaats een middelmatige conserveringsgraad van het lithische materiaal, waarbij verschillende sporen gerelateerd aan tafonomische processen een deel van de (vooral minder uitgesproken) gebruikssporen kunnen hebben verstoord. Microscopische sporen van gebruik werden aangetroffen op ca. 30 % van de 125 bestudeerde artefacten. Deze sporen worden gekenmerkt door relatief weinig diversificatie, met een absolute dominantie van het snijden van een zacht contactmateriaal of de bewerking van planten (samen

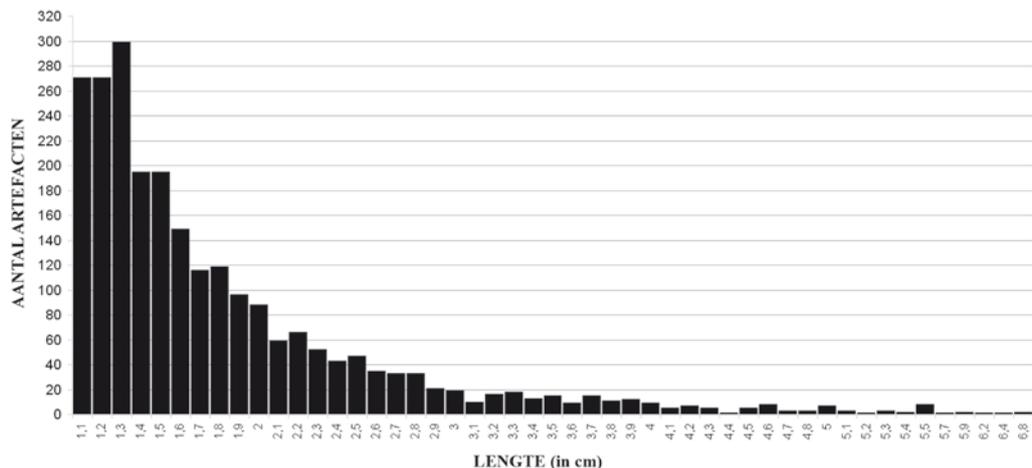


Fig. 2 – Overzicht van de lengte van artefacten > 1cm.

goed voor 27 gebruikszones). In beide gevallen werden hiervoor quasi uitsluitend niet-geretoucheerde artefacten aangewend, vaak met geringe afmetingen. Vooral de kleinere artefacten worden zelden in aanmerking genomen voor microwearonderzoek. Daarnaast zijn in minder mate ook huid- en houtbewerking vertegenwoordigd (resp. 4 en 2 artefacten). Een veertigtal van de artefacten uit het microwearonderzoek is onderdeel van een refit, verspreid over 28 sequenties. Een confrontatie tussen beide databestanden toont onder meer aan dat minder dan 15% van de onderzochte artefacten uit een gerefitte (reductie)sequentie effectief ook gebruikssporen vertoont. Drie niet-geretoucheerde afhakingen gebruikt voor het snijden van zacht materiaal zijn elk onderdeel van een omvangrijke refitsequentie (bestaande uit resp. 14, 25 en 39 artefacten; Fig. 3). Op de meeste van de gerefitte artefacten uit het microwearonderzoek werden dus geen gebruikssporen waargenomen. Daarenboven kon de overgrote meerderheid van de artefacten waarop wel gebruikssporen aanwezig zijn niet in een refit worden opgenomen. Hoewel we er

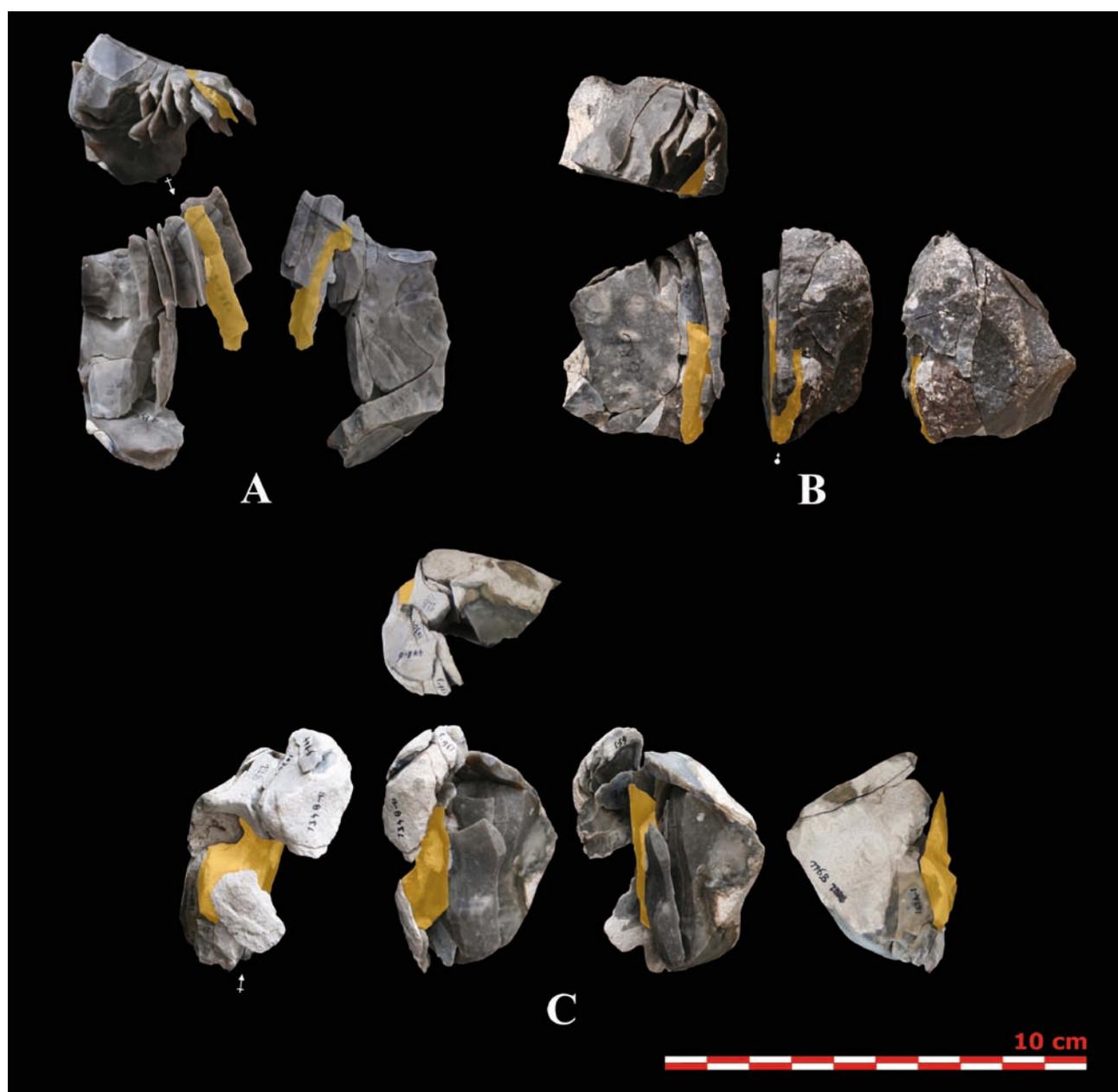


Fig. 3 – Enkele refitsequenties die artefacten met gebruikssporen bevatten (de artefacten met gebruikssporen zijn aangeduid).

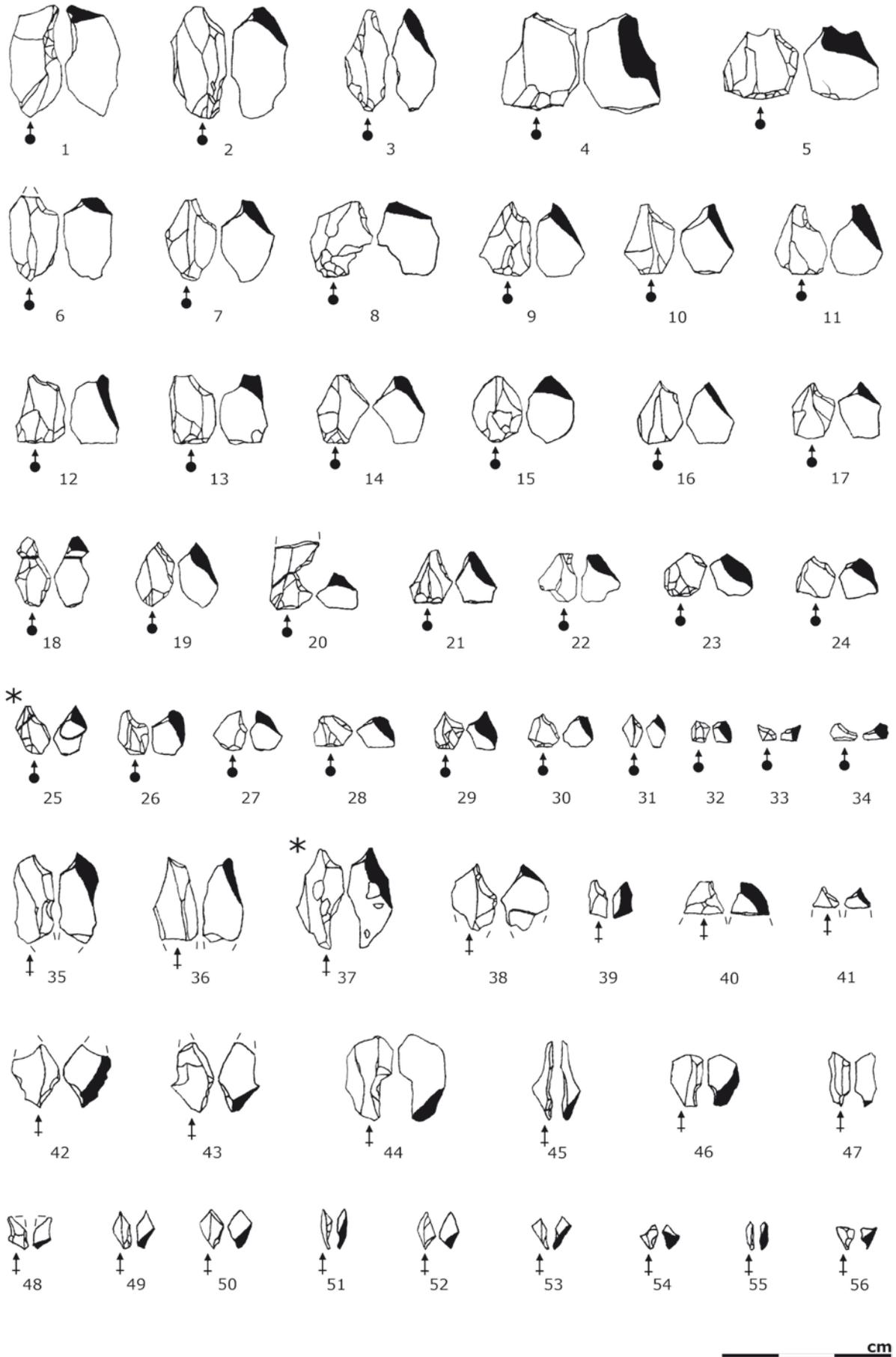


Fig. 4 – Selectie van kerfresten.

ons terdege van bewust zijn dat de afwezigheid van gebruikssporen niet noodzakelijk hoeft te betekenen dat artefacten niet als werktuig werden gebruikt, onderstrepen beide observaties nogmaals het complexe, dynamische en mobiele karakter van de lithische organisatie op deze vindplaats. Het lijkt erop dat een deel van de artefacten met gebruikssporen op deze plaats werd geïmporteerd, hetzij als elders reeds gebruikt artefact, hetzij als op deze locatie te gebruiken artefact. Hoewel we dus niet (en nooit) met zekerheid kunnen vaststellen dat deze werktuigen die in geen enkele sequentie passen ter plaatse werden gebruikt, kunnen we wel met zekerheid stellen dat ze na gebruik op deze plaats werden achtergelaten. De vaststelling dat de geobserveerde sporen op de artefacten uit de refitsequenties overeenkomen met de sporen op een deel van de overige artefacten (snijden van een zacht materiaal) zou er wel op kunnen wijzen dat die activiteit, met die achtergelaten werktuigen, ter plaatse gebeurde.

Met meer dan 100, waaronder vaak exemplaren met heel kleine afmetingen, vertegenwoordigen kerfresten een relatief belangrijk element in deze concentratie (Fig. 4). De meerderheid ervan is vervaardigd uit goed vertegenwoordigde vuursteenvarianten; mede door hun beperkte afmetingen (en dus kleine contactoppervlakken) kon slechts een deel ervan met zekerheid worden opgenomen in een aantal refitsequenties, wat hun creatie ter plaatse ondersteunt. Op één uitzondering na kon echter geen enkele kerfrest in verband worden gebracht met de aanwezige microlieten, hoewel in een aantal gevallen duidelijke *piquant trièdres* werden geobserveerd op deze microlieten. Ook verschillende microlieten (Fig. 5) zijn vervaardigd in goed vertegenwoordigde grondstofvarianten; toch kon ook slechts één ervan, ondanks hun grotere afmetingen, worden opgenomen in een reductiesequentie. Anderzijds werd vastgesteld dat verschillende microlieten zijn vervaardigd uit grondstofvarianten die voor de rest niet vertegenwoordigd zijn in de vondstenconcentratie.

De meerderheid van de kerfresten clustert in het zuidoostelijke deel van de concentratie, samen met de microlietfragmenten zonder complementair(e) fragment(en). Daarenboven concentreren de volledige microlieten en de microlietfragmenten die wel aan elkaar gepast konden worden tot een (quasi) volledige exemplaar zich in de zuidwestelijke sector, duidelijk gescheiden van de kerfresten en de niet-gerefitte microlietfragmenten. Al deze observaties omtrent microlieten en kerfresten suggereren dat zowel de productie als de reparatie van de pijlbewapening ter plaatse gebeurde, waarbij nieuw vervaardigde microlieten werden meegenomen en afgedankte microliet(fragment)en werden achtergelaten. Vermoedelijk gebeurde dit ter hoogte van de zuidelijke sector van de opgegraven zone, ervan uitgaande dat microlieten met pijlbewapening en kerfresten met microlietproductie in verband kunnen worden gebracht. Deze dynamiek, die enkel via het refitonderzoek kon worden aangetoond, is -samen met de vaak gedeeltelijke opgraving van vindplaatsen- van belang bij de interpretatie van de variatie in microlietsamenstelling van lithische concentraties.

In de meerderheid van de gevallen waar kernen en/of artefacten met microscopische sporen van gebruik onderdeel zijn van een refitsequentie, bevinden deze elementen zich in de onmiddellijke nabijheid van de overige elementen uit de sequentie. Deze vaststelling vormt een indicatie voor het produceren, (her)gebruiken, eventueel onderhouden en achterlaten van deze artefacten ter plaatse. Anderzijds zijn er ook een aantal artefacten, vaak grotere microklingen, al dan niet met sporen van gebruik (*cf. supra*), die in geen enkele sequentie passen; deze lijken te zijn geïmporteerd, mogelijk gebruikt, en met zekerheid achtergelaten op deze locatie.

Zonder enige twijfel kunnen we voorgaande inzichten, die deels in overstemming en deels in tegenspraak zijn met algemene verwachtingen voor dergelijke concentraties op basis van andere observaties uit (etno-)archeologisch onderzoek, in verband brengen met (ruimtelijke) patronen van menselijk gedrag. Toch is de interpretatie van deze concentratie -en vermoedelijk ook van andere gelijkaardige vindplaatsen- minder eenduidig dan

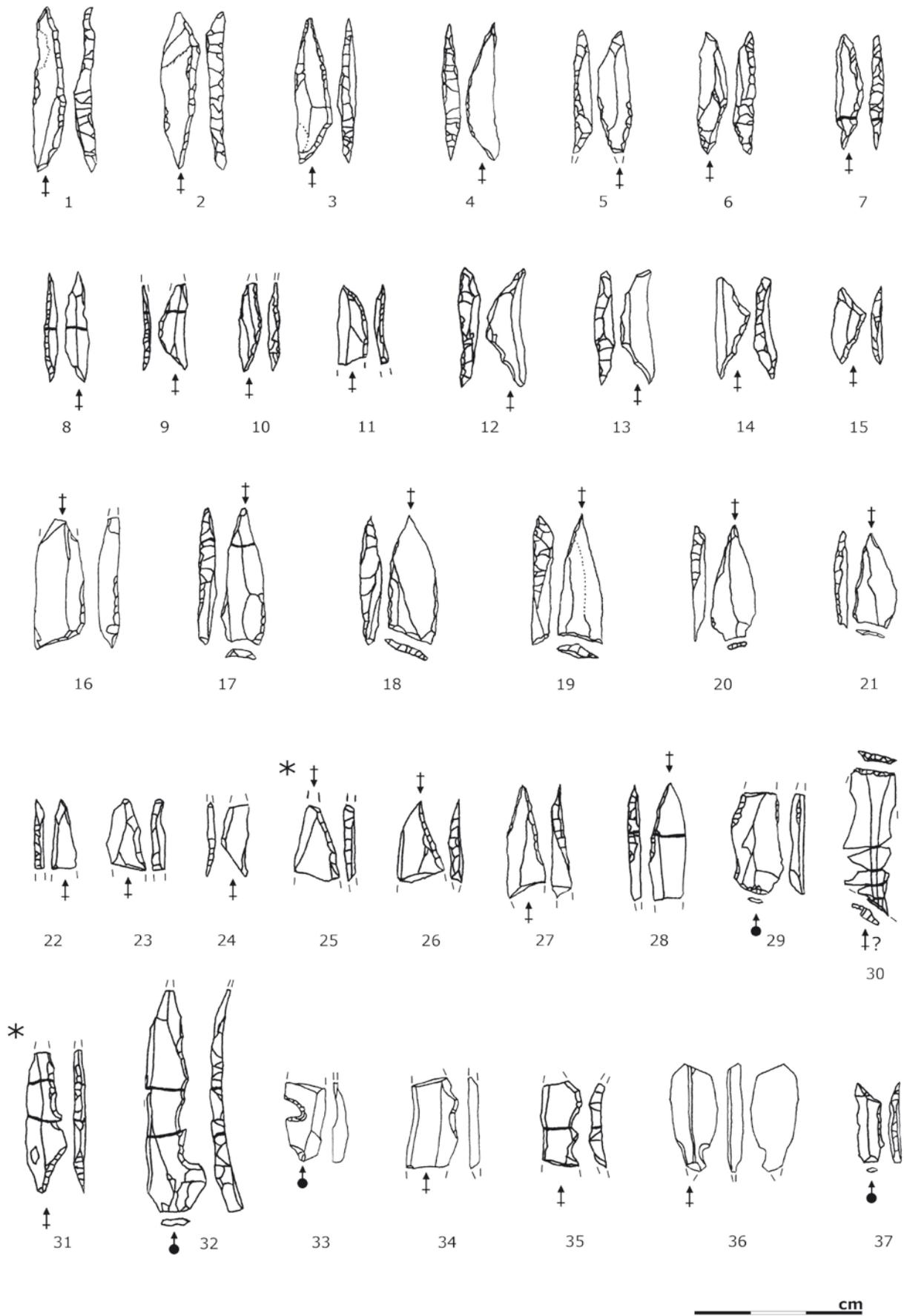


Fig. 5 – Microlieten en aanverwanten.

wat initieel werd verwacht, en roept het verre gaande onderzoek meer vragen op dan dat het ons duidelijke antwoorden voorschotelt. Alleen al deze observatie ondersteunt de dringende noodzaak van meer gedetailleerde analyses. Het interpretatieprobleem heeft onder meer te maken met de problematische datering van de concentratie. Momenteel is immers onduidelijk of deze kleine vondstenconcentratie één dan wel meerdere bewonings- en/of gebruiksfasen weerspiegelt. We kunnen deze lithische concentratie dus niet zomaar als één samenhangend geheel ('assemblage') blijven bestuderen. De <sup>14</sup>C-dateringen, die allen even betrouwbaar zijn, suggereren ten minste twee gescheiden episodes van verbranding tijdens de tweede helft van het Boreaal. Anderzijds vertoont het lithische (ruimtelijke) onderzoek duidelijke patronen, die bij een verre gaande palimpsestsituatie minder duidelijk traceerbaar zouden zijn. Noch de verticale spreiding van de artefacten (tenminste 45 cm), noch de patinerings die op verschillende artefacten werd aangetroffen, kunnen echter gebruikt worden om meerdere fasen van bewoning/gebruik van elkaar te onderscheiden. De uitgebreide confrontatie van het refitonderzoek en de grondstofanalyses met de verticale verspreiding van de artefacten ondersteunt ontegensprekelijk het belang van een post-depositionele artefactverspreiding. Ook de patinerings wijst duidelijk in dezelfde richting. Talrijke gepatineerde en niet-gepatineerde fragmenten passen aan elkaar, terwijl gepatineerde stukken daarnaast ook regelmatig opgenomen zijn in sequenties van niet-gepatineerde artefacten, zowel vooraan, achteraan als middenin de sequenties; sequenties van alleen maar gepatineerde artefacten komen niet voor; de overgrote meerderheid van de gepatineerde artefacten bevindt zich in de bovenste niveaus. Al deze observaties geven aan dat patinerings mogelijk met recentere post-depositionele processen in verband kan worden gebracht en duidelijk niet kan worden gebruikt om eventueel meerdere fasen van elkaar te onderscheiden.

## 5. Een slotbeschouwing

*"The complexity of human behavior, the ambiguities of the archaeological record & our lack of knowledge demand that archaeologists recognize the provisional nature of their claims, continue to develop robust archaeological method and theory & proceed in the spirit of scepticism"* (Carr et al., 2012: 5). Met dit citaat en het hierboven voorgestelde onderzoek van C3 in het achterhoofd is het duidelijk dat het belang van de ontwikkeling en continue evaluatie van geschikte en aangepaste onderzoekskaders voor een accurate studie van het complexe karakter van de formatieprocessen van lithische vindplaatsen in Vlaanderen niet genoeg kan worden benadrukt. Rekening houdend met onze huidige inzichten lijkt een interdisciplinaire en geïntegreerde intra- en intersite benadering, inclusief een gedetailleerde studie van *alle* lithische artefacten (die dienen te worden beschouwd als de resultaten van dynamische processen), hiervoor onze beste optie te vormen. Het is hierbij in de eerste plaats vanzelfsprekend dat nauwkeurig, consistent en grootschalig uitgevoerde opgravingen, voorbij de grenzen van individuele vondstconcentraties en gekenmerkt door nauwkeurige observatie-, registratie- en recuperatietechnieken, noodzakelijke basisvoorwaarden zijn. Tevens is ook duidelijk dat niet elke opgegraven vindplaats in dezelfde mate in aanmerking komt voor een dergelijk, uitgebreid onderzoek.

Op dit vlak hinkt het mesolithische onderzoek in NW-Europa duidelijk achterop: grootschalige én nauwkeurige opgravingen zijn uiterst beperkt in aantal en ook uitgebreide en gedetailleerde intrasite studies zijn eerder uitzondering dan regel, worden zelden in detail gepubliceerd, zijn vaak beperkt tot slechts een aantal benaderingen en worden daarenboven quasi uitsluitend uitgevoerd op een klein segment van het gekende bestand, met name kleine concentraties waarvan vaak op voorhand reeds wordt verondersteld dat ze goed geconserveerde, kortstondige en eenmalige activiteiten weerspiegelen. Uit de inleiding van dit artikel, en met de huidige trends in het hedendaagse archeologische circuit in Vlaanderen in gedachten, kunnen we gerust stellen dat de situatie in laag-België in dit opzicht niet anders is en weinig rooskleurig oogt.

Toch zal enkel een gecombineerde en grootschalige aanpak, toegepast op verschillende (observatie)schalen en gebruik makend van meerdere en afzonderlijke lijnen van bewijsvoering, ons in staat stellen te komen tot betrouwbare uitspraken omtrent de complexe vormingsgeschiedenis van het vroegholocene bestand. Lithische refitting neemt hier, net als in andere onderzoeksthema's (i.e. Noens *et al.*, 2009; Noens, 2012), een bijzondere -maar op zichzelf onvoldoende- positie in aangezien het de enige mogelijkheid vormt om de relatieve chronologische en ruimtelijke relaties tussen individuele artefacten op een directe manier te observeren.

Een dergelijke aanpak wordt niet alleen gekenmerkt door een verscheidenheid aan lithische benaderingen, maar dient ook nauw verwant te zijn met een uitgebreide, weldoordachte en kritische radiometrische analyse van geassocieerde organische materialen en met gedetailleerde lokale en regionale geoarcheologische studies. Gezien het potentiële palimpsestkarakter van alle lithische vindplaatsen dient het onderzoek van de lithische resten, zonder twijfel één van onze belangrijkste *directe* bronnen van informatie, zich binnen dit kader te concentreren op verschillende niveaus: deze van afzonderlijke artefactattributen, individuele artefacten en delen van of volledige concentraties met op elk niveau een speciale focus op technologische, functionele, ruimtelijke en contextuele kenmerken van de lithische resten.

De interesse voor de studie van enerzijds de inplanting, bewaring, interne structuur en functie van nederzettingen binnen prehistorische nederzettingssystemen en anderzijds de formatieprocessen die het hedendaagse prehistorische bestand hebben gemaakt tot wat het is, dient individuele lithische concentraties, waarvan nog al te vaak de begrenzingen niet worden opgegraven, te overstijgen. Deze interesse dient zich toe te spitsen op de betekenis en de plaats die deze concentraties innemen binnen het nederzettingensareaal en op de ruimtelijke en temporele relatie tussen concentraties onderling in het geval van een vindplaats met meerdere concentraties. Niet alleen de karakteristieken van en de onderlinge relaties tussen vondstconcentraties is van belang; ook een gedetailleerd inzicht in de relatie tussen de vondstconcentraties enerzijds en de lokale bodemopbouw en -verstoringen anderzijds dient een essentieel aspect te vormen van het onderzoek. Ook de 'lege' zones of gebieden met een lage vondstdensiteit (i.e. off-site fenomenen), waar tot dusver nauwelijks, en op een vergelijkbare wijze, aandacht aan werd besteed, dienen meer in het onderzoek te worden betrokken.

Doordat de vindplaats DDD2003, J/L (groten-?)deels vernield was vóór het archeologische onderzoek kon worden aangevat, biedt deze vindplaats in dit opzicht echter relatief weinig potentieel voor verder onderzoek. Anders is het gesteld met een reeks andere mesolithische (*wetland*) vindplaatsen in laag-België, zoals bijvoorbeeld deze uit Verrebroek, waar omvangrijke en aaneengesloten gebieden nauwkeurig werden opgegraven in meer gunstige omstandigheden dan het geval was in DDD2003, J/L. In het bijzonder Verrebroek-Dok 1, waar verschillende benaderingen van het intrasite onderzoek reeds uitvoerig werden verkend, verdient in de opzicht onze speciale aandacht. Daarnaast kan ook een focus op andere regio's, waar het archeologische bestand (mogelijk) een minder problematisch karakter heeft en/of waar onderzoekskaders reeds beter werden uitgewerkt, resulteren in een vruchtbare confrontatie van toegepaste benaderingen en verkregen inzichten.

#### *Dankwoord*

Dank aan Ann Van Baelen voor het nalezen en bijsturen van het artikel.

Bibliografie

BATS M., CROMBÉ Ph., PERDAEN Y., SERGANT J., VAN ROEYEN J.-P. & VAN STRYDONCK M., 2003. Nieuwe ontdekkingen in het Deurganckdok te Doel (Beveren, Oost-Vlaanderen): Vroeg- en Finaal-Mesolithicum. *Notae Praehistoricae*, 23: 55-59.

BEUGNIER V., 2006. *Étude tracéologique du matériel mésolithique de Doël (Belgique). Rapport préliminaire*. Onuitgegeven rapport, Brussel/Gent.

BEUGNIER V., 2007. Préhistoire du travail des plantes dans le nord de la Belgique. Le cas du Mésolithique et du Néolithique final en Flandre. In: BEUGNIER V. & CROMBÉ Ph. (red.), *Plant processing from a prehistoric & ethnographic perspective. Proceedings of a workshop at Ghent University (Belgium) November 28, 2006*, BAR International Series, 1718, Oxford: 23-40.

BEUGNIER V., 2011a. *Analyse tracéologique de produits bruts et de produits remontés provenant du site mésolithique de Doel «Deurganckdok-sector [J/L]»*. Onuitgegeven rapport, Brussel/Gent.

BEUGNIER V., 2011b. *Analyse tracéologique de l'industrie en silex du site mésolithique de Doel «Deurganckdok-sector [J/L]»*. Onuitgegeven rapport, Brussel/Gent.

BEUGNIER V. & CROMBÉ Ph., 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.

BLANCQUAERT G., 1987a. *Gebruikssporen-onderzoek van lithisch materiaal v/e mesolithische concentratie en een neolithische nederzetting te Bevere-Oudenaarde (Donk)*. Onuitgegeven licentiaatsverhandeling, Gent, Universiteit Gent.

BLANCQUAERT G., 1987b. Typologisch en traceologisch onderzoek van een mesolithische concentratie te Oudenaarde-Donk. *Notae Praehistoricae*, 7: 11-13.

BLANCQUAERT G., 1989. L'Analyse tracéologique: l'exemple d'une concentration Mésolithique à Oudenaarde-Donk (Belgique). *Les Cahiers de Préhistoire du Nord*, 6: 22-32.

BOSSCHAERTS M., 1984. *Laat-Mesolithicum te Brecht-Moordenaarsven*. Onuitgegeven licentiaatsverhandeling, Leuven, Katholieke Universiteit Leuven.

CARR P. J., BRADBURY A. P. & PRICE S. E., 2012. Lithic studies in the Southeast: retrospective & future potential. In: CARR P. J., BRADBURY A. P. & PRICE S. E., *Contemporary lithic analysis in the Southeast. Problems, solutions & interpretations*, Tuscaloosa: 1-12.

CROMBÉ Ph., 1986. Een prehistorisch site te Kerkhove (Mesolithicum-Neolithicum). *Westvlaamse Archaeologica*, 2 (1): 3-39.

CROMBÉ Ph., 1990. Het steentijdonderzoek in Oost-Vlaanderen. *VOBOV-info*, 38/39/40: 29-37.

CROMBÉ Ph., 1994. Recherche poursuivie sur le Mésolithique en Flandre Orientale. *Notae Praehistoricae*, 13/1993: 71-78.

CROMBÉ Ph., 1996a. *Epipaleolithicum en vroeg- en midden-Mesolithicum in Zandig Vlaanderen. Bijdrage tot de studie van de typonomie en nederzettingsstructuur*. Onuitgegeven doctoraatsverhandeling, Gent, Universiteit Gent.

CROMBÉ Ph., 1996b. Interpretatie van een nederzettingsplattegrond. Mesolithische jagersverzamelaars in de Wase Scheldepolders ca. 8350-7700 v. Chr. In: *Tentoonstellingscatalogoog 'Uit Vlaamse bodem, 10 archeologische verhalen'*, Sint-Niklaas: 11-18.

CROMBÉ Ph., 1998a. *The Mesolithic in Northwestern Belgium. Recent Excavations & Surveys*. Oxford.

CROMBÉ Ph., 1998b. Noodonderzoek van een uitgestrekte vroeg-mesolithische nederzetting in de Wase Scheldepolders, gemeente Verrebroek (provincie Oost-Vlaanderen, België). In: DEEBEN J. & DRENTH E., *Bijdragen aan het onderzoek naar de steentijd in Nederland. Verslagen van de 'Steentijddag' 1*, Amersfoort: 29-40.

CROMBÉ Ph., 1998c. Intrasite & intersite spatial analysis of the Belgian Mesolithic. Potentials & prospects. In: KOZŁOWSKI S. K. & TOZZI C., *The Colloquia of the XIII International Congress of Prehistoric & Protohistoric Sciences, Forlì (Italia) 8-14 September 1996. 7. The Mesolithic*: 15-28.

CROMBÉ Ph., 2002. Quelques réflexions sur la signification de la variabilité des industries lithiques mésolithiques de Belgique. In: OTTE M. & KOZŁOWSKI J. K., *Préhistoire de la Grande Plaine du Nord de l'Europe. Les échanges entre l'Est et l'Ouest dans les sociétés préhistoriques. Actes du Colloque Chaire Francqui Interuniversitaire au titre étranger (Université de*

Liège, 26 juin 2001), Liège : 99-114.

CROMBÉ Ph., 2005. *The last hunter-gatherer-fishermen in sandy Flanders (NW Belgium). The Verrebroek & Doel Excavation Projects (Vol. 1)*. Gent.

CROMBÉ Ph. & CAUWE N., 2001. The Mesolithic. In: CAUWE N., A. HAUZEUR & P.-L. VAN BERG, *Prehistory in Belgium. Special issue on the occasion of the XIVth Congress of the International Union for Prehistoric & Protohistoric Sciences*, Brussels: 49-62.

CROMBÉ Ph. & MEGANCK M., 1996. Results of an auger survey research at the Early Mesolithic site of Verrebroek "Dok" (East-Flanders, Belgium). *Notae Praehistoricae*, 16: 101-115.

CROMBÉ Ph., PERDAEN Y. & SERGANT J., 1998. The Early Mesolithic site of Verrebroek "Dok": preliminary results of the 1998 excavation campaign. *Notae Praehistoricae*, 18: 101-103.

CROMBÉ Ph., PERDAEN Y. & SERGANT J., 1999. The early mesolithic site of Verrebroek "Dok 1": preliminary results of the 1999 excavation campaign. *Notae Praehistoricae*, 19: 71-74.

CROMBÉ Ph., PERDAEN Y. & SERGANT J., 2003. The site of Verrebroek 'Dok' (Flanders, Belgium): spatial organization of an extensive Early Mesolithic settlement. In: LARSSON L., KINDGREN H., KNUTSSON K., LOEFFLER D. & AKERLUND A., *Mesolithic on the Move. Papers Presented at the Sixth International Conference on the Mesolithic in Europe, Stockholm 2000*, Oxford: 205-215.

CROMBÉ Ph., PERDAEN Y. & SERGANT J., 2006. Extensive artefact concentrations: single occupations or palimpsests? The evidence from the Early Mesolithic site of Verrebroek 'Dok' (Belgium). In: KIND C.-J., *After the Ice Age. Settlements, subsistence & social development in the Mesolithic of Central Europe. Proceedings of the International Conference, 9th to 12th of September 2003, Rottenburg/Neckar, Baden-Württemberg, Germany, Stuttgart*: 237-244.

