

Gent 25 2005  
N O T A E  
PRAEHISTORICAE

**G e n t - 1 7 . 1 2 . 2 0 0 5**  
**C o n t a c t g r o e p**  
**" P r e h i s t o r i e "**  
**" P r é h i s t o i r e "**  
**G r o u p e d e C o n t a c t F N R S**

organisatie / organisation

P h i l i p p e C r o m b é

Vakgroep Archeologie en Oude  
Geschiedenis van Europa  
Universiteit Gent  
B l a n d i j n b e r g 2  
B E - 9 0 0 0 G e n t ( B e l g i ë )

Philippe.Crombe@UGent.be

coördinatie / coordination

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

## La séquence holocène du *Trou Al'Wesse* : géologie, archéologie et environnement

Rebecca MILLER, Nicolas ZWYNS, John STEWART, Marcel OTTE & Pierre NOIRET

### Résumé

Cet article présente des résultats des analyses effectuées sur des ensembles archéologiques et fauniques des couches holocènes au *Trou Al'Wesse* (Modave, Prov. de Liège, Belgique). Deux niveaux d'occupation humaine sont présents dans la séquence holocène : le Néolithique ancien de la couche 4.1 et le Mésolithique récent de la couche 4.2. Le matériel archéologique comprend des ensembles lithiques et céramiques. L'analyse de la faune provenant de la colonne d'échantillonnage K4 a été réalisée pour une étude de la paléoécologie et de la taphonomie pour les couches 4 et 12.

*Mots clés* : Holocène, Pléistocène, Mésolithique récent, Néolithique ancien, technologie, typologie, répartition spatiale, paléoécologie, taphonomie.

### 1. Introduction

Cet article présente les analyses récentes des ensembles archéologiques et fauniques des couches holocènes fouillées depuis 2003 au site du *Trou Al'Wesse* (Miller & Otte, 2003; Miller *et al.*, 2004) (fig. 1). La séquence holocène y est décrite brièvement, afin de replacer les ensembles archéologiques dans leur contexte géologique et stratigraphique.

Deux ensembles archéologiques ont été distingués dans l'unité stratigraphique 4 : du Néolithique ancien dans la couche 4.1 et un Mésolithique récent dans la couche 4.2, chacun avec du matériel archéologique, des restes fauniques et organiques. Les analyses préliminaires ont permis d'en décrire les traits diagnostiques afin de différencier clairement les deux ensembles. En utilisant les données stratigraphiques et la répartition spatiale des pièces, on peut montrer que les deux ensembles proviennent stratigraphiquement de ces deux couches. Cependant, des processus post-dépositionnels ont déplacé le matériel sur la pente de la terrasse : il y a donc eu du matériel mésolithique déplacé vers la base de la couche 4.1 (mais il n'y a pas eu de matériel néolithique déplacé vers la couche 4.2).

L'ensemble archéologique de la couche 4.1 contient du matériel typiquement néolithique : des tessons de céramique, quelques outils lithiques, cinq retouchoirs sur galet, des graines domestiquées et un élément de parure. La faune, souvent fragmentée, est également représentée. Aucune structure n'a été découverte. Cette occupation marque la première découverte de Rubané en grotte ou – à tout le moins – en terrasse. D'autres occupations néolithiques plus

récentes sont attestées, telle que la sépulture collective de la cheminée au fond de la grotte, attribué à la culture Seine-Oise-Marne (Masy, 1993).

L'ensemble archéologique de la couche 4.2 consiste principalement en du silex taillé, c'est-à-dire nucléus, produits et déchets de débitage, avec un outillage dominé par des microlithes et des armatures. La faune est fortement fragmentée (bien plus que dans la couche 4.1).

### 2. Géologie

L'unité stratigraphique 4 consiste en des couches holocènes situées sur la pente de la terrasse (Pirson, 1997, 1999). D'autres couches holocènes se trouvent sur la plaine alluviale du Hoyoux, mais ne sont pas considérées ici. L'unité 4 est divisée en deux couches (4.1 et 4.2), suite à l'analyse des coupes stratigraphiques et à la répartition spatiale du matériel archéologique découvert.

La matrice de la couche 4.1 est un limon sableux brun clair, poudreux quand il est sec, au sein duquel se trouvent des blocs de dolomie provenant du rocher. Elle recouvre tous les faciès de la couche 4.2 à travers la terrasse et donc a été mise en place postérieurement aux occupations mésolithiques. Difficile à distinguer de la couche 4.2 en plan, elle est bien visible dans les coupes stratigraphiques.

La couche 4.2 est également un limon sableux brun, plus foncé, avec des blocs de dolomie. Sur la terrasse, elle présente cinq faciès qui se superposent en descendant la pente (voir : Pirson & Collin, 2005 :

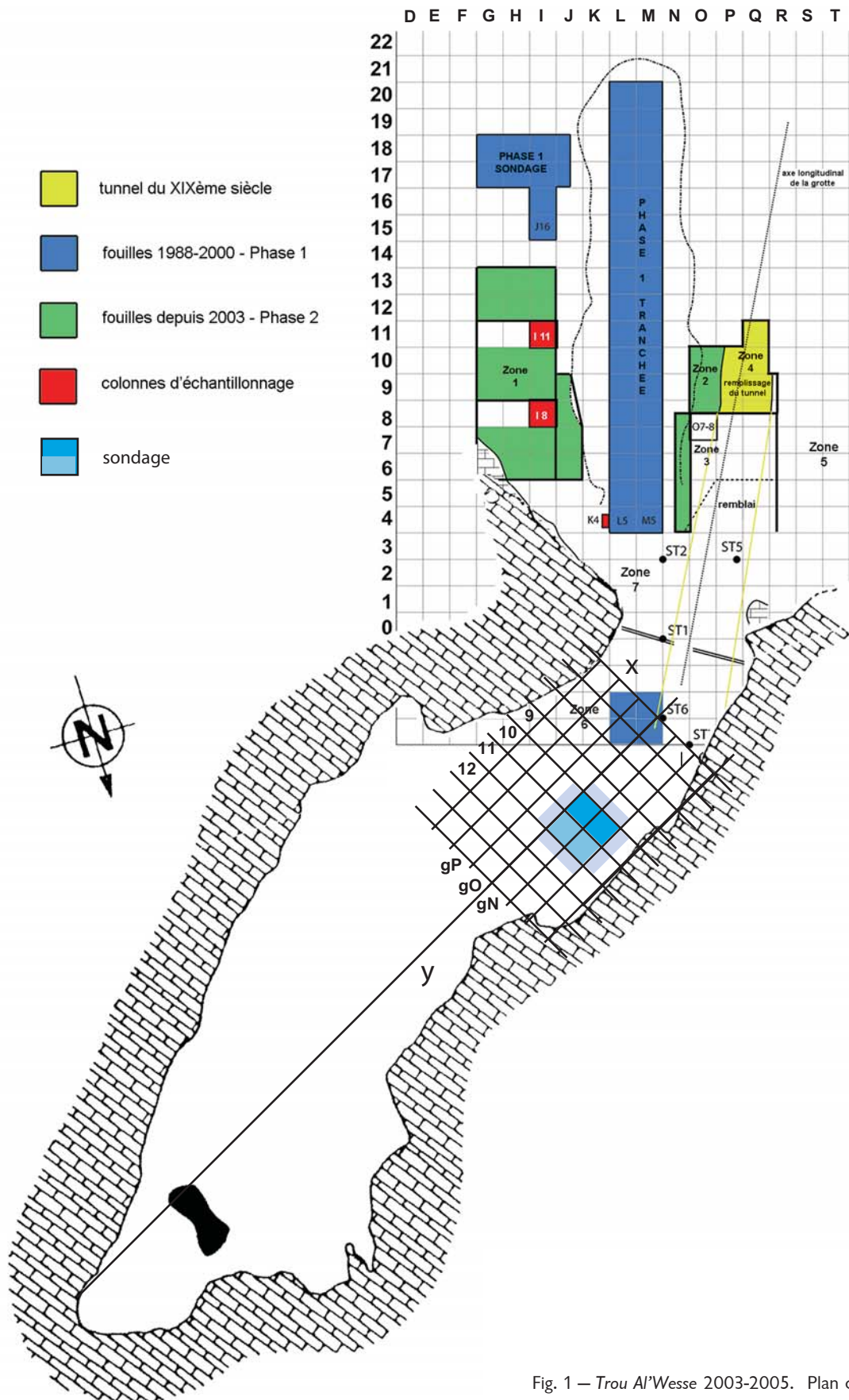


Fig. 1 – Trou Al'Wesse 2003-2005. Plan de fouilles.

ce volume). Le faciès 1, le plus ancien, se trouve donc près de l'entrée de la grotte, surmonté par le faciès 2, fouillé dans les carrés 5-8. Le faciès 3 est nettement distingué du faciès 2 par la présence de nombreux petits granules de couleur claire. À l'heure actuelle, les faciès 4 et 5 n'ont été mis en évidence que dans le redressement des coupes J/K 11-13 et N/O 11-13.