CROMBÉ Ph., PERDAEN Y., SERGANT J. & CASPAR J.-P., 2001. Wear analysis on Early Mesolithic microliths from the Verrebroek site, East Flanders, Belgium. *Journal of Field Archaeology*, 28(3/4): 253-269.

CROMBÉ Ph., ROBINSON E., VAN STRYDONCK M. & BOUDIN M., 2012a (in druk). Radiocarbon

dating of Mesolithic open-air sites in the coversand area of the North-West European plain: problems & prospects. *Archaeometry*.

CROMBÉ Ph., SERGANT J., LOMBAERT L. & DE REU J., 2012b (in druk). The use of radiocarbon dates in unraveling Mesolithic palimpsests: examples from the coversand area of NW Belgium. In: SOUFFI B., VALENTIN B., DUCROCQ T., FAGNART J.-P., SÉARA F. & VERJUX C., *Actes de la table-ronde internationale « Palethnographie du Mésolithique : recherches sur les habitats de plein air dans la moitié septentrionale de la France et ses marges »*, Paris, 26-27 novembre 2010, Paris.

CROMBÉ Ph. & VAN STRYDONCK M., 1994. Recherche poursuivie sur le site Mésolithique ancien de Verrebroek (Flandre Orientale): résultats de la campagne 1994. *Notae Praehistoricae*, 14: 95-102.

CROMBÉ Ph., VAN STRYDONCK M. & BOUDIN M., 2009. Towards a refinement of the absolute (typo)chronology for the Early Mesolithic in the coversand area of northern Belgium & the southern Netherlands. In: CROMBÉ Ph., VAN STRYDONCK M., SERGANT J., BOUDIN M. & BATS M. (ed.), *Chronology & evolution within the Mesolithic of North-West Europe: Proceedings of an International Meeting, Brussels, May 30th-June 1st 2007*, Cambridge Scholars Publishing, Newcastle Upon Tyne: 95-112.

DE BIE M., 2004. Leven in een kamp van jagers-verzamelaars. In: VERBEEK C., DELARUELLE S. & BUNGENEERS J., *Verloren voorwerpen. Archeologisch onderzoek op het HSL-traject in de provincie Antwerpen*, Antwerpen: 77-82.

DEPRAETERE D., DE BIE M. & VAN GILS M., 2007. Opgraving van de vroegmesolithische locus 7 te Meer-Meirberg (prov. Antwerpen). *Notae Praehistoricae*, 27: 83-87.

DEPRAETERE D., VAN GILS M. & DE BIE M., 2008. *Aanvullend archeologisch waarderingsonderzoek op het steentijdmonument Meer-Meirberg (Hoogstraten) en opgraving van de vroegmesolithische locus 7*. Intern rapport VIOE, Brussel.

DEVRIENDT I., 2001. *Spatiale en typologische analyse van een vroeg-mesolithische concentratie Verrebroek 'Dok' 98-9*. Onuitgegeven licentiaatsverhandeling, Gent, Universiteit Gent.

GENDEL P. A., VAN DE HEYNING H. & GIJSELINGS G., 1985. Helchteren-Sonnisse Heide 2: A Mesolithic Site in the Limburg

- Kempfen (Belgium). *Helinium*, XXV: 5-22.
- GOB A., 1990. *Chronologie du Mésolithique en Europe. Atlas des dates <sup>14</sup>C*. Centre Informatique de Philosophie et Lettres, reeks « Histoire de l'Art et Archéologie », 1, Liège.
- HUYGE D., 1980. *Laat-Mesolithicum te Weelde-Paardsdrank*. Onuitgegeven licentiaatsverhandeling, Leuven, Katholieke Universiteit Leuven.
- HUYGE D., 1987. De Mesolithische vindplaatsen «Bolderdal» op de Wijvenheide te Zonhoven. *Archaeologia Belgica*, III: 57-70.
- HUYGE D. & VERMEERSCH P. M., 1982. Late Mesolithic settlement at Weelde-Paardsdrank. In: VERMEERSCH P. M., *Contributions to the study of the Mesolithic of the Belgian Lowland*, *Studia Praehistorica Belgica*, 1, Tervuren: 115-209, 7 bd.
- JACOPS J., 2007. *Ruimtelijke, typologische en technologische studie van een vroegmesolithische lithische concentratie te Doel 'Deurganckdok' (Beveren, Oost-Vlaanderen), zone J/L, concentratie 2*. Onuitgegeven licentiaatsverhandeling, Gent, Universiteit Gent.
- JACOPS J., NOENS G. & CROMBÉ Ph., 2007. Onderzoek van een vroegmesolithische concentratie te Doel-Deurganckdok (zone J/L, concentratie 2). *Notae Praehistoricae*, 27: 75-81.
- JANSSEN J., 1984. *Opgrimbie «De Zijp», twee vroegmesolithische concentraties? Materiaalstudie en poging tot een synthese*. Onuitgegeven licentiaatsverhandeling, Leuven, Katholieke Universiteit Leuven.
- JANSSENS L., 2004. *Zonhoven-Kapelberg - intra-site analyse van Epipaleolithische sites*. Onuitgegeven licentiaatsverhandeling, Leuven, Katholieke Universiteit Leuven.
- LANTING J. N. & VAN DER PLICHT J., 2000. De <sup>14</sup>C-chronologie van de Nederlandse pre-en protohistorie II: Mesolithicum. *Palaeohistoria*, 39/40: 99-162.
- LAUWERS R. & VERMEERSCH P. M., 1982a. Mésolithique ancien à Schulen. In: VERMEERSCH P. M., *Contributions to the study of the Mesolithic of the Belgian Lowland*, *Studia Praehistorica Belgica*, 1, Tervuren: 55-114.
- LAUWERS R. & VERMEERSCH P. M., 1982b. Un site du Mésolithique ancien à Neerharen - De Kip. In: VERMEERSCH P. M., *Contributions to the study of the Mesolithic of the Belgian Lowland*, *Studia Praehistorica Belgica*, 1, Tervuren: 15-54.
- LOMBAERT L., 2007. *Ruimtelijke en typologische analyse van enkele eenheden van een mesolithische vindplaats te Oudenaarde Donk*. Onuitgegeven licentiaatsverhandeling, Gent, Universiteit Gent.
- LOMBAERT L., 2009. Onderzoek van een mesolithische vindplaats in de nabijheid van de Schelde te Oudenaarde Donk (Oost-Vlaanderen). In: BERKERS M., DECKERS P., GOEMINNE N., HOORNE J., METALIDIS I., VAN BAELEN A. & WUYTS F., *Terra Incognita. Annual review of archaeological master research in Flanders (Belgium) 3. Academiejaar 2006-2007*, Kortrijk: 31-42.
- LOMBAERT L., NOENS G. & AMEELS V., 2007. Een mesolithische vindplaats te Oudenaarde-Donk: een ruimtelijke, typologische en technologische analyse. *Notae Praehistoricae*, 27: 89-99.
- MESSIAEN L., 2005a. *Ruimtelijke en typologische studie van enkele eenheden van een Mesolithische site te Verrebroek 'Dok 1'*. Onuitgegeven licentiaatsverhandeling, Gent, Universiteit Gent.
- MESSIAEN L., 2005b. Verrebroek-Dok 1: ruimtelijke en typologische analyse van concentratie C49. *Notae Praehistoricae*, 25: 103-108.
- MESSIAEN L., 2006. Ruimtelijke en typologische studie van concentratie C49 van de mesolithische vindplaats Verrebroek 'Dok 1'. In: DECKERS P., GOEMINNE N., HOORNE J., JEHS D., NOENS G., VAN BAELEN A. & WUYTS F., *Terra Incognita. Annual review of archaeological master research in Flanders (Belgium) 1. Academiejaar 2004-2005*, Leuven: 155-164.
- NAKKEN H., 2006. *Typologische en ruimtelijke analyse van een vroeg-mesolithische concentratie te Weelde-Eindegoorheid 3-4: locus 21*. Onuitgegeven licentiaatsverhandeling, Brussel, Vrije Universiteit Brussel.
- NAKKEN H., 2008. Blijven intra-site ruimtelijke patronen in de ploeglaag bewaard? Analyse van de vroegmesolithische locus 21 te Weelde-Eindegoorheide. In: DECKERS P., GOEMINNE N., HOORNE J., METALIDIS I., NOENS G., VAN BAELEN A., VAN DE VIJVER M. & WUYTS F., *Terra Incognita. Annual review of archaeolo-*

- gical master research in Flanders (Belgium) 2. *Academiejaar 2005-2006*, Kortrijk: 101-113.
- NIJS K., 1986. *Meer IV, een nederzetting van epi-paleolithische jagers-verzamelaars. Refitting en de paleoethografische onderzoeksmethode*. Skriptie aangeboden tot het verkrijgen van het speciaal diploma in de sociale en kulturele antropologie, Leuven, Katholieke Universiteit Leuven.
- NIJS K., 1990. A Tjonger & a Mesolithic site at Meer, Belgium. In: CZIESLA E., EICKHOFF S., ARTS N. & WINTER D., *The big puzzle. International symposium on refitting stone artefacts, Monrepos 1987*, Bonn: 493-506.
- NOENS G., PERDAEN Y. & RYSSAERT C., 2009. Towards a refinement of the Early Mesolithic chronology in Sandy Flanders: a technological contribution. In: CROMBÉ Ph., VAN STRYDONCK M., SERGANT J., BOUDIN M. & BATS M. (ed.), *Chronology & evolution within the Mesolithic of North-West Europe: Proceedings of an International Meeting, Brussels, May 30th-June 1st 2007*, Cambridge Scholars Publishing Newcastle-Upon-Tyne: 113-130.
- NOENS G., 2009. De steentijdvindplaats Leeuwarden - *Hempens/N31* (Friesland, NL): een introductie. *Notae Praehistoricae*, 29: 37-47.
- NOENS G., 2011. *Een afgedekt mesolithisch nederzettingsterrein te Hempens/N31 (gemeente Leeuwarden, provincie Friesland, NL). Algemeen kader voor de studie van een lithische vindplaats*. Gent.
- NOENS G., 2012. Analyse intra-sites de gisements du Mésolithique ancien de la Flandre sableuse : l'exemple de Doel- « Deurganckdok J/L », C3. In: SOUFFI B., VALENTIN B., DU-CROCQ T., FAGNART J.-P., SÉARA F. & VERJUX C., *Actes de la table-ronde internationale « Palethnographie du Mésolithique : recherches sur les habitats de plein air dans la moitié septentrionale de la France et ses marges », Paris, 26-27 novembre 2010*, Paris.
- NOENS G., BATS M., CROMBÉ Ph., PERDAEN Y. & SERGANT J., 2005. Doel-Deurganckdok: typologische en radiometrische analyse van een Vroegmesolithische concentratie uit de eerste helft van het Boreaal... *Notae Praehistoricae*, 25: 91-101.
- NOENS G., PERDAEN Y., CROMBÉ Ph. & VAN STRYDONCK M., 2006. Doel-Deurganckdok (O.-VI.): technologische analyse van een vroegmesolithische lithische concentratie. De eerste resultaten. *Notae Praehistoricae*, 26: 141-155.
- PERDAEN Y., CROMBÉ P. & SERGANT J., 2008. Redefining the Mesolithic: technological research in Sandy Flanders (Belgium) & its implications for North-western Europe. In: SØRENSEN M. & DESROSIERS P., *Technology in archaeology. Proceedings of the SILA Workshop: the study of technology as a method for gaining insight into social & cultural aspects of prehistory, the National Museum of Denmark, Copenhagen, November 2-4, 2005*, Copenhagen: 125-148.
- PILATI M., 2001. *L'Utilizzo dello spazio in un accampamento di cacciatori-raccoglitori. Il caso del sito mesolitico di Meeuwen - In den Damp 1 (Limburgo, Belgio)*. Tesi di laurea, Università à degli studi "Ca Foscari" di Venezia.
- PILATI M., 2009. U-shaped scatters: struggling between theoretical models & archaeological facts. In: CAVULLI F., *Proceedings of the XV world congress (Lisbon, 4-9 September 2006). Session WS28. Defining a methodological approach to interpret structural evidence*, Lisbon: 13-22.
- ROTS V., 1996. *Gebruikssporenonderzoek op de silexartefacten van de nederzetting te Zonhoven-Molenheide 2. Aanvullend experimenteel programma*. Onuitgegeven licentiaatsverhandeling, Leuven Katholieke Universiteit Leuven.
- SCHURMANS A., 1998. *De bijdrage van een kwantitatieve methode in de studie van sitevormings-, en post-depositionele processen: een K-means analyse van enkele sites op zandgronden*. Onuitgegeven licentiaatsverhandeling, Leuven Katholieke Universiteit Leuven.
- SERGANT J., 2004. *De aantrekkingskracht van een zandrug. Ruimtelijke analyse van een vroeg-mesolithische site te Verrebroek-Dok*. Onuitgegeven doctoraatsverhandeling, Gent, Universiteit Gent.
- SERGANT J., CROMBÉ Ph. & PERDAEN Y., 2006. The 'invisible' hearths: a contribution to the discernment of Mesolithic nonstructured surface hearths. *Journal of Archaeological Science*, 33: 999-1007.
- SERGANT J., DEVRIENDT I., MESSIAEN L., DECONYNCK J., LALOO P., BATS M., VAN STRYDONCK M., BOUDIN M. & CROMBÉ Ph., 2011. Radiokoolstofdateringen van enkele vroeg-mesolithische concentraties te Evergem - De Nest (Oost-Vlaanderen, B). *Notae Praehistoricae*, 31: 15-19.

- SHOTT M. J., 2010. Size dependence in assemblage measures: essentialism, materialism & “SHE” analysis in archaeology. *American Antiquity*, 75 (4): 886-906.
- VAES L., 2006. *Typologische en ruimtelijke studie van het lithisch materiaal van een vroeg-mesolithische site te Verrebroek “Dok”*. Onuitgegeven licentiaatverhandeling, Gent, Universiteit Gent.
- VAN DOOREN-VAN OVERMEIRE V., 1985. *Gebruikssporenonderzoek op silexartefacten van Opgrimbie “De Zijp” en van de Tjongeriannederzetting te Rekem*. Onuitgegeven licentiaatsverhandeling, Leuven, Katholieke Universiteit Leuven.
- VAN GILS M., CROMBÉ Ph., DE BIE M., PERDAEN Y., SERGANT J., DE WILDE D., VERMEERSCH P. M., BATS M. & NOENS G., 2010. Deel Archeologie. Sectie Steentijden. hoofdstuk Mesolithicum v1 (27/10/2010). In: MEGANCK L., *Onderzoeksbalans Onroerend Erfgoed Vlaanderen, versie 0*, Brussel.
- VAN GILS M., VANMONTFORT B. & DE BIE M., 2009. A history of Mesolithic occupation in the Belgian Campine region. In: CROMBÉ Ph., VAN STRYDONCK M., SERGANT J., BOUDIN M. & BATS M. (eds), *Chronology & evolution within the Mesolithic of North-West Europe: Proceedings of an International Meeting, Brussels, May 30th-June 1st 2007*, Cambridge Scholars Publishing, Newcastle-Upon-Tyne: 261-276.
- VAN HEDDEGHEM G., 2002. *Studie van het lithisch materiaal van een vroeg-Mesolithische site te Vinderhoutse ‘Molenbrug’*. Onuitgegeven licentiaatsverhandeling, Gent, Universiteit Gent.
- VAN HERZEELE L., 2011. *Een vroegmesolithische concentratie uit zone M van Doel ‘Deurganckdok’ (Beveren, Oost-Vlaanderen). Een typologische en ruimtelijke analyse*. Onuitgegeven Masterproef, Gent, Universiteit Gent.
- VAN HERZEELE L., VAN STRYDONCK M., BOUDIN M. & CROMBÉ Ph. 2011. Vroegmesolithicum in zone M van het Deurganckdok te Doel (Oost-Vlaanderen, B). *Notae Praehistoricae*, 31: 101-109.
- VAN LITSENBORG S., 1999. *Een ruimtelijke analyse van Zonhoven-Molenheide*. Onuitgegeven licentiaatsverhandeling, Leuven, Katholieke Universiteit Leuven.
- VAN NOTEN F., GYSELS J., NIJS K. & VREYSEN C., 1985. De Tjongervindplaats Meer IV. *Notae Praehistoricae*, 5: 3-28.
- VAN PEER P., 1996. Multivariate statistics, spatial analysis & the taphonomic history of a holocene prehistoric site. In: LODEWIJCKX M., *Archaeological and historical aspects of West-European societies. Album Amicorum André Van Doorselaer*, Leuven: 453-466.
- VAN PEER P., JANSSEN J. & VERMEERSCH P. M., 1984. Opgrimbie - De Zijp: deux concentrations lithiques à affinités épipaléolithiques et mésolithiques. *Notae Praehistoricae*, 4: 9-15.
- VAN ROEYEN J.-P., 1990. *Mesolithische bewoning in de Wase Scheldeoplders. Opgravingen en prospecties (1981-1983)*. Onuitgegeven licentiaatsverhandeling, Gent, Universiteit Gent.
- VAN STRYDONCK M. & CROMBÉ Ph., 2005. Features. Radiocarbon dating. In: CROMBÉ Ph., *The last hunter-gatherer-fishermen in sandy Flanders (NW Belgium). The Verrebroek & Doel Excavation Projects (Vol. 1)*, Gent: 180-212.
- 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. *Radiocarbon*, 37 (2): 291-297.
- VAN STRYDONCK M., CROMBÉ Ph. & MAES A., 2001. The site of Verrebroek ‘Dok’ and its contribution to the absolute dating of the Mesolithic in the Low Countries. *Radiocarbon*, 43 (2): 997-1005.
- VANMONTFORT B., 2007. Bridging the gap. The Mesolithic-Neolithic transition in a frontier zone. *Documenta Praehistorica*, 34: 105-118.
- VANMONTFORT B., 2008. Forager-farmer connections in an ‘unoccupied’ land: first contact on the western edge of LBK territory. *Journal of Anthropological Archaeology*, 27: 149-160.
- VERBEEK C., DELARUELLE S. & DE BIE M., 2004. De steentijden op het HSL-traject. In: VERBEEK C., DELARUELLE S. & BUNGENEERS J., *Verloren voorwerpen. archeologisch onderzoek op het HSL-traject in de provincie Antwerpen*, Antwerpen: 83-100.
- VERBEEK C. & VERMEERSCH P. M., 1995. Vroeg- en Laat-Mesolithicum te Weelde-Voorheide. *Notae Praehistoricae*, 15: 61-72.
- VERMEERSCH P. M., 1984. Du Paléolithique final au Mésolithique dans le Nord de la Belgique. In: CAHEN D. & HAESAERTS P., *Peuples chasseurs de la Belgique préhistorique dans leur cadre naturel*, Bruxelles : 181-193.

- VERMEERSCH P. M., 1989. Ten years' research on the Mesolithic of the Belgian lowland: results & prospects. In: BONSAALL C., *The Mesolithic in Europe. Papers presented at the Third International Symposium. Edinburgh, 1985*, Edinburgh: 284-290.
- VERMEERSCH P. M., 1998. Mesolithic in the Benelux, south of Rhine. In: KOZŁOWSKI S. K. & TOZZI C., *The Colloquia of the XIII International Congress of Prehistoric & Protohistoric Sciences, Forlì (Italia) 8-14 September 1996. 7. The Mesolithic*: 33-40.
- VERMEERSCH P. M., 1999. Postdepositional processes on Epipalaeolithic & Mesolithic sites in the Sandy area of Western Europe. In: BINTZ P. & THÉVENIN A. (dir.), *L'Europe des derniers chasseurs. Épipaléolithique et Mésolithique. [Peuplement et paléoenvironnement de l'Épipaléolithique et du Mésolithique. Actes du 5<sup>e</sup> Colloque international UISPP, commission XII (Grenoble, 18-23 septembre 1995)]*, Éditions du CTHS, Paris: 159-166.
- VERMEERSCH P. M., 2006. Reliability of the stratigraphy & spatial structures of Late Pleistocene & Holocene sites in sandy areas. Mesolithic-Neolithic contacts in Central Benelux? In: KIND C.-J., *After the Ice Age. Settlements, subsistence & social development in the Mesolithic of Central Europe. Proceedings of the International Conference, 9th to 12th of September 2003, Rottenburg/Neckar, Baden-Württemberg, Germany, Stuttgart*: 297-304.
- VERMEERSCH P. M. & BUBEL S., 1997. Postdepositional artefact scattering in a podzol: processes & consequences for Late Palaeolithic & Mesolithic sites. *Anthropologie*, 35 (2-3): 119-130.
- VERMEERSCH P. M., LAUWERS R. & GENDEL P., 1992. The Late Mesolithic Sites of Brecht-Moordenaarsven (Belgium). *Helinium*, XXXII: 3-77.
- VERMEERSCH P. M., PAULISSEN E. & MUNAUT A. V., 1973. Fouilles d'un site mésolithique à Opgrimbie. *Bulletin de la Société Royale Belge d'Anthropologie et de Préhistoire*, 84: 97-152.
- VREYSEN-VAN DURME C., 1984. *Paleoetnografische benadering van een Epi-Paleolithische vindplaats te Meer. Een voorlopige studie*. Scriptie aangeboden tot het verkrijgen van het speciaal diploma in de Sociale en Culturele Antropologie, Leuven, Katholieke Universiteit Leuven.
- WUYTS F., 2006. *Doel Deurganckdok-sector B. Een materiaalstudie met ruimtelijke analyse van een concentratie uit een Laat-Mesolithische Swifterbant site*. Onuitgegeven licentiaatverhandeling, Gent, Universiteit Gent.
- WUYTS F., 2008. Doel-Deurganckdok-sector B. Een materiaalstudie met ruimtelijke analyse van een concentratie uit een finaalmesolithische Swifterbant vindplaats. In: DECKERS P., GOEMINNE N., HOORNE J., METALIDIS I., NOENS G., VAN BAELEN A., VAN DE VIJVER M. & WUYTS F., *Terra Incognita. Annual review of archaeological master research in Flanders (Belgium) 2. Academiejaar 2005-2006*, Kortrijk: 155-168.

### Abstract

Lithic open-air sites situated in unstratified sand deposits are our most important source of information for the study of the (Early) Mesolithic in the sandy lowlands of Northern Belgium. Their poor resolution in terms of both stratigraphic and organic preservations requires the development of adapted research designs in order to make reliable inferences regarding their complex formation processes. In this article, it is argued that an accurate reconstruction of these processes is possible by including systematic refitting into our intra- and intersite research programs. Some preliminary results of such an integrated intrasite approach from the Early Mesolithic site of Doel- 'Deurganckdok J/L' (C3), including refitting, microwear and extensive radiocarbon dating, are presented to explore both the lithic assemblage as well as the formation processes of this site.

**Keywords:** Doel "Deurganckdok", Prov. of Antwerp (B), lithic site, intrasite analysis, attribute analysis, refitting, microwear, radiocarbon dating, Early Mesolithic.

### Résumé

Les gisements de plein air situés dans des dépôts de sables non-stratifiés sont la source principale pour le Mésolithique (ancien) dans les régions sableuses de la Belgique du Nord. Leur faible qualité en termes de stratigraphie et de conservation des matériaux organiques nécessite la mise au point de projets de recherches adaptés afin d'en déduire des informations fiables concernant les processus complexes de formation de ces gisements. Dans cet article, nous soutenons que la reconstruction de ces processus est possible en intégrant les remontages systématiques dans nos programmes de recherches intra- et inter-sites. On présente quelques résultats préliminaires de l'approche intra-site du gisement mésolithique ancien de Doel- 'Deurganckdok J/L' (C3).

**Mots-clés :** Doel "Deurganckdok", Prov. d'Anvers (B), industrie lithique, analyse intrasite, attribut statistique, remontage, tracéologie, datation C14, Mésolithique ancien.

### Samenvatting

Het grootste deel van onze kennis over het (vroeg-)mesolithicum in Vlaanderen berust op lithische openluchtvindplaatsen, vaak ingebed in niet-gestratificeerde zandcontexten en soms afgedekt door latere sedimenten. Deze worden quasi zonder uitzondering gekenmerkt door hun lage resolutie in termen van stratigrafische en organische bewaring. Gezien dit complexe en problematische karakter van het (gekende) prehistorische bestand hoeft het geen uitgebreid betoog dat aangepaste en weldoordachte onderzoekskaders noodzakelijk zijn om betrouwbare inzichten te kunnen verwerven inzake de formatieprocessen en (lithische) aspecten van prehistorische menselijke gedragspatronen. Rekening houdend met onze huidige inzichten lijkt een interdisciplinaire en geïntegreerde intra- en intersite benadering, inclusief systematisch refitonderzoek, hiervoor onze beste optie te vormen. Dit illustreren we aan de hand van één van de weinige vroegmesolithische vindplaatsen waar een integratie van uitgebreid en systematisch refit-, microwear- en <sup>14</sup>C-onderzoek op intrasiteniveau heeft plaatsgevonden (Doel-Deurganckdok sector J/L, C3).

**Trefwoorden:** Doel "Deurganckdok", prov. Antwerpen (B), lithische vindplaats, intrasite analyse, attributen, refitting, microwear, <sup>14</sup>C-dateringen, vroegmesolithicum.

Gunther NOENS  
gunther.noens@gmail.com

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



# Evolution and the Palaeolithic

Dieter JEHS

## 1. Introduction

Until quite recently, evolutionary approaches to hominin behaviour and culture in the Palaeolithic have been practically non-existent. While odd from an evolutionary frame of reference (evolutionary theory arguably being the most objective comparative framework one can think of), this may not be totally unexpected. While evolutionary theory is in principle non-teleological, and generally unconnected to complexity or progress, there is no way around the staggering diversity and complexity, and the occasional increases thereof, in the Palaeolithic archaeological record. While culture is more often than not inelegantly distinguished from behaviour (especially when the former is understood in non-material terms), many archaeologists have come to regard culture as an emergent property, which they feel escapes description and explanation in “biological terms”. Still, evolutionary approaches have been deployed quite successfully by anthropologists as well as archaeologists, albeit mostly in Holocene American contexts (e.g. Smith, 1991; Simms, 1987), this being primarily due to top-down ways of thinking being more typical of the Anglo-Saxon take on anthropology. In the pages that follow, we will try to review the more common approaches to behaviour and culture build around a well-defined and coherent evolutionary core. To that end, we will discuss each approach’s basic tenets and the possibility of using it in a human or hominin context.

The theory of evolution itself has been updated a number of times since its original publication by Darwin (1859), initially by himself in five subsequent editions of *On the Origin of Species* (the sixth and last seeing the light of day in February 1872) in order to accommodate for specific criticisms. Darwin’s theory has been aptly summarised as follows: (1) individuals within a species differ in their morphology, physiology and behaviour (*variation*), (2) some of this variation is *heritable*; on average offspring tend to resemble their parents more than other individuals in the population, (3) organisms have a huge capacity for increase in numbers; they produce far more offspring than give rise to breeding individuals, (4) this capacity is not realized because the number of individuals within a population tends to remain more or less constant over time; therefore there must be *competition* between individuals for scarce resources such as food, mates and places to live, (5) as a result of this competition, some variants will leave more offspring than others; these will inherit the characteristics of their parents and so evolutionary change will take place by *natural selection*, and (6) as a consequence of natural selection organisms will come to be *adapted* to their environment. The individuals that are selected will be those best able to find food and mates, avoid predators, and so on (Krebs & Davies, 1993: 9 [*italics theirs*]; see also Mayr, 2001: 120).

Up until the first decades of the 20<sup>th</sup> century, alternatives to Darwin’s evolution by natural selection were able to hold foot (Mayr, 2001: 80-90), but during the 1930’s and 40’s, his paradigm was confirmed, while the three others (orthogenesis, transmutationalism, and the inheritance of acquired characteristics) were rejected (Futuyma, 1998: 23-24;

Mayr, 2001: 305). Finally, Darwin's populational thinking was integrated with Mendelian genetics in a movement called the *Evolutionary Synthesis* (a.k.a. the *Modern Synthesis*, the *Synthetic Theory of Evolution*, or *Neo-Darwinism*), the foundation of modern evolutionary theory (Futuyma, 1998: 24-25; Ridley, 2004: 14-19; for an overview of the major tenets of the Synthesis, see Futuyma, 1998: 26-28). One of the most important subsequent discoveries included the DNA molecule, opening the way for molecular biology to contribute to the Synthesis. A merging with ecology and behavioural studies was another significant development, as this blend forms the basis of the hypotheses and models that follow below.

## 2. Niche Construction Theory

### 2.1 Key concepts

To its engineers (i.e. Odling-Smee *et al.*, 2003), this body of theory stands apart from the others as it is the most comprehensive in its rendering of the interplay between genes, cultural variants, and environment. As we will see, the theory applies to all life forms, to the point of suggesting a more complete account of the process of evolution than that captured by the Modern Synthesis, by drawing attention to the fact that evolution is dependent on two, rather than one selective process, i.e. natural selection as a phylogenetic process, *and* niche construction as an ontogenetic process. Moreover, and in contrast to adaptationist accounts, the authors argue that it has a greater potential of getting accepted by the human and social sciences, where it can be used

“[...] as a hypothesis-generating framework around which human scientists can structure evolutionary approaches to their disciplines. While the processes involved in human evolution are very complex, this conceptual model reveals particular subprocesses, or suggests specific hypotheses, that are subject to empirical test and can be developed into formal models” (Odling-Smee *et al.*, 2003: 380).

In contrast to the adaptationist view the niche construction approach characterises phenotypes as interacting with their environments (by taking resources, emitting detritus, constructing artefacts, and ultimately, by dying) in such a way as to change some of the natural selection pressures in their own, and in other species' environments. In fact, and to some extent, the environment co-evolves with the organism (Odling-Smee *et al.*, 2003: 1-2). Obviously, in order to modify existing selection pressures, changes need to be persistent in some way (Odling-Smee *et al.*, 2003: 8-9), e.g. in the case when, for each generation, each individual changes its ontogenetic environment in the same way (i.e. repetitive niche construction). This is the case for spiders' webs for example: even after its destruction, spiders build a new one (as they are “programmed” by their genes to do so), resulting in the fact that in the local environment of the spider, a web is always present. As a result, and through natural selection (and evolutionary time), spiders adopt behaviours that are tailored to the presence of the web, e.g. by building dummy spiders to mislead avian predators. Alternatively, the results of the niche construction activities of individuals may (partially) persist in the selective environments of a next generation. An example of this can be found in the form of earthworms, which change the structure and chemistry of the soils they live in. As such, they stimulate plant growth, and subsequent litter formation, which they profit from. Consequently, most contemporary earthworms inhabit soils (their local selective environment) that have been altered by multiple generations of ancestors.

In such cases, a second inheritance system (i.e. on top of the genetic one) is at work, functioning through the environment. It must be stressed however, that this system is quite different from genetic inheritance as clearly, environmental inheritance does not depend

on “environmental replicators” comparable to genes (Odling-Smee *et al.*, 2003: 13-16). Secondly, organisms do not inherit information at the molecular level, but rather modified environmental agents that select for their genes, and by doing so determine their phenotype (i.e. an ontogenetic influence). Thirdly, genes and selection pressures altered by biotic action are transmitted between generations by completely different processes, i.e. (sexual) reproduction (which entails a transmission to new organisms once during their life-time, and from parent to offspring) vs. ecological inheritance, which can happen between two unrelated organisms and even (very) different species, within and between generations, and at any moment during the organism’s life. Finally, and already implicit in the above, the selective environment of one organism can be modified by any other organism, as long as the latter is ecologically related.

Evidently, according to this reasoning, the concept of adaptation has to be rethought, as according to the classic notion, selection pressures acting on an organism are independent of the adaptations of that organism (Odling-Smee *et al.*, 2003: 16-19), or as Lewontin (2000: 43) has put it,

“The organism proposes and the environment disposes. The organism makes conjectures and the environment refutes them. [...] the environment poses problems and the organism throws up random solutions. [...] Adaptation is literally the process of fitting an object to a preexisting demand.”

However, because of the existence of ecological inheritance, at least some selection pressures acting on organisms are linked to their (niche constructing) adaptations, or put differently, there is

“feedback [...] between natural selection pressures in environments and adaptation of organisms” (Odling-Smee *et al.*, 2003: 16-19).

The NCT perspective has factual consequences as well as implications for the fields of evolutionary biology, ecology, and most importantly, the human and social sciences (Odling-Smee *et al.*, 2003: 19-28). Some of the impact on evolutionary biology has been mentioned above: apart from the possibility of “feedback”, organisms inherit a modified environment associated with certain selection pressures (ecological inheritance). As such, the evolutionary dynamics are “tweaked” to the point that

“[...] time lags (in the response to selection of the recipient trait), momentum effects (populations continuing to evolve in the same direction after selection has stopped or reversed), inertia effects (no noticeable evolutionary response to selection for a number of generations), opposite responses to selection, and sudden catastrophic responses to selection [...]” (Odling-Smee *et al.*, 2003: 20-21)

can occur. Thirdly, acquired characteristics can now play a (non-Lamarckian) role in evolution as they impact the selective environment through niche construction. These characteristics may result from learning (e.g. in the case of animals), or, in the case of humans, from cultural processes.

## 2.2. Human Niche Construction

While this “extended evolutionary theory” (Odling-Smee *et al.*, 2003: 35) is certainly important for evolutionary biologists, to the human sciences as well this body of theory is applicable in the form of what they call “triple inheritance theory”. Firstly, niche construction constitutes a second role for phenotypes (on top of contributing to genetic evolution by differential survival and reproduction). As the authors argue, this must have been paramount to human evolution. Secondly, niche construction does not need to result directly from genetic variation before it can act on the selection of the latter. Applied to cultural processes in particular, these are not only a product of genetic evolution in the sense that their existence is made possible by the required mental make-up,

but they can also *cause* genetic evolution. A well-known human example is the fact that during the neolithisation process, the selection pressure on the synthesis of lactase was changed, such that consequently, adults were able to digest lactose. The authors differentiate between four kinds of niche construction, which can either be positive or negative, depending on the effect they have on the genetic fitness of the niche-constructing organism (see Odling-Smee *et al.*, 2003: 47).