### 3. Archéologie

#### 3.1. Matériel lithique

Les analyses technologique et typologique ont été réalisées sur le matériel lithique provenant des couches 4.1 et 4.2.

L'ensemble lithique de la couche 4.1 consiste essentiellement en du matériel déplacé à partir du sommet de la couche 4.2, vers la base de la couche 4.1. Les analyses indiquent que cet ensemble lithique appartient au Mésolithique et qu'il est en position secondaire. Le déplacement selon la pente lors du dépôt de la couche 4.1 a eu pour résultat le déplacement latéral des pièces mésolithiques.

Pour l'analyse technologique, la description inclut le type de produit de débitage, l'état de fragmentation et l'altération (brûlé ou non). L'analyse technologique et les remontages (en cours) examinent d'autres caractéristiques (talon, négatifs dorsaux...), afin de préciser les techniques de débitage et de distinguer les pièces néolithiques des pièces mésolithiques. Les techniques diffèrent en effet entre les deux périodes et la technique de percussion (directe, indirecte, par pression) peut être discernée.

Les fréquences des produits de débitage (tabl. 1 et fig. 2) montrent que les couches 4.1 et 4.2 sont similaires, mais que la couche 4.2 contient plus de lamelles et moins de lames qu'attendu ( $\chi^2 = 0,000$ ). La similarité est due sans doute à l'introduction du matériel mésolithique à partir de la couche 4.1.

L'outillage comprend surtout des pièces attribuées au Mésolithique, y compris des outils provenant de la couche 4.1 (tabl. 2). Pourtant, huit outils de la couche 4.1 peuvent être clairement attribués au Néolithique selon des critères techniques : percussion indirecte (au punch), régularité et largeur des lames, forme des talons. Ces outils comprennent deux grattoirs sur lame, un grattoir sur éclat cortical, un grattoir sur éclat massif, un grattoir unguiforme sur éclat, un denticulé sur éclat, une lame retouchée et une encoche sur lame. Parmi l'outillage mésolithique, les triangles scalènes ( $n = 13$ ) et les fragments de pointes ( $n = 11$ ) sont les plus communs, suivis par des grattoirs sur lame ( $n = 7$ ) et des lamelles à bord abattu ( $n = 7$ ).

Un quart des outils (23 sur 98) montre une fracture après retouche, probablement durant l'utilisation. Ils comprennent 11 fragments de pointes, trois grattoirs, une lame à encoche, une lamelle tronquée, 3 triangles scalènes et 4 fragments de microlithes.

Seuls huit outils (sur 106) sont brûlés, bien que l'ensemble contienne 10 % de pièces brûlées (530 sur 5.236), en densité variable à travers les carrés fouillés sur la terrasse.

Le classement des outils a été réalisé suivant celui développé par Ch. Derclaye pour son étude de la couche 4 (Derclaye, 1999a, 1999b, 2000), permettant ainsi de comparer l'outillage des fouilles des années

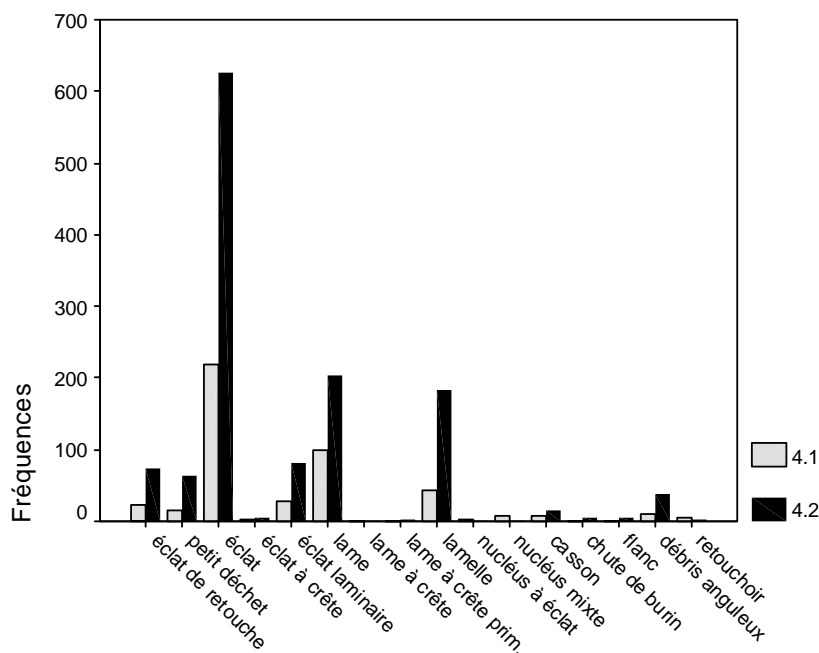


Fig. 2 — *Trou Al'Wesse* 2003-2005. Pourcentages des produits de débitage par couche.

	<i>Couche 4,1</i>		<i>Couche 4,2</i>		<i>Ensembles groupés</i>	
	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
<i>Produits de débitage</i>						
Éclat de retouche	21	4,9	74	5,7	97	5,2
Petit déchet	15	3,5	63	4,9	83	4,4
Éclat	198	46,6	619	47,9	896	47,7
Éclat à crête	2	0,5	4	0,3	6	0,3
Éclat laminaire	27	6,4	80	6,2	122	6,5
Lame	93	21,9	203	15,7	331	17,6
Lame à crête	1	0,2			1	0,1
Lame à crête primaire	1	0,2	2	0,2	3	0,2
Lamelle	42	9,9	182	14,1	243	12,9
Nucléus à éclats	2	0,5	1	0,1	3	0,2
Nucléus mixte	7	1,6	1	0,1	9	0,5
Chute de burin	0	0	6	0,5	6	0,3
Flanc	0	0	4	0,3	4	0,2
Casson	8	1,9	15	1,2	24	1,3
Débris anguleux	8	1,9	37	2,9	50	2,7
<i>Total</i>	<i>425</i>	<i>100,0</i>	<i>1291</i>	<i>100,0</i>	<i>1878</i>	<i>100,0</i>

Tabl. 1 – *Trou Al'Wesse* 2003-2005. Fréquences des produits de débitage.

<i>Couche</i>	<i>4.1</i>	<i>4.2</i>	<i>Total</i>
Grattoirs	8 (5)	4	12
Burins	–	3	3
Éclats retouchés	7 (1)	2	9
Lames retouchées	4 (2)	3	7
Lamelles retouchées	2	11	13
Armatures	5	14	19
Microlithes	3	17	20
Pièces techniques	7	10	17
<i>Total</i>	<i>36</i>	<i>68</i>	<i>104</i>

Tabl. 2 – *Trou Al'Wesse* 2003-2005. Décompte de l'outillage par couche (entre parenthèses : dont néolithiques).

1990 avec celui des fouilles actuelles (tabl. 3). Dix catégories d'outils sont définies : grattoirs, perceurs, burins, outils composites, éclats retouchés, lames retouchées, lamelles retouchées, armatures, microlithes et pièces techniques. Cette dernière catégorie ne comprend pas d'outils proprement dits, mais des pièces produites lors de la fabrication de microlithes.

### 3.2 Matériel céramique

Jusqu'à présent, 90 tessons ont été récoltés dans la couche 4.1 (tabl. 4). Cet ensemble est assez homogène : la couleur des parois est majoritairement rougeâtre à l'extérieur et noire à l'intérieur. Le dégraissant est principalement de la chamotte; un seul tesson est dégraissé à l'os ou à la coquille (Céramique du Limbourg ?). Un seul tesson présente un décor réalisé par la technique

du poinçonné-tiré. Cet ensemble est attribuable au Rubané récent de nos régions. La grande fragmentation de ce corpus empêche des remontages qui permettraient la reconstitution des formes.

Il faut noter que les tessons découverts dans la couche 2 sont attribués à plusieurs époques (Âge de Fer et époques postérieures), mais aucun au Néolithique. Les tessons rubanés se trouvent dans la couche 4.1; ils sont séparés de la couche 2 par au moins 50 cm. Il n'y a donc pas eu de contamination de la couche 4.1 à partir de la couche 2.

### 3.3 Parure

En 2005, le premier objet de parure a été récupéré dans la couche 4.1, lors de l'échantillonnage du carré J9 pour les micro-restes organiques. Il s'agit d'une imitation de croche de cerf perforée, réalisée sur os. Des imitations et de vraies croches de cerfs perforées ont été découvertes dans des contextes de nécropole du Rubané du Bassin parisien; en Belgique, cet objet est unique.

### 3.4 Matériel organique

Deux colonnes d'un mètre carré chacune (carrés I8 et J9) ont été choisies pour tamisage en laboratoire pour récupérer des macro-restes et des micro-

Tabl. 3 – (*ci-contre*) *Trou Al'Wesse* 2003-2005. Décomptes de l'outillage par type d'outil (couches 4.1 et 4.2 ensemble). \* : Données de : Derclaye, 1999a; \*\* : Cette catégorie comprend des lames et des lamelles (Derclaye, 1999a : 85).

<i>Outillage de la couche 4</i>		<i>1988-1998 *</i>	<i>2003-2005</i>
<i>Catégorie</i>	<i>Type d'outil</i>		<i>Total</i>
1. Grattoir	1.1. grattoir sur lame	9	7
	1.2. grattoir sur éclat	5	3
	1.3. grattoir massif	3	1
	1.4. grattoir à museau	1	
	1.5. grattoir denticulé	1	
	1.6. grattoir unguiforme	1	
	1.7. grattoir double	1	
	1.8. caréné		1
	<i>1. Sous-total</i>		<i>21</i>
2. Perçoir	2.1. perçoir sur lame, gros	3	
	2.2. perçoir sur lame, fin	3	
	2.3. microperçoir	3	
	2.4. perçoir sur éclat, gros	1	
	2.5. perçoir sur éclat, fin		
<i>2. Sous-total</i>		<i>10</i>	<i>0</i>
3. Burin	3.1. burin sur cassure	1	
	3.2. burin dièdre	2	2
	3.3. burin sur troncature retouchée		
	3.4. burin caréné		1
<i>3. Sous-total</i>		<i>3</i>	<i>3</i>
4. Composite	4.1. grattoir-perçoir		0
<i>4. Sous-total</i>			<i>0</i>
5. Éclat retouché	5.1. éclat mince, retouché	17	6
	5.2. éclat mince, tronqué	3	
	5.3. éclat mince, denticulé	11	4
	5.4. éclat mince, à coche	5	1
	5.5. éclat épais, retouché	2	1
	5.6. éclat épais, denticulé	2	
	5.7. éclat épais, à coche		1
	5.8. éclat épais, tronqué		1
<i>5. Sous-total</i>		<i>40</i>	<i>14</i>
6. Lame retouchée	6.1. lame retouchée	66 **	4
	6.2. lame tronquée	5 **	1
	6.3. couteau à dos	2	
	6.4. lame à encoche		2
<i>6. Sous-total</i>		<i>73 **</i>	<i>7</i>
7. Lamelle retouchée	7.1. lamelle retouchée		5
	7.2. lamelle tronquée		1
	7.3. lamelle à bord abattu	8	7
<i>7. Sous-total</i>		<i>8</i>	<i>13</i>
8. Armature	8.1. pointe à base retouchée	6	3
	8.2. pointe à base non retouchée	5	2
	8.3. fragment de pointe	8+11	11
	8.4. feuille de gui	2	
	8.5. pointe de Tardenois		1
	8.6. armature non Mésolithique		1
	8.7. pointe à dos courbe		1
<i>8. Sous-total</i>		<i>32</i>	<i>20</i>
9. Microlithe	9.1. triangle scalène	10	13
	9.2. triangle rectangle	3	
	9.3. triangle isocèle	1	
	9.4. trapèze à base décalée	9	1
	9.5. trapèze rectangle	3	1
	9.6. trapèze symétrique		
	9.7. trapèze asymétrique	1	
	9.8. fragment de microlithe	30	5
<i>9. Sous-total</i>		<i>57</i>	<i>20</i>
10. Pièce technique	10.1. microburin	58	8
	10.2. piquant-trièdre	2	
	10.3. fracture dans encoche / encoche	15+6	8
	10.4. microburin Krukowski	7	1
<i>10. Sous-total</i>		<i>90</i>	<i>17</i>
<i>Total général</i>		<i>334</i>	<i>106</i>

Couches	n
2	68
3	8
4.1	87
4.1 (?)	3
4.2	6
Remplissage du tunnel	1
<b>Total</b>	<b>173</b>

Tabl. 4 – Trou Al'Wesse 2003-2005. Fréquences de tessons de céramique par couche.

restes organiques, ainsi que pour réaliser des analyses granulométriques. La colonne I8 a été tamisée à l'eau jusqu'à 0,5 mm, le résidu séché, puis trié pour séparer les différentes catégories de matériel (lithique, céramique, malacofaune, microfaune, macro-restes organiques carbonisés). La colonne J9 (fig. 3) a été traitée différemment : lors du tamisage à l'eau jusqu'à 0,5 mm, les blocs et les graviers ont été retirés; le résidu séché de chaque échantillon sera envoyé à un spécialiste pour trier et étudier les macro-restes et les micro-restes organiques. Certains de ces restes ont déjà été identifiés et montrent une différence entre les couches 4.1 et 4.2. Deux graines de la couche 4.1 (colonne I8) ont été identifiées par S. College (comm. pers.) comme étant de l'orge. Une de ces graines est en cours de datation. La couche 4.2 est caractérisée par de nombreux restes carbonisés, notamment des coquilles de noisettes.

#### 4. Taphonomie et répartition spatiale des ensembles archéologiques

Les données stratigraphiques et les coordonnées des pièces mesurées dans les trois dimensions permettent la répartition spatiale des différentes catégories de matériel, afin d'évaluer l'intégrité de l'ensemble et le degré de déplacement, ou de reconnaître d'éventuelle zones de concentration (ou une répartition non aléatoire).

Pour montrer les différences entre les couches 4.1 et 4.2, le matériel des carrés I 6-10 a été superposé sur le profil I/J 6-10, en indiquant par un symbole différent le matériel lithique, céramique et osseux (fig. 4). La partie supérieure de la couche 4.1 contient très peu de matériel archéologique; les tessons, fragments d'os et matériel lithique se situent dans la partie inférieure. D'après les analyses lithiques, la plupart du matériel est attribué au Mésolithique récent. Le matériel lithique à la base de la couche 4.1 a été déplacé par des processus d'érosion, à partir de la couche 4.2 lors du dépôt de la couche 4.1. Les tessons sont fort fragmentés et dispersés, montrant des traces de désagrégation et de mouvement après abandon du site. Alors que le matériel de la couche 4.1 est assez dispersé au sein de la matrice (surtout à partir du carré 9), le matériel de la couche 4.2 est plus concentré dans une bande de 20-25 cm d'épaisseur. Ceci suggère que le déplacement selon la pente a été moins fort pour la couche 4.2 que pour la couche 4.1.

Il existe également des différences entre les faciès 2 et 3 de la couche 4.2, principalement dans la nature de la patine du silex et la quantité de matériel

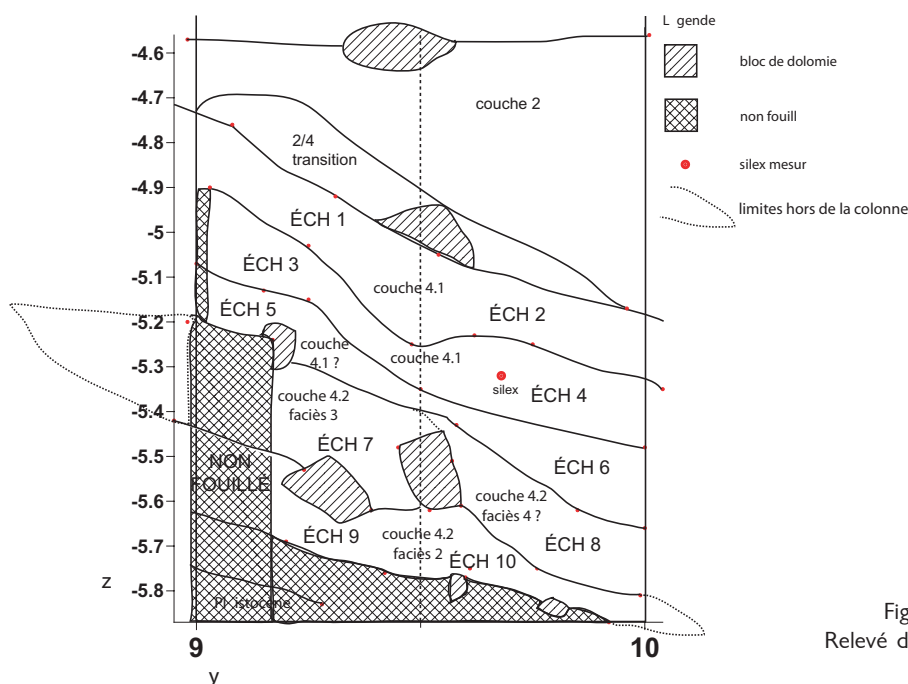


Fig. 3 – Trou Al'Wesse 2003-2005. Relevé des échantillons (échantillonnage) prélevés de la colonne J9.