Like the orthodox evolutionary view, *Niche Construction Theory* or *Extended Evolutionary Theory* (EET) has been introduced as being applicable to all life forms (including hominins), typically without elevating one species above the other, or conferring a status of uniqueness to humans. However, and in contrast to the Modern Synthesis, it additionally allows to accommodate the exceptional place hominins (and especially contemporary modern humans) occupy in nature, by recognising them as the ultimate niche constructors. In essence, the niche construction perspective entails important consequences for the relationship between genetic evolution and cultural processes (Odling-Smee *et al.*, 2003: chapter 6). For one, because of the feedback described before, humans are no longer mere vehicles for their genes, which at least ‘feels’ closer to the truth for researchers in the human and social sciences. Secondly, and more to the point, niche construction does not have to result from genetic variation to modify natural selection pressures: humans predominantly modify their environments through cultural processes, made possible by social learning. The environmental results of these processes, be it in the form of artefacts, institutions or infrastructure are very clear, and not only warrant, but as we will see force upon us, a model of triple inheritance.

The consequences on the human or hominin level of triple inheritance or extended gene-culture coevolution become more clear when NCT is compared to how other evolutionary approaches envision the relationship between biological evolution and cultural change (which will be discussed in more detail below; see also Odling-Smee *et al.*, 2003: 242-252). From the viewpoint of the average sociobiologist, evolutionary psychologist, or behavioural ecologist culture is considered either part of the phenotype as much as any morphological or behavioural trait (as such it is commonly regarded as an evolved behavioural trait evoked by environmental conditions), or as the main constituent of human behaviour in the form of cultural universals that are tied into our biological nature. Following standard evolutionary ideas, each generation, natural selection works on populations of phenotypes living in their environment, determining which genes are passed on to the next generation. These genes may be expressed throughout development, and may act on the culture of the population. Cultural inheritance is therefore irrelevant, as cultural diversity, while being based on genetically transmitted mental abilities, is commonly considered as a reflection of the variation found in human ontogenetic environments. The dual inheritance or gene-culture coevolutionary perspective builds on that view by posing that culture is comprised of a set of phenomena that includes ideas, beliefs and knowledge. These are transmitted between individuals through social learning, i.e. cultural inheritance. Importantly, this ideational legacy can influence some natural selection pressures in human environments, and thus the genes that are transmitted to the next generation, even to the extent that culture can be maladaptive in genetic terms (e.g. the concept of celibacy). Human NCT or *Triple Inheritance Theory* is yet a further expansion of that framework as genetic inheritance as the basis of the gene-culture coevolution mechanism is replaced by niche construction. As such, niche construction, resulting from ontogenetic as well as cultural processes, modifies human selective environments and thus acts as a generator of modified natural selection pressures that are passed on to the next generation. This idea differs from gene-culture coevolution to the extent that cultural inheritance can influence genetic inheritance in two ways rather than one, i.e. directly by impacting differential survival and reproduction, and indirectly by contributing to cultural niche construction (and ecological inheritance that includes culturally

modified natural selection pressures) (Odling-Smee *et al.*, 2003: 251-252). Importantly, the authors also note that while gene-culture coevolutionary theory is species-specific, this is not the case with NCT: while humans are exceptional in the way they use culture to modify their environments, that (cultural) path merely represents one possible route to niche construction. In essence, humans use culture as the principal mechanism to do what other species accomplish in other ways.

Personally, we believe that the triple inheritance perspective may have a lot to offer to the human and social sciences, especially in such areas as palaeoanthropology *sensu lato*, and especially with reference to previous evolutionary accounts of human behaviour, as indeed, it is able to bring together in a very explicit way

“culturally transmitted information (ideas), niche construction (behaviour), and ecological inheritance (artifacts)” (Odling-Smee *et al.*, 2003: 263).

There is also a growing recognition of the theory in (Late Pleistocene) archaeology, e.g. evident from the 2010 special issue of the *Journal of Archaeological Method and Theory*, “Archaeological Perspectives on Niche Construction Theory”. However, while its authors suggest that EET should be regarded as a broad conceptual model that is to function as a hypothesis generator by using it to model and empirically test particular sub-processes that have occurred during human evolution (Odling-Smee *et al.*, 2003: 279-281), it may be difficult, in practice, to find a middle ground between using the theory as a general backdrop, and applying it in such a way that rigorous empirical testing of its predictions becomes possible. True, in contrast to other evolutionary approaches, EET deals with phenotypes (human beings) rather than genes, thus lending it a higher compatibility with the humanities and the social sciences than was the case with earlier (adaptationist) accounts for example. It is equally true that EET does not over-simplify human behaviour. Unfortunately, for the Middle to Upper Palaeolithic transition debate for example, there may simply be a lack of data with a high enough resolution and consistency to model the integration of all three inheritance systems. We agree that EET may be of qualitative rather than quantitative importance to studies of human evolution and behaviour of the deep past, but that still does not mean that a switch to EET is, in actual practice, the better move compared to the approaches based on orthodox Darwinism. There may in fact be topics with associated datasets for which the latter offers a good enough approximation so that EET offers little if anything in return for the greater complexity it espouses.

### 3. Sociobiology

#### 3.1. Key concepts

Sociobiology can be viewed as having descended from ethology, which primarily targeted the causal processes involved in animal behaviour (linking particular stimuli to certain behaviours). Sociobiology shifted the focus to the functional significance of (social) behavioural patterns, asking why organisms had been selected to behave in the particular ways they did (Laland & Brown, 2002: 69). At the same time, the discipline has given rise to the other evolutionary approaches we will discuss. The key concepts of sociobiology emanate from several key figures that can be said to have shaped the field, such as G. Williams, E. O. Wilson, R. Dawkins, R. Trivers and J. Maynard Smith. It is clear from the summary of the process of evolution by Krebs and Davies mentioned earlier that the basic unit of selection, as envisioned by Darwin, was the individual organism. In the hierarchy of organisational levels (e.g. gene, cell, individual, kin group, population, species, ...), it is mainly at the organismic echelon that natural selection produces adaptations (being those features that increase the survival and more importantly, reproductive success of its bearer).

There is, according to sociobiology, another answer to the unit-of-selection issue (Williams, 1966; Lewontin, 1970; Dawkins, 1989; see Futuyma, 1998: 350-354 and Ridley, 2004: 292-312 for an overview): ultimately, the unit of selection may be that entity whose frequency is altered by natural selection. That entity is the gene, as defined by Williams (1966) and Dawkins (1989). Genes are crucial to natural selection and evolution, because they provide the raw material for inheritance between organisms; characteristics acquired by those organisms during their life, cannot be passed on by genetic inheritance. Therefore, it can be argued that the gene has priority over the organism as the fundamental or ultimate unit of selection. The fact that a change of gene frequencies within the gene pool (the collection of genes within the population) goes through the intermediary step of the elimination of inferior phenotypes is irrelevant according to the sociobiological view, as in the end, adaptations that benefit the organism usually benefit all genes inside (while the reverse is not always true, see e.g. kin-selected altruism below). That being said, these two senses in which the unit of selection problem can be formulated seem to be compatible however, as they centre on two different things: the first specifies the entity that generally shows phenotypic adaptations, while the latter represents the entity whose frequency is generally altered by natural selection.

From a point of view, this Selfish Gene model (Dawkins, 1989), gene's eye-view, or gene selectionism, does indeed appear to be more fundamental, and its importance as a heuristic device became more clear after the introduction of the notion of *Extended Phenotype* (Dawkins, 1999; see below). For some behavioural studies however, it can be convenient to treat the organism as the (according to sociobiology, proximate) unit of selection, whereby its behaviour tends to maximise its inclusive fitness (for the definition of the term, see Dawkins, 1999: 179-194; see also Smith & Winterhalder, 1992: 26-28). This equals considering the genes "for" that behaviour maximising their propagation, as envisioned in the gene-centred view. Both models can be applied with equal theoretical validity only in cases where all replicators (see below) within the body in question "cooperate" and where an organism's phenotype is always under the complete "control" of its own genes, uninfluenced by those of other organisms (Dawkins, 1999: 133-155, 248); in the other case, the Extended Phenotype perspective should be taken.

While we have remarked above that EET is able to capture "more" than the sociobiological stance, which only deals with genetic inheritance, the paradigm comprising the Selfish Gene and the Extended Phenotype viewpoints is imbued with a straightforward and parsimonious logic, certainly when advocated by somebody as eloquent as Dawkins. Additionally, Dawkins' account admittedly also has a subjective intuitive aesthetic, a combination Wilson (1998: 57) has called "elegance". The Selfish Gene model is again aptly summarised by Krebs and Davies (1993: 9; *italics theirs*):

1. All organisms have genes which code for protein synthesis. These proteins regulate the development of the nervous system, muscles and structure of the individual and so determine its behaviour;
2. Within a population many genes are present in two or more alternative forms, or alleles, which code for slightly different forms of the same protein. These will cause differences in development and so there will be variation within a population;
3. There will be competition between the alleles of a gene for a particular site (locus) on the chromosomes;
4. Any allele that can make more surviving copies of itself than its alternative will eventually replace the alternative form in the population. Natural selection is the differential survival of alternative alleles.

Taking the Selfish Gene model to its logical conclusion, Dawkins (1999) postulated the existence of an *extended* phenotype, which allows for a better understanding of manipu-

lation (e.g. by chemical means), and evolutionary arms races. In this representation the phenotype is considered to extend into the world at large (which includes inanimate matter as well as other organisms), instead of being restricted to a body, or in other words, “An animal’s behaviour tends to maximize the survival of the genes ‘for’ that behaviour, whether or not those genes happen to be in the body of the particular animal performing it” (Dawkins, 1999: 233).

This means that when a

“[...] behaviour pattern is maladaptive [...] it is maladaptive for the *individual* [...] performing it. [...] the individual performing the behaviour is not the entity for whose benefit the behaviour is an adaptation. Adaptations benefit the genetic replicators responsible for them, and only incidentally the individual organisms involved” (Dawkins, 1999: 249).

Although the gene’s-eye view can be of considerable importance on its own, i.e. as a conceptual framework (e.g. in the context of the Extended Phenotype), it gains its biggest momentum when used as a methodological device (together with evolutionary game theory, see Maynard Smith, 1982) to study the key research fields of sociobiology, i.e. kin selection, parent-offspring conflict, and reciprocal altruism (Hamilton, 1964a,b; Dawkins, 1989, 1999; Laland & Brown, 2002: 75-87; Trivers, 2002). The basic idea of kin selection is that close relatives share a large amount of copies of the same genes; consequently individuals that help close kin to reproduce help to increase the frequency of these common genes in the next generation. More technically, selection of this kind of behaviour will occur whenever the fitness cost ( $c$ ) to the altruist is smaller than the benefit ( $b$ ) to the relative multiplied by the probability that the latter shares the same gene ( $r$ , which is in fact the degree of relatedness), or when  $c < br$ . From this point of view, parental care (*a.k.a.* parental investment, see Trivers, 2002: 56-122) can be regarded as an example of kin selection. Building on this model, Trivers (2002: 123-153) deduced that as parents are related to each of their children to the same extent ( $r = 1/2$ ), they will, all else being equal, divide their resources equally among them. The children themselves are obviously more related to themselves ( $r = 1$ ) than to their siblings ( $r = 1/2$ ), which entails that they will try to get more (as compared to their current or future siblings) than their parents are willing to provide, hence the potential for conflict. While first developed for and applied to social insects by Hamilton (1964a, b), it has also been used for human social relationships, by Wilson (2000) amongst others.

The concept of reciprocal altruism is another one of Trivers’ contributions to sociobiology (2002: 3-55): unrelated individuals do act altruistically towards each other, provided that they can interact repeatedly throughout an extended period of time, and provided that the altruistic act (which is at first nothing but costly to the altruist and only beneficial to recipient) can be reciprocated.

Similar to the gene’s eye-view, the importance of game theory is situated on the methodological as well as the conceptual level (Dawkins, 1989; Maynard Smith, 1982). On the one hand, it provides the means to investigate cheating strategies and counterplots deployed in kin selection mechanics (e.g. the differences in parental investment between male and female, see Dawkins, 1989: 140-165), parent-offspring conflicts and reciprocal altruism. In more general terms, it allows to think about evolution when the benefit of behaving in a certain way depends on what other individuals are doing (Laland & Brown, 2002: 85-87). On the other hand, it introduces a new idea of its own, the evolutionarily stable strategy (ESS). Such a strategy (which in principle does not need to be confined to behaviour; it can be extended to any phenotypic attribute) cannot be replaced by another when adopted by all members of the population.

### 3.2. Human Sociobiology

The adoption of a gene-centred view on phenotypic traits opens up a new way of looking at (social) behaviour. Although Dawkins never supported any direct application of socio-biological methods to humans as he believed culture constituted a realm that could not be described in terms of classic sociobiology (but rather as a consequence of a separate inheritance system driven by memes, Dawkins, 1989: 189-201), Wilson did so explicitly in the last chapter of *Sociobiology: The New Synthesis*, originally published in 1975. From biologists and social scientists alike, understandable criticism arose, including charges of genetic determinism, reductionism, and “story-telling”. The latter is definitely a pertinent point, as “just-so” stories are easily come up with in the context of formulating evolutionary hypotheses (see also Weiss & Dunsworth, 2011). Paramount however, is that hypotheses be testable and actually tested; as such, it is a warning that must be heeded when applying any evolutionary approach to human and other animals’ behaviour.

The first charge (see e.g. Ehrlich & Feldman, 2003) is actually unfounded as the presence of certain genes is not considered as inevitably leading to certain phenotypic traits. While such claims should be attributed to a flawed understanding of evolutionary theory itself, they undoubtedly find (misplaced) vindication in a convenient and colloquial short-hand that commonly appears in evolutionary studies. The expression “a gene for X”, where X is a physiological or behavioural feature, is easily interpreted as “X is inevitable”, which is perceived as nullifying our free will (Dawkins, 1982: 9-29). First of all, it is important to understand that “a gene for X” actually refers to the effect the gene has in comparison to its allele (see also Dawkins, 1982: 195). Additionally, it is very rare for a single gene to lead to a single phenotypic effect. Thirdly, a phenotype is the outcome of an interaction of genetic and environmental determinants during ontogeny. Therefore, there is no reason why either of both determinants should be considered more important than the other. Fourth, “Y has a causal influence on Z” in the present context means that, statistically, Z reliably follows Y in the presence of specific environmental conditions. This is not the same as claiming that Y is always followed by Z, nor that Z only occurs after Y: change the environment and the causal relationship may be weakened or overruled. Furthermore, the spectre of genetic determinism may well originate from confounding evolution with development. Genes basically have two characteristics: making copies of themselves and influencing phenotypes. Although the first is a rigid and inflexible process, apart from the occasional mutation; the second is very malleable. As such, gene selectionism by no means can be equalled to genetic determinism. Fifthly, it is of great importance to realise that genes function as blind programmers of phenotypic effects. They control the behaviour of their survival machine only by indirect means: they maintain and build the body, including the nervous system with some hardwired behavioural rules of thumb and a capacity for learning, in order to deal with the unpredictability of the environment and the contingencies in which the vehicle must live and reproduce.

The second criticism, basically the absence of culture in the model, was later addressed by Lumsden and Wilson (1981) by theorising that human behaviour is indeed influenced by culture, but that the probability that specific elements (so-called *culturgens*) which are transmitted between individuals are actually adopted, depends on the characteristics of the individual’s brains. They believed that this occurred because of genetic biases which exert their influence through developmental mechanisms called *epigenetic rules*. The reasoning behind this view is that natural selection has favoured individuals holding epigenetic rules that bias them towards adaptive behaviour, so that some aspects of culture are more easily learned than others. In effect, culture is seen as constrained by the genetic system, while social scientists would rather argue that in the case of humans, genes are in practice inconsequential when studying social relationships. Laland and Brown

(2002: 88-94) place this work in the historical context of what is known as the *human sociobiology debate* to show why it was largely neglected. Nonetheless, it clearly reveals the germs of what was to become sociobiology's conceptual offspring, namely Human Behavioural Ecology (HBE), Evolutionary Psychology (EP), and Dual Inheritance Theory (DIT). The origins of another evolutionary approach, memetics, can also be linked to sociobiology, through Dawkins seminal volume on the *Selfish Gene* (1989, originally published in 1976).

As far as applications in Palaeolithic archaeology are concerned, it is difficult to see how this body of theory could be used. It has been developed to provide an (evolutionary) explanation for an observed social behaviour, so it loses a lot of its power when used in conjunction with a discipline in which social behaviour itself is derived from an incomplete material record, for which the social level is arguably the most challenging to reconstruct. The further into the past one ventures, the more pertinent this problem becomes, so it difficult to see how this body of theory could be used except as a generator of social hypotheses that may not always be testable.

## 4. Evolutionary Psychology

### 4.1. Key concepts

Evolutionary psychology (EP) is an approach to psychology that focuses on discovering and understanding the design of the human mind (Tooby & Cosmides, 1997). More in particular, its intention is to describe the psychological mechanisms that underlie human behaviour, and to find out how evolutionary processes have modelled them. This way, psychology was brought under the wings of biology, such that (some) models and concepts developed in the latter could be applied to the former. Tooby and Cosmides (1997) describe the theory as being built on four principles (what they regard as a fifth is not a basic principle as it can be deduced):

1. Our brain is a physical system, which functions as a computer. Its circuits are designed to generate movement (i.e. behaviour) that is appropriate to the environmental (*sensu lato*) conditions we are confronted with;
2. The neural circuitry constituting our brain was designed by natural selection to solve problems that our ancestors faced during our species' evolutionary history. Differently put, they were made to solve adaptive problems (i.e. problems that kept cropping up during our evolutionary history; the varying ways they were solved caused differential reproduction of individuals) in the ancestral environment. The latter is captured more accurately under the heading of *Environment of Evolutionary Adaptedness* (EEA). It is not a specific place or time, but rather the statistical composite of selection pressures for a given adaptation. Different mental adaptations typically have a different time-depth;
3. Our consciousness only represents a minute fraction of our mind; most of our mental processes are hidden from us. Therefore, the complexity of our neural circuitry is underestimated, especially when facing problems that we experience as easy to solve;
4. Different neural circuits are specialised for solving different adaptive problems. This functional specialisation came about because those different units or modules outperform a single, general purpose mechanism. This way, the brain is a collection of dedicated mini-computers, the operations of which are functionally integrated to produce behaviour. Tooby and Cosmides argue that "the only kind of problems that natural selection can design circuits for solving are adaptive problems". Necessarily, they are forced to assume that our ability to solve problems no ancient hunter-gatherer had ever been faced with (which are not all adaptive), such as driving a car, are a mere side-effect of circuits that do focus on adaptive problems.

These tenets have several consequences, as Smith (2000: 28) explains:

1. Valid adaptive (Darwinian) explanations of behaviour must refer to genetically evolved psychological mechanisms linked to specific features of the EEA;
2. “Culture”, “learning”, “rational choice” and “fitness maximising” are insufficiently modular to be realistic cognitive or behavioural mechanisms without further specification;
3. Contemporary human behaviour often involves responses to evolutionarily novel conditions using modular cognitive mechanisms adapted to the EEA, and hence some of these responses may be maladaptive. Or, as Tooby and Cosmides (1997) neatly put it, “Our modern skulls house a stone age mind”;
4. Measuring fitness outcomes or correlates of contemporary behavioural patterns is irrelevant and misleading.

Despite its focus on the psychological mechanisms that produce behaviour rather than (social) behaviour itself, EP is clearly associated with sociobiology. Therefore, the discipline has been subject with the same charges, such as genetic determinism, see e.g. by Ehrlich and Feldman (2003). Basically, the latter comes down to one or another version of the nature-nurture debate, in which the question regarding the origin of our behaviour (genetic vs. cultural) is central. Being mostly a hurdle for non-Darwinian thinkers only, this debate was identified by Tooby and Cosmides (1992: 21) or Pinker (2002) for example as a non-issue: from the viewpoint of EP, the mind was rigged by natural evolution in a way that it becomes easier to learn some (i.e. adaptive) things rather than others (following Pinker, 1994 and 2002 we could call these propensities “instincts”), once the appropriate environmental triggers are provided.

While Ehrlich and Feldman (2003) may have been wrong to blame sociobiologists and evolutionary psychologists for being genetic determinists, they were right to point out the problematic nature of the concept of *environment of evolutionary adaptedness*, or EEA (2003: 88-89), and the associated *Adaptive Lag Hypothesis* (Laland & Brown, 2006). According to Jones (1999: 558-559), humans have both an ethology (a repertoire of species-typical behaviour), and a phylogeny. Combined with the Adaptive Lag Hypothesis, this leads to *adaptive mismatch*: changes of adaptive behavioural patterning are viewed as originating from an alteration of the underlying cognitive mechanisms, which in turn, is made possible by natural selection acting on the corresponding genes or gene complexes. Because natural selection is believed to be a relatively slow process, certainly as far as the alteration of complex adaptations (such as the domain-specific modules of our mind) based on co-adapted gene complexes are concerned, a sudden change of the EEA will introduce an adaptive lag causing the temporary occurrence of maladaptive behaviour before the genetic inheritance system is able to “catch up”.

More specifically, the EP reasoning is as follows: while our genus is about 2 Ma old, our species originated about 150 Ka ago. As genetic evolution is believed to be a slow process, or in any case, too slow to inflict much change during the Holocene, the most determining period for our ethology must have been the preceding Pleistocene, which supposedly contained sufficiently long-lasting selective pressures (see also Laland & Brown, 2002: 178-179). Although the EEA does not actually represent a specific place or time (see above), any mental trait that matters (i.e. that is part of our ethology), must have developed (or perhaps more relevantly, come to maturity) during the Pleistocene, and more in particular, within the context of a hunter-gatherer lifestyle. Juxtaposed to the Holocene with its variety of often quickly changing subsistence activities, ranging from hunting and gathering to farming and working in a factory, this reasoning appears to be solid.

However, if the above is true and the orthodox EP view, we believe that this has a serious impact on the kind of modules or adaptive psychological mechanisms evolutionary

psychologists can infer: i.e. they may not be species-specific or completely specialised. Our argument is this: the Pleistocene, considered by EPs as a relatively stable and long-lasting environment allowing for adaptive problems to arise and persist, was in reality far from stable: for one, as a very rough first order approximation, it can be regarded as a cyclical occurrence of glacial and interglacial periods. Closer inspection however learns that severe climatic fluctuations not only took place on timescales of several 10 000 years, but even on those of several centuries. Moreover, during the last 50 000 years or so (if one adheres to some form of the Out of Africa model), modern humans expanded across the globe, encountering environments very different from those of the African continent. So if (genetic) evolution is indeed very slow in building complex adaptations, inducing an adaptive lag, the only adaptive problems “typical” for the Pleistocene hunter-gatherer lifestyle must be, by inference, of a very general nature, transcending those major environmental fluctuations and their impact on subsistence. A related problem with the approach lies with the number and the specificity of instincts or modules we may expect to find in modern humans; too much modules that are very specific would lead to an unpractical hypermodularity, while a too limited number of modules with a more general field of application cannot be considered EP anymore. As Laland and Brown (2002: 182-184) point out, evolutionary theory does not particularly favour domain-specific, nor domain-general modules, only those that are good enough in getting the job done at a low cost.

Adaptations such as pregnancy sickness (Profet, 1992) or play fighting (Boulton & Smith, 1992), if they can indeed be considered adaptations, could indeed be understood in terms of general adaptive problems that were with us from the dawn of our species. In these cases, it is even debatable whether or not they are part of human ethology, i.e. that they are typical of our species typical. The EP explanation for the high occurrence of obesity in Western societies, i.e. a maladaptive reaction to a contemporary food surplus of especially energy-high foods in the form of a boundless fondness for sugar and fat rich foods (Ulijaszek & Lofink, 2006) suffers the same fate: ignoring the fact that extant dogs are domesticated animals with selection pressures that have been changed or were even created by human selective breeding, we can imagine that their generally low levels of physical activity combined with our high-energy foods will equally result in obesity. A possible exception to this might be the language instinct (Pinker, 1994), which can be imagined to have had clear adaptive benefits throughout the course of the Pleistocene, and which appears to be uniquely human, although not necessarily restricted to modern humans.

Until now, we assumed together with EPs that there is indeed a lag between a change of the EEA and the subsequent formation or alteration of an adaptation. The existence of such a lag has been questioned by Laland and Brown (2006: 101) on several grounds. Their first argument is that, save for some exceptions, the genetic base for the presumed evolved psychological mechanisms is unknown, which means that we can only guess if the adaptations are based on sturdy co-adapted gene complexes (instead of single or more modest aggregations of genes). While this is true, their guess is as good as the one made by evolutionary psychologists. Secondly, they doubt that human psychological mechanisms are indeed characterised by a considerable complexity. This argument takes a similar turn as their first, so again, nothing is conclusive, although as we will see later on, the fact that relatively simple models can (in some cases) describe average human behaviour quite accurately, may be suggestive of the fact that complex behaviour could be the consequence of rather simple rules of thumb. Furthermore, while the rate of evolutionary change of complex features is as yet undefined (in fact, evolutionary rates are the topic of intense debate, see Futuyma, 1998: 687-691; Strickberger, 2000: 597-600; Mayr, 2001: 214-219; Gould, 2002: 874-972; and Ridley, 2004: 590-611), they are able to refer to several studies according to which a quick response to selection pressure is at least possible. Finally, they point out that small genetic changes are known to potentially produce major changes in the way complex characters function. Notice that this may be because of NCT itself, as it

allows for a positive feedback from the cultural and the environmental inheritance system to the genetic level, such that genetic evolution can proceed a lot faster than imagined by the orthodox Modern Synthesis view on which EP is based.

Another point of critique may be that, from a general viewpoint, human populations have expanded across the globe during the Holocene, perhaps marking their most successful presence ever. This may make it difficult to believe that we are currently maladapted (Richerson & Boyd, 2005: 146) because our genes could not keep up. As will be pointed out later, current maladaptations may equally well be explained as unavoidable consequences of cumulative cultural evolution: as adaptive information is costly to evaluate, selection cannot eliminate the spread of maladaptive variants (the so-called *Costly Information Hypothesis*). However, EPs can, in a way, still be right if we assume that the effects of cultural inheritance (see below) largely mask the maladaptiveness of our sluggish genes. This prevalence of cultural inheritance would be compatible with the NCT view, but EPs obviously cannot invoke it fully as they typically denounce the impact of cultural evolution by perceiving culture as a mere actualisation of the underlying instincts (e.g. Barkow, 1992; Jones, 1999).

#### 4.2. A hominin evolutionary psychology

It seems to us that the logic behind EP as functionally explaining some cognitive features as adaptations that evolved in response to problems that arose and prevailed during our species' past, is impeccable. The actual challenge may be to ascertain the specific contexts in which the EP view offers a useful framework for Palaeolithic research, as the discipline is basically a branch of psychology. More in particular, as the discipline focuses on explaining extant modern human psychology underlying certain behavioural traits, we run into a circular argument when trying to use the EP reasoning on extinct hominins. Moreover, in the case of the latter, we are not able to use questionnaires and lab experiments to independently study and ascertain the psychological traits that, in the case of modern humans, had previously been inferred from current-day behavioural (mismatch) phenomena, phenomena which in the case of extinct hominins, must be inferred from a very sketchy archaeological and palaeontological record.

Despite this rather prohibitive remark, EP has been used in palaeoanthropology, albeit as a conceptual basis. Although Mithen (1996) started out by denouncing the modular view of the mind, he only tweaked the EP's point of view in a minor way (although there is no denying that this led to a fundamentally different perspective on the mind) to explain the Human Revolution: he saw the evolution of our mind as beginning with a general (non-modular) intelligence, after which four different faculties (i.e. functional groups of modules) appeared and developed: a natural history, a language, a social, and a technical intelligence. All four were considered as separated from one-another and from the general intelligence. Made possible through minor genetic changes, the walls between the five intelligences were broken down, after which the general intelligence became a meta-representational module, in essence a hub that facilitated an interchange of information between the other four modules. Mithen called this state cognitive fluidity, and perceived it as a requirement for symbolic or abstract thought (i.e. cognitive and behavioural modernity). Although perhaps plausible at first sight, the theory rather resembles a patchwork of borrowed partial ideas and models. This eclecticism itself does not have to be a problem, but it does rob the idea of cognitive fluidity from a robust theoretical foundation while being implausible from an evolutionary standpoint (e.g. the separation of the faculties for more than six million years, while connecting them – with major fitness benefits – supposedly requires only minor genetic changes). Furthermore, just like the Human Revolution model it is supposed to back up, it cannot handle what we previously called “modernity singularities” (Jehs, 2011), the attestations of which have only increased in number since 1996. Mithen (1996: 183) either has to assume that Early Modern Humans

(after 100 Ka BP) drifted in and out cognitive fluidity, or he needs to invoke a state of partial cognitive fluidity. It makes no sense however for any number of genes to display such repeated switching behaviour, as he himself states on the following page that

“[...] there was an evolutionary momentum to cognitive fluidity; once the process had begun it could not be stopped.”

If the latter is indeed correct, Mithen has neglected the possibility (within his own framework) that fluidity was fully established before the MUPT, while the bulk of the associated phenotypic capacity (e.g. the capacity for cumulative culture) was left untapped until the transition, e.g. because of low population densities (Shennan, 2001) or more generally, because expressions of cognitive fluidity that leave archaeological traces (e.g. symbol use) simply were not worth the investment (why make and use symbols when this has no fitness-enhancing effects?).

## 5. Gene-culture Coevolutionary Theory

### 5.1. Key concepts

Considered by Durham (1990) to be arguably the most important evolutionary approach to culture, gene-culture coevolutionary theory has its roots in one of the final chapters of Dawkins' *The Selfish Gene* (1989: 189-201). There he argued that culture, as an analogue of the gene pool of a population, may consist of discrete packages of information. These units, a.k.a. memes, jump from brain to brain to propagate themselves in the meme pool by means of, broadly speaking, imitation. Thus conceived off, memes (whereby a particular meme would consist of all individual copies within the meme pool) can be regarded as selfish parasites of the brain, competing for neural (or by extension, billboard or library shelf-) space.

From this idea, two distinct bodies of theory have originated, i.e. memetics and gene-culture coevolutionary theory, the latter also known as dual inheritance theory (DIT). As we are focusing on the three most important approaches that came out of the socio-biology debate (following Smith, 2000), we will not dwell on memetics here. For an introduction and evaluation of the field, we direct the reader to Laland and Brown (2002: 197-239) and Aunger (2000). We do want to add however, that memetics remained closer to the characterisation by Dawkins of cultural units of selection (memes) as being parasites (e.g. Blackmoore, 1999) than DIT, such that, in contrast to the latter, the genetics of the organism are of lesser (or, once memes came into being, no) importance. More specifically, memes can promote the genetic fitness of the organism (humans), but this may be exceptional as genetic fitness may only be one way in which memes can be replicated. For example, music may be there solely for the benefit of music memes (Laland & Brown, 2002: 206). This meme's eye view did in fact influence archaeology in the form of “evolutionary archaeology” *sensu stricto*. As Shennan (2011: 1071) argues,

“It is [...] important to look at the processes from the meme's eye-view [...], the perspective of the cultural attributes themselves. This perspective matters because these culturally transmitted features are the only data accessible to archaeologists [...]. In fact, they are the only direct data about past cultural traditions and the forces affecting them that we have available.”

Since 1976, DIT has made significant progress both conceptually and mathematically, although it may still lack rigorous empirical testing (Smith, 2000: 32), notwithstanding the increasing attention it is receiving (see *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, vol. 366). In contrast to memetics, the theory puts that

“the ultimate explanation for cultural phenomena lies in understanding the genetic *and* cultural evolutionary processes that generate them (Richerson & Boyd, 2005: 238).”

While it is acknowledged that the genetic factors influencing human phenotypes are governed by the same processes that affect changes in other species (as described by neo-Darwinian synthetic theory), evolutionary theory is furthermore used as a source of analogy and as a mathematical toolbox in tackling the evolution of culture. Boyd and Richerson (1985: 33) define the latter as

“[...] information capable of affecting individuals’ phenotypes which they acquire from other conspecifics by teaching or imitation.”,

i.e. by social learning *sensu stricto* (for a concise overview of the different kinds of social learning, see Boyd & Richerson, 1985: 34–36). In spite of significant differences between both inheritance systems, the parallels are judged profound enough to tinker with one’s descriptive apparatus in order to apply it to the other, as opposed to coming up with an entirely different approach. Most importantly, like genes, culture has population-level consequences. Treating it as an element of mere phenotypic flexibility to environmental variation, where the latter is more specifically understood as the behaviour of con-specifics is typically regarded by DIT’s practitioners as unsatisfying (vs. behavioural ecology below), because according to such a view cultural elements acquired by individual learning (or any form of phenotypic flexibility) die with the individual that holds them, leaving only the genes underlying the capacity to learn to reach the next generation. In other words, acquired variation is not heritable by genetic means. DIT stresses that culturally acquired variations (called *cultural variants*) really are transmitted down through the generations (and just like genetic evolution, this proceeds in a cumulative way), so the concept of environment should be reserved to processes that affect the population without actually being part of it (Boyd & Richerson 1985: 4–7; note how this contrasts with the NCT view).

In order to fully grasp the interplay between both inheritance systems, is it important to know exactly at what points they differ. According to Boyd and Richerson, a first important difference is the nature of cultural variants: unlike genes, they are not replicators in the same strict sense (vs. memetics): they not only lack a discrete nature, but apart from the fact that two individuals may deduce different cultural variants from the same phenotypic behaviour (because of culturally induced propensities held by both beholders), it is also likely that the same variant is stored in a different way in a different brain. Regarding the brain as a black box as far as cultural inheritance is concerned does not affect the evolutionary study of culture because the essential Darwinian processes appear to be quite sturdy in the face of different modes of maintaining heritable variation (Richerson & Boyd, 2005: 80–94): basically, they are general mechanisms describing the transmission of information, leading to the production of heritable variation and modification through time (Shennan, 2002: 264). The genetic and cultural systems of inheritance merely represent two particular forms. As Shennan (2002: 48) points out, the pre-Mendelian understanding of the genetic inheritance system proved to be a viable construct for evolutionary studies too.