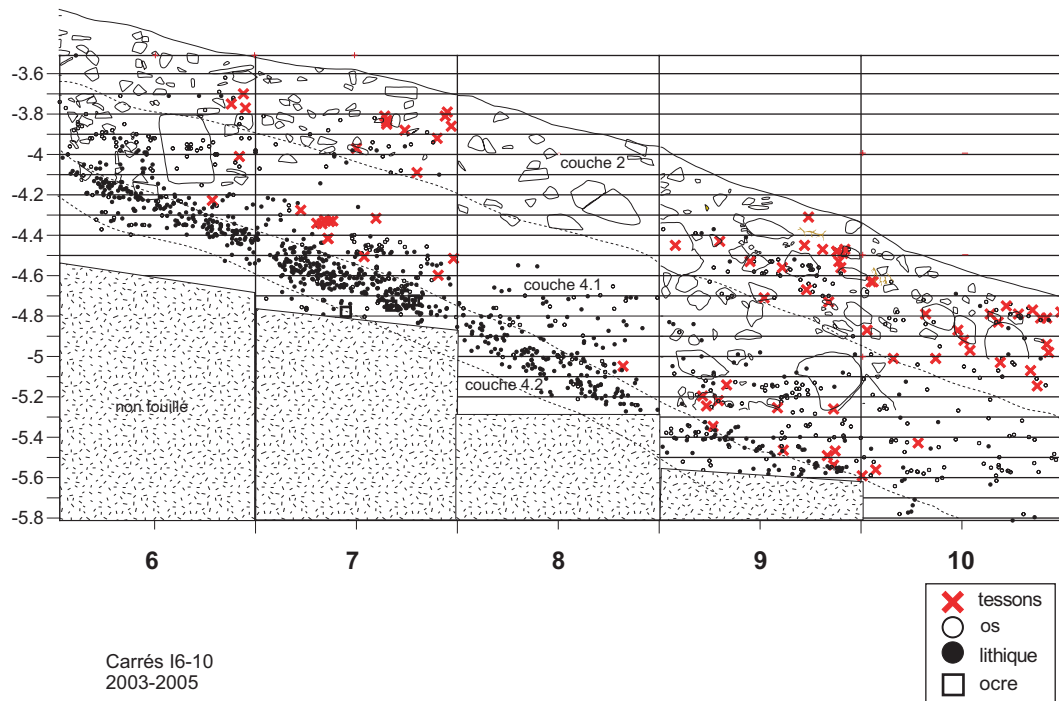


Fig. 4 – *Trou Al'Wesse* 2003-2005. Coupe longitudinale I/J 6-10, avec du matériel des carrés I 6-10 superposé.

brûlé (silex, os et restes organiques). Le silex du faciès 2 est majoritairement patiné blanc, alors que la patine du silex du faciès 3 est marbrée et moins couvrante. Le matériel brûlé diminue en quantité dans le faciès 3; l'ensemble du faciès 3 est réduit (2 m<sup>2</sup> fouillés), ce qui limite l'interprétation, mais le pourcentage de silex brûlé est nettement moindre que dans le faciès 2 (tabl. 5). En même temps, la quantité de restes organiques carbonisés est également moindre. Ceci suggère (1) que les ensembles ont été mis en place à des moments différents (celui du faciès 2 avant celui du faciès 3, qu'il s'agisse de quelques années ou de quelques siècles), et (2) que la concentration de matériel brûlé dans le faciès 2 indique un foyer situé près du rocher à droite de l'entrée, ensuite dispersé par érosion sur la pente. Le tableau 1 montre que les fréquences sont similaires entre toutes les divisions de la couche 4, à part en ce qui concerne le faciès 3. Les 42 pièces de la couche 4.0 proviennent des carrés 13

vers le bas de la pente, et seront sans doute attribuée au faciès 4.

La répartition de l'outillage ne montre pas de concentrations; les outils se trouvent dispersés à travers tous les carrés fouillés.

##### 5. Analyse de la macrofaune de la colonne K4

Cette colonne se situe au nord-est de la terrasse à droite de l'entrée de la grotte (fig. 1). Il s'agissait d'obtenir une vision préliminaire de la microfaune du *Trou Al'Wesse* en utilisant la coupe étudiée par St. Pirson (Pirson, 1999) pour la séquence stratigraphique (fig. 5). D'autre part, cette colonne est utilisée pour tester la méthodologie en cours de développement dans l'étude du mode de mise en place des clastes sédimentaires, y compris les objets

Couches	Non brûlé	Brûlé	Total	Non brûlé	Brûlé
	n	n		%	%
4.1	493	131	624	79,0 %	21,0 %
4.2 faciès 2	776	245	1.021	76,0 %	24,0 %
4.2 faciès 3	64	6	70	91,4 %	8,6 %
4.2 faciès 4	33	9	42	78,6 %	21,4 %
Total	1.333	382	1.715	77,7 %	22,3 %

Tabl. 5 – *Trou Al'Wesse* 2003-2005. Fréquences des pièces lithiques brûlées et non brûlées de la couche 4.

archéologiques et restes biologiques, ainsi que les éléments rocheux eux-mêmes.

5.1. Méthodologie

Le profil K4 a été nettoyé, dessiné et décrit, puis échantillonné par décapage de 30 cm (fig. 6).

Cette épaisseur d'échantillonnage était nécessaire pour obtenir suffisamment de sédiment pour les deux types d'analyses prévues. L'utilisation de seaux de 10,5 l a permis de contrôler le volume de chaque échantillon; environ 25 à 30 kg de sédiments ont été récupérés pour chaque échantillon. En tout, 8 échantillons ont été

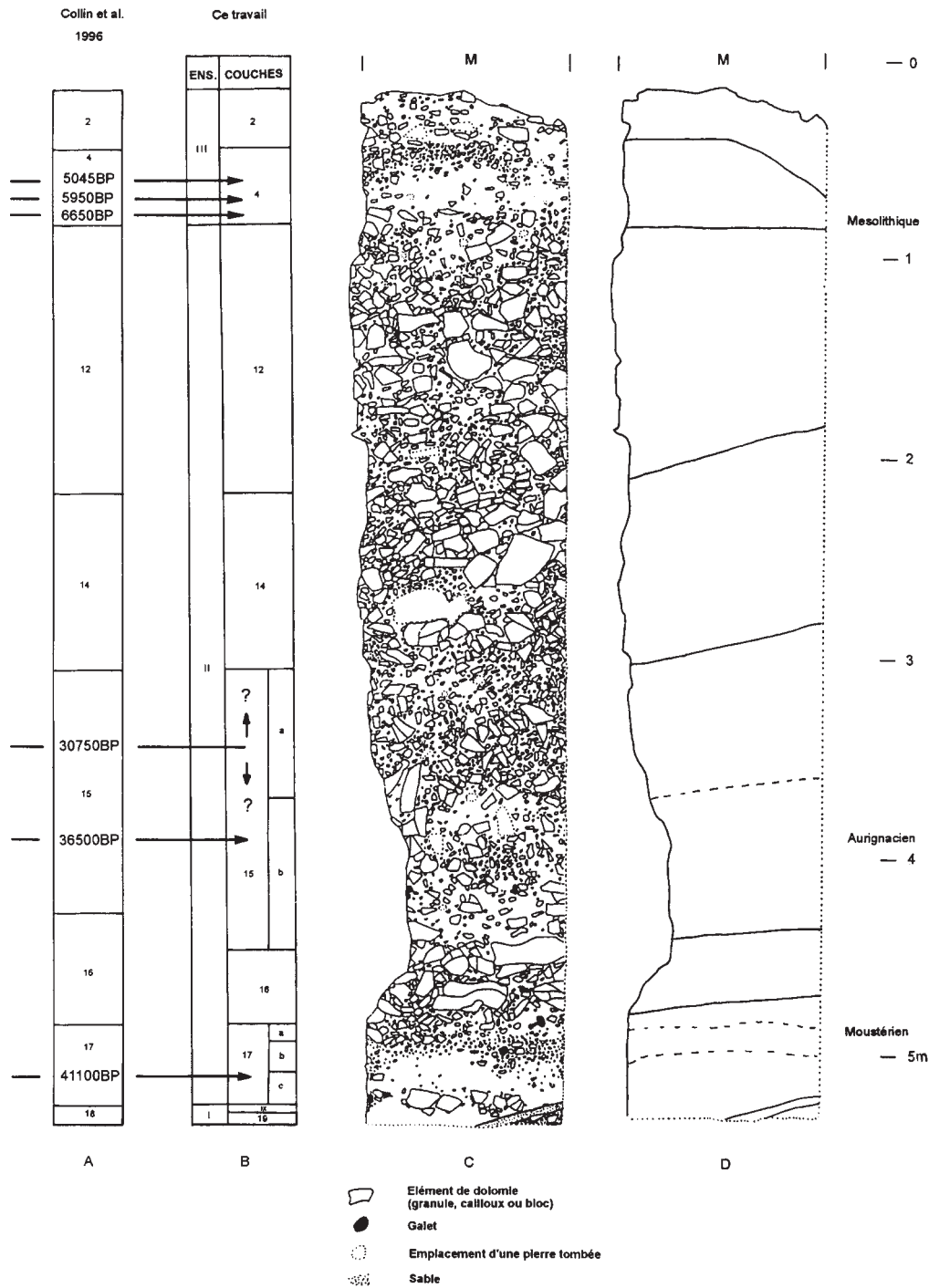


Fig. 5 — Coupe transversale M 4/5 du Trou Al'Wesse (d'après : Pirson, 1999).

prélevés, numérotés de 4 à 10. Le tableau 6 présente la taxonomie des espèces identifiées.