Boyd and Richerson (1985: 7–8) point at four other significant points of divergence: a first concerns the “mating system”, by which they mean the individuals from which the information is inherited, or the cultural parents. While this is quite rigid in the biological case, cultural parents can be quite numerous and diverse, including the genetic parents, teachers, highly regarded individuals (such as idols), and even peers. Even the respective contribution of either one of them (including the biological parents) can be and usually is disproportionate in comparison to the other(s) (see also Shennan, 2002: 50, fig. 4). Secondly, and because of the existence of intra-generational (i.e. horizontal) transmission, the cultural generation length is variable, either shorter or longer than in the genetic case (e.g. fashion or technological innovations). Furthermore, cultural transmission occurs after birth in a sequential way, instead of all at once. This means that genetic mechanisms can affect the probability of acquiring differing cultural variants (or else that cultural evolution is still embedded and constrained by genetically evolved psychological mecha-

nisms), and at the same time cultural traits can affect the cultural acquisition of traits later in life, while different cultural parents can come into play at different ages. Finally, culture is obtained by directly copying the phenotype: an individual may be affected by events in his or her life, after which the changes are transmitted to his/her cultural offspring (so-called *naive individuals*) so culturally acquired variation is passed on, in contrast to genetic information which is unaffected by events in life (and evolves or changes by means of differential reproduction of variant individuals in the population).

These differences generate a dynamic interaction between both inheritance systems, and give rise to several forces of cultural evolution (Boyd & Richerson, 1985: 8-11, 283-284; Richerson & Boyd, 1992: 64-69). *Random variation* can be considered as the cultural analogue of mutation. Errors in storage or transmission of cultural information are likely to be more extensive than in the genetic case, however. Populations in which the number of cultural parents is small, may be subjected to an analogue of genetic *drift*: chance may dictate which cultural variants are observed and remembered, creating significant changes in their frequencies over time. Rare (or rarely performed) cultural variants may thus disappear entirely. A third evolutionary force is *guided variation*: information that is culturally acquired by a naive individual is consequently affected through individual learning during the individual's life, because of the latter's own experience, effectively altering the cultural variant in question. Consequently, the next generation learns the modified version of the initial variant, which is then again subjected to further tweaking. As such, learning can lead to cumulative change, which will often be adaptive (on the level of the population); this way a changing environment can be tracked quite effectively. Now individual learning is not random, but governed by rules that dictate which traits are rejected and which are retained. Some of these rules may be cultural, but in a causal chain in which one is determined by the other, in the end they must all go back to genetically determined propensities or learning rules. The direction (the kinds of traits that are retained) of guided variation depends on the nature of the evolutionary forces that have formed those learning rules, and its strength on the ease with which individuals can evaluate alternative behaviours. *Biased transmission*, a fourth evolutionary force, exists because cultural transmission as a process can favour some cultural variants above others. Three kinds of biased transmission can be discerned: *direct bias* gives rise to the differential adoption of different cultural variants on the basis of the way the properties of these variants are judged. It closely resembles guided variation, because it draws on the same learning and decision-making capabilities, but the difference between both lies with the fact that in the case of guided variation self-generated behaviours are judged against those that were inherited, while with direct bias the presumably best suited behaviour is chosen out of the extant collection of alternatives held by the population. The more complex a variant is, the easier it will be to evaluate the alternatives at hand relative to inventing a new one. Direct bias is fed by and consumes existing cultural variation, while guided variation does not. The propensity of an individual to acquire a given cultural variant can be influenced by the commonness or rarity of the variant among its cultural parents, even when that variant runs counter to the individual's own experience, which is called *frequency-dependent bias* (respectively *conformist* and *non-conformist bias*). *Indirect bias* on the other hand, involves the acquisition of cultural traits, solely because these happen to be found together in individuals that are considered to be particularly attractive cultural parents (e.g. because they are wealthy or prestigious). This can cause the cultural counterpart of the genetic runaway process referred to as the *Handicap Principle*, by which for example some male characters (such as a peacock's tail) get exaggerated until, from a genetic point of view, they become maladaptive. The last force operating on cultural variation is *natural selection*. While natural selection on genetic variation can function as the external process establishing the criteria used by both guided variation and biased transmission to either differentially transmit or retain variants, natural selection on cultural variation can produce quite different behaviours from the ones expected as a result of selection acting on genetic variation, as there are significant

structural differences between genetic and cultural transmission. In other words, the behaviour that maximises an individual's chance to produce cultural offspring, may not be the one that maximises the transmission of his genes to the next generation. Only when both inheritance systems are symmetric, i.e. when they have similar life-cycles, it's likely for natural selection to favour the same phenotypic variants.

Given the danger for genetically maladaptive outcomes, one should wonder how the capacity for culture, in the form of a high level of observational learning (*true imitation*, see Richerson & Boyd, 2005: 108-111) could evolve. Clearly, the cultural inheritance system must provide us with a considerable adaptive advantage, that on average, outweighs any maladaptive feature imbedded within it (vs. the meme's eye-view). Most likely, this advantage is the shortcut culture provides to individual learning, or put differently

“[...] culture is adaptive because populations can quickly evolve adaptations to environments for which individuals have no special-purpose, domain-specific, evolved psychological machinery to guide them” (Richerson & Boyd, 2005: 166).

In variable environments, like other organisms humans try to attain a locally adaptive phenotype. In order to determine what that is like, organisms possess genetically inherited criteria by which to judge outcomes of behavioural strategies (pain, hunger, fear, satiation), as well as general behavioural patterns and ways of learning. Alternative behaviours have to be tried out, after which those that are accompanied by “good” sensations are retained; this allows for the construction of complex behaviours suited to local conditions. This kind of individual trial-and-error learning can be costly (in terms of time and health) and it can lead to errors (because the adaptive strategy was not found, or because chance reinforcement retained a maladaptive one). A way to acquire phenotypic flexibility and more particularly phenotypic tracking of the environment while diminishing the costs of learning, e.g. by means of culture, will thus be favoured by natural selection. In a population living in an environment that is not excessively variable, and in which modest amounts of individual learning can be combined with imitation of the more common adaptive behavioural traits, cultural transmission will lead to guided variation and bias that will generally produce adaptive abilities far more quickly than would be the case with genetic evolution alone. As long as the net effect of social learning is positive, natural selection will favour it (Boyd & Richerson, 1985: 14-16; Richerson & Boyd, 2005: 111-131; see also Alvard, 2003; Henrich & McElreath, 2003; Kameda & Nakanishi, 2003).

Assuming that social learning really is adaptive invites an obvious question: why did it allow our species to evolve culture in the way it did, or better, why did it not do so in other species? Possible reasons for the lack or extreme rareness of culture in other species could be attributed to the lack of an unusual preadaptation (Lumsden & Wilson, 1981: 325-331; Alvard, 2003), or to supplementary costs associated with this kind of transmission (Boyd & Richerson, 1985: 130-131). Whatever the position of researchers in this regard may be however, they seem to agree on the fact that something sets apart human cultural dynamics, i.e. the cumulative nature of our culture, or the so-called *ratchet-effect* (Boesch & Tomasello, 1998: 602-603; Tomasello, 1999; Alvard, 2003; Laland & Hoppitt, 2003: 156-158; *contra* Whiten *et al.*, 2003), although the search for the underlying psychological mechanisms is still on-going (see Boesch & Tomasello, 1998: 603 and comments). This effect is clearly visible in the present, as well as in the overall succession of lithic industries during the Pleistocene. Although the distinctiveness of our cultural abilities appear to be linked to our understanding of the making and use of stone tools (Wynn, 1979, 1981, 1985; Wynn & McGrew, 1989; Foley & Mirazón Lahr, 2003; Davidson & McGrew, 2005), marking them as important objects for hominin culture studies (for a link with language, see also the contributions in Gibson & Ingold, 1993), it should be (and has been, see Laland & Hoppitt, 2003: 157) remarked that the eye-catching cumulative nature of culture as we know it is perhaps misleading, considering the relative stasis during the Oldowan and

Acheulean. In other words, even if e.g. chimpanzee culture would be cumulative (today), we might not notice because of the limited amount of time we have been observing them. The paper by Shennan (2001), linking the spread of innovations through a population with the size of that population hints at the complexity of the matter.

In any case, some conditions need to be fulfilled in order for social learning to evolve into a system of cultural inheritance: social learning must be more accurate and less costly than individual learning, and environmental variability has to be predictable, in a sense that it cannot change too fast (which would make imitation less accurate than individual learning) or too slow (allowing for the genetic system to track the changes on itself, making cultural inheritance superfluous and very likely too costly) (Boyd & Richerson, 1985: 130). Richerson and Boyd (2005: 131-147) believe this to be the case for the latter part of the Pleistocene (see the debate mentioned in the EP section), which is, all things considered, fairly recent. This would begin to explain why we are the first lineage to discover the benefits of cultural inheritance: the costs involved in setting up and supporting the necessary phenotypic modifications must have been lower than the benefits. The way they put it “all animals are under stringent selection pressure to be as stupid as they can get away with”, which is logical given the large metabolic requirements (see e.g. Aiello & Wheeler, 1995) and other costs of having big brains, such as an increased chance of debilitating head trauma or complications during birth, or a longer juvenile period. Since a considerable number of individuals within a population are required to have a mind capable of imitative behaviour before cumulative culture (complex cultural artefacts and behaviour) can be sustained and profited from (in other words, a single individual with the mutation would not lead to a spread of the trait, because the individual in question will bear all the costs without reaping the benefits), it is likely that such an evolved cognitive state, including for example a theory of mind, was a consequence of the increasing social complexity within the primate order (Aiello & Dunbar, 1993; Dunbar & 1995). If so, this theory of mind incidentally could have made cheap and accurate imitation possible, setting off a rudimentary form of complex cultural traditions. Once this existed, a barrier was crossed: increasing cultural complexity drives the evolution of superior imitative and information storing abilities.

## 5.2. Dual inheritance theory and hominins

We definitely agree that the study of culture, and more importantly cultural inheritance is imperative to the understanding of the way our species (and other cultural beings such as Neanderthals) behaved and evolved; criticisms on the approach in general are therefore easily put aside (see also Laland *et al.*, 1995). Nevertheless, despite its potential in offering explanations that can incorporate and go beyond the genetic psychological mechanisms inferred by EP, the use of DIT to examine hominin variability during the MUPT for example is rather problematic. First of all, we are dealing with two populations, the social systems of which, and kinds of social learning (and therefore the way transmission of cultural variants occurs) are as yet unknown. This is true for the Neanderthals, as well as (A)MHs, and the problematic nature of the issue becomes even more pertinent when we realise that the transition itself may have been caused by distinct social changes (Kuhn & Stiner, 2006; see also Shennan, 2001). Moreover, when using DIT in any other capacity than a hypothesis generator, lots of specific data are required, which are generally unavailable for the Palaeolithic. At least until well into the UP, lithic remains are the only guides to culture that are sufficiently abundant and distributed to use as potential indicators of cultural variants. While it is true that the period under consideration is characterised by an increasing rate of cultural change and a distinct regionalisation of material (lithic) culture, it remains unclear how the differences between traditions should be interpreted, which is especially pertinent for the MP (the so-called Mousterian debate, see Mellars, 1996: 315-355 for an overview). While perhaps not immediately deployable to study specific attestations of cultural or coevolutionary variability between Neanderthals

and modern humans, DIT may help provide answers as to the possible origins of certain phenomena, e.g. a sudden increase of cultural diversity (Shennan, 2001), and consequently, the creation and persistence of symbolic markers of group identity (Richerson & Boyd, 2005: 211-213), which are believed to have been attested within the timeframe of the MUPT (e.g. Kuhn *et al.*, 2001). Therefore, we feel there is much potential to DIT, as it is able to model both genetic and cultural processes, and as it may be used as a simplification of NCT in cases where the impact of the third (environmental) inheritance system is negligible. However, unless used in a general way, e.g. to explain general cultural tendencies (e.g. the spread of agriculture, see Richerson *et al.*, 2001), we may simply lack the necessary fine-grained data to apply the theory in a MUPT context.

## 6. Behavioural Ecology

### 6.1. Key Concepts

Behavioural Ecology or BE, as a subdiscipline of evolutionary ecology (i.e. the application of natural selection theory to the study of adaptation and biological design in an ecological setting [Winterhalder & Smith, 1992: 5]) is as the name implies directed towards behaviour, focusing on the interplay between environmental stimuli, behavioural responses, and the ensuing fitness effects (Smith, 2000: 35). It is a meeting point for behaviour, ecology, and evolution, in such a way that ecology acts as a stage on which organisms display their behaviour, with evolutionary processes “rewarding” those individuals who perform best by increasing the frequency of their genes in the gene pool (Krebs & Davies, 1993: 21-22). As such, BE studies the phenotypic consequences of the basic evolutionary principles as captured by the Modern Synthesis, while its ultimate goal is to try and determine why both different species and representatives from a single species may behave differently (Winterhalder & Smith, 1992: 8). This “why” should be understood in terms of the extent to which these differences can be interpreted as differing adaptive responses to the environment (Laland & Brown, 2002: 22).

BE’s action radius covers a diverse range of topics which can be subsumed under the heading of “lifetimes as effort”. This includes both somatic effort (with topics such as resource acquisition and resource distribution, i.e. sharing, reciprocity and trade) and reproductive effort, itself split into mating effort (mating systems, mate choice, marriage transactions, mating strategies, and socio-cultural change) and parental effort (sex-biased parental investment, inheritance patterns, paternal behaviour, parent-offspring conflict, and indirect reproduction). Life history theory tries to bind all of these together by studying the strategies individuals use to achieve multiple (and often conflicting) goals at once, and how they allocate effort to do so (for an overview of these themes, with references, see Cronk, 1991).

For several reasons that will become clear, BE may currently be the most usable of the evolutionary approaches to gain insight into the hominin behaviour. As such, we will treat the theory in greater depth than the ones above, by means a sectional approach that highlights its general research strategies and assumptions (some of which being shared with the approaches discussed previously).

#### 6.1.1. Hypothetico-deductive method

Behavioural ecologists, and evolutionary ecologists in general typically follow the hypothetico-deductive (HD) method, involving a cyclical or dialectical movement between theory and the real world, whereby a logico-mathematical model is set up, out of which a formal hypothesis is deduced. The latter is consequently interpreted in an operational form al-

lowing for empirical testing by means of experiment or observation. The test results are finally fed back into the model inductively. After testing the hypothesis, and in the case of disparities, it is subjected to adjustment (marking the beginning of a new cycle) rather than full rejection. As such, a HD process closely resembles the way science is actually done in the mind of the researcher (Smith, 1991: 8-10; Winterhalder & Smith, 1992: 11-12).

### 6.1.2. The use of simple models

Employing simple models to grasp the overwhelming complexity of reality may at first appear illogical and deeply unsatisfying: intuitively, we may require our models to be realistic in order to be useful. However, it has been argued that realism is only one aspect of a model, and that no model can at the same time maximise generality, precision *and* realism (Smith, 1983: 637). The preferred pay-off between these three must be dictated by the empirical data and research question at hand, and as Smith points out, BE tend to sacrifice realism in favour of generality and precision, such that empirical validation or refutation is facilitated. Moreover, as Winterhalder and Smith (1992: 13-14) indicate, simple models are not merely a temporary or primitive stage in the scientific process, although more advanced approaches can grow out of them once the former's dynamics are completely understood. There are several reasons why (relatively) simple models, which also dominate dual inheritance research, are preferred to complex ones (Boyd & Richerson, 1985: 25-26; Laland, et al., 1995: 145). For one, detailed models are not useful for representing generic processes. Unlike the natural sciences, social and biological phenomena cannot be expressed through universal laws, from which exact predictions can be deduced. Rather, only generic theoretical constructs (e.g. natural selection) that represent the general properties of a class of processes can be set up. Therefore details concerning particular cases, e.g. of natural selection, must be sacrificed; failure to do so will result in a model without much relevance beyond the case under consideration. Consequently, the hypotheses produced by BE favour generality when searching for form, direction, and degree of relationship between variables (Winterhalder & Smith 1992: 17). Secondly, complex and detailed models are often difficult to understand, in the sense that when more realism is added in the form of mutually interacting processes, they become as clouded as the real world we wish to understand. In the words of Boyd and Richerson (1985: 25),

“[...] to substitute an ill-understood model of the world for the ill-understood world is not progress”.

Furthermore, the analysis of complex models is both time-consuming and expensive: adding more variables to a model seriously increases the number of possible interactions. Fourth, detailed models are often less productive than simpler ones. The former are usually more data-consuming while the necessary data often have a limited availability, which is especially true in archaeology. On top of that, small errors in the formulation of the model can often produce radically different predictions; adding complexity allows for them to sneak in more easily, while filtering them out becomes increasingly difficult because a complex model is more unwieldy. Finally, easily-understood simple models are usually combined into families to increase their explanatory power (Winterhalder & Smith, 1992: 14), which has been called the “piecemeal” approach (Smith, 1991: 10, 2000: 29). When set up properly, such a suite of complementary models becomes an analytical tool (a theory). Naturally, for that to happen, each of their limitations, applicability and representativeness have to be known.

### 6.1.3. Reductionism

When BE is charged with being reductionist, this is in part true (Winterhalder & Smith, 1992: 14-16). These authors present an overview of the different kinds of reductionism, and conclude that evolutionary ecology presumes *constitutive reductionism* (and to some

extent *explanatory reductionism*), which means that phenomena are dissected into their lower-level constitutive elements (events and processes), which preserve their integrity in whatever context they appear. Therefore, they argue that understanding the higher level phenomena does not change anything about our comprehension of the constitutive elements. The emergent properties at higher levels however, can only to some degree be explained by lower level processes (culture obviously cannot be described in terms of molecules). As such, Winterhalder and Smith conclude that BE is not any more reductionist than many other social sciences, nor does it invoke the indeed more problematic *theory reduction*, which states that higher level theories are merely special cases of lower level ones, and hence can be reduced to them (e.g. Mendelian inheritance vs. chemistry).

#### 6.1.4. Methodological individualism

The principle of methodological individualism (MI) states that the properties of groups are a result of, and are best explained by, the actions of individual actors (Smith, 1983: 637-638, 1991: 11; Smith & Winterhalder, 1992: 39). In anthropology however, the reverse is often believed to be true: social processes and needs are thought of as overriding or determining those of the individual. The assumption of methodological individualism effectively denotes any group-level functionalism, reaping supra-individual processes (e.g. population pressure, classes, cultural systems of meaning, social equilibrium, see Smith & Winterhalder, 1992: 40) from the self-determining and autonomous thrust and rationale they have often been imbued with.

Closely associated with methodological individualism are the notions of individual benefit and rational choice. However, these are not necessary outcomes of MI (Smith, 1991: 12-13): the first is nothing more than a convenient methodological assumption with a rough empirical validity, and only so if it is defined in terms of some specific currency or goal. While we must add that the notion of individual benefit is of theoretical importance as BE is rooted in evolutionary biology (by means of the concept of inclusive fitness), Smith is right to note that a proximate currency is commonly used as a proxy for fitness, the link of which to inclusive fitness remains, although highly plausible (as it has been chosen as such), an assumption. Rational choice on the other hand definitely is a factor of individual decision-making, but it is essential to point out that it is far from the only one: non-rational decisions (genetically or culturally inherited; people do not act independently of their culture [Kelly, 1995: 53; Boyd & Richerson, 1985; Richerson and Boyd, 2005]) are equally important in understanding individual behaviour. As such, EB does not try to discriminate between substrates underlying the behavioural strategies it studies (i.e. the so-called *Phenotypic Gambit*).

#### 6.1.5. The Phenotypic Gambit

Behaviour, while rooted in genetic or culturally inherited instructions, is considered highly flexible by BE practitioners. Conveniently, it is modelled in the form of different, highly plastic conditional strategies, decision rules, and rules of thumb, which may or may not be conscious to the individual. Again for the sake of theoretical convenience, these are believed to be subjected to selection for maximum fitness (representation in future generations) or evolutionary stability (competitive superiority when fitness is frequency-dependent) (Smith, 1991: 10-11). So basically, selection is assumed to work directly upon phenotypic, and more in particular, behavioural traits, bypassing the often difficult to disentangle genetic (vs. EP which assumes that the genetic mechanisms are under selection, and not the behaviour that results from them) and cultural mechanisms that lie at their bases. In theory, a trait is analysed as if the very simplest genetic system controlled it: as if it there were a haploid locus at which each distinct strategy was represented by a distinct allele, as if the payoff rule gave the number of offspring for each allele, and as

if enough mutation occurred to allow each strategy the chance to invade (Grafen, 1984: 63-64, cited by Smith & Winterhalder, 1992: 33).

In practice it is believed that selection will favour traits with high fitness or evolutionary stability, irrespective of the specifics of the inheritance system (and the underlying cognitive mechanisms) involved. This point of view has clear ramifications for BE's view on culture as an inheritance system, i.e. culture is believed to lead to adaptive change. This shortcut, which takes away the need to identify the link between heritability and the phenotype, is called the *Phenotypic Gambit*. In addition to extreme phenotypic flexibility, it requires the existence of a wide set of strategies, and the ability of the individual to determine payoffs and choose or learn the best alternative under any given set of circumstances (Smith & Winterhalder, 1992: 33).

#### 6.1.6. *The role and characterisation of the environment*

In BE, the environment is defined as everything that is external to the organism in question, and that influences the organism's probability of survival and reproduction. It affects development, physiology and behaviour by physical, biological or social means. The nature of the environment dictates the theoretical machinery that is to be deployed: in a *strategic* context, the consequences of a particular strategy depend on its frequency within the population, as well as that of other strategies (typical for social environments). This effectively means that truly independent variables are non-existent, while the results of strategies pursued in *parametric* contexts are independent of their own, as well as other strategies' frequencies. In this case, the independent variable may be deterministic or probabilistic, such as in physical environments. The latter is studied by means of optimisation models, while the former by using game theory and the concept of evolutionarily stable strategies (ESS) (Winterhalder & Smith, 1992: 8-9). Although the environment is an essential part of any explanation in BE, or evolutionary ecology in general, BEs do not subscribe to environmental determinism in the strong sense: the environment (*sensu lato*) is merely part of the factors that influence short-term behavioural responses (Winterhalder & Smith, 1992: 20-21; Smith & Winterhalder, 1992: 26).

#### 6.1.7. *Optimality*

Optimality is not a basic principle in nature, nor do optimisation models provide a realistic description of the behaviour of individual actors or the process of adaptation. It does allow to apply a general methodological framework to any particular behavioural aspect, when certain basic assumptions connected to that framework are met. In any given specific case, a tight fit between these assumptions, and the predictions that result from applying the framework may not be possible, but this does not appear to impair capturing the basic elements well enough to result in empirical support (a review of such support for non-humans is provided in Stephens & Krebs, 1986: 183-205). Furthermore, changing the model's currency or constraints can increase realism in the case under investigation (consistent with a HD approach), and the consequent empirical validation implies that the model has correctly identified the adaptive goals involved. Therefore, it is important to stress that optimisation is not a real theory (in the sense of providing an explanatory framework consisting of propositions about the real world) but a method that offers a systematic means of generating hypotheses about the structure and function of living things. Although optimisation lies at the basis of ESS analyses of selection in strategic contexts, it is more commonly associated with studies in parametric environments (Smith & Winterhalder, 1992: 50-52).

The assumption of optimality in BE originates out of the latter's selectionist logic. In short, behaviour can be looked upon as having both costs and benefits. It is reasonable

to assume that natural selection favoured individuals able to maximise the net benefit, which, ultimately, should be measured in terms of genetic contribution to the following generations (Krebs & Davies, 1993: 46-47). Broughton and O'Connell (1999: 154) clarify that an optimising approach does not imply for natural selection to produce the best imaginable design or behaviour; selection will only tend to favour

“[...] the best strategy among *a defined set of alternatives possible in the context of interest*. It makes no claims about optimization in any absolute sense” [italics theirs].

Bamford argues that the assumption of a fairly direct link between natural selection and optimality, and optimal foraging in particular, must be approached with vigilance. While foraging as good as possible for example, certainly contributes to an organism's somatic effort, it is not a sufficient prerequisite for its reproductive success:

“[...] survival and reproduction are [...] linked, but it is important to recognize that they are not the same thing” (Bamford, 2002: 437).

So to put it more correctly, not the association between food and reproduction, but that between food and reproductive *capacity* is quite strong.

Smith (1983: 262) and Smith and Winterhalder (1992: 51-53) explicitly characterised optimisation as a mere convenient heuristic tool or a simplification for analysing evolutionary outcomes: even if natural selection was an optimising force, other processes or constraints may lead to sub-optimal effects. An example of such a constraint would be the time lag between an initial selection pressure and the subsequent adaptive response, e.g. the inefficacy of the hedgehog “anti-predator” response against a car, or the tendency for moths to fly into a compact source of light, such as a candle flame (Dawkins, 1999: 35-38) mentions. As we argued above when evaluating the EP approach, the importance of such a lag effect may be minor in the case of humans even when the lag is a result of predator-prey coevolution (*contra* Winterhalder, 2001: 32), because of our ability to develop cultural adaptive responses quite rapidly. Still, depending on the case at hand, and on the moment of observation, the lag effect *may* be relevant. Another, second source of suboptimal effects stems from the way natural selection works: it favours only existing variants with higher fitness, without any foresight. This can easily produce historical contingencies that inhibit the best possible variant to be selected for (Dawkins, 1999: 38-41, see also the concept of adaptive landscapes). A third factor, which is especially relevant for humans, and despite of its ability to speed up the process of adaptive match between organism and environment when compared to the genetic inheritance system, may be the cultural inheritance system, as it is able to produce genetically maladaptive variants. A further cause for suboptimal behaviour may also be a lack of genetic (Dawkins, 1999: 42-46) or cultural variation. Constraints on costs and materials (Dawkins, 1999: 46-50) can figure as a fifth, e.g. the extent to which bodily structures can respond to forces of selection given the resistance of other components (Mayr, 2001: 158-159). As an example of the latter, the limitations on brain size (in terms of energy expenditure) in human evolution may have been released by a reduction in gut size once more nutritional foods, such as meat, were incorporated into the diet (Aiello & Wheeler, 1995). Yet another factor that may produce non-optimal phenotypic traits may be “mistakes” made by an organism because of the unpredictability of the environment, as natural selection can only respond to the latter as a statistical average, unable to cater for every possible contingency (Dawkins, 1999: 53-54). To our benefit, studies in which the observed behaviour is time-averaged, i.e. that incorporate behaviour spread over substantial time-frames such as archaeological applications of optimal foraging models, may be expected to obscure the lag effect to a (large) extent. Finally, BE mostly focuses on one behavioural strategy set (e.g. foraging) at a time, as if it were independent of other, potentially interacting problems such as predation. Considering all but the one concerned as part of the static environment of the latter may severely impact the model's realism, as theoretically, investigating only one strategy set at the expense of the others would require an understanding of the inner workings of and the

interplay with all the others. As a result, finding the optimal trade-off between dependent strategy sets becomes impossible, which leads Smith and Winterhalder (1992: 53) to wonder how optimality can be applied to a single set, especially when failures of such single-trait analyses can be easily explained away as caused by competing adaptive goals. This is indeed a very pertinent point of criticism, to which both authors respond by highlighting that a piecemeal approach (of each set) may still be the best way to subsequently ascertain to what extent compromises between various traits of an organism really exist.

#### 6.1.8. *The role and characterisation of culture*

A major difference between DIT and BE concerns their view on culture. By holding two of the three factors determining the phenotype (genes, culture and environment) constant, behavioural ecologists can assign a causal role to the environment, albeit a partial one (Smith, 1991: 20). Smith further argues that although in order to attain full understanding all three should be known, much insight can be gained from a unifactorial analysis, especially when there are considerable difficulties in separating the effects of cultural and genetic inheritance. However, if BE is to have any connection with the real world, there should be some justification why culture can indeed be held constant, at least in the specific circumstances of the case that is being studied. Practically, behavioural ecologists believe they can predict the kinds of behaviour in a certain environment, by determining the behaviour that maximises individual fitness, which means that behaviour as studied by BEs will generally be adaptive. Therefore, BEs have to assume that cultural inheritance will, on average, be adaptive (in the genetic sense) as well. Depending on the case at hand, this may not be a bad approximation (see e.g. Jehs & De Smet, 2011), but on both sides of the divide, it is believed that the matter is at least partially empirical and as yet undecided: while there is no proof that cultural inheritance is not fitness-maximising in certain areas of application (Smith, 1991: 22, 24), there also is no proof that it is (Boyd & Richerson, 1985: 12-14; Richerson & Boyd, 1992: 92).

#### 6.2. *BE and anthropology*

Given the diverse array of research subjects subsumed under the BE approach, and given their usability for addressing issues highly relevant to anthropologists, it is no wonder that ethnographers began to set up both modest and large scale empirical tests of BE (in this case often referred to as Human Behavioural Ecology), and optimal foraging in particular. These include Baily (1991), who focused primarily on hunting in a forest setting (and the role it plays in marriage opportunities), Smith (1991), directing his attention towards both prey and patch choice models in the Arctic, as well as the social setting in which foraging takes place, Hill and Hurtado (1996) applying life history theory to the Paraguayan Ache hunter-gatherers, and Hawks and co-workers (2001) dealing with the dynamics of meat sharing among the Hadza. Several conference bundles, in which typically the advances on the theoretical level addressed in the first part, are followed by chapters containing the (at the time most recent and arguably the most telling) empirical applications of BE, should certainly be noted as well, as these had a seminal influence on the development of the discipline. They include Winterhalder & Smith (1981), Smith & Winterhalder (1992) and Cronk *et al.* (2000). A wide range of societies, with diverse topics such as foraging, mating, parenting, sociality, and, perhaps typically for such recent compilations as the last bundle, the challenging case of the demographic revolution have been investigated (see also Winterhalder & Smith, 2000: 54-59 for an overview of HBE research up until 2000). Archaeologists have embraced (H)BE as well, although they have traditionally been a minority among behavioural ecology minded anthropologists. With few exceptions (e.g. Dusseldorp, 2009, 2010; Jehs 2011), the models have been implemented by New World archaeologists, and most of the time, case studies centre on sites on the American continent. Simms (1987), Broughton & Grayson (1993), Madsen (1993), Hildebrandt & McGuire (2002), and some contributions in the above-mentioned

conference bundles are witnesses to that observation. Hominins however have been the subject of BE research too, e.g. by Foley (1992), Stiner (1994), Hawkes and co-workers (2000), Grayson and co-workers (2001), Grayson & Delpech (1998, 2002, 2006), Dusseldorp (2009, 2010), and Jehs (2011).

We have already argued that BE, and optimal foraging theory in particular may currently be the most likely choice of the evolutionary approaches to gain more insight into hominin behavioural variation in the Palaeolithic. There are several arguments to support that claim. First of all, BE allows for a study of behavioural strategies indiscriminate of species boundaries, and without getting lost in risky assumptions about the cognitive mechanisms underlying those strategies (*contra* EP). This may be especially pertinent for the Neanderthals, but, by going back far enough in time, also for (anatomically) modern humans. Secondly subsistence, and foraging in particular, is one of the oldest and most vindicated topics in BE, for animals and (modern) humans alike. Existing models, and the basic prey model in particular, have proven their empirical worth in ethnographical, as well as archaeological (i.e. mostly Holocene) contexts, so applying them to the Palaeolithic is a logical step. Thirdly, despite the considerable weight we attribute to cultural inheritance, through BE behaviour can be investigated without worrying too much about its intricate particulars (including potentially maladaptive outcomes), by assuming as a first order approximation that culture will tend to be fitness-maximising. However, considering DITs (and NCTs) take on human behaviour *sensu lato*, the reasons why we believe that BE is likely to be adequate in the case at hand, requires some elaboration.

As we mentioned before, lithic artefacts are the only direct guide to cultural variation until the latter part of the Middle Palaeolithic or Middle Stone Age, for the entire Old World, because of their abundance and the virtual absence of artefacts made from other materials. Despite this abundance, lithic traditions are considered as having been very stable for a long time, during the Oldowan, the Acheulian, and the Mousterian. Especially during MIS3 however, a regionalisation and a more fast-paced cultural evolution can be witnessed, the causes of which still being difficult to ascertain. More or less in tandem, a more generalised storage of symbolic information outside the body begins to appear, as well as hints at cumulative cultural evolution. This means that until well into MIS3, or even MIS2, there is little cultural data of a sufficiently small grain to work with, a problem aggravated further by the inability to securely link hominin populations (Neanderthals and modern humans) to lithic traditions, and by the limitations of carbon dating. Interpretations can range from the idea that the cultural side of life was either relatively limited, to the option that the majority of culture was not preserved archaeologically. In any case, even if the cultural repertoire was more extensive than we are led to believe based on archaeological remains, there may simply be a lack of data to fit fine-grained DIT models that could study hominin variation, such that we are forced to accept the BE approach as the best we can do (at the moment). This is not necessarily a bad thing: when the question whether culture is fitness-maximising or not remains undecided in cases where cultural processes cannot be discerned, the most economic approach (BE) may be warranted until proven otherwise. In fact, BE is found to be useful even in some contemporary studies of human behaviour (e.g. contributions in Winterhalder & Smith, 1981; Smith, 1991), so the matter really *is* empirical.

This obviously does not entail in any way that culture will have been predominantly adaptive and therefore, BE an adequate approach. However, as culturally acquired variation is heritable, culture will tend to be cumulative, once certain conditions are fulfilled (e.g. Shennan, 2001). Therefore, by going back in time, the cultural repertoire will tend to shrink, and at the very least in absolute terms, but probably also in relative terms, less of it will be maladaptive. More in particular, maladaptive cultural variants will be limited when the forces of guided variation and direct bias (the sociobiological forces, which enhance the adaptiveness of the genetically inherited mechanisms) are strong, and when cultural transmission is mostly vertical (as opposed to horizontal or oblique). The latter is likely

given the low population densities typical until the end of the Middle Palaeolithic (Stiner *et al.*, 1999, 2000), which entail that most of the time, group sizes will be small, and opportunities for non-vertical transmission limited. Moreover, assuming that life-expectancy before the Upper Palaeolithic was indeed quite short (Caspari & Lee, 2006), a major influence of elders (i.e. an increased chance of non-vertical transmission) would have been limited as well. Thirdly, as the changes during MIS3 are likely to have had a strong social component, they may have sown the seeds for subsequent social stratification (see e.g. Vanhaeren & d'Errico, 2005). In absence of the latter during MIS3 proper, forces such as indirect bias, whereby prestigious members of society are copied, may be expected to have been small. This is especially relevant when these members have had a genetically sub-optimal fitness (e.g. in the case of celibacy).