Un premier échantillon de 500 g de sédiment fin a été mis à part pour des analyses ultérieures. Puis, le reste de chaque échantillon a été tamisé à l'eau jusqu'à

0,5 mm, en laboratoire à l'Université de Liège. Le résidu sec de chaque tamis (0,5 mm; 1 mm; 2 mm; 4,5 mm) a été ensuite trié pour séparer les différentes catégories du matériel (faune, malacofaune, matériel lithique, matériel céramique et restes organiques carbonisés).

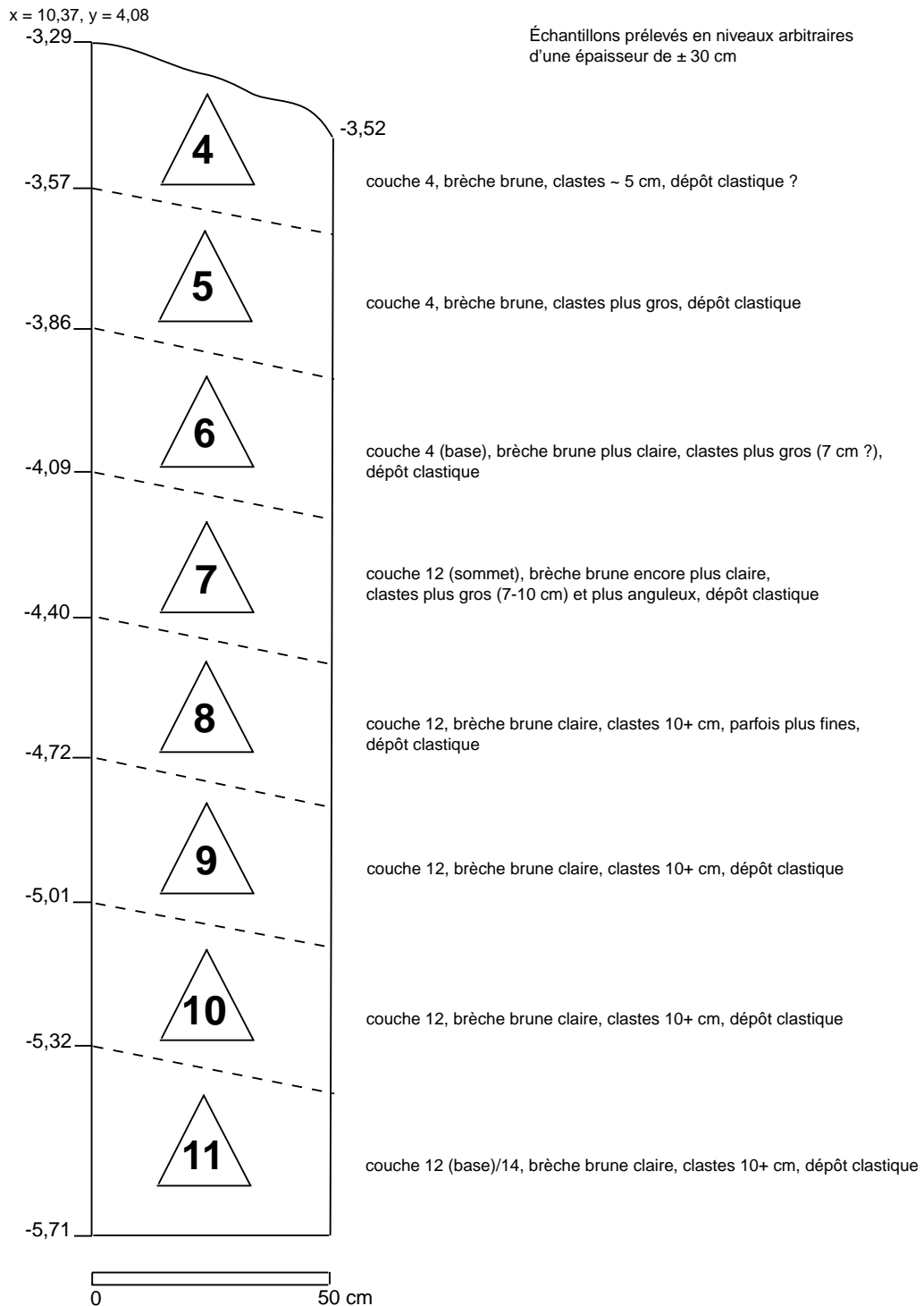


Fig. 6 — *Trou Al'Wesse* 2003-2005. Relevé des échantillons prélevés de la colonne K4. Échantillonnage J. Stewart.

Taxons	N° d'échantillon							
	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Poissons</b>								
<i>Anguilla anguilla</i> (anguille européenne)	2	-	-	-	-	-	-	-
Percidés (perches)	2	-	-	-	-	-	-	-
Cyprinidés (carpes)	-	1	-	-	-	-	-	-
Poissons indét.	15	62	3	-	-	-	-	1
<b>Amphibiens</b>								
<i>Rana temporaria</i> (grenouille rousse)	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Bufo</i> sp. (crapaud)	1	-	-	-	-	-	-	-
Anoures	41	17	3	-	-	1	1	11
<i>Triturus</i> sp. (triton ponctué ou palmé)	1	-	-	-	-	-	-	-
<b>Reptiles</b>								
<b>Serpents</b>								
<i>Lacerta</i> sp. (lézard)	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anguis fragilis</i> (orvet fragile)	+	-	-	-	-	-	-	-
Reptiles indét.	12	-	-	-	-	-	-	-
<b>Oiseaux</b>								
<i>Lagopus</i> sp. (lagopède alpin ou des saules)	-	-	-	-	-	-	1	-
Cf. <i>Hirundo rustica</i> (hirondelle rustique)	1	-	-	-	-	-	-	-
Passeriformes	4	-	1	-	-	1	17	9
Oiseaux indét.	-	-	-	-	-	-	2	-
<b>Mammifères</b>								
Chiroptères (petite chauve-souris)	2	-	-	-	-	-	-	-
Chiroptères (grande chauve-souris)	1	-	-	-	-	-	-	-
Chiroptères (chauves-souris)	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Sorex araneus</i> / <i>S. coronatus</i> (musaraigne carrelet / couronnée)	-	2	-	-	-	-	-	-
<b>Soricidés</b>								
<i>Talpa europaea</i> (taupe d'Europe)	12/13	1	-	-	-	-	-	-
<b>Artiodactyles</b>								
<i>Glis glis</i> (loir gris)	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Apodemus</i> sp. (mulot)	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Mus</i> / <i>Apodemus</i> (souris / mulot)	24	18	1	-	-	-	-	-
<i>Arvicola terrestris</i> (campagnol terrestre)	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Pitymys</i> sp. (campagnol)	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Microtus agrestis</i> / <i>M. arvalis</i> (campagnol des champs / agreste)	5	2	-	-	-	-	3	-
<i>Clethrionomys glareolus</i> (campagnol roussâtre)	109	26	-	4	-	1	-	-
<i>Dicrostonyx torquatus</i> (lemming à collier)	-	7	1	1	-	-	-	-
Microtinés	96	126	78	3	-	1	21	32
Carnivore	-	1	-	-	-	-	-	-

Tabl. 6 – Représentation taxonomique des micro-vertébrés récupérés par tamisage à l'eau (0,5 mm) de la colonne K4 du Trou Al'Wesse. Les taxons sont exprimés comme décomptes des éléments identifiés.