The direction of guided variation and direct bias are another matter: as we saw in the DIT section, the kinds of traits enhanced by guided variation depend on the evolutionary forces that shaped the underlying learning rules. As Richerson & Boyd (1992: 64-65) note, the case in which the latter are genetically transmitted and shaped by natural selection, is of particular importance, not only because that is the primitive state (potentially increasing our knowledge of the origins of guided variation), or because it is still relevant for modern humans (the EP standpoint), but because it is highly pertinent for the study of foraging activities, as in this domain, the goals of the learning rules are closely correlated with genetic fitness. The authors explain that when foraging practices are judged according to their energy payoff per unit of time (which is the case in optimal foraging theory), they will adapt to a changing environment as if they were subjected to natural selection. On the other hand, if they are judged by their impact on other matters, such as prestige, they could evolve in another direction (which can be studied by BE as well, albeit with models other than the diet model). In the case of prestige in particular, it may not be possible to reject that possibility outright. A similar argument goes for direct bias (Richerson & Boyd, 1992: 65,67): if the underlying guiding rules for individual choices are the result of selection on genes, direct bias will favour adaptive cultural variants.

Although Shennan (2002: 288-289) wisely urges us to evaluate every case separately, from an empirical point of view Smith (1991: 22-24) presents a strong case for maladaptive traits to be limited in the case of subsistence and more in particular, foraging: selection pressures on variation in foraging practices will potentially be high for people who depend heavily on this way of making a living, including both present-day and ancient hunter-gatherers, as the impact foraging has on survival and by inference, successful reproduction, is high. His second argument is that foraging has a very long evolutionary history, not only within our species, but extending into the primate and even the mammalian line. This will result in strong genetically programmed propensities (“modules” in EP terms) to forage in an adaptive way (he mentions the example of the capability to judge the caloric value of alternative prey through proxies such as taste, fat content, size, ability to satiate, etc.), and it is only logical to assume that these will indeed have persisted up until now. By extension, they will have been present in the Palaeolithic, and given the smaller cultural repertoire, perhaps even in a less diluted way. Thirdly, he believes that foraging practices will primarily be learned from parents or other close relatives (the kin group), resulting in less systematic conflict between the genetic and the cultural inheritance system. Although he admits that this is only approximately true now, it may actually be correct for a general (i.e. beyond mere subsistence) Palaeolithic setting, which we also argued for above. Finally, he calls in the fact that reliance on social learning, and therefore culture will only occur if decision-making based on genetic inheritance plus individual (trial and error) learning are on average less efficient, i.e. more costly in terms of fitness (see also Boyd & Richerson, 1985). When these are more efficient on the other hand, culture (and the associated danger for maladaptation) will be of lesser importance. Because foraging is a highly repetitive activity, in which payoffs are allocated very rapidly, this might arguably be the case. Alternatively payoffs associated with foraging practices which were actually adopted culturally, will per-

haps be easier to evaluate than those resulting from conscious individual trial and error. So foraging, in contrast to domains such as religion or kin systems, is an area where we might expect that individual experience plays a large role in shaping behaviour, whether that behaviour was initially acquired by social learning or not.

## 7. Conclusion

As far as ethnographical applications of the evolutionary approaches to behaviour and culture are concerned, we tend to agree with Smith (2000), who stated that the three “styles” in the evolutionary analysis of human behaviour that he discerned and discussed (EP, Human Behavioural Ecology, and Dual Inheritance Theory) target different levels of enquiry (e.g. they consider adaptive change over different timescales), usually focus on different research questions, and use different methods to collect data and verify results. Therefore they should either be considered complementary if a more complete picture of behaviour is required or attainable (at least for cases in which NCT has not been chosen), or they should be carefully selected depending on the dataset and research question at hand.

For archaeologists however, the matter is not that simple. From a theoretical point of view, it is difficult to see how evolutionary psychology could be used in research matters where hominins other than modern humans are involved. It is also unclear how far back in time one can go and apply the EP assumptions to modern humans themselves. Due to its focus on social behaviour, sociobiology is difficult to put into archaeological practice as well, as its input, social information, is usually an error-prone end-product of archaeological enquiry, rather than primary data. As this is definitely the case in the Palaeolithic, sociobiology may be of limited importance for archaeologists of the Palaeolithic. Dual inheritance theory on the other hand is quite comprehensive conceptually, but at the moment it may lack the associated analytical tools to move beyond the role of a hypothesis generator. While the latter may not be necessary, to be used at its fullest, the approach nevertheless requires quite fine-grained cultural data, which are arguably unavailable in research matters pre-dating the Neolithic. Niche construction theory, being even more encompassing than DIT, is subject to the same critical remarks. The current attention this rather young theory is receiving, also from within archaeological circles, may mend that situation to an extent, but for studies involving different hominin groups, the significance of NCT may primarily be found in guiding and fine-tuning our research questions rather than coming up with new analytical ways of answering them. Still, depending on the research question at hand, like DIT, the refreshing perspective Niche Construction has to offer may prove to be invaluable at exploring established topics in new ways.

The most useful to archaeology may currently be behavioural ecology, for several reasons. The approach has matured under the wings of anthropology, such that it covers a wide range of topics, while being applied to a wide range of places, times and ecological contexts. Not unlike other bodies of theory, HBE is a pay-off: while it may only be deployed when studying (genetically) adaptive phenomena, it allows us to remain ignorant as to the behavioural (genetic) or cultural origin of the phenomenon in question, as well as the specifics of their interactions, which is especially useful in the case of Palaeolithic archaeology. As actual applications show, it is vital to be aware the theoretical and empirical assumptions, as well as the nature of the predictions of HBE models, but this is not different from other models. In the end, HBE, like NCT and DIT functions as a framework that generates hypotheses. As such, it does not only produce falsifiable hypotheses, but additionally allows for their empirical testing and tweaking in a dialectic way within the conceptual framework of HBE, by making use of a range of extant analytical tools associated with HBE, and BE at large.

## Bibliography

- AIELLO L. C. & DUNBAR R. I. M., 1993. Neocortex Size, Group Size, and the Evolution of Language. *Current Anthropology*, 34: 184-193.
- AIELLO L. C. & WHEELER P., 1995. The Expensive-Tissue Hypothesis. *Current Anthropology*, 36: 199-221.
- ALVARD M. S., 2003. The Adaptive Nature of Culture. *Evolutionary Anthropology*, 12: 136-149.
- AUNGER R. (ed.), 2000. *Darwinizing culture: the status of memetics as a science*. New York, Oxford University Press, Inc.
- BAILY R. C., 199. *The Behavioural Ecology of Efe Pygmy Men in the Ituri Forest, Zaire*. Michigan, Ann Arbor.
- BAMFORTH D. B., 2002. Evidence and Metaphor in Evolutionary Archaeology. *American Antiquity*, 67: 435-452.
- BARKOW J. H., 1992. Beneath New Culture is Old Psychology: Gossiper Social Stratification. In: BARKOW J. H., COSMIDES L. & TOOBY J. (ed.), *The Adapted Mind. Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*. New York: Oxford University Press: 627-637.
- BLACKMOORE S., 1999. *The Meme Machine*. Oxford: Oxford University Press.
- BOESCH C. & TOMASELLO M., 1998. Chimpanzee and Human Cultures. *Current Anthropology*, 39: 591-614.
- BOULTON M. J. & SMITH P. K., 1992. "The Social Nature of Play Fighting and Play Chasing: Mechanisms and Strategies Underlying Cooperation and Compromise". In: BARKOW J. H., COSMIDES L. & TOOBY J. (ed.), *The Adapted Mind. Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*. New York: Oxford University Press: 429-444.
- BOYD R. & RICHERSON P. J., 1985. *Culture and the Evolutionary Process*. Chicago: University of Chicago Press.
- BROUGHTON J. M. & O'CONNELL J. F., 1999. On Evolutionary Ecology, Selectionist Archaeology, and Behavioral Archaeology. *American Antiquity*, 64: 153-165.
- BROUGHTON J. M. & GRAYSON D. K., 1993. Diet Breadth, Adaptive Change, and the White Mountains Faunas. *Journal of Archaeological Science*, 20: 331-336.
- CASPARI R. & LEE S. H., 2006. Is human longevity a consequence of cultural change or modern human biology? *American Journal of Physical Anthropology*, 129: 512-517.
- CRONK L., 1991. Human Behavioral Ecology. *Annual Review of Anthropology*, 20: 25-53.
- CRONK L., CHAGNON N. & IRONS W., 2000. *Adaptation and Human Behavior. An Anthropological Perspective*. New York, Walter de Gruyter, Inc.
- DARWIN C., 1859. *The Origin of Species*. Ed. 1998, Ware, Wordsworth Editions Limited.
- DAWKINS R., 1989. *The Selfish Gene*. Oxford, Oxford University Press.
- DAVIDSON I. & MCGREW M. C., 2005. Stone tools and the uniqueness of human culture. *Journal of the Royal Anthropological Institute (N.S.)*, 11: 793-817.
- DAWKINS R., 1999. *The Extended Phenotype. The Long Reach of the Gene*. Oxford, Oxford University Press.
- DUNBAR R. I. M., 1995. Neocortex size and group size in primates: a test of the hypothesis. *Journal of Human Evolution*, 28: 287-296.
- DURHAM W. H., 1990. Advances in Evolutionary Culture Theory. *Annual Review of Anthropology*, 19: 187-210.
- DUSSELDORP G. L., 2009. *A view to a kill: Investigating Middle Palaeolithic subsistence using an optimal foraging perspective*. Leiden, Sidestone Press.
- DUSSELDORP G. L., 2010. Prey choice during the South African Middle Stone Age: Avoiding dangerous prey or maximising returns. *African Archaeological Review*, 27: 107-133.
- EHRlich P. & FELDMAN M., 2003. Genes and Cultures. What Creates Our Behavioral Phenome? *Current Anthropology*, 44: 87-107.
- GIBSON K. R. & INGOLD T., 1993 (eds). *Tools, Language and Cognition in Human Evolution*. Cambridge, Cambridge University Press.
- GRAFEN A., 1984. Natural selection, kin selection and group selection. In: KREBS J. R.

- & DAVIES N. B. (eds), *Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach*, Sunderland, Sinauer Associates: 62-84.
- GRAYSON D. K. & DELPECH F., 1998. Changing Diet Breadth in the Early Upper Palaeolithic of Southwestern France. *Journal of Archaeological Science*, 25: 1119-1129.
- GRAYSON D. K. & DELPECH F., 2002. Specialized Early Upper Palaeolithic Hunters in Southwestern France? *Journal of Archaeological Science*, 29: 1439-1449.
- GRAYSON D. K. & DELPECH F., 2006. Was There Increasing Dietary Specialization Across the Middle-to-Upper Paleolithic Transition in France? In: CONARD N. J. (ed.), *When Neanderthals and Modern Humans Met*, Tübingen, Kerns Verlag: 377-417.
- GRAYSON D. K., DELPECH F., RIGAUD J.-P. & SIMEK J. F., 2001. Explaining the Development of Dietary Dominance by a Single Ungulate Taxon at Grotte XVI, Dordogne, France. *Journal of Archaeological Science*, 28: 115-125.
- GOULD S. J., 2002. *The structure of evolutionary theory*. Cambridge, The Belknap Press of Harvard University Press.
- HAWKES K., O'CONNELL J. F. & BLURTON JONES N. G., 2001. Hadza meat sharing. *Evolution and Human Behavior*, 22: 113-142.
- HAWKES K., O'CONNELL J. F., BLURTON JONES N. G., ALVAREZ H. & CHARNOV E. L., 2000. The Grandmother Hypothesis and Human Evolution. In: CRONK L., CHAGNON N. & IRONS W. (eds), *Adaptation and Human Behavior. An Anthropological Perspective*, New York, Walter de Gruyter, Inc.: 237-258.
- HILL K. & HURTADO A. M., 1996. *Ache life history: The Ecology and Demography of a Foraging People*. New York, Aldine de Gruyter.
- FOLEY R., 1992. Evolutionary Ecology of Fossil Hominids. In: SMITH E. A. & WINTERHALDER B. (eds), *Evolutionary Ecology and Human Behaviour*, New York, Walter de Gruyter, Inc.: 131-164.
- FOLEY R. & MIRAZÓN LAHR M., 2003. On Stony Ground: Lithic Technology, Human Evolution, and the Emergence of Culture. *Evolutionary Anthropology*, 12: 109-122.
- FUTUYMA D. J., 1998. *Evolutionary Biology*. Sunderland, Sinauer Associates, Inc.
- HAMILTON W., 1964a. The genetical evolution of social behaviour: I. *Journal of Theoretical Biology*, 7: 1-16.
- HAMILTON W., 1964b. The genetical evolution of social behaviour: II. *Journal of Theoretical Biology*, 7: 17-32.
- HENRICH J. & MCELREATH R., 2003. The Evolution of Cultural Evolution. *Evolutionary Anthropology*, 12: 123-135.
- HILDEBRANDT W. R. & MCGUIRE K. R., 2002. The Ascendance of Hunting during the California Middle Archaic: An Evolutionary Perspective. *American Antiquity*, 67: 231-256.
- JEHS D., 2011. The modernity myth. *Notae Praehistoricae*, 31: 69-85.
- JEHS D. & DE SMET D., 2011. The basic prey model in "deep time": the exploitation of animal resources during MIS 3-5e in France. *Notae Praehistoricae*, 31: 187-182.
- JONES D., 1999. Evolutionary Psychology. *Annual Review of Anthropology*, 28: 553-575.
- KAMEDA T. & NAKANISHI D., 2003. Does social/cultural learning increase human adaptability? Rogers's question revisited. *Evolution and Human Behavior*, 24: 242-260.
- KELLY R. L., 1995. *The foraging spectrum: Diversity in hunter-gatherer lifeways*. Washington, The Smithsonian Institution Press.
- KREBS J. R. & DAVIES N. B., 1993. *An Introduction to Behavioural Ecology*. Malden, Blackwell Publishing.
- KUHN S. L. & STINER M. C., 2006. What's a Mother to Do? The Division of Labor among Neanderthals and Modern Humans in Eurasia. *Current Anthropology*, 47: 953-980.
- LALAND K. N. & BROWN G. R., 2002. Sense and Nonsense. *Evolutionary Perspectives on Human Behaviour*. Oxford, Oxford University Press.
- LALAND K. N. & BROWN G. R., 2006. Niche Construction, Human Behavior, and the Adaptive-Lag Hypothesis. *Evolutionary Anthropology*, 15: 95-104.
- LALAND K. N. & HOPPITT W., 2003. Do Animals have Culture? *Evolutionary Anthropology*, 12: 150-159.
- LALAND K. N., KUMM J. & FELDMAN M. W.,

1995. Gene-Culture Coevolutionary Theory: A Test Case. *Current Anthropology*, 36: 131-156.
- LEWONTIN R. C., 1970. The Units of Selection. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1: 1-18.
- LEWONTIN R. C., 2000. *The Triple Helix*. Cambridge, Harvard University Press.
- LUMSDEN C. J. & WILSON E. O., 1981. *Genes, Mind and Culture. The Coevolutionary Process*. Cambridge, Harvard University Press.
- MADSEN D. B., 1993. Testing Diet Breadth Models: Examining Adaptive Change in the Late Prehistoric Great Basin. *Journal of Archaeological Science*, 20: 321-329.
- MAYNARD SMITH J., 1982. *Evolution and the Theory of Games*. Cambridge, Cambridge University Press.
- MAYR, E., 2001. *What Evolution Is*. London, Orion Books Ltd.
- MITHEN S., 1996. *The Prehistory of the Mind. The Cognitive Origins of Art and Science*. London, Thames and Hudson Ltd.
- MELLARS P., 1996. *The Neanderthal Legacy. An Archaeological Perspective from Western Europe*. Princeton, Princeton University Press.
- ODLING-SMEE F. J., LALAND K. N. & FELDMAN M. W., 2003. *Niche Construction: The Neglected Process in Evolution*. Princeton, Princeton University Press.
- PINKER S., 1994. *The Language Instinct. How the Mind Creates Language*. New York, Harper Collins Publishers, Inc.
- PINKER S., 2002. *The Blank Slate. The Modern Denial of Human Nature*. New York, Viking Penguin (Penguin Putnam Inc.).
- PROFET M., 1992. Pregnancy Sickness as Adaptation: A Deterrent to Maternal Ingestion of Teratogens. In: BARKOW J. H., COSMIDES L. & TOOBY J. (ed.), *The Adapted Mind. Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*, New York, Oxford University Press: 327-365.
- RICHERSON P. J. & BOYD R., 1992. Cultural Inheritance and Evolutionary Ecology. In: SMITH E. A. & WINTERHALDER B. (ed.), *Evolutionary Ecology and Human Behavior*, New York, Walter de Gruyter, Inc.: 61-92.
- RICHERSON P. J. & BOYD R., 2005. *Not by Genes Alone. How Culture Transformed Human Evolution*. Chicago, University of Chicago Press.
- RICHERSON P. J., BOYD R. & BETTINGER R. L., 2001. Was Agriculture Impossible during the Pleistocene but Mandatory during the Holocene? A Climate Change Hypothesis. *American Antiquity*, 66: 387-411.
- RIDLEY M., 2004. *Evolution*. Malden, Blackwell Science Ltd.
- SHENNAN S., 2001. Demography and Cultural Innovation: a Model and its Implications for the Emergence of Modern Human Culture. *Cambridge Archaeological Journal*, 11: 5-16.
- SHENNAN S., 2002. *Genes, Memes, and Human History. Darwinian Archaeology and Cultural Evolution*. London, Thames and Hudson.
- SHENNAN S., 2011. Descent with modification and the archaeological record. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 366: 1070-1079.
- SIMMS S. R., 1987. *Behavioral Ecology and Hunter-Gatherer Foraging. An example for the Great Basin*. Oxford, BAR, 381: 157 p.
- SMITH E. A., 1991. *Inujjamiut Foraging Strategies. Evolutionary Ecology of an Arctic Hunting Economy*. New York, Aldine De Gruyter.
- SMITH E. A., 1983. Anthropological Applications of Optimal Foraging Theory: A Critical Review. *Current Anthropology*, 24: 625-651.
- SMITH E. A., 2000. Three Styles in the Evolutionary Analysis of Human Behavior. In: CRONK L., CHAGNON N. & IRONS W. (ed.), *Adaptation and Human Behavior. An Anthropological Perspective*, New York, Walter de Gruyter, Inc.: 27-46.
- SMITH E. A. & WINTERHALDER B., 1992 (ed.). *Evolutionary Ecology and Human Behavior*. New York, Walter de Gruyter, Inc.
- SMITH E. A. & WINTERHALDER B., 1992. Natural Selection and Decision-Making: Some Fundamental Principles. In: SMITH E. A. & WINTERHALDER B. (ed.), *Evolutionary Ecology and Human Behavior*, New York, Walter de Gruyter, Inc.: 25-60.
- STEPHENS D. W. & KREBS J. R., 1986. *Foraging*

- Theory. Princeton, Princeton University Press.
- STINER M. C., 1994. *Honor among Thieves. A Zooarchaeological Study of Neandertal Ecology*. Princeton, Princeton University Press.
- STINER M. C., MUNRO N. D., SUROVELL T. A., TCHERNOV E. & BAR-YOSEF O., 1999. Paleolithic Population Growth Pulses Evidenced by Small Animal Exploitation. *Science*, 283: 190-194.
- STINER M. C., MUNRO N. D. & TUROVELL T. A., 2000. The Tortoise and the Hare. Small-Game Use, the Broad-Spectrum Revolution, and Paleolithic Demography. *Current Anthropology*, 41: 39-73.
- STRICKBERGER M. W., 2000. *Evolution*. London, Jones and Bartlett Publishers International.
- TOMASELLO M., 1999. The Human Adaptation for Culture. *Annual Review of Anthropology*, 28: 509-529.
- TOOBY, J. & COSMIDES L., 1992. The Psychological Foundations of Culture. In: BARKOW J. H., COSMIDES L. & TOOBY J. (ed.), *The Adapted Mind. Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*. New York, Oxford University Press: 19-136.
- TOOBY J. & COSMIDES L., 1997. *Evolutionary Psychology: A Primer*. <http://www.psych.ucsb.edu/research/cep/primer.html>, last accessed 18<sup>th</sup> April 2011.
- TRIVERS R., 2002. *Natural Selection and Social Theory*. Oxford, Oxford University Press.
- ULIJASZEK S. J. & LOFINK H., 2006. Obesity in Biocultural Perspective. *Annual Review of Anthropology*, 35: 337-360.
- VANHAEREN M. & D'ERRICO F., 2005. Grave goods from the Saint-Germain-la-Rivière burial: Evidence for social inequality in the Upper Palaeolithic. *Journal of Anthropological Archaeology*, 24: 117-134.
- WEISS K. M. & DURNSWORTH H. M., 2011. Dr. Pangloss's Nose. *Evolutionary Anthropology*, 20: 3-8.
- WHITEN A., HORNER V. & MARSHALL-PESCINI S., 2003. Cultural Panthropology. *Evolutionary Anthropology*, 12: 92-105.
- WILLIAMS G. C., 1966. *Adaptation and Natural Selection*. Princeton, Princeton University Press.
- WILSON E. O., 1998. *Consilience: The Unity of Knowledge*. New York, Vintage Books.
- WILSON E. O., 2000. *Sociobiology: The New Synthesis 25th anniversary edition*. Cambridge, The Belknap Press of Harvard University Press.
- WINTERHALDER B., 2001. The behavioural ecology of hunter-gatherers. In: PANTERBRICK C., LAYTON R. H. & ROWLEY-CONWY P. (eds), *Hunter-Gatherers. An Interdisciplinary Perspective*, Cambridge, Cambridge University Press: 12-38.
- WINTERHALDER B. & SMITH E. A., 1981 (ed.). *Hunter-Gatherer Foraging Strategies. Ethnographic and Archaeological Analyses*. Chicago, The University of Chicago Press.
- WINTERHALDER B. & SMITH E. A., 1992. Evolutionary Ecology and the Social Sciences. In: SMITH E. A. & WINTERHALDER B. (eds), *Evolutionary Ecology and Human Behavior*, New York, Walter de Gruyter, Inc.: 3-23.
- WYNN T., 1979. The Intelligence of Later Acheulean Hominids. *Man (N.S.)*, 14: 371-391.
- WYNN T., 1981. The intelligence of Oldowan hominids. *Journal of Human Evolution*, 10: 529-541.
- WYNN T., 1985. Piaget, Stone Tools and the Evolution of Human Intelligence. *World Archaeology*, 17: 32-43.
- WYNN T. & MCGREW W. C., 1989. An Ape's View of the Oldowan. *Man (N.S.)*, 24: 383-398.

*Abstract*

Evolutionary theory, which has been designed with the sole purpose of describing and explaining phenotypic variability within and between species, is considered to be the base paradigm for the study of all living organisms. Basically, evolution as a process is nothing more than a continuous alteration through time of elements that are already there, without foresight or predetermined goal and therefore not necessarily leading to increasing complexity. The latter puts (palaeo)anthropologists, and archaeologists in particular, in a difficult position, as humans seem to have developed behavioural characteristics and cultural achievements that clearly point to the opposite. As such, and until very recently, they (and scholars of the human and social sciences in general) have largely shunned evolutionary approaches to behaviour and culture. By reviewing the most important of these approaches, and evaluating them in terms of their utility for hominin studies, we will show that an evolutionary take on behaviour and culture does harbour a significant potential for scholars of this period in prehistory.

*Keywords:* hominin studies, Palaeolithic, evolution, behaviour, culture.

*Samenvatting*

De evolutietheorie, ontwikkeld met de bedoeling fenotypische variabiliteit binnen en tussen soorten te beschrijven en te verklaren, wordt algemeen als het basisparadigma beschouwd voor de studie van alle levende wezens. Als proces houdt evolutie echter niets meer in dan een voortdurende wijziging doorheen de tijd van reeds aanwezige kenmerken, zonder vooropgesteld doel, zodat dit niet noodzakelijkerwijze leidt naar een steeds groeiende complexiteit. Dit laatste plaatst (paleo)antropologen, en archeologen in het bijzonder, enigszins in een moeilijke positie, gezien de mens gedragsmatige eigenschappen en culturele verworvenheden ontwikkeld heeft die dit duidelijk tegenspreken. Dit ligt grotendeels aan de basis van het feit dat ze (en onderzoekers binnen de humane en sociale wetenschappen in het algemeen) grotendeels evolutionaire benaderingen van gedrag en cultuur geweerd hebben. Door de belangrijkste benaderingen te bespreken en ze te evalueren in termen van hun bruikbaarheid voor Paleolithisch onderzoek, willen we aantonen dat een evolutionaire kijk op gedrag en cultuur wel degelijk een aanzienlijk potentieel herbergt voor vorsers binnen het prehistorisch onderzoek.

*Trefwoorden:* hominine studies, Paleolithicum, evolutie, bedrag, cultuur.

Dieter JEHS  
 Universiteit Gent  
 Vakgroep Archeologie  
 Sint-Pietersnieuwstraat 35  
 BE - 9000 Gent  
 dieter.jehs@ugent.be



# L'ensemble des neuf cavernes de Waulsort (comm. d'Hastière, Prov. de Namur, B) Étude du matériel et des occupations

Audrey BOUCQUEY

## Introduction

Le matériel archéologique des grottes de Waulsort (comm. d'Hastière, Prov. de Namur) est conservé à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, à partir de 1887 lors de campagnes de fouilles, dans le cadre d'une étude globale des grottes du bassin mosan en Belgique. Cette expédition, commanditée par le Directeur des Sciences naturelles de l'époque, Édouard-François Dupont, a été menée par Louis De Pauw et Auguste Collard. De cette fouille, peu d'archives - une lettre et quelques schémas - nous sont parvenues.

Les objets et les restes humains issus de ces fouilles ont été étudiés à plusieurs reprises au cours du siècle précédent, et avec des expéditions sur place. En 1925, Édouard Rahir (1925) a effectué un premier inventaire, au sein d'un recueil de sites belges en grotte. Eugène Warmenbol (1982b) s'est plongé dans l'étude du matériel à proprement parler en 1982, et Pierre Blero (1997) a effectué un mémoire étudiant les restes humains de l'ensemble en grottes. Parallèlement, une série de datations radiocarbone ont été faites sur certains ossements humains. Une partie des résultats a été publiée dans le mémoire, mais la totalité des datations est reprise dans la revue *Archaeometry* de 2002 (Nicolas Cauwe, Rosine Orban & Caroline Polet, dans Bronk-Ramsey *et al.*, 2002 : 8-10). En 2011, un mémoire reprenant l'étude systématique du matériel osseux, lithique et céramique ainsi que des archives a été réalisé. Plusieurs interprétations des occupations et des fonctions de ces grottes ont été proposées à l'issue de ce travail en prenant en compte les données archéologiques, radiométriques et anthropologiques obtenues lors de l'étude préalable des restes humains (Boucquey, 2011).

## 1. Localisation

Bien que quelques documents cartographiques d'archives nous soient parvenus, la localisation des grottes de Waulsort reste, aujourd'hui encore, problématique. En 1997, P. Blero avait déjà tenté de re-localiser les grottes, avec l'aide de Ph. Lacroix et C. Polet de l'IRSNB (Blero, 1997). Il avait ainsi pu localiser le Trou Pacquot que E. Rahir assimilait à la grotte O des fouilles de Waulsort. Cependant, une carte annotée par J. de Heinzelin de Braucourt (ayant débuté à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, puis Professeur aux Universités de Gand et de Bruxelles; Deliens, 2000), fournie avec les comptes-rendus d'exploration de 1951, peut faire douter de la localisation du Trou Pacquot. Sur celle-ci, le Trou Pacquot est localisé beaucoup plus au Nord. Sur cette même carte, d'autres grottes ont été localisées à la main. Parmi elles, on retrouve le Trou Vander Elst, une grotte fouillée en 1951 mais qui, d'après les anthropologues (Prof. Fr. Twisselmann, accompagné par F. De Buyst et P. Schittekat), présentait des traces d'anciennes fouilles (archives de l'IRSNB : fiches de fouilles de 1951). Il est tentant,

d'identifier le Trou Vander Elst à une des grottes fouillées par A. Collard sous la direction de L. De Pauw en 1877. Les autres grottes numérotées sur la carte pourraient alors être celles des fouilles de A. Collard. Malheureusement, en l'absence de plus d'informations, il est trop délicat d'affirmer que les grottes localisées sur cette carte sont bien celles dont provient notre matériel.

Le problème de localisation des grottes limite fortement les possibilités d'interprétation de l'occupation des grottes de Waulsort. En effet, sans détails sur la morphologie des grottes ainsi que sur leur emplacement dans le paysage, nous ne pouvons pas pousser la réflexion très loin pour comprendre davantage les rôles que ces grottes avaient pour nos ancêtres.

## 2. Étude du matériel

Le matériel présenté ici a été récolté et marqué dans le cadre du mémoire. Il n'existait aucun inventaire systématique de cette collection lorsque nous avons commencé à étudier les artefacts. Nous avons retrouvé les objets plus ou moins classés par grotte. Nous devons donc rester très prudents sur l'état de conservation de cet ensemble car depuis sa mise en conservatoire au début du XIX<sup>ème</sup> siècle jusqu'à sa prise en considération, nous ne savons pas à quel point ce matériel a été manipulé et dans quelles conditions. Il est possible que des mélanges ou des pertes d'objets se soient inopinément produits.

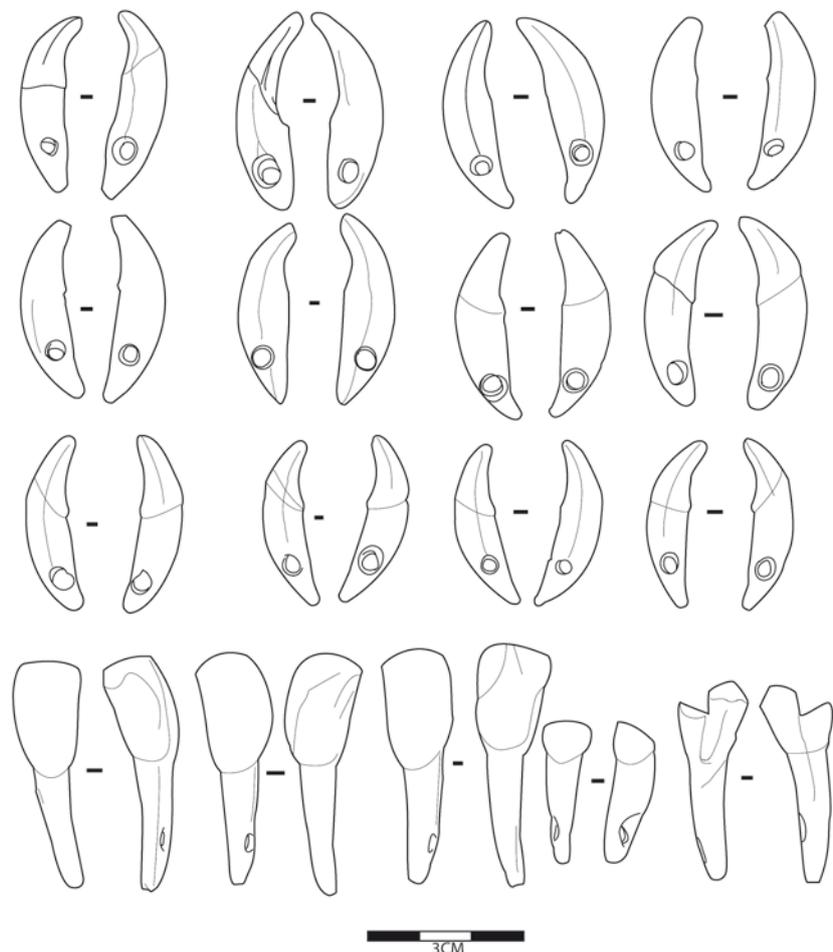


Fig. 1 – Matériel de la grotte AB.

**WAULS AB/0001**

### 2.1. La grotte AB

- Collier de dents animales (WAULS-AB/0001) : canines de carnivore et incisives de grand herbivore, perforées de manière bicônique (Fig. 1). Grâce aux données conservées, nous savons qu'il a été associé à un fragment de pariétal d'un adolescent

### 2.2. La grotte O (Trou Pocaut, Pacot,...)

Nous n'avons pas trouvé de matériel archéologique pour cette grotte.

### 2.3. La grotte Q

Cette grotte, relativement riche, compte du matériel lithique, céramique et osseux (Fig. 2).

#### a) Matériel lithique

- Grattoir discoïde (WAULS-Q/575), silex blanc.
- Grattoir sur éclat (WAULS-Q/655).
- Nucléus à éclats non prémédités (WAULS-Q/644). Un outil similaire a été interprété comme étant un grattoir sur éclat à Boitsfort-Étangs (Byl et *al.*, 2010; Hubert, 1979).
- Objets touchés par le feu (WAULS-Q/646, WAULS-Q/648, WAULS-Q/650). Une petite quantité d'objets, indifféremment outils ou éclats, ont été touchés par le feu et présentent des craquelures ou des éclatements.

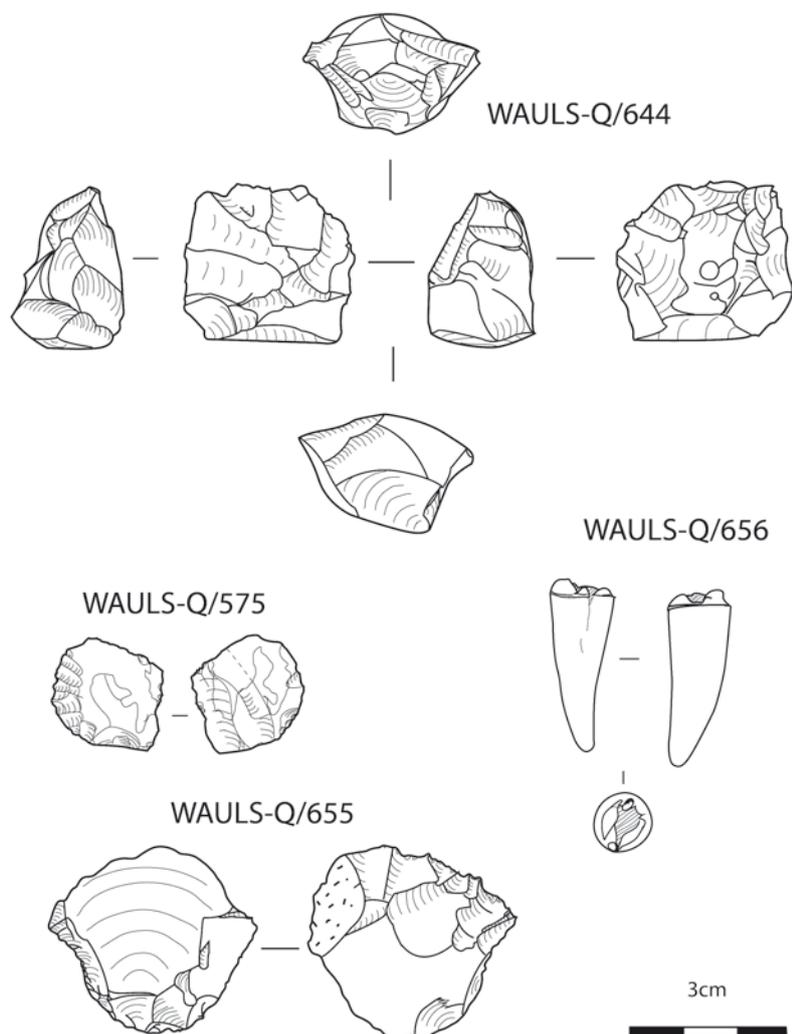


Fig. 2 – Production significative de la grotte Q.

b) *Matériel céramique*

La céramique n'appartient qu'à un seul type : de couleur brune, la porosité est assez faible et les dégraissants sont de petite taille. La grotte Q compte quinze tessons, dont un bord (section asymétrique). Mis à part le tesson de bord et un autre tesson, les morceaux céramiques sont de petite taille (< 2 cm).