## 5.2. Recherches précédentes

Les restes des grands mammifères de la couche 4 (fouilles des années 1988-1998) ont fait l'objet de recherches par I. López Bayón (1999), qui proposait une origine holocène, puisque le chevreuil (*Capreolus capreolus*), le sanglier (*Sus scrofa*) et le castor (*Castor fiber*) étaient présents comme éléments majeurs dans

l'ensemble faunique; ces taxons indiquent des conditions boisées, telles que lors de périodes interglaciaires (Kurten, 1968). De plus, l'aurochs (*Bos primigenius*) n'est généralement commun que dans la période post-glaciaire de l'Europe du Nord-Ouest (Kurten, 1968). Le matériel archéologique de la couche 4, avec la présence de microlithes et de tessons de céramique, suggérait également un âge holocène et la couche 4 a été

attribuée au Mésolithique récent (Derclaye, 1999). L'ensemble faunique contenait également de nombreux restes de cerf (*Cervus elaphus*), ambigu concernant une attribution chronologique puisque cette espèce est commune durant le Quaternaire de la région.

Pourtant, trois taxons documentés dans la couche 4 posent peut-être problème, si les dépôts sont uniquement holocènes. Ceux-ci sont le chamois (*Rupicapra rupicapra*), l'éventuel ibex (*Capra ibex*) et le cheval (*Equus* sp.). Le chamois et l'ibex ne sont pas connus en Belgique après la fin du Pléistocène. Cependant, le cheval, bien que connu durant l'Holocène, est considéré comme éteint en Europe à la fin du Pléistocène, puis réintroduit en Europe du Nord-Ouest par l'homme; on considère que la population mésolithique n'a ni chassé ni utilisé le cheval. López Bayón (1999) mentionne ce problème concernant le chamois et l'ibex de la couche mésolithique, étant donné leur préférence actuelle pour des habitats alpins. Il suggère la possibilité que les restes de *Capra* sp., également présente dans la couche 4, aient été introduits à partir d'autres couches par l'action des rongeurs, bien que leur état de conservation ne diffère pas de celui des autres restes fauniques de la couche 4. Deux autres hypothèses peuvent être proposées pour expliquer la présence de ces taxons dans la couche 4 : (1) les trois taxons sont des restes pléistocènes remaniés, puisque les trois sont connus dans le Pléistocène belge; (2) les restes des capridés (attribués au chamois et à l'ibex) appartiennent plutôt à des ovicapridés domestiqués et sont donc plus récents. On reviendra à ces hypothèses à la fin de l'étude de la microfaune. Cette étude peut montrer la présence d'animaux non connus durant le Mésolithique parce qu'ils ont été introduits par l'homme (et sont donc d'âge plus récent) ou parce que ce sont des espèces typiquement présentes durant la dernière période glaciaire (et sont donc d'âge plus ancien).

## 6. Paléocologie

Il existe de nettes indications que les échantillons 4 et 5, attribués à la couche 4, soient bien d'âge holocène, avec la présence de taxons tels que la taupe d'Europe, le loir gris et le mulot sylvestre ou à collier, qui n'habitent pas de régions plus septentrionales que le sud de la Scandinavie, dans des forêts caducifoliées (en particulier le loir gris). Par contre, il y a un taxon qui ne correspond pas : la présence du lemming à collier peut être effectivement le résultat d'un remaniement des dépôts pléistocènes, puisqu'il indique plutôt une toundra ouverte. La possibilité que ces lemmings aient survécu durant l'Holocène est très peu probable, mais peut-être des datations devraient-elles être réalisées pour le vérifier. En général, leur présence indique

des conditions de toundra ouverte, absentes dans l'Ardenne belge depuis le Pléistocène récent. La présence du campagnol des champs et agreste indique des terrains herbacés; le campagnol souterrain peut indiquer des terrains herbacés ou des forêts caducifoliées. D'autres taxons, tels que le campagnol roussâtre, le cyprinidé, le lézard, l'orvet fragile, la musaraigne carrelet ou couronnée et le triton ponctué ou palmé, indiquent également un climat tempéré.

Les échantillons 4 et 5 ont aussi révélé plusieurs taxons indiquant un habitat local aquatique, sans doute le Hoyoux : des poissons (anguille, percidé, cyprinidé) et des amphibiens. L'autre habitat constant est la grotte elle-même, qui offre des possibilités aux chauves-souris pour se percher et hiverner, et aux hirondelles pour nidifier. Plusieurs taxons des échantillons 4 et 5 ont été observés actuellement près de la grotte.

L'échantillon 6 a été considéré comme situé à la base de la couche 4, mais les restes des micro-vertébrés suggèrent autre chose, car il y a une nette diminution dans le nombre des taxons tempérés. Le campagnol roussâtre est absent et une seule dent représente *Apodemus*. La pauvreté des restes dans cet échantillon limite quand même les conclusions.

L'échantillon 7 (sommets de la couche 12) contient encore moins de restes que l'échantillon 6, mais il y a une dent de lemming à collier et quatre dents de campagnol roussâtre. Cependant, ces deux espèces ne partagent pas la même répartition géographique aujourd'hui. Leur présence ensemble dans cet échantillon peut être due au phénomène de la communauté non analogue, au fait que les restes de campagnol roussâtre représentent une espèce septentrionale du genre *Clethrionomys*, ou même au fait que ses restes ont été déplacés plus bas dans la séquence. L'échantillon 8 manque de restes identifiables. L'échantillon 9 (couche 12) a de nouveau très peu de taxons identifiables : seulement un anoure et une molaire de campagnol roussâtre. Cette dernière peut être une preuve que le déplacement vertical dans la séquence est peu probable, étant donné sa profondeur sous les niveaux holocènes; elle indique plutôt un refuge septentrional, ce qui est une explication pour certaines communautés non analogues (Stewart & Lister, 2001).

L'échantillon 10 (couche 12) est intéressant parce qu'il est dominé par les restes d'oiseaux, comprenant des oiseaux chanteurs non déterminés et un os de lagopède alpin ou lagopède des saules confirmé. Ces oiseaux sont typiquement présents dans des dépôts du Pléistocène récent durant la dernière période glaciaire (Turberg, 1995, 1998; Stewart, 1999) et indiquent un habitat de toundra-steppe ouverte. Les microtinés identifiés sont des campagnols des champs ou des campagnols agrestes qui indiquent la présence d'un terrain herbacé.

L'échantillon 11 (de la base de la couche 12 à la couche 14) contient également des restes d'oiseaux indéterminés. D'autres restes identifiables correspondent à la grenouille rousse et au campagnol terrestre, les deux indiquant la présence d'eau, bien qu'ils puissent s'en éloigner. La présence d'eau est encore soutenue, pourtant, par un poisson non identifié, le seul récupéré sous la couche 4.

En bref, donc, les micro-vertébrés suggèrent que les échantillons 4 et 5 sont tempérés avec des forêts caducifoliées matures présentes localement. Les échantillons 6, 7, 8 et 9 sont plus difficiles à interpréter en raison de la pauvreté des restes, bien qu'il y ait peut-être eu des environnements ouverts sur le plateau (comme l'indique le lemming à collier) et des forêts au fond de la vallée pour accommoder le campagnol roussâtre. L'échantillon 10 contient des indications d'habitat ouvert avec terrain herbacé, alors que l'échantillon 11 est dominé par des taxons indiquant la présence d'eau, sans doute le Hoyoux.

### 6.1. Taphonomie

#### 6.1.1. Représentation taxonomique

La représentation taxonomique à travers la séquence donne également des arguments concernant les processus taphonomiques responsables de l'accumulation des éléments des dépôts échantillonnés dans la colonne K4. Les traits taxonomiques des restes des micro-vertébrés aident à discerner leur caractère allochtone ou autochtone. Il est important, pourtant, de rappeler qu'il est improbable qu'un seul facteur ait été responsable de l'ensemble d'un échantillon et, plutôt, que plusieurs processus ont été actifs. Ces processus incluent également les prédateurs.

Les taxons autochtones sont principalement ceux qui habitent dans ou près des grottes : les chauve-souris et les hirondelles. Il est également possible que certains des micro-vertébrés, tels que les rongeurs, les anoues et reptiles, et – en particulier – la taupe, aient pu mourir dans les terriers utilisés pour hiverner, et soient donc, également, autochtones.

Les autres taxons sont allochtones, arrivés par différents processus de dépôt. Les rongeurs et les insectivores sont en général accumulés par un prédateur, et le hibou est souvent le coupable, bien que d'autres rapaces diurnes ou des carnivores mammifères puissent aussi l'être. L'activité de tels prédateurs expliquerait la présence des rongeurs et des insectivores dans toute la séquence. L'analyse de la représentation des éléments squelettiques aborde cette question. La majorité des oiseaux est sans doute aussi le résultat des prédateurs; le lagopède alpin ou le lagopède des saules nécessite un prédateur plus grand que les passerines, suggérant que les vertébrés de l'échantillon 10 sont dus à une espèce comme le harfang,

souvent accusée de telles accumulations (Mourer-Chauvire, 1983; Baales, 1992).