- Bord céramique (WAULS-Q/553), pâte brune, porosité faible, petit dégraissant. Ce tesson peut être comparé aux tessons Michelsberg de Boitsfort-Étangs (Byl *et al.*, 2010; Hubert, 1979).

c) *Matériel organique*

- Extrémité de bois de cerf (WAULS-Q/656), découpe par sectionnement. Un coup biseauté légèrement l'extrémité distale de l'objet, ce qui serait un « andouiller biseauté » (Billamboz, 1977).

2.4. La grotte R

a) *Matériel lithique*

- Pointe à cran naturel (WAULS-R/0002) sur lame de plein débitage, de couleur blanche.  
- Pointe à cran (WAULS-R/003) de couleur gris foncé.

Ces deux pointes à cran (Fig. 3) sont très semblables à ce qui se fait à l'Épipaléolithique

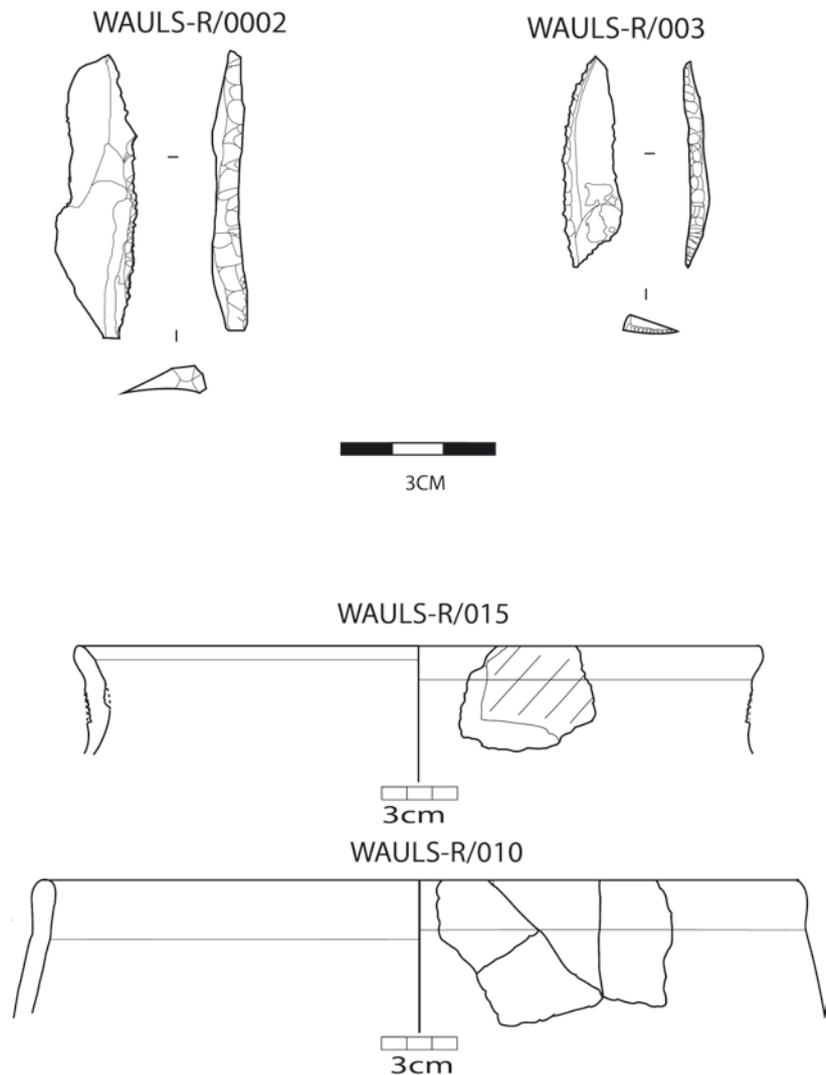


Fig. 3 – Production significative de la grotte R.

dans le groupe à Federmesser (Fagnart & Coudret, 1997). Une présence épipaléolithique a été attestée dans le bassin de la Haine, à Obourg Saint-Macaire (Letocart, 1970).

- Grattoir caréné (WAULS-R/004) sur éclat cortical de couleur blanche.

*b) Matériel céramique*

Au niveau de la céramique, cette grotte compte treize tessons. La céramique, de couleur brun-rouge (matrice et surface), est très épaisse avec de gros dégraissants, la conservation est moyenne. Deux bords simples sont conservés (WAULS-R/010 et WAULS-R/015).

## 2.5. La grotte T

*a) Matériel lithique*

Cette caverne est assez riche au niveau lithique, au total 72 pièces ont été recensées (Figs 4 et 5).

- Nucléus à lamelles (WAULS-T/273, WAULS-T/277, WAULS-T/275). De couleur grise et de petites dimensions, ce sont des sources de lamelles épuisées : le front de débitage est rectiligne et non pas convexe.
- Lame retouchée (WAULS-T/235) de couleur grise porte des traces d'utilisation et de fines retouches sur le côté gauche.
- WAULS-T/239 est peut être un élément d'armature.

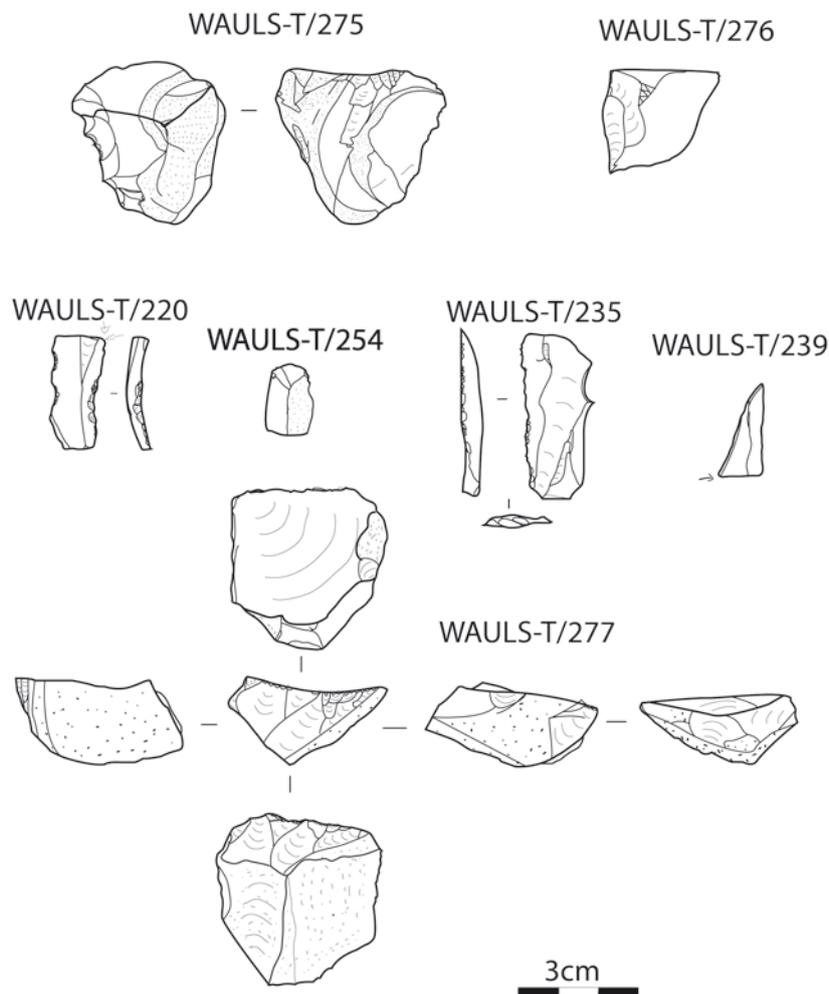


Fig. 4 – Production significative de la grotte T.

La majorité de la production est laminaire, que ce soit au niveau des nucléus, conçus pour un débitage laminaire, qu'au niveau des éclats retouchés. Les nucléus présentent un plan de frappe lisse et un seul front de débitage. Ce front n'est plus très courbé (vu du haut, depuis le plan de frappe), ce qui indique qu'il n'est plus utilisable, il n'a pas été réemployé en raison de la taille des produits laminaires (ex : WAULS-T/277). Aucun remontage n'a été possible. Un nucléus a commencé à être aménagé mais a été abandonné en raison de la grosse inclusion présente en son sein (WAULS-T/273).

- Fragment de hache polie (WAULS-T/287). Il nous donne un terminus *post quem* : les haches polies apparaissent dès le début du Néolithique (Thirault, 2001).
- Trois morceaux d'hématite ont été trouvés (WAULS-T/278 et WAULS-T/094 a&b). Les trois morceaux possèdent au moins un côté poli ou raclé.

b) *Matériel céramique*

Une grande quantité de céramique a été trouvée au sein de cette grotte. Différents types existent, dont la fameuse céramique du type des Champs d'Urnes (Warmenbol, 1981). Au total nous comptons 146 tessons avec quelques récurrences : la cuisson était soit oxydante (tons rouge beige), soit réductrice (tons noirs; Rice, 1987). Plusieurs tessons sont suffisamment importants pour voir que la pâte a été montée selon la technique du colombin (l'épaisseur de la céramique varie selon l'axe de la hauteur).

Sur ces 146 tessons, 14 possèdent un bord (Figs 6 et 7), majoritairement ceux qui ont une matrice noire et dont l'extérieur est dans les tons rouges. La plupart des cérami-

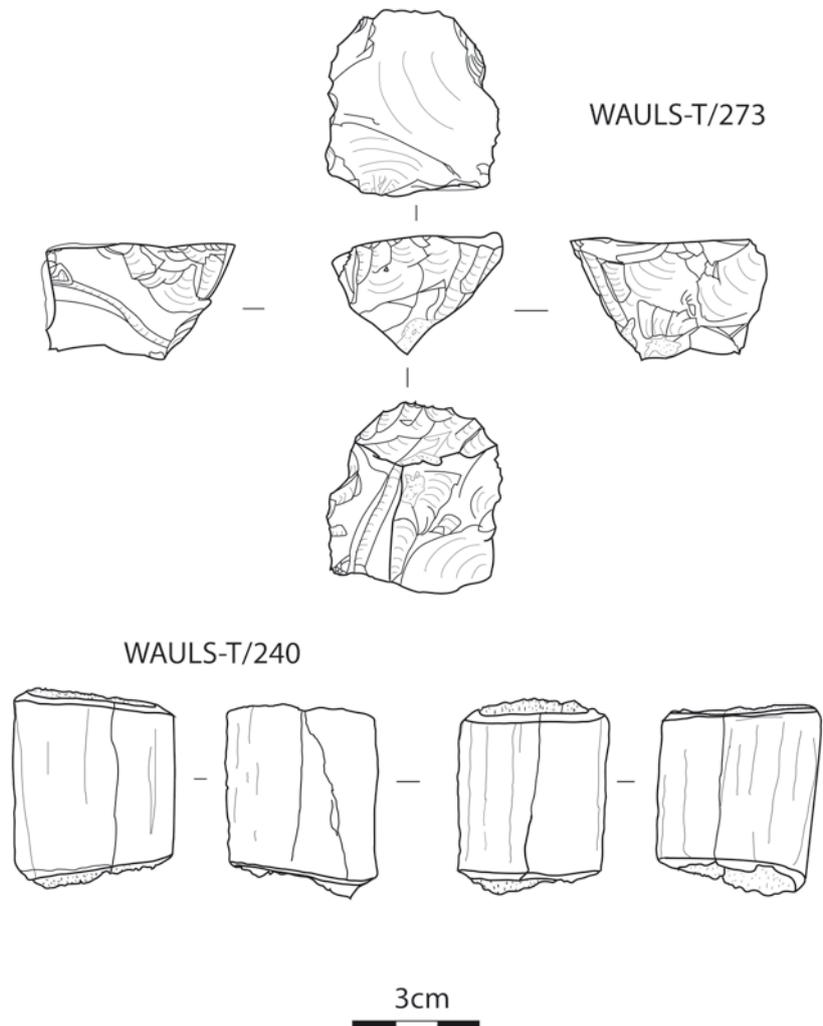


Fig. 5 – Matériel lithique (suite) et osseux significatif de la grotte T.

ques ont été lissées, parfois avec une mince couche d'argile plus fine. Une petite partie de ces tessons est décorée (incisions ou perforations). Deux céramiques donnent suffisamment d'informations pour déterminer des occupations.

- Un tesson de panse d'une céramique tulipiforme (WAULS-T/122). Le Michelsberg est caractérisé par ce type de céramique. La surface est de couleur brun-rouge et la matrice est noire.
- Un tesson de céramique avec décor poinçonné (WAULS-T/083-084). De couleur rouge-orangé et à matrice noire, ce fragment de vase porte un décor poinçonné de trous de 3 mm traversant toute la paroi (extérieur vers intérieur), espacés de 1,8 cm environ, à 1 cm du bord, emplis de pâte blanche. La face interne montre les resserrements de ces trous quand l'argile était encore fraîche pour fermer ces espaces. D'après Besse, ce serait de la céramique d'origine cordée (Besse, 2003). Ce type a été trouvé dans d'autres pays et interprété en tant que céramique domestique campaniforme (Type 7). Un autre article cependant nous offre une attribution plus plausible, bien que plus sporadique, au Michelsberg (Creemers & Vermeersch, 1989). Ce décor est présent à Meeuwen dans le Limbourg (Creemers & Vermeersch, 1989), Spiennes dans le Hainaut (Société de Recherches Préhistoriques en Hainaut, 1997) et Koningsbosch dans le Limbourg par exemple (Creemers & Vermeersch, 1989).
- Un tesson à oreille/bouton (WAULS-T/058) dont la surface externe est orangée, et dont la matrice et la face intérieure est noire.

Un assemblage regroupant ces types de céramiques, ainsi qu'un tesson à bouton sem-

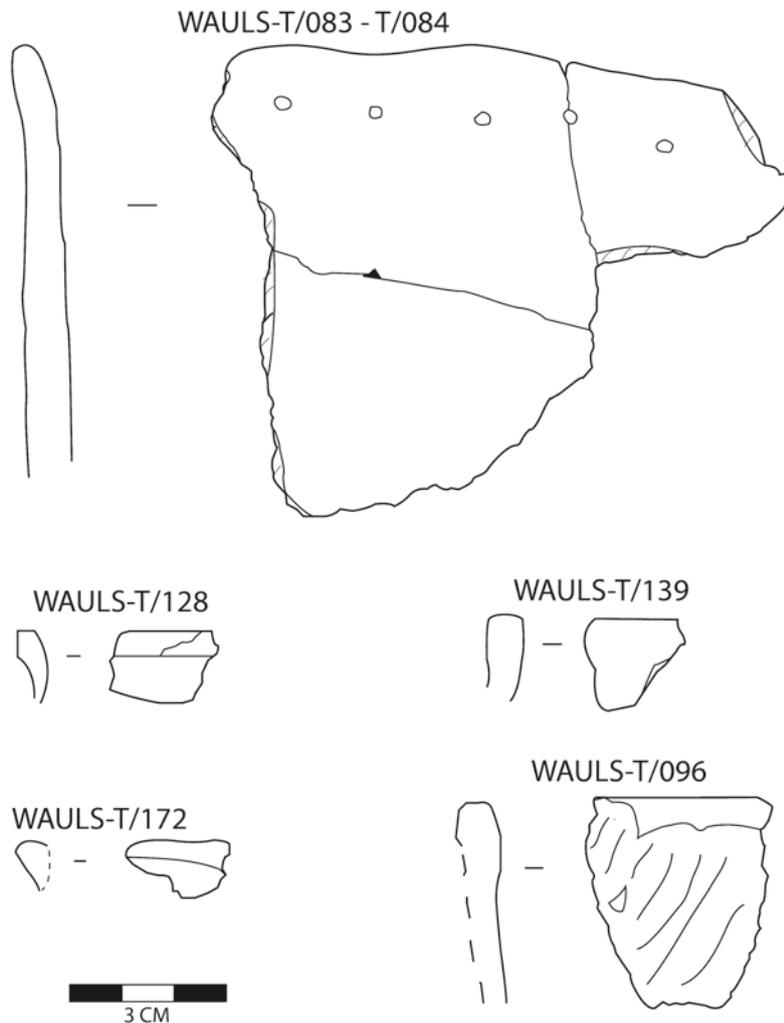


Fig. 6 – Production céramique significative de la grotte T.

blable au tesson à oreille a été découvert à Meeuwen Dondersagheide (Creemers & Vermeersch, 1989). Typologiquement, ils ont été rapprochés du Michelsberg (MK II et III). Vu les nombreuses affinités que l'assemblage de la grotte T présente avec cet ensemble, nous pouvons l'attribuer à la même période.

- Un tesson à décor cordé (WAULS-T/088) est assez proche des décors de la culture Hilversum trouvés à Vogelenzang (Hollande-Septentrionale, Pays-Bas) dans un contexte d'habitat (Ten Anscher, 1990). Nous n'avons pas assez d'autres tessons permettant d'affirmer cette seconde occupation. D'autres rapports ont été vus avec des tessons d'origine Suisse (Spiez BE), remontant au Bronze final (Strahm, 1971).
- Les vases plus « domestiques » et grossiers (WAULS-T/076, WAULS-T/077, WAULS-T/079, WAULS-T/096) sont rouges à matrice noire. Ils se retrouvent dans plusieurs sites appartenant au Michelsberg, comme Blicquy la Couture du Couvent dans le Hainaut (Constantin & Kuijper, 2002), Spiennes (Société de Recherches Préhistoriques en Hainaut, 1997) et Ottembourg dans le Brabant Flamand (Burnez-Lanotte *et al.*, 1996). Les datations se situent également au MK II et III, selon la périodisation de Lüning (Lüning, 1968).
- Le tesson marqué WAULS-T/128 possède une pâte blanche très fine, manifestement montée au tour et est couverte de couleur noire vitrifiée. Elle n'est pas protohistorique, elle appartiendrait au moins à l'époque du Moyen-Âge.

Les autres formes sont trop petites pour nous permettre de les associer clairement à une époque.

#### c) Matériel organique

- Bois de cerf (WAULS-T/240), interprété comme manche (Fig. 5), mais la longueur de l'objet empêcherait une bonne préhension. Cet outil a été réalisé dans un tronçon d'andouiller. Il a été débité par sciage sur tout son périmètre. La masse molle est percée. L'objet a été découvert dans un état fragmentaire, et a été ensuite recollé. On ne sait pas si la masse molle a été altérée par les mouvements des couches archéologiques et/ou le nettoyage après la découverte, ou si elle présente cette forme angulaire à cause d'un outil particulier.

#### 2.6. La grotte V

##### a) Matériel lithique

Seules deux pièces de silex blanc ont été conservées alors que Rahir en mentionne quatre (Rahir, 1925).

- Couteau de type Charavines (WAULS-V/009; Fig. 8) en silex blanc appartenant au Néolithique récent ou final. Ce type de couteau était emmanché jusqu'à mi-hauteur. Il ne nous reste que la partie proximale qui était originellement emmanchée.

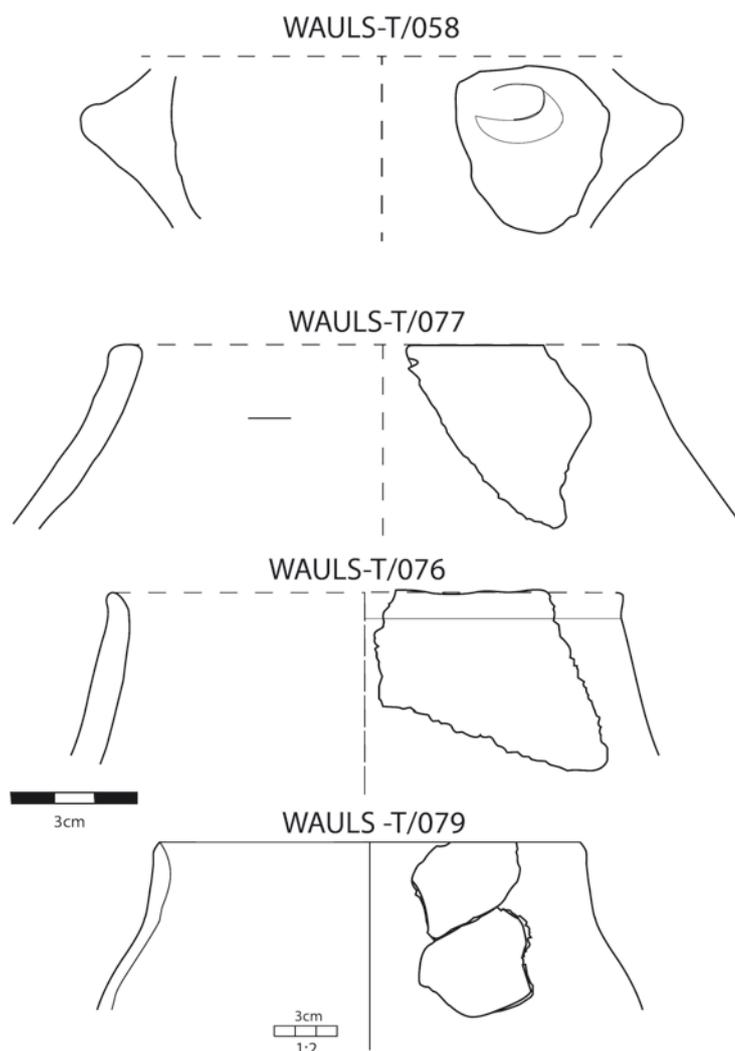


Fig. 7 – Production céramique significative de la grotte T (suite).

Les parallèles les plus nombreux et intéressants se trouvent à Charavines (Isère, France) et à Portalban (canton de Fribourg, Suisse) (Plisson *et al.*, 2002). Plusieurs parallèles ont été trouvés un peu partout en Belgique, notamment sur le Plateau des Belles Pierres, à Ophain-Bois-Seigneur-Isaac (commune de Braine-l'Alleud), en prospection au sol (Lan, 2007). La majorité de ces pièces était confectionnée en silex du Grand-Pessigny, or dans ce cas-ci le silex était blanc. Trop patiné, il ne permet pas de savoir si la matière utilisée est d'origine locale ou si l'objet est d'importation française.

- Petit éclat laminaire non retouché (WAULS-V/008).

b) *Matériel organique*

- Pièce en bois de cerf (WAULS-V/657; Fig. 8) d'une longueur de 38,6 cm et d'un diamètre régulier de 1 cm. Il a été travaillé avec soin afin d'avoir une pièce à la section parfaitement arrondie, assez linéaire et dont l'extrémité se termine en pointe (l'épois de l'andouiller). La pointe porte un double biseau. La partie proximale semble manquer (à moins que ce ne soit la fin naturelle de l'andouiller). La pièce a été découverte dans le fond de la grotte V; d'après E. Rahir, il s'agit de la zone entre le 20<sup>e</sup> et le 30<sup>e</sup> mètre à partir de l'entrée de la caverne (Rahir, 1925). Cet objet a été interprété comme hampe de lance, et daté du Seine-Oise-Marne (S.O.M.), (Warmenbol, 1982a). En effet, quelques comparaisons existent mais demeurent assez exceptionnelles. Le site de Stein (Pays-Bas) a livré huit pointes de projectile semblables (Modderman, 1962) et Vignely la Porte aux Bergers (Seine et Marne, France) a livré quatre pointes en os de format semblable (Polloni *et al.*, 2004).

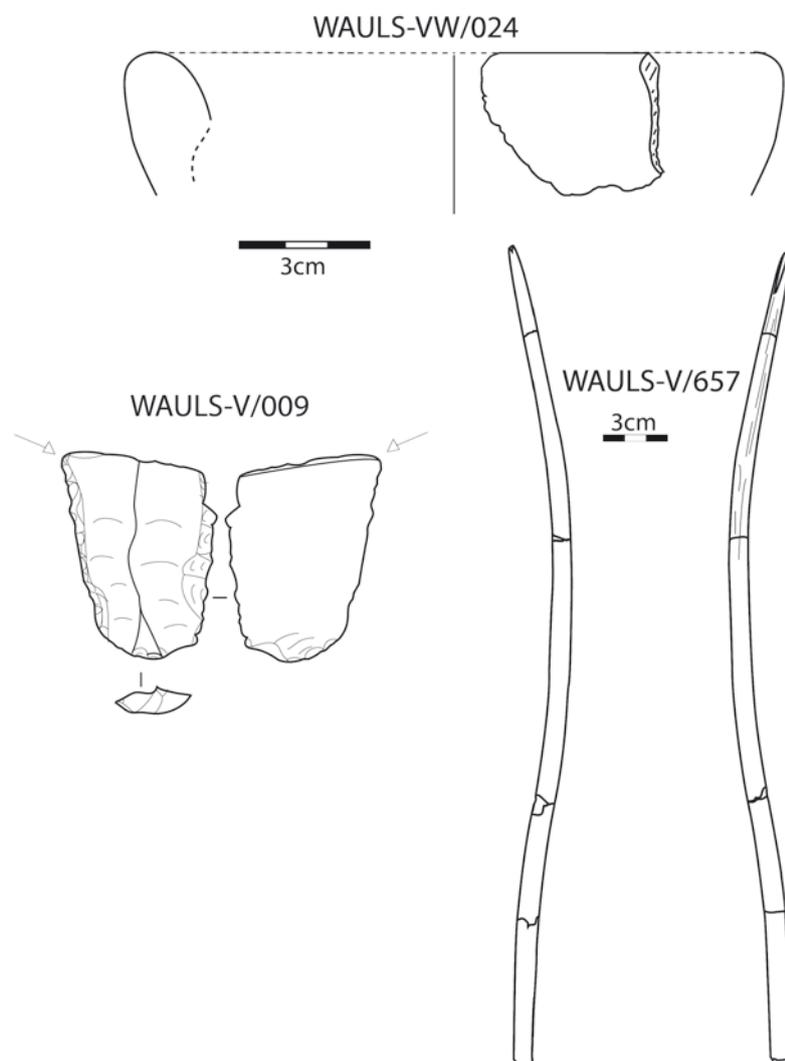


Fig. 8 – Production significative de la grotte V et VW.

## 2.7. La grotte VW

Nous n'avons aucune information pour cette grotte, seuls deux tessons de céramique grossière à matrice noire et dont l'extérieur est grisâtre ont été conservés (Fig. 8). E. Rahir mentionnait quatre silex taillés, qui n'ont pas été retrouvés, et des fragments de poterie (Rahir, 1925).

## 2.8. La grotte X

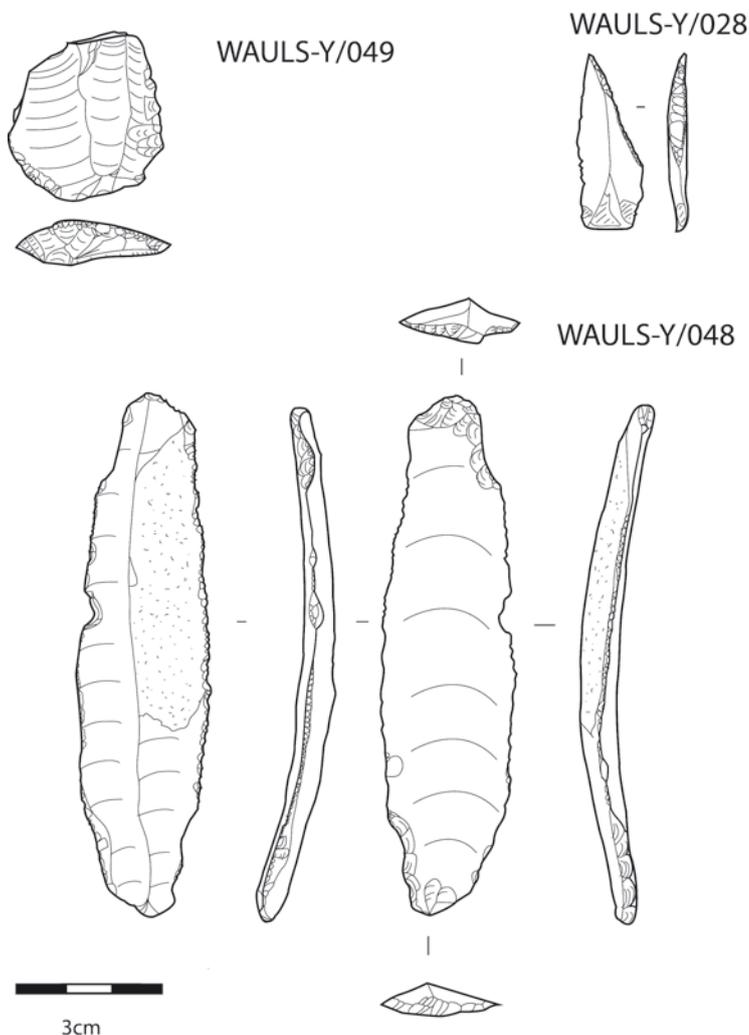
Cette grotte n'a livré que très peu de matériel archéologique. E. Rahir ne mentionne qu'une petite lame (Rahir, 1925). Cette lame, de petite dimension, est complète mais ne porte pas de trace de retouche ou d'usage.

## 2.9. La grotte Y

Le matériel de la grotte Y est le plus notable de l'ensemble étudié, tant par sa variété que par sa quantité dans chaque classe de matériaux.

### a) Matériel lithique

Le matériel lithique compte 23 objets en silex gris, gris clair et blanc (Fig. 9). Un des objets est un éclat « laminaire » provenant d'un côté de hache polie (WAULS-Y/051).



- La grande lame de silex (WAULS-Y/048) est très intéressante parce qu'elle est un des rares outils de silex de l'ensemble des grottes de Waulsort à avoir été conservé intact. Ses extrémités sont usées, probablement à cause de l'emmanchement que la lame portait à ses deux extrémités. Les arêtes gauche et droite portent des traces d'usage et une ébréchure. Nous imaginons que cette lame a dû servir à racler. Cette pièce possède un point de comparaison troublant avec une des grandes lames de la culture de Blicquy/Villeneuve-Saint-Germain (Clottes, 2010; Tarrête & Leroux, 2008), mais est aussi présente dans le matériel du site de Clairveaux et devrait être rattachée alors au Néolithique final (Petrequin, 1989).

### b) Matériel céramique

Il y a en tout 226 objets en terre cuite, dont (Fig. 10) une fusaiole complète (WAULS-Y/050) et un fragment de fusaiole ou de anse (WAULS-Y/305). Le dégraissant n'a pas été facile à distinguer des inclusions. Une étude a cependant été faite, permettant de distinguer de la chamotte (débris de céramique qu'il n'est pas possible de mélanger par accident) et des débris végétaux en grande quantité (Constantin & Kuijper, 2002).

Fig. 9 – Production lithique significative de la grotte Y.

Seize tessons possèdent indéniablement de la chamotte en tant que dégraissant, mais ne proviennent pas systématiquement des mêmes groupes de pâtes (matrice noire, surface noire; matrice brune, surface brune...). Neuf tessons possèdent suffisamment de débris végétaux pour pouvoir affirmer qu'ils ont été utilisés comme dégraissants (par exemple WAULS-Y/314; Fig. 11). Ce type de dégraissant est utilisé, selon Constantin et de Kuijper, par des groupes Epi-Roessen et par le Michelsberg. Une série de grands morceaux de vases (WAULS-Y/361 et 362; Fig. 12) font penser aux vases à collerette Seine-Oise-Marne de Verneuil-sous-Coucy dans l'Aisne (France; Ancien & Le Bolloch, 1987).

### 2.9.B.a. Tessons de céramique fine

- Une grande partie d'un vase décoré serait présente au sein de cet ensemble, selon la littérature, mais a été mélangé et était, au moment de notre mémoire dans le matériel de la caverne T et a donc été inventorié comme tel (WAULS-T/095). Ce vase fin est fait en céramique noire lustrée (Fig. 13). Le décor, sur l'épaule, est incisé et comblé de pâte blanche, avec une frise non continue en dents de loup, délimitée de part et d'autre par une double ligne. Ce vase a été attribué avec certitude par E. Warmenbol à la culture des Champs d'Urnes, et apparenté au type de céramique helvète 'Reihe XII' individualisé par Vogt qui est rattaché typologiquement au HaB (Warmenbol, 1981; 1982a).

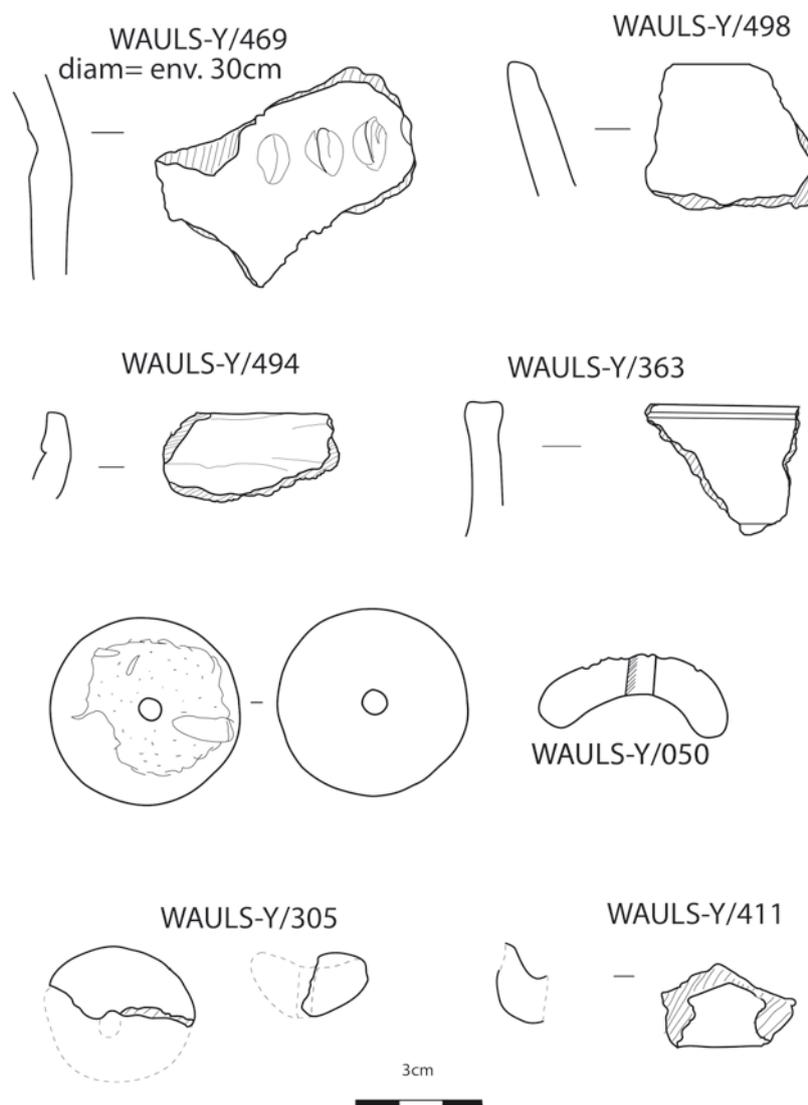


Fig. 10 – Production céramique significative de la grotte Y.

- Un autre tesson (WAULS-Y/380), légèrement plus grossier et non décoré présente un profil assez similaire à ce vase (Fig. 11). Nous pouvons déduire que ces deux vases sont probablement contemporains. Cependant ce tesson est de couleur rouge, foncé à sa base : peut-être sommes-nous face à une céramique de cuisson ? Un vase semblable a été découvert dans la tombelle St Vincent dans la province de Luxembourg (Mariën, 1964).
- Deux individus de céramique fine et foncée ont également été découverts (WAULS-Y/366-367 et WAULS-Y/364). Ils ont été identifiés en tant que gobelets à épaulement à col vertical rectiligne (Fig. 11). Ces petits gobelets sont très fréquents à l'âge du Bronze, ils sont même emblématiques de la culture Rhin-Suisse-France Orientale (RSFO) : la carte de répartition de Brun et Mordant nous donne environ 94 parallèles (Brun & Mordant, 1988). Ces vases sont souvent décorés d'incisions, alors qu'ici nous ne trouvons pas toujours de décor. Ces individus de céramique ont été retrouvés quasiment à l'identique dans les sites namurois de Han-sur-Lesse (Henry, 1986) et du Trou del Leuve à Sinsin (Warmenbol, 2005). Ces objets ont été datés du Bronze final IIb/IIIa (Toussaint, 1992). Ces sites avaient une fonction autant funéraire que cultuelle. Un autre exemple se situe dans la nécropole de Luykgestel dans le Brabant-Septentrional (Pays-Bas) (de Loë, 1931). Une autre pièce a été retrouvée dans le site de Chassemy (Aisne, France), associée à des tessons de coupe en parasol (Leman-Deliverie, 1973).

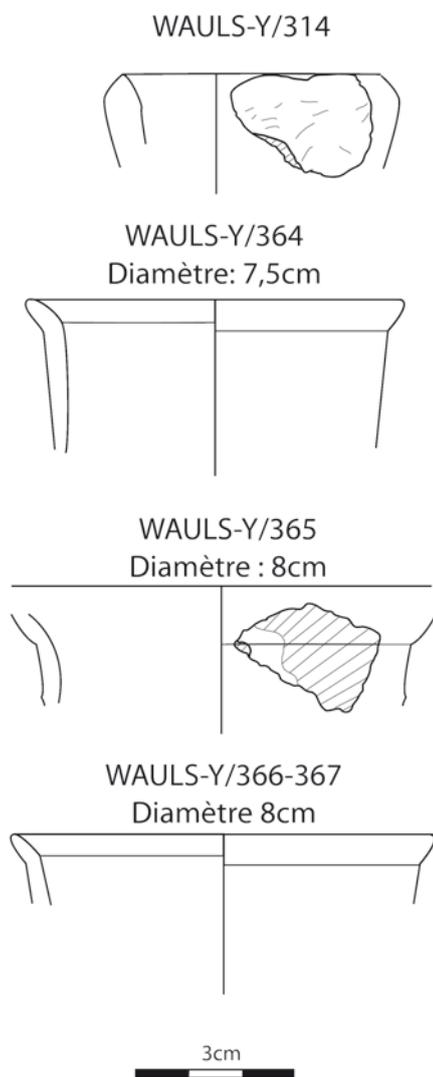


Fig. 11 – Production céramique fine significative de la grotte Y (suite).

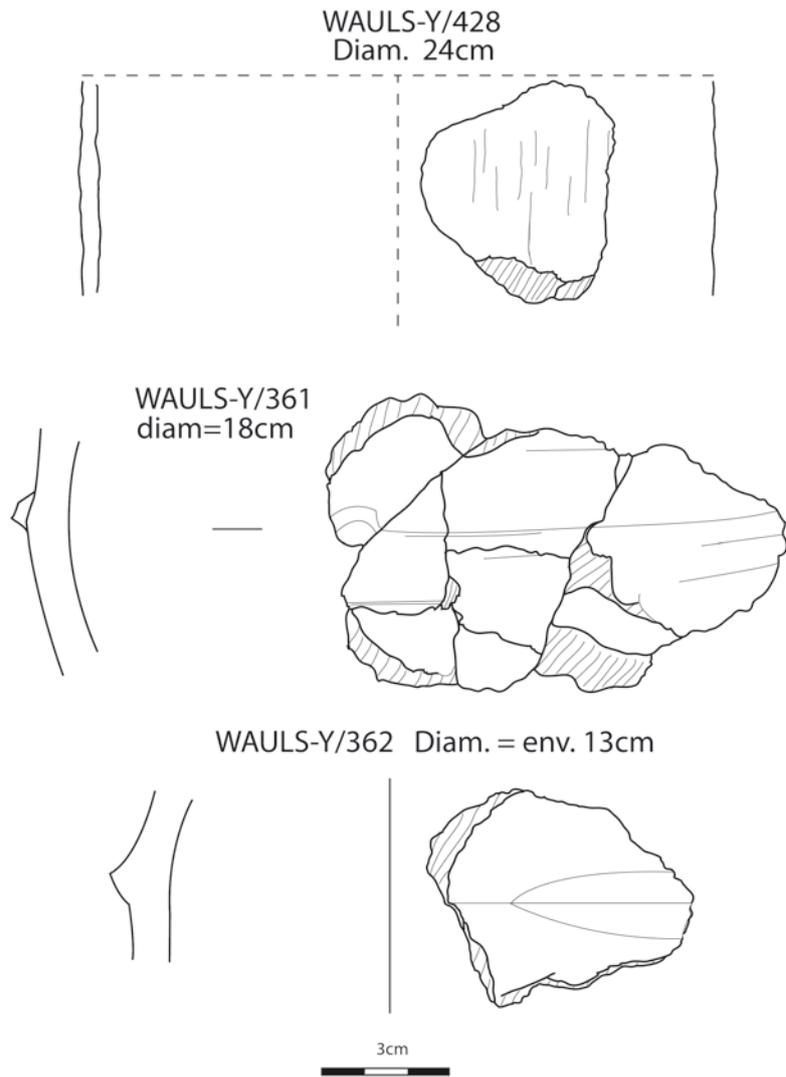


Fig. 12 – Production céramique de la grotte Y (suite).

- Un troisième individu (WAULS-Y/365), de couleur foncée, était probablement aussi réalisé en céramique fine, mais a été très fortement abîmé.

### 2.9.B.b. Tessons de céramique grossière

- Plusieurs fragments de bord de céramique dite « coupe en parasol » (WAULS-Y/487-491 et WAULS-Y/465; Fig. 14) permettent d'affirmer directement l'existence d'une occupation de l'Âge du Fer, entre le Hallstatt final et La Tène ancienne de type habitat (Lambot, 1988). En effet, ce type de céramique tout à fait typique est un fossile directeur. Il se retrouve en général du Nord du Bassin parisien à l'ensemble de la Belgique. Les coupes en parasol ne sont pas toujours décorées. Un exemplaire très proche, décoré au doigt de la même manière, a été trouvé à Vosselaar dans la province d'Anvers (Lambot, 1988).
- Tesson perforé (WAULS-Y/377-383 (Fig. 13) assez similaire à celui retrouvé dans la grotte T. De couleur rougeâtre, la céramique comporte des trous, près du bord, réalisés de l'extérieur vers l'intérieur d'environ 5 à 7 mm de diamètre. Emplis de pâte blanche, ces trous sont espacés de manière régulière. Le bord de la céramique est épaissi et légèrement festonné. Elle pourrait appartenir au Michelsberg, mais serait alors le seul tesson appartenant à cette période. E. Warmenbol le rattache à l'Âge du Bronze final (Warmenbol, 1982a). Ce type de décor est souvent rencontré dans l'Âge du Bronze, mais le trou creusé ne perce pas entièrement la paroi céramique. Un exemple proche se trouve au Grand Duché du Luxembourg à Peppange (Brun & Mordant, 1988).
- Vase bicônique (WAULS-Y/293; Fig. 15), réalisé en céramique noire assez lustrée, semble être une situle, telle celles que l'on rencontre à la Roche Albéric (Covin, Namur) pour la période de La Tène I (Warmenbol, 1993).

### 2.9.B.c. Fonds de céramique

Les fonds (Fig. 16) ne sont pas très représentatifs d'une culture en particulier. Nous retiendrons des individus au diamètre le moins important (WAULS-Y/381, WAULS-Y 500) qu'ils soient simples ou s'élargissant légèrement, de la même manière que les vases en forme de situles de la Roche Albéric (Warmenbol, 1993), et sont de couleur orange (surfaces et matrice).

### 2.9.B.d. Fond de plat

Ce petit tesson de céramique (WAULS-Y/466; Fig. 16) entièrement de couleur brun orangé, atteste la présence d'un plat ou d'une coupe très évasée comme sur le site La Tène de Remicourt (Deshextre, 1984).

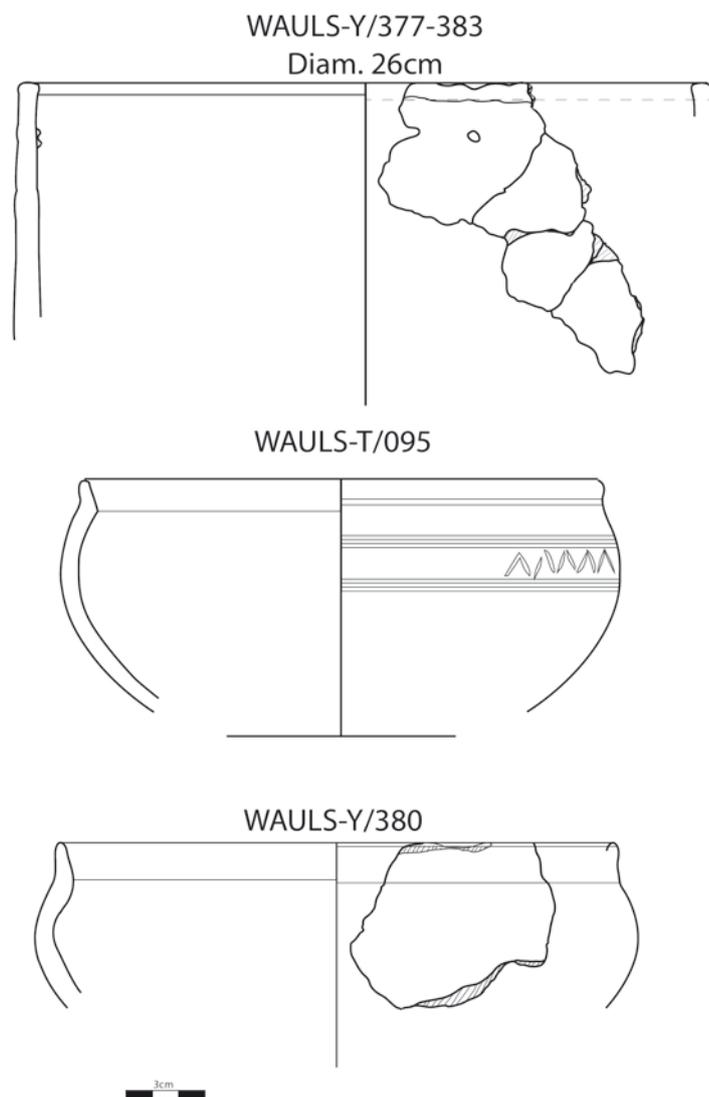


Fig. 13 – Production céramique significative de la grotte Y (suite).

c) *Matériel organique*

Une cuiller de type Han-sur-Lesse (WAULS-Y/055) a également été découverte (Fig. 17). Il manque la majeure partie du cuilleron et le manche, cassé en son milieu, a été recollé. Il n'existe que peu d'exemplaires connus au monde, assez proches géographiquement : Han-sur-Lesse (Marien, 1981; Choi & Champs-Farbre, 1993), Martouzin-Neuville (Marien, 1981) et Vaucelles (De Loe & Rahir, 1905). Ces cuillers sont exclusivement retrouvées en contexte funéraire dans la culture S.O.M.

Plusieurs poinçons (WAULS-Y/031, WAULS-Y/053 et WAULS-Y/054) ont été découverts dans cette grotte (Fig. 17). Ces poinçons, de moins de dix centimètres en moyenne sont taillés dans un os long et ont ensuite été polis afin de former une pointe. Ils se retrouvent souvent dans des structures funéraires appartenant au S.O.M.

3. *Datations radiométriques*

L'étude, menée par Nicolas Cauwe, Rosine Orban et Caroline Polet, parallèlement au travail de P. Blero, en 1997, a permis d'effectuer quelques datations absolues selon la méthode du radiocarbone AMS (Bronk-Ramsey & Mazar, 2008). Des échantillons d'ossements humains ont été envoyés au laboratoire d'Oxford. Les résultats de trois d'entre-eux avaient été présentés dans le travail de P. Blero alors que ceux des autres n'ont pas été obtenus avant la parution du mémoire. L'ensemble des résultats a été

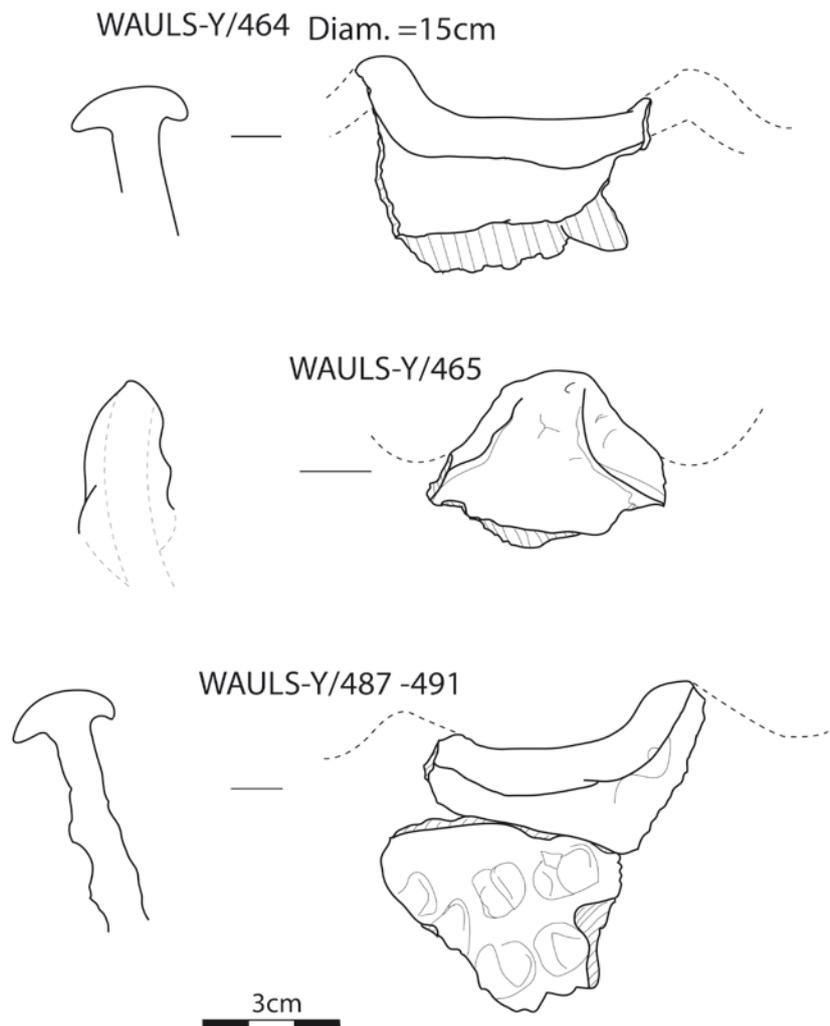


Fig. 14 – Production céramique significative de la grotte Y (suite).

publié dans la revue *Archaeometry* en 2002 sous forme de liste de dates radiocarbone réalisées par le laboratoire d'Oxford (Bronk-Ramsey et al., 2002).

Grotte	Référence échantillon	Date AMS C14	Date calibrée à 2 $\sigma$
Caverne X	OxA-6856	10820 $\pm$ 80	10952-10627 ACN
Caverne AB	OxA-9023	5130 $\pm$ 45	4040-3798 ACN
Caverne Q	OxA-5840	4620 $\pm$ 50	3627-3118 ACN
Caverne Q	OxA-5314	155 $\pm$ 45	1664-1952 PCN
Caverne R	OxA-9024	4362 $\pm$ 45	3322-2887 ACN
Caverne Y	OxA-5315	4355 $\pm$ 55	3312-2882 ACN
Caverne O	OxA-6855	4170 $\pm$ 45	2890-2622 ACN
Caverne V	OxA-6857	4250 $\pm$ 45	3008-2673 ACN

Ces datations avaient été une première fois calibrées en 1997 par P. Blero, mais depuis, plusieurs nouvelles courbes de calibration ont été mises à jour (Bronk-Ramsey et al., 2006; 2009). Nous avons donc utilisé le programme OxCal version 4.1 avec la dernière calibration en date (IntCal 2009; Reimer et al., 2009).

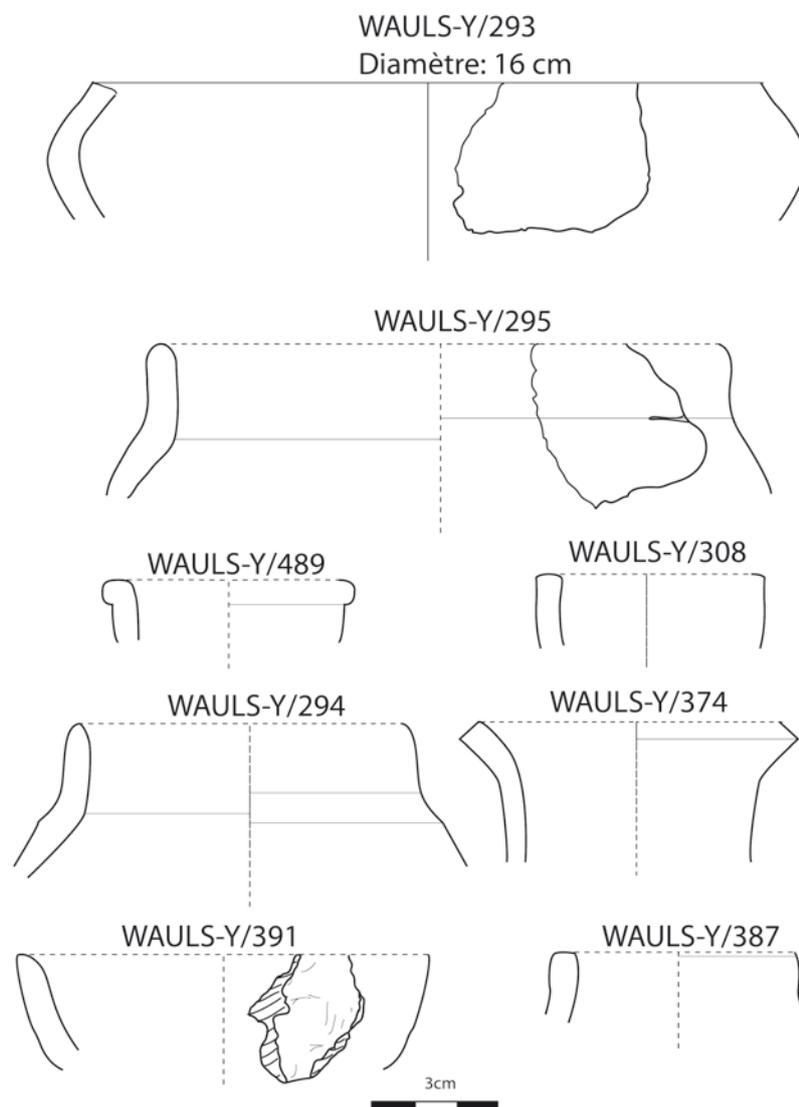


Fig. 15 – Production céramique significative de la grotte Y (suite).

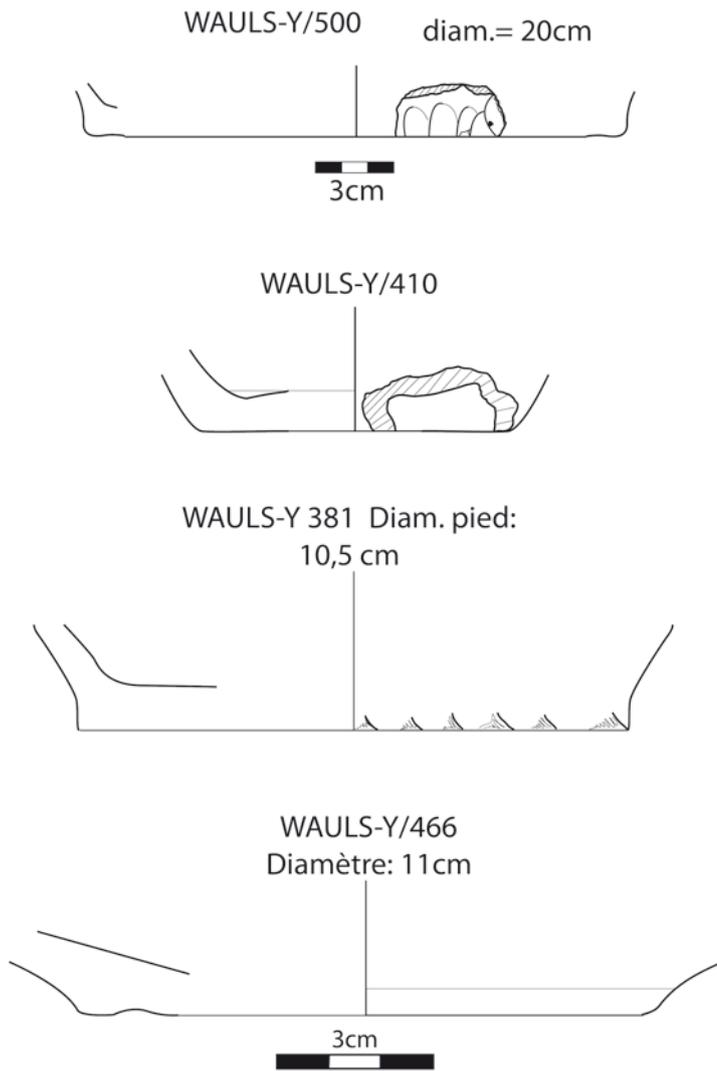


Fig. 16 – Production céramique de la grotte Y (suite).

#### 4. Attribution à des occupations

##### 4.1. Grotte AB

La grotte AB comporte très peu de matériel. Nous pouvons exclure d'emblée la vocation d'habitat, car nous ne retrouvons que les restes de trois individus dont un était paré d'un collier (WAULS-AB/0001). Il est intéressant de constater que les ossements ont été dessinés en place par A. Collard, ce qui donne une indication fiable des emplacements. Il se peut, comme l'a souligné P. Blero, qu'une mise en scène ait été faite après la décarnisation des chairs (Blero, 1997). En effet, l'adolescent était à peu près en connexion anatomique (il faut tenir compte des facteurs taphonomiques du matériel), mais seul un fragment d'occipital a subsisté au dessus du collier, à la place du crâne complet. Par facteurs taphonomiques, nous entendons tous les éléments qui ont pu modifier l'emplacement ou l'aspect physique et chimique des éléments abandonnés ou déposés. Cela comprend notamment l'enfouissement, la décomposition des matériaux, le déplacement par des animaux ou des forces naturelles, etc. D'après P. Blero, cet os appartient indéniablement à l'adolescent. Il est possible que ce fragment jouait le « rôle » du crâne complet. Les ossements de l'adulte et de l'enfant n'ont pas été dessinés. Ils ne possèdent pas non plus d'éléments crâniens, laissant supposer que

les corps ont subi un traitement similaire à celui de l'adolescent.

D'après les datations, nous pouvons émettre l'hypothèse que l'occupation soit datée du Michelsberg. Les pratiques d'inhumation correspondent à celles découvertes dans la grotte AB, c'est-à-dire des petits groupes d'individus avec des manipulations *post-mortem* (Vanderveken, 1997a). La vocation primaire de cette grotte est clairement funéraire et montre également des pratiques culturelles en relation avec la mort des individus consistant en la manipulation des crânes, qui n'ont pas été retrouvés à proximité.

##### 4.2. Grotte O

La grotte O ne possède aucun artefact mais la présence de restes humains ne laisse aucun doute sur la fonction funéraire de celle-ci. P. Blero a identifié les ossements de douze individus (5 enfants, 2 adolescents et 5 adultes) dont il ne reste que le squelette post-crânien (hormis un fragment de pariétal). La datation C14 et l'absence de matériel funéraire ont permis de rattacher l'occupation de cette grotte à la culture S.O.M. Avec l'analyse des restes humains issus de cette culture qui ont été découverts en grotte, P. Blero a observé une récurrence dans les moyennes du nombre et de l'âge des individus inhumés : une douzaine d'individus dont la plus grande partie est jeune - 7 jeunes pour 5 adultes - (Blero, 1997). La culture S.O.M. fait, en effet, un choix dans les individus qui sont inhumés (Cauwe et al.,

2001). Cette culture est présente dans le bassin mosan et regroupe une douzaine d'individus dans des sépultures en grotte comme c'est le cas ici. Cependant, contrairement à ce qui est généralement observé dans les autres sépultures S.O.M., la grotte O ne possède aucun matériel archéologique.

#### 4.3. Grotte Q

La grotte Q est assez intéressante. Les ossements (une douzaine d'individus) sont inhumés selon la tradition Michelsberg. Les sépultures, le plus souvent collectives, se font principalement en grotte et des manipulations post-mortem sont identifiées. P. Blero a observé des manipulations effectives sur les parties crâniennes des individus de cette grotte : les crânes ont été prélevés, et seules trois mandibules complètes et quatre héli-mandibules sont restées sur place. Des traces de fracturation volontaire sur ces maxillaires ont été également relevées. De plus, il a constaté la très faible quantité du nombre de premières cervicales (atlas et axis). Ce type de pratique (dépôt de mâchoires) est attesté dans la littérature. Les cas les plus notables sont, bien entendu, les mâchoires de Han-sur-Lesse (Warmenbol, 2005), mais celles-ci remontent à l'Âge du Fer. L'abri Chauveau (Godinne-sur-Meuse; Bone *et al.*, 1983) a livré une mandibule seule, mais elle est rattachée au S.O.M. L'absence de vertèbres cervicales nous pousse à croire que les manipulations ont été faites peu de temps après le dépôt du corps : la tête aurait été prélevée sur le corps non décarnisé et des vertèbres cervicales seraient restées accrochées aux chairs de la tête. Les mâchoires, quant à elles, auraient été désolidarisées ensuite. Cependant, il est surprenant de n'observer que des traces de fracture sur ces maxillaires. Il est, en effet, difficile de croire que seule une traction importante aurait été suffisante pour séparer les deux éléments crâniens. Sur d'autres mâchoires prélevées (Han-sur-Lesse), on remarque la trace d'outils qui ont été utilisés pour faciliter la désolidarisation (Warmenbol, 2011 comm. pers.).

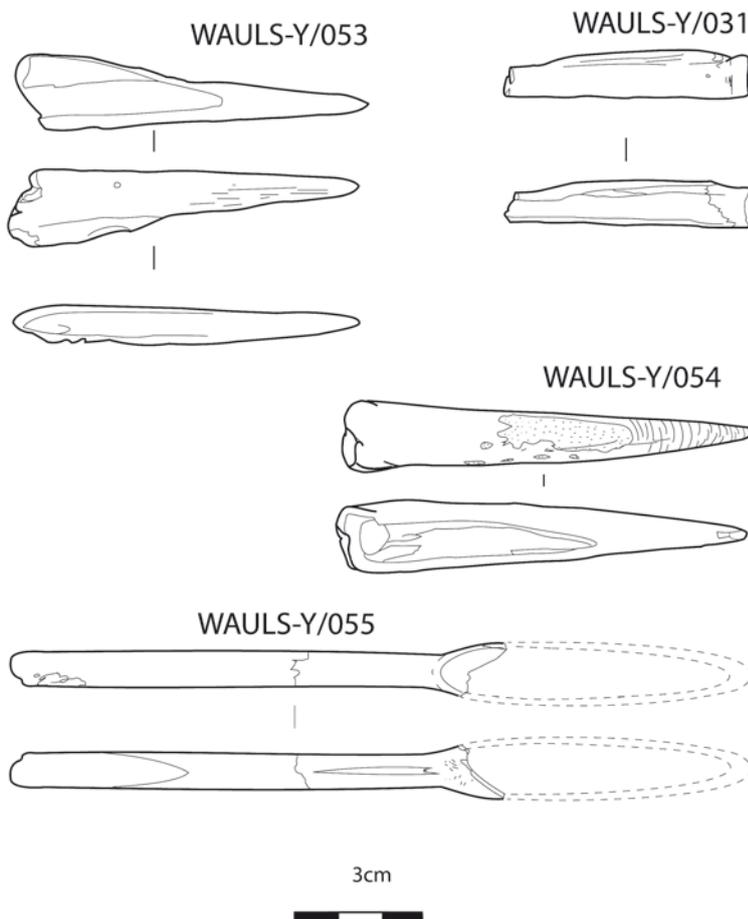


Fig. 17 – Production organique significative de la grotte Y.

Le matériel archéologique est assez surprenant, car il se rattache plutôt à un contexte domestique : éclats de silex, outils et céramiques très fragmentaires. En effet, les éclats de débitage ne se rencontrent pas en milieu funéraire, de même que les très petits fragments de tessons qui sont plutôt caractéristiques d'un habitat. Néanmoins, pour ce dernier point, nous ne connaissons pas les facteurs taphonomiques de ces artefacts. Il est possible que l'aspect fragmentaire des céramiques soit dues à un effondrement ou aux mouvements d'un animal. Il est donc possible qu'il y ait eu une occupation domestique, assez proche dans le temps par rapport à l'utilisation funéraire de la grotte. Il est attesté que le Michelsberg a aussi habité au sein de grottes.

#### 4.4. Grotte R

Pour la grotte R, nous avons vu qu'il n'y avait pas d'unité entre la datation au radiocarbone et la typologie. La datation au radiocarbone effectuée sur les ossements humains nous donne une date appartenant au Néolithique moyen (Michelsberg), mais le matériel ne permet pas de le préciser davantage. L'occupation est alors funéraire. Les pointes à cran (WAULS-R/003 et WAULS-R/004), se rapportant à l'Épipaléolithique sont la preuve d'une autre occupation antérieure. Ces outils pourraient provenir d'un contexte d'habitat.

#### 4.5. Grotte T

La grotte T compte un seul individu inhumé et un matériel archéologique abondant du Michelsberg (Leroi-Gourhan, 1988; Tarrête & Leroux, 2010). Ce type d'inhumation est attesté pour cette culture mais n'en reste pas moins rare par rapport aux nombreuses inhumations collectives de cette époque. Probablement associés à cette inhumation, trois fragments d'hématite figurent dans le matériel archéologique (WAULS-T/278 et WAULS-T/094 a&b).

Bien que la fonction funéraire de cette grotte soit évidente, le matériel lithique, composé d'une grande quantité d'éclats de taille, donne à penser qu'il y a eu aussi une occupation domestique avec un atelier de taille de silex. D'autre part, les formes céramiques, identifiées au MK II/III, se rencontrent principalement sur des sites d'habitat comme à Boitsfort-Étang (Byl et al., 2012; Hubert, 1979) ou à Meeuwen (Creemers & Vermeersch, 1989). Nous sommes très probablement sur un site d'habitat qui a aussi été utilisé comme lieu d'inhumation. En l'absence de date C14 des ossements humains, il est difficile de préciser quand le corps de l'individu a été déposé.

#### 4.6. Grotte V

Les quatre individus inhumés dans la grotte V ont une stature plus importante que la moyenne locale de l'époque (Blero, 1997). Le matériel, composé originellement de quatre silex, ne compte plus que le reste d'un poignard néolithique (WAULS-V/009). La hampe en bois de cerf (WAULS-V/657) a été interprétée comme S.O.M. (Warmenbol, 1982a) ce qui pourrait correspondre à ce type d'inhumation : les sépultures S.O.M. sont le plus souvent collectives, avec un choix des individus, le plus souvent jeunes, comme c'est le cas ici (ils sont jeunes et de grande stature). Il est possible que ces individus soient exogènes à la région waulsortoise. Il n'est pas rare de trouver des poignards en silex du Grand-Pressigny dans ces sépultures (Leroi-Gourhan, 1988). Or ici nous avons un poignard d'un style souvent réalisé sur ce type de silex, mais dont la matière première est d'une autre origine que celui du Grand-Pressigny.

#### 4.7. Grotte VW

Nous sommes ici en présence d'une inhumation avec la découverte de deux restes humains. Cependant, aucune datation radiocarbone, ni matériel archéologique ne nous permet de savoir si les inhumations ont été faites en même temps et à quelle époque.