Le loir gris est un cas un peu différent, puisqu'il est rarement transporté aux grottes par des prédateurs, bien qu'un des auteurs (J.S.) en a récemment découvert dans une grotte en Croatie (Stewart & Parfitt, sous presse). Il est probable qu'ils ont été pris par un prédateur spécialisé des habitats arboricoles, mais il est à peine possible qu'ils aient hiverné dans la grotte.

Les poissons et les amphibiens aquatiques, principalement le triton, sont tous petits et peuvent arrivés au site par le dépôt direct de la crue du Hoyoux ou par un prédateur intermédiaire. Il est peu probable que ce prédateur ait été l'homme, étant donnée la très petite taille des individus. D'autres conclusions nécessiteraient une étude approfondie de la gamme de la taille des poissons et des tailles préférées des prédateurs de poissons.

La présence du lemming à collier (*Dicrostonyx torquatus*) dans l'échantillon 5, considéré comme d'âge holocène, est la preuve la plus nette du mouvement post-dépositionnel vertical du matériel. De plus, si les dents de muridés sont attribuables à *Mus* (ce qui n'est pas encore le cas), elles indiqueraient un fort mouvement de la partie supérieure de la séquence, puisque la souris n'est connue qu'à partir de l'âge du Bronze (Brothwell, 1981).

La dent d'un petit carnivore est difficile à interpréter sans identification taxonomique. Enfin, le fragment de cervidé ou de bovidé est probablement dû à un grand carnivore mammifère, soit humain, soit animal.

#### 6.1.2. Représentation des éléments squelettiques

La représentation des éléments squelettiques des micro-vertébrés est donnée dans les tableaux 7 et 8. Leurs fréquences peuvent être comparées à la représentation observée dans les restes des proies des différents prédateurs modernes (Andrews, 1990).

Le manque d'éléments crâniens relativement entiers par comparaison aux dents isolées dans les échantillons 4 et 5, ce qui caractérise les accumulations des rapaces nocturnes (par exemple, le chat-huant, le moyen duc, le hibou des marais et le harfang), peut être expliqué si un autre processus a en plus eu lieu. Cela dit, il existe des indications que les mandibules, les fémurs et les humérus sont sur-représentés dans les échantillons 4 et 5, ce qui est comparable aux ensembles créés par le grand-duc, la hulotte et le petit hibou, en raison de leur digestion agressive. On verrait la même chose, mais en plus extrême, si l'ensemble avait été produit par la crécerelle, le faucon pèlerin ou la buse variable. Des carnivores mammifères causent encore plus de dommages par l'écrasement des os par les dents. Les résultats de cette comparaison pour les ensembles des échantillons 4 et 5 sont peu concluants,

Éléments squelettiques	N° d'échantillon							
	4	5	6	7	8	9	10	11
Mandibules	9	11	-	-	-	2	4	3
Molaires isolées	141	106	58	8	-	-	18	16
Incisives isolées	55	52	6	1	-	1	10	15
Canines isolées	2	2	-	-	-	-	-	-
Fragments crâniens	5	12	-	-	-	-	1	6
Vertèbres	60	54	19	4	-	-	9	9
Côtes	5	4	9	1	-	1	4	12
Scapula	4	-	-	-	-	-	-	1
Humérus	17	18	2	-	-	-	2	6
Ulna	3	7	1	-	-	-	2	3
Radius	2	6	-	-	-	-	1	-
Bassins	5	8	-	-	-	-	-	5
Fémurs	13	16	2	1	-	-	1	6
Tibias	6	8	1	-	-	-	3	5
Fibula	-	-	-	-	-	-	1	-
Calcaneum	6	10	6	-	-	-	-	4
Astragales	5	10	-	-	-	-	-	1
Autres carpiens et tarsiens	-	-	-	-	-	-	-	-
Métapodes et phalanges	8	155	135	14	-	5	5	55
<i>Total</i>	<i>346</i>	<i>479</i>	<i>239</i>	<i>29</i>	<i>0</i>	<i>9</i>	<i>61</i>	<i>147</i>

Tabl. 7 – Décomptes des éléments squelettiques des micro-vertébrés récupérés par tamisage à l'eau (0,5 mm) de la colonne K4 du *Trou Al'Wesse*.

Éléments squelettiques	N° d'échantillon							
	4	5	6	7	8	9	10	11
Mandibules	2,6	2,3	0,0	0,0	0,0	22,2	6,6	2,0
Molaires isolées	40,8	22,1	24,3	27,6	0,0	0,0	29,5	10,9
Incisives isolées	15,9	10,9	2,5	3,4	0,0	11,1	16,4	10,2
Canines isolées	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fragments crâniens	1,4	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	4,1
Vertèbres	17,3	11,3	7,9	13,8	0,0	0,0	14,8	6,1
Côtes	1,4	0,8	3,8	3,4	0,0	11,1	6,6	8,2
Scapula	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
Humérus	4,9	3,8	0,8	0,0	0,0	0,0	3,3	4,1
Ulna	0,9	1,5	0,4	0,0	0,0	0,0	3,3	2,0
Radius	0,6	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0
Pelvis	1,4	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4
Fémurs	3,8	3,3	0,8	3,4	0,0	0,0	1,6	4,1
Tibias	1,7	1,7	0,4	0,0	0,0	0,0	4,9	3,4
Fibula	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0
Calcaneum	1,7	2,1	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7
Astragales	1,4	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
Autres carpiens et tarsiens	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Métapodes et phalanges	2,3	32,4	56,5	48,3	0,0	55,6	8,2	37,4
<i>Total</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

Tabl. 8 – Représentation en pourcentage des éléments squelettiques des micro-vertébrés récupérés par tamisage à l'eau (0,5 mm) de la colonne K4 du *Trou Al'Wesse*.

parce qu'il y a d'autres sources de biais. Le piétinement et d'autres processus physiques post-dépositionnels ont pu également jouer un rôle dans la destruction des éléments squelettiques. Les dents, telles que les molaires et les incisives, sont particulièrement communes, ainsi que des vertèbres, des métapodes et des phalanges. Tous ces éléments sont plus durs mécaniquement.

L'échantillon 6 est similaire aux échantillons 4 et 5, mais avec une proportion encore plus élevée de molaires, de vertèbres, de métapodes et de phalanges, ce qui peut indiquer un degré plus important de piétinement.

Le tableau 3 montre les autres échantillons suffisamment grands (échantillons 10 et 11). Ces ensembles sont similaires, mais avec une augmentation dans la conservation des crânes, ce qui peut indiquer des rapaces nocturnes du groupe comprenant le chat-huant, le moyen duc, le hibou des marais et le harfang. Si un seul prédateur en a été responsable, le harfang est le plus probable, étant donné les restes plus grands des oiseaux.

#### 6.1.3. Altération de la surface des os et degré de fragmentation

Aucune trace de boucherie (*cutmarks*) ni de feu n'a été observée sur le matériel décrit ici. Les traces de digestion, de rongement et d'érosion sont également absentes, mais celles-ci n'ont pas été cherchées systématiquement. Pourtant, la fragmentation des os était présente à des degrés variables à travers la colonne.

Les échantillons de la partie supérieure de la séquence (4, 5 et 6) contiennent plus de matériel fragmenté et il est moins probable d'y avoir des mandibules et des éléments crâniens relativement entier de rongeurs que dans les échantillons situés plus bas dans le profil. Ceci est peut-être dû à l'occupation plus intense par l'homme et par d'autres animaux (domestiques) qui ont provoqué le piétinement. Cette hypothèse doit être confirmée.

#### 6.2. Paléoeconomie

À l'heure actuelle, le seul reste animal éventuellement transporté au site par l'homme est la dent de cervidé ou de bovidé de l'échantillon 5. Ceci est en conformité avec l'étude des grands mammifères décrits par I. López Bayón (1999), mais n'ajoute rien de nouveau. Il reste possible, pourtant, que ce fragment de dent ait été transporté au site par un autre animal.

Les restes de poissons sont difficiles à associer avec un comportement humain, puisqu'ils appartiennent tous à des petits poissons ne faisant probablement pas partie du régime alimentaire, mais on ne peut pas éliminer cette possibilité. On sait que le lagopède alpin/des saules a pu être chassé par l'homme, mais sa présence dans l'échantillon 10 n'est pas expliquée : il

n'y a pas de traces d'occupation humaine dans la couche correspondante.