#### 4.8. Grotte X

La grotte X nous a livré les restes de 8 individus dont un est daté de l'Épipaléolithique. Le matériel lithique doit probablement être rattaché à l'inhumation comme mobilier funéraire. L'identification de la culture ayant inhumé ces individus reste délicate. Il est possible que ce lieu sépulcral soit en lien avec la grotte R qui abrite une occupation domestique.

#### 4.9. Grotte Y

À partir de la datation C14 d'un des neuf individus trouvés dans la grotte Y et de l'étude typologique de son matériel, nous avons montré qu'il y avait au moins trois périodes d'occupation de cette grotte. Le matériel remontant au S.O.M. constitue le mobilier funéraire d'une sépulture. En effet, la cuiller (WAULS-Y/055), bien que rare, est exclusivement rencontrée en milieu funéraire (Choi & Champs-Farbre, 1993). Les tombes S.O.M. dans le Bassin mosan sont, le plus souvent, collectives avec une douzaine d'individus (Cauwe et al., 2001). Il est tentant de dater les neuf individus trouvés dans cette grotte de cette époque, mais en l'absence d'autres dates C14 nous ne pouvons pas en être certain. Les corps présents sont plus ou moins entiers, il ne semble pas y avoir de manipulation *post-mortem*. Nous rapprocherions la grande lame (WAULS-Y/048) à la culture S.O.M., qui fournit aussi de grandes lames dans sa production.

Les céramiques du Bronze final posent plus de problèmes quant à la détermination du rôle de la grotte. Les contextes qui nous servent de comparaison sont généralement funéraires. Il est donc possible que certains des individus de la grotte Y aient été inhumés durant l'Âge du Bronze et qu'un mobilier funéraire y ait été déposé, comme c'est le cas à Éprave et à Sinsin. Cependant, contrairement à ces grottes, aucune trace de manipulation des corps n'a été observée sur les ossements. Malheureusement, les relevés de fouilles n'ont pas été très systématiques et nous n'avons pas de preuves quant au déplacement des ossements au sein même de la grotte.

En ce qui concerne l'occupation laténienne, les coupes à bord festonné (WAULS-Y/ 487-491 et WAULS-Y/465) nous permettent d'affirmer directement que nous sommes face à un contexte domestique. De plus, les fusaiöles (WAULS-Y/050 et WAULS-Y/305), très fréquentes sous toutes leurs formes dans la majorité des cultures, sont le signe d'un habitat. Néanmoins, la situle (WAULS-Y/293) a plutôt un rôle funéraire.

### 5. Conclusion

Le réexamen du matériel archéologique des grottes de Waulsort et la prise en considération des nouvelles données anthropologiques a permis d'identifier les occupations ayant eu lieu au sein de l'ensemble de ces grottes.

La plus ancienne occupation remonte à l'Épipaléolithique avec, peut-être, la présence d'un lieu de sépulture de cette période dans la grotte X et qui aurait pu fonctionner en relation avec un contexte domestique datant également de cette période dans la grotte R .

Plusieurs grottes présentent un matériel archéologique qui peut être rattaché à la culture Michelsberg. La grotte AB a une vocation premièrement sépulcrale, avec au moins un corps en connexion, comme nous l'a montré la documentation écrite. Des manipulations crâniennes ont aussi été effectuées pour les trois individus. Il ne reste que le fragment d'occipital de l'individu en connexion, placé à l'endroit du crâne entier, entouré d'un collier. Il semble évident que cet os, appartenant effectivement à l'individu, joue le rôle de substitut au crâne.

La grotte Q compte une douzaine d'individus et a été probablement occupée par la culture Michelsberg (selon les datations). Il y a eu une fois de plus manipulation *post-mortem* : les crânes ont été emportés peu de temps après la mort. Trois mâchoires complètes et quatre héli-mandibules ont été également détachées. Une seconde phase d'occupation dans la grotte Q a été mise en exergue, en rapport avec les déchets de taille de silex et de céramique, et celle-ci est plutôt de type habitat. Malgré le peu d'information et de matériel typique, nous avons estimé, grâce à plusieurs exemples, que cette occupation remonterait au Michelsberg également. Ces deux occupations se sont donc probablement faites à quelques siècles d'intervalle.

La grotte T possède une sépulture individuelle que nous avons rattachée au Michelsberg. Le matériel très abondant en éclats de taille dont des tablettes de ravivage, proviendrait plutôt d'un habitat avec production d'outils. La céramique vient étayer cette hypothèse, car toutes les comparaisons que nous avons proviennent d'habitat et sont très typiques du Michelsberg (MK II/ III).

Quelques occupations S.O.M. ont été identifiées dans les grottes de Waulsort.

La grotte V doit être interprétée comme une inhumation collective S.O.M. En effet, les dates et le peu de matériel retrouvé correspondent au profil de cette culture. Les individus sont de stature très imposante pour l'époque. De même le matériel ne comporte que très peu de parallèles, ce qui nous laisse supposer le statut particulier de ces individus.

La grotte O ne possède pas de matériel archéologique, cependant la datation C14, ainsi que le mode d'inhumation (collective, avec un choix des individus et en grotte) nous permettent d'avancer que son occupation, funéraire, est issue de la culture du S.O.M. Outre une possible occupation Épipaléolithique, la grotte R présente très probablement une occupation par ce groupe également.

La grotte Y reste la grotte la plus délicate à interpréter, en raison du nombre de cultures ayant successivement occupé l'espace. Nous avons mis en évidence une inhumation S.O.M., grâce au matériel archéologique, à la datation et au mode d'inhumation des corps. Ceux-ci n'ont subi aucune manipulation, du moins aucune impliquant le prélèvement d'ossements. Plusieurs belles céramiques ont pu être rattachées au Bronze final, à la culture des Champs d'Urnes du groupe RSFO. Le matériel est de type plutôt funéraire implique que quelques-uns des corps inhumés dans ces grottes peuvent y être associés. Ce matériel, de grande qualité, fait concurrence à celui découvert dans les grottes du Bassin mosan, telles celles de Han-sur-Lesse, Éprave ou Sinsin pour les mêmes périodes. Peut-être avons-nous plutôt affaire à un dépôt, comme à Éprave. Nous ne sommes pas parvenus à le déterminer en raison du manque d'informations. La dernière occupation remonte à l'Âge du Fer. Elle est de type habitat, selon les divers objets qui confirment cette hypothèse (coupes à bords festonnés, céramiques de cuisson, fusaïoles...).

Nous n'avons pas pu attribuer de culture pour la double inhumation de la grotte VW, par manque de données. Nous n'avons pour cette grotte, ni datation C14, ni matériel archéologique.

Les résultats de notre recherche ont permis d'identifier plusieurs périodes et types d'occupations selon les grottes. Certaines grottes ont été occupées par les mêmes cultures et ont dû présenter des interconnexions. Citons, par exemple, les grottes X et R qui pourraient être identifiées comme un ensemble habitat et lieu funéraire remontant à l'Épipaléolithique.

La culture du Michelsberg a également été identifiées dans deux grottes (T et Q). Les deux sites possèdent du matériel funéraire et domestique issu de cette culture. Cependant,

nous ne pouvons pas, en l'absence de datation plus précise, déterminer si ces deux grottes fonctionnaient en inter-connexion. Dans l'ancienne commune voisine d'Hastière, une autre grotte (grotte D) à vocation funéraire appartenant au Michelsberg a été découverte (Vanderveken, 1997). Cette grotte a été fouillée, au même moment que nos grottes lors de la campagne de fouilles de 1877.

Pour ce qui est de l'occupation S.O.M., un grand nombre de grottes de la région ont été occupées à cette époque : les grottes que nous étudions (V, Y, O et peut-être R) mais aussi le Trou Felix, le Trou Colfs, le Trou Garçon, le Trou Fanfan, les cavernes B et M de Hastière, le Trou Buisson, la Petite Caverne et le Cimetière de Maurenne (Vanderveken, 1997). E. Warmenbol voit des éléments de comparaison entre le matériel archéologique des deux sites V et Y à travers un troisième site, aux Pays-Bas, Stein (Warmenbol, 1982a). Nous nous rendons compte également que les deux grottes ont une fourchette chronologique similaire, ce qui renforce l'impression que ces deux grottes ont bien été utilisées au même moment, si pas ensemble. L'ensemble de ces grottes sont des milieux funéraires collectifs et sont également très proches au niveau des datations absolues. Malheureusement, aucun lieu d'habitat S.O.M., n'a été identifié dans la région. Il serait, en effet, intéressant de pouvoir lier tous ces lieux funéraires avec des zones d'habitat. L'occupation de la grotte Y remontant au Bronze final, que nous avons identifié comme Ha IIb/IIIa est proche chronologiquement du dépôt métallique de Freyr au nord de Waulsort (Warmenbol, 1982a; Toussaint, 1988) et de l'occupation de Han-sur-Lesse (Henry, 1986). L'ossuaire des Rochers de Château Thierry à Waulsort (De Loe & Rahir, 1909; De Loe, 1909) est également proche et date du Hallb/IIIa.

De nombreuses occupations de l'Âge du Fer ont été comptabilisées dans la région : en plus de notre site d'habitat de la grotte Y, deux fortifications ont été découvertes : le Vi-Chestia de Waulsort (Warmenbol, 1982b) et le Chestia de Flamignoul (Warmenbol, 1982a). Ce sont toutes trois des occupations de type domestique.

À la lumière de ces informations, nous pouvons constater que la région de Waulsort a été très exploitée par les populations préhistoriques et protohistoriques. La cause de cette occupation intensive doit très probablement être rattachée au cadre géographique de Waulsort.

En effet, cette région offre de multiples avantages pour les occupations tant domestiques que funéraires. Le plateau de Waulsort constitue un excellent endroit stratégique. La proximité de la rivière permet l'approvisionnement en eau et attire les nombreux gibiers. La hauteur importante du plateau de Waulsort, les falaises abruptes ainsi que la boucle de la Meuse dans laquelle se trouve le site offrent un excellent endroit pour y développer des habitats facilement défendables. Le «Vi-chestia», fortification laténienne, en est d'ailleurs un excellent exemple. Les très nombreuses grottes présentes sur la falaise offraient un cadre idéal pour les pratiques funéraires, la vue impressionnante sur la vallée et la Meuse ayant certainement été déterminante dans le choix d'occuper celles-ci. Tous ces éléments nous permettent de comprendre non seulement pourquoi le cadre géographique de Waulsort mais aussi celui de la vallée mosane en général, ont joué un rôle important dans la décision qu'ont prise nos ancêtres de s'implanter dans cette région.

#### *Remerciements*

Mes remerciements vont d'abord à Eugène Warmenbol, directeur de mémoire, pour l'attention portée à l'élaboration de ce travail. Je tiens aussi à remercier Ivan Jadin pour son aide précieuse et des encouragements apportés tout au long de la réalisation de mon mémoire et de la rédaction de cet article. Je remercie également ma famille et Walter Leclercq pour leurs avis et relectures attentives.

Bibliographie

- ANCIEN A. & LE BOLLOCH M.-A., 1987. La sépulture collective Seine-Oise-Marne de Verneuil-sous-Coucy (Aisne). *Revue archéologique de Picardie*, 3 : 17-28.
- BESSE M., 2003. Les céramiques communes des Campaniformes européens. *Gallia Préhistoire*, 45 : 205-258.
- BILLAMBOZ A., 1977. Industrie du bois de cerf en Franche-Comté au Néolithique et au début de l'Âge du Bronze. *Gallia Préhistoire*, 20 : 91-176.
- BLERO P., 1997. *Étude des neuf ensembles sépulcraux néolithiques de Waulsort (province de Namur, Belgique)*. Mémoire de licence en Histoire de l'Art et Archéologie, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles.
- BOUCQUEY A., 2011. *L'ensemble des neuf cavernes 'sépulcrales' de Waulsort (Namur). Étude du matériel et des occupations*. Mémoire de Master en Histoire de l'Art et Archéologie, Université Libre de Bruxelles.
- BONE E., CORDY J.-M., GILOT E., HALACZECK B., VAN IMPE L., VERGERPRATOUCY J.-C. & VERVIEERSCH P., 1983. Nouvelle contribution à l'anthropologie et à la Préhistoire du Massif de Chauveau (Godinne-sur-Meuse, Belgique). *Bulletin de la Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire*, 94 : 5-49.
- BRONK-RAMSEY C. B., HIGHAM T. F. G., OWEN D. C., PIKE A. W. G. & HEDGES R. E. M., 2002. Radiocarbon dates from the Oxford AMS system: Archaeometry datelist 31. *Archaeometry*, 4 : 1-149.
- BRONK-RAMSEY C. B., BUCK C. E., MANNING S. W., REIMER P. & VAN DER PLICHT H., 2006. Developments in radiocarbon calibration for archaeology. *Antiquity*, 80 : 783-798.
- BRONK-RAMSEY C. B. & MAZAR A., 2008. 14C dates and the Iron Age chronology of Israel : a response. *Radiocarbon*, 50 : 159-80.
- BRONK-RAMSEY C., 2009. Dealing with outliers and offsets in radiocarbon dating. *Radiocarbon* : 51 (3) : 1023-1045.
- BRUN P. & MORDANT C. (éd.), 1988. *Le groupe Rhin-Suisse-France orientale et la notion de civilisation des Champs d'Urnes en France, Actes du colloque international de Nemours de 1986*. Mémoires du Musée de Préhistoire d'Île de France, Paris, 1.
- BRUN P., 1986. La civilisation des Champs d'Urnes, étude critique dans le Bassin Parisien. *Documents d'Archéologie Française*, 4.
- BURNEZ-LANOTTE L., CLARYS B., LASERRE M. & VAN ASSCHE M., 1996. Le site Michelsberg d'Ottentburg-Grez-Doiceau (Bt). Campagne 1996. *Notae Praehistoricae*, 16 : 161-166.
- BYL S., DEVOS Y., MARTIN F. & PHILLIPART V., 2010. Fouille préventive à l'intérieur de la fortification Michelsberg de Boitsfort-Étangs. Résultats préliminaires. *Notae Praehistoricae*, 20 : 49-56.
- CAUWE N., VANDERLINDEN M. & VANMONTFORT B., 2001. The Middle and Late Neolithic. In : CAUWE N., HAUZEUR A. & VAN BERG P.-L., *Prehistory in Belgium - Préhistoire en Belgique*, *Anthropologica et Præhistorica*, 112 (= Numéro spécial à l'occasion du XIV<sup>e</sup> Congrès de l'Union internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, SRBAP, Bruxelles) : 77-89.
- CHOÏ S.-Y. & CHAMPS-FARBRE H., 1993. Fiche cuiller type Han-sur-Lesse. In : CATTELAÏN P. (dir.), *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique*. Cahier VI : Éléments récepteurs. 163-167.
- CLOTTE J., 2010. *La France préhistorique. Essai d'histoire*. Gallimard, Paris.
- 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 : 775-783.
- CREEMERS G. & VERMEERSCH P. M., 1989. Meeuwen - Donderslagheide: a middle Neolithic site on the Limburg Kempen Plateau (Belgium). *Helinium*, 29 : 206-222.
- DELIENS M., 2000. Jean de Heinzelin de Braucourt. *Bulletin de la Société Académique royale des Sciences d'Outre-Mer*, 46 (3) : 369-374.
- DE LOË A., 1909. Fouilles à Waulsort (Province de Namur). *Bulletin des Musées Royaux des Arts décoratifs et industriels*, 4 : 25-26.
- DE LOË A. & RAHIR E., 1905. Fouilles au Trou de Blaireaux à Vaucelles. *Bulletin de la Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire*, 24, mémoire 1 : 1-17.

- DE LOË A. & RAHIR E., 1909. Fouilles d'un ossuaire néolithique à Waulsort. *Bulletin de la Société archéologique de Bruxelles*, 28 : 249.
- DE LOË A., 1931. *Belgique ancienne, catalogue raisonné*, vol. II : Âge des métaux. Bruxelles.
- DESHEXTRE G., 1984. Un site de La Tène à Remicourt. *Bulletin de la Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire. Bruxelles*, 95 : 59-88.
- FAGNART J.-P. & COUDRET P., 1997. Les industries à Federmesser dans le bassin de la Somme : chronologie et identité des groupes culturels. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 94 (3) : 349-360.
- HENRY L., 1986. *Étude typologique de la céramique fine et décorée de l'âge du Bronze final à Han-sur-Lesse*. Mémoires de Préhistoire Liégeoise, Liège, 11.
- HOUZÉ É., 1909. Crânes et ossements des cavernes sépulcrales d'Hastière. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Bruxelles*, XXIII : 54 p.
- HUBERT F., 1979. Le site Michelsberg de Boitsfort-Etangs. *Archaeologia Belgica*, 213, *Conspectus MCMLXXVII*, Bruxelles : 12-13.
- HUBERT F., 1982. Site portuaire de Pommeroeul. In : *Catalogue du matériel pré- et proto-historique*. *Archaeologia Belgica*, Bruxelles, service national des fouilles, 248 : 61 p.
- LAMBOT B., 1988. Les coupes à bord festonné du Bassin parisien et du Nord de la France. *Bulletin de la Société archéologique Champenoise*, 81 (2) : 31-83.
- LAN L., 2007. Braine-l'Alleud/Ophain-Bois-Seigneur-Isaac : prospections aux « Belles Pierres ». *Chronique de l'Archéologie wallonne*, 14 : 16-17.
- LEMAN-DELERIVE G., 1973. La coupe à bord ourlé, chronologie, utilisation et répartition à l'époque de La Tène. *L'Antiquité Classique*, XLII (2) : 406-425.
- LETOCART L., 1970. Un gisement du Paléolithique final à Obourg « St. Macaire » (Hainaut). In : *Frühe Menschheit und Umwelt. Teil I*, *Archäologische Beiträge*, Köln-Wien : 352-361.
- LEROI-GOURHAN A. (éd.), 1988. *Dictionnaire de la Préhistoire*. Presses universitaires de France, Paris.
- MARIËN M.-E., 1964. *La Nécropole à Tombelles de Saint Vincent*. Monographies d'archéologie Nationale 3, Bruxelles.
- MARIËN M.-E., 1981. Cuillères en os de type Han-sur-Lesse (Néolithique S.O.M.). *Helinium*, 21 (1) : 3-20.
- MODDERMAN P. J. R., 1962. The Neolithic Burial vault at Stein. *Analecta Praehistorica Leidensia*, 1 : 3-16.
- PETREQUIN, P., 1989. *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs (Jura). II. Le Néolithique moyen*. Éd. de la Maison des sciences de l'Homme, Paris.
- PLISSON H., MALLET N., BOCQUET A. & RAMSEYER D., 2002. Utilisation et rôle des outils en silex du Grand-Pressigny dans les villages de Charavines et de Portalban (Néolithique final). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 99 : 793-811.
- POLLONI A., SOHN M. & SIDERA I., 2004. Structure du mobilier funéraire en os, bois de cerf, dents et coquillages à la fin du IVe et au IIIe millénaire en Bassin parisien. *Anthropologica et Præhistorica*, 115 : 179-195.
- RAHIR E., 1925. Les habitats et les sépultures préhistoriques de la Belgique. *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Bruxelles*, LX : 3-89.
- REIMER P.J., BAILLIE M. G. L., BARD E., BAYLISS A., BECK J. W., BLACKWELL P. G., BRONK-RAMSEY C. B., BUCK C. E., BURR G. S., EDWARDS R. L., FRIEDRICH M., GROOTES P. M., GUILDERSON T. P., HAJDAS I., HEATON T. J., HOGG A. G., HUGHEN K. A., KAISER K. F., KROMER B., MC CORMAC F. G., MANNING S. W., REIMER R. W., RICHARDS D. A., SOUTHON J. R., TALAMO S., TURNEY, C. S. M., VAN DER PLICHT, J., WEYHENMEYER C. E., 2009. IntCal09 and Marine09 radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon*, 51 : 1111-1150.
- RICE P. M., 1987. *Pottery analysis, a sourcebook*. Chicago.
- Société de Recherches Préhistoriques en Hainaut, 1997. *Minières néolithiques à Spiennes (Petit-Spiennes)*. Mons, S.R.P.H.
- STRAHM C., 1971. Die frühe Bronzezeit im Mittelland und Jura. *Archaeologie der Schweiz*, 3.
- TARRÊTE J. & LE ROUX C.-T. (dir.), 2008. *Le Néolithique*. Paris.

- TEN ANSCHER T.-J., 1990. Vogelenzang, a Hilversum settlement. *Helinium*, 29 (1) : 44-78.
- THIRAULT E., 2001. *Production, diffusion et usage des haches néolithiques dans les Alpes orientales et le bassin du Rhône*. Thèse de Doctorat, Université de Lyon, Lyon.
- TOUSSAINT M., 1988. Étude anthropologique préliminaire d'un ossuaire néolithique récent aux Roches de Freyr à Dinant. *Activités 86 à 87 du SOS Fouilles* : 89-94.
- TOUSSAINT M., 1988. Fouilles 1978-1981 au Trou du Diable à Hastière-Lavaux, Province de Namur, Belgique. *Helinium*, XXVIII (1) : 35-43.
- TOUSSAINT M., 1992. Quelques aspects de la problématique des recherches paléanthropologiques et archéologiques dans les sépultures préhistoriques holocènes du karst mosan. *Bulletin des Chercheurs de la Wallonie*, 35 : 161-95.
- VANDERVEKEN S., 1997. *Étude anthropologique des ossuaires de Maurenne et d'Hastière (province de Namur)*. Université Libre de Bruxelles, Mémoire de Licence en Histoire de l'Art et Archéologie.
- VANDERVEKEN, S., 1997a. Les ossements humains néolithiques de Maurenne et Hastière (Province de Namur). *Notae Praehistoricae*, 17 : 177-184.
- VAN HAAREN P. & MODDERMAN, H., 1973. Ein Mittelneolithischer Fundort unter Koningsbosch, Prov. Limburg. *Analecta praehistorica Leidensia* : 1-49.
- WARMENBOL E., 1981. Céramiques des Champs d'Urnes à Waulsort. *Amphora*, 23 : 2-7.
- WARMENBOL E., 1982a. Waulsort, du Néolithique à l'époque romaine. *Notes waulsortoises*, 2 : 255-341.
- WARMENBOL E., 1982b. Le Vi Chestia de Waulsort (Hastière, Namur). *Amphora*, 27 : 20-27.
- WARMENBOL E., 1983a. Urnenfelderzeitliche Keramik von Waulsort bei Namur. *Archäologisches Korrespondenzblatt Mainz*, 13 (1) : 59-63.
- WARMENBOL E., 1983b. Un ossuaire à céramique des Champs d'Urnes à Waulsort, *Helinium*, 23 (1) : 46-56.
- WARMENBOL E., 1985. Une grotte fréquentée au Néolithique Moyen à Waulsort, Province de Namur. *Revue du Nord*, 67 : 151-164.
- WARMENBOL E., 1991. Le Bronze final atlantique entre côte et Escaut. In : CHEVILLOT Chr. & COFFYN A. (éd.), *L'Âge du Bronze atlantique. Ses faciès, de l'Écosse à l'Andalousie et leurs relations avec le Bronze continental et la Méditerranée*. Actes du 1<sup>er</sup> Colloque du Parc archéologique de Beynac, Beynac : 89-110.
- WARMENBOL E., 1992. L'Âge du Bronze en Haute Belgique. État de la question. *Annales de la Société Archéologique de Namur*, 67 : 149-183.
- WARMENBOL E., 1993. L'occupation préhistorique et protohistorique de la calestienne orientale. *De la Meuse à l'Ardenne*, 16 : 199-211.
- WARMENBOL E., 1995. L'Âge du Bronze final en Haute Belgique : bilan et perspectives. In : *Beiträge zur Urnenfelderzeit nördlich und südlich der Alpen*. Ergebnisse eines Kolloquiums, Bonn : 65-90.
- WARMENBOL E., 2001. L'Âge du Bronze. In : CAUWE N., HAUZEUR A. & VAN BERG P.-L., *Prehistory in Belgium - Préhistoire en Belgique*, *Anthropologica et Præhistorica*, 112 (= Numéro spécial à l'occasion du XIV<sup>e</sup> Congrès de l'Union internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, SRBAP, Bruxelles) : 107-119.
- WARMENBOL E., 2005. Les mandibules humaines de la Galerie des Petites Fontaines à Han-sur-Lesse (Namur). Nouvelles données chronologiques. *Lunula. Archaeologia protohistorica*, XIII : 115-117.
- WARMENBOL E. & PLEUGER J.-L., 2006. *La fortification protohistorique d'Olloy-sur-Viroin (Namur)*.

### *Résumé*

Le matériel des neuf cavernes célèbres de Waulsort, récolté à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle et conservé à l'IRSNB, a été réétudié. Nous avons pu, grâce aux publications antérieures et aux recherches archéologiques récentes, rattacher les objets à diverses périodes pré- et proto-historiques, s'étendant de l'Épipaléolithique, au Michelsberg, au Seine-Oise-Marne, aux Champs d'Urnes, à la culture Rhin-Suisse-France Orientale (RSFO), jusqu'à la période de La Tène, en essayant de distinguer des couches d'habitat de celles d'inhumation.

*Mots-clés* : Épipaléolithique, Michelsberg, Seine-Oise-Marne, culture des Champs d'Urnes, RSFO, La Tène, inhumations, manipulations post-mortem, habitat.

### *Summary*

The material of the nine famous caves of Waulsort, collected at the end of the 19th century and preserved in the IRSNB, was re-examined. Thanks to the previous publications and the recent archaeological research, the artefacts have been linked to different pre- and protohistoric periods. It includes the Epipalaeolithic, the Michelsberg, the 'Seine-Oise-Marne', the Urnfield, the 'Rhin-Suisse-France Orientale' and the 'La Tène' cultures. It has been tried to define both domestic and funeral archaeological context.

*Keywords*: Epipalaeolithic, Michelsberg, 'Seine-Oise-Marne' Culture, Urnfield Culture, Rhin-Suisse France Orientale Culture, La Tène Culture, funeral context, domestic context, post-mortem manipulations.

Audrey BOUCQUEY  
Avenue du Roi Albert 134/1  
BE - 1082 Bruxelles  
[audrey.b@hotmail.com](mailto:audrey.b@hotmail.com)



Élise DELAUNOIS, Grégory ABRAMS, Dominique BONJEAN, Kévin DI MODICA & Stéphane PIRSON Altération différentielle des ossements de l'ensemble sédimentaire 4A de la grotte <i>Scladina</i> (Andenne, B)	5-18
Amandyne ROSART Étude de bois de cerf issus d'une structure d'extraction du silex située dans la carrière CBR, à Harmignies (Prov. de Hainaut, B)	19-28
Ann VAN BAELEN, Yannick RACZYNSKI-HENK, Phil GLAUBERMAN, Gunther NOENS, Jan-Willem DE KORT & Jos DEEBEN Recent investigations at the Middle Palaeolithic site of St. Geertruid – <i>De Kaap</i> (Limburg, NL)	29-36
Ben MAES, Dries CNUTS, Mark WILLEMS, Ann VAN BAELEN & Bart VANMONTFORT Vervolgonderzoek op het sitecomplex langs de Molse Nete te Lommel. Opgravingscampagne 2012	37-42
Marie THÉRY De l'utilisation du modèle ethnographique malgache pour la compréhension des sépultures collectives du Néolithique occidental	43-50
Luc AMKREUTZ, Corrie BAKELS, Fred BROUNEN, Wim DIJKMAN, Annelou VAN GIJN, Marjorie DE GROOTH, Wim HENDRIX, Tamara DE REUS, Huub SCHMITZ, Pieter VAN DE VELDE, Annemieke VERBAAS, Harry VROMEN, Jean Pierre DE WARRIMONT & Ivo VAN WIJK An Odyssey along the river Meuse. New perspectives on old Dutch LBK research (1925-2001)	51-71
Jörg ORSCHIEDT, Birgit GEHLEN, Werner SCHÖN & Flora GRÖNING The Neolithic and Mesolithic Cave site "Blätterhöhle" in Westphalia (D)	73-88
Hans VANDENDRIESSCHE, Mieke VAN DE VIJVER, Kristof KEPPENS & Philippe CROMBÉ Steentijdvondsten uit het mesolithicum en neolithicum op de meerperioden-site van Aalter "Woestijne" (Oost-Vlaanderen, B)	89-98
Gilles PRILAUX & Marc TALON Le programme archéologique du canal Seine-Nord Europe : une opportunité hors normes pour l'étude de la Préhistoire dans le nord de la France	99-114

Philippe CROMBÉ, Philippe DE SMEDT, Jeroen DE REU, Davy HERREMANS, Lien LOMBAERT, Veerle LINSEELE & Wim DE CLERCQ De vondst van een benen artefact in de Moervaart depressie te Klein-Sinaai (provincie Oost-Vlaanderen, B)	115-120
Andreas MAIER Regional groups and social interaction during the Central European Magdalenian	121-132
Rebecca MILLER, Édith STASSART, Marcel OTTE, Phil AUSTIN & John STEWART Interprétation chronostratigraphique de la séquence holocène du Trou Al'Wesse à la lumière des nouvelles datations : du Mésolithique ancien au Néolithique moyen (Modave, B)	133-139
Hendrik HAMEEUW, Geert ANDRIES, Jozef GODERIS & Willem HANTSON Some preliminary notes on the Late Pleistocene contexts and Middle Palaeolithic finds in Oekene (West Flanders, B)	141-145
Marianne DELCOURT-VLAEMINCK, Nicole MALLET & Jacques PELEGRIN Précision chronologique à propos d'un poignard trouvé à Ellezelles (Hainaut, B)	147-149
Arne VERBRUGGE, Arne DE GRAEVE, Veronique GUILLAUME, Bart CHERRETTÉ, Joris SERGANT & Philippe CROMBÉ Een afgedekte finaalpaleolithische site langs de Bovenschelde te Ruien "Rosalinde" (gem. Kluisbergen, O.-VI., B): voorlopige resultaten	151-157
Jan Willem P. VAN DER DRIFT Oblique bipolar flaking, the new interpretation of mode-I	159-164
Jeroen VERHEGGE, Tine MISSIAEN & Philippe CROMBÉ Preliminary results of an archaeological survey of the land-sea transition at Doelpolder Noord (prov. of Antwerp, B)	165-174
Dieter JEHS & Delphine DE SMET The basic prey model in "deep time", part 2: competition during MIS 3 in France?	175-184
Maarten BRACKE, Gwendy WYNS, Thomas APERS & Bert MESTDAGH Een boomval met (vroeg-)mesolithische vondsten langsheen een oude Scheldemeander te Zele (O-VI., B)	185-189
Gunther NOENS, Jari H. MIKKELSEN, Pieter LALOO, Raph DE BRANT, Aäron STEURBAUT & Frederik WUYTS Kartering & waardering van een steentijdvindplaats met resten uit het mesolithicum te Koewacht-Emmabaan (gemeente Terneuzen, provincie Zeeland, NL)	191-203
Dieter VERWERFT, Griet LAMBRECHT & Jari Hinsch MIKKELSEN Op de rand van het prehistorisch landschap? Een vermoedelijk finaal-paleolithische context in Sijsele, Damme (West-Vlaanderen, B)	205-212

Gunther NOENS, Jari Hinsch MIKKELSEN, Frédéric CRUZ, Pieter LALOO, Dimitri TEETAERT, Jan TRACHET & Wouter VAN GOIDSENHOVEN Kartering & waardering van een steentijdvindplaats met resten uit het mesolithicum te Lier-Duwijck II (prov. Antwerpen, B)	213-226
Sofie SCHELTJENS, Erick ROBINSON, Stephan DELARUELLE, Gerben BERVOETS, Joris SERGANT, Mark VAN STRYDONCK & Philippe CROMBÉ Een (graf)kuil met gecremeerde beenderen uit het midden-neolithicum aangetroffen op de Bentel te Oud-Turnhout (prov. Antwerpen, B)	227-232
Bert MESTDAGH De Noordzee uitgediept. Enkele prehistorische vondsten tussen het schelpengruis	233-236
Gunther NOENS & Philippe CROMBÉ Het potentieel voor intrasitestudie van lithische vindplaatsen uit het vroegholocene: concentratie C3 van de vroeg-mesolithische vindplaats Doel-Deurganckdok 2003, sector J/L	237-255
Dieter JEHS Evolution and the Palaeolithic	257-287
Audrey BOUCQUEY L'ensemble des neuf cavernes de Waulsort (comm. d'Hastière, Prov. de Namur, B). Étude du matériel et des occupations	295-319
Inhoudstafel – Table des matières	321-323



Volume préparé par Micheline De Wit  
Laurence Cammaert, Marie Théry, Hans  
Vandendriessche, Anne-Marie Wittek et Ivan Jadin

Association pour la Diffusion de l'Information Archéologique  
a s b l

c/o : Anthropologie et Préhistoire, IRSNB  
29, rue Vautier - 1000 Bruxelles  
Tél. : 02/62.74.146 - 384 - Fax : 02/62.74.113  
<http://adia.naturalsciences.be/>



---

IDENTIC - Global Printing Services  
Brixtonlaan, 5 - 1930 Zaventem  
Tél. : +32/(0)2/737.52.22 - Fax : +32/(2)/737.52.23  
[info@identic.be](mailto:info@identic.be) - [www.identic.be](http://www.identic.be)

## **Notae Praehistoricae**

- 1 - 1981 ; 3 - 1983 / 5 - 1985 ; 8 - 1988 / 10 - 1990 (1991) : out of print  
2 - 1982 ; 6 - 1986 ; 7 - 1987 ; 11 - 1991 (1992) ; 12 - 1992 (1993) : 4 €  
13 - 1993 (1994) / 16 - 1996 : 8 €  
17 - 1997 : out of print  
18 - 1998 / 19 - 1999 ; 21 - 2001 / 22 - 2002 : 9 €  
20 - 2000 : 10 €  
23 - 2003 : 9 €  
24 - 2004 / 25 - 2005 : 13 €  
26 - 2006 : reprinted (11 €)  
27 - 2007 : reprinted (13 €)  
28 - 2008 : reprinted (9 €)  
29 - 2009 / 30 - 2010 / 31 - 2011 : reprinted (12 €)  
32 - 2012

## **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 – 2<sup>nd</sup> edition, 2010, on line.
- 5 - P. M. Vermeersch & P. Van Peer (eds), 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 € – 2<sup>nd</sup> edition, 2010, on line.

Edited by: “Studia Praehistorica Belgica”

Contact - Ivan Jadin (Ivan.Jadin@naturalsciences.be)  
Prehistory, Royal Belgian Institute of Natural Sciences  
VautierStreet, 29, B-1000 Brussels, Belgium