#### 6.3. Conclusion sur la taphonomie

En conclusion, les résultats de l'analyse de la microfaune de la colonne K4 confirme en grande partie les âges supposés des dépôts échantillonnés, quoique avec des réserves importantes. La couche 4 (échantillons 4 et 5) a été mise en place durant une période caractérisée par des forêts caducifoliées, dans un climat tempéré, ce qui cadre bien avec l'interprétation holocène des dépôts. L'échantillon 6, considéré représenter la base de la couche 4, représente également, au moins en partie, le sommet de la couche 12, alors que les échantillons 7, 8 et 9 de la couche 12 sont pauvres en restes fauniques. Les échantillons 10 et 11 indiquent des habitats ouverts, tels que ceux du Pléistocène, confirmant de nouveau les attributions des couches 12 et 14.

Les réserves importantes concernent la présence du lemming à collier dans l'échantillon 5 et le campagnol roussâtre dans les échantillons 7 et 9. Les restes du campagnol nécessitent des analyses supplémentaires pour éliminer la possibilité qu'ils représentent les taxons septentrionaux du genre *Clethrionomys*. S'ils appartiennent à *Clethrionomys glareolus*, il faut peut-être les dater pour éliminer la possibilité de contamination de la partie supérieure de la séquence. Si les datations remontent au Pléistocène, ils peuvent être une preuve supplémentaire de l'existence de refuges septentrionaux décrits par J. Stewart et A. Lister (2001). L'hypothèse suggérée par I. López Bayón (1999) selon laquelle un remaniement du Pléistocène a eu lieu, est peut-être soutenue par la présence du lemming à collier dans la couche 4; une datation serait peut-être nécessaire pour le confirmer.

Un autre résultat nécessitant des analyses supplémentaires concerne la couche 12 et la transition entre les couches 12 et 14, qui a peut-être été mise en place par le Hoyoux en crue, comme en témoigneraient des restes de poisson. Cette question peut être résolue par les analyses sédimentaires en cours.

#### Remerciements

Ce projet est soutenu financièrement par la subvention n° 04/15844 du Ministre de la Région Wallonne, DGATLP. Nous remercions Stéphane Pirson pour son aide sur le chantier. Nous remercions également Simon Parfitt pour son aide dans la détermination des petits mammifères et, en particulier, les rongeurs microtinés, ainsi que pour l'accès à sa collection de comparaison et au microscope. Tabitha Stewart Stacey n'est jamais loin des pensées de John Stewart.



## Bibliographie

- ANDREWS P., 1990. *Owls, Caves and Fossils*. The Natural History Museum, London: 232 p.
- BAALES M., 1992. Accumulation of bones of *Lagopus* in Late Pleistocene sediments. Are they caused by man or animals? *Cranium*, 9 (1): 17-22.
- BROTHWELL D. R., 1981. The Pleistocene and Holocene archaeology of the house mouse and related species. *Symposia of the Zoological Society, London*, 47: 1-13.
- CORDY J.-M., 1991. Palaeoecology of the Late Glacial and early Post-Glacial of Belgium and neighbouring areas. In: Barton N., Roberts A. J. & Roe D. A. (eds). *The Late Glacial in north-west Europe*. C.B.A. Research Rep., 77: 40-47.
- DERCLAYE Ch., 1999. *Étude du matériel archéologique de la couche 4 du Trô Al'Wesse (Petit-Modave, Province de Liège, Belgique)*. Mémoire de Licence en Histoire de l'Art et Archéologie, Université de Liège, Liège : 2 vol.
- DERCLAYE Ch., LÓPEZ BAYÓN I., COLLIN F. & OTTE M., 1999b. Contributions à la connaissance du Mésolithique récent en Ardennes. Étude archéologique de la couche 4 du Trô Al'Wesse (Petit-Modave, province de Liège, Belgique). *Notae Praehistoricae*, 19/1999 : 85-95.
- DERCLAYE Ch., LÓPEZ BAYÓN I., COLLIN F. & OTTE M., 2000. Contributions à l'étude des dépôts de la grotte du Trô Al'Wesse à Petit-Modave : étude du matériel archéologique de la couche 4. *Journée d'Archéologie liégeoise* : 57-71.
- HOLMAN J. A., 1985. Herpetofauna of the Late Pleistocene fissures near Ightham, Kent. *Herpetological Journal*, 1: 26-32.
- HOLMAN J. A., 1991. Amphibians of the Whitemoor channel early Flandrian site near Bosley, East Cheshire; with remarks on the fossil distribution of *Bufo calamita* in Britain. *Herpetological Journal*, 1: 568-573.
- HOLMAN J. A., 1999. Herpetofauna. In: Roberts, M. B. & Parfitt, S. A. (eds), *The middle Pleistocene Site at ARC Eartham Quarry, Boxgrove, West Sussex, U.K.* English Heritage Monograph Series 16, London: 181-187.
- KRAFT E., 1972. *Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen nord und mitteleuropäischer kleinerer Huhnervogel*. Ludwig-Maximilians-Universität, München.
- KURTÉN B., 1968. *Pleistocene mammals of Europe*. Weidenfeld and Nicholson, London.
- LAŇKA V. & VÍT Z., 1989. *Amphibians and Reptiles*. Octopus Books, London.
- LÓPEZ BAYÓN I., 1999. Trô Al'Wesse : Analyse archéozoologique de la couche 4. In : Derclaye C., *Étude du matériel archéologique de la couche 4 du Trô Al'Wesse (Petit-Modave, Province de Liège, Belgique)*. Mémoire de Licence en Histoire de l'Art et Archéologie, Université de Liège, Liège : vol. I, Annexe 1.
- LÓPEZ BAYÓN I., 2000. Le Trô Al'Wesse à Petit-Modave : analyse archéozoologique de la couche 4. *Journée d'Archéologie liégeoise* : 73-93.
- MACDONALD D. & BARRETT P., 1993. *Mammals of Britain and Europe*. Harper Collins, London: 312 p.
- MASY PH., 1993. La sépulture collective néolithique du Trou Al'Wesse à Modave (province de Liège). *Bulletin des Chercheurs de la Wallonie*, 33 : 81-99.
- MILLER P. J. & LOATES M. J., 1997. *Fish of Britain and Europe*. Harper Collins Publishers, London.
- MILLER R. & OTTE M., 2003. *Trou Al'Wesse : Rapport préliminaire des fouilles 2003*. *Notae Praehistoricae*, 23/2003 : 75-78.
- MILLER R., ZWYNS N. & OTTE M., 2004. Le site du Trou Al'Wesse (commune de Modave) : Campagne de fouilles 2004. *Notae Praehistoricae*, 24/2004 : 109-116.
- MOURER-CHAUVIRÉ C., 1983. Les oiseaux dans les habitats paléolithiques: gibier des hommes ou proies des rapaces ? In : Grigson C. & Clutton-Brock J. (eds.), *Animals in Archaeology, Tome II. Shell Middens, Fishes and Birds*. BAR International Series 183, Oxford : 111-124.
- PARFITT S. A., 1999. Mammalia. In: Roberts M.B. & Parfitt S.A. (eds), *The middle Pleistocene Site at ARC Eartham Quarry, Boxgrove, West Sussex, U.K.* English Heritage Monograph Series 16, London: 197-290.
- PIRSON St., 1999. Étude sédimentologique préliminaire au Trou Al'Wesse (Modave, Belgique). *Bulletin des Chercheurs de la Wallonie*, XXXIX : 115-177.
- PIRSON St., 1997. *Contribution à l'étude stratigraphique et sédimentologique de la grotte du Trou Al'Wesse*. Mémoire de D.E.A., Institut du Paléontologie Humaine, Paris.
- STEWART J. R., 1999. Intraspecific variation in modern and Quaternary European *Lagopus*. *Smithsonian Contributions to Paleobiology*, 89: 159-168.
- STEWART J. R. & LISTER A. M., 2001. Cryptic northern refugia and the origins of modern biota. *Trends in Ecology and Evolution*, 16 (11): 608-613.
- STEWART J. R. & PARFITT S., sous presse. Small vertebrates from Pupicina Cave in Croatia. In : Miracle P. & Pugsley L. (eds), *Pupicina*. McDonald Institute Monograph Series.
- TYRBERG T., 1995. Palaeobiogeography of the genus *Lagopus* in the West Palearctic. *Courier Forschungsinstitut*

Senckenberg, 181:275-291.

TYRBERG T., 1998. *Pleistocene birds of the Palaeartic. A Catalogue*. Publ. Nutall Ornith. Club, 27: 1-720.

VAN KOLFSCHOTEN T., 1985. The Middle Pleistocene (Saalian) and Late Pleistocene (Weichselian) mammal faunas from Maastricht-Belvedere (Southern Limburg, The Netherlands). *Mededelingen Rijks Geologische Dienst*, 39 : 45-74.

Rebecca Miller  
Nicolas Zwyns  
Marcel Otte  
John Stewart  
Pierre Noiret  
Ulg, Service de Préhistoire  
Place du XX Août, 7, Bât. A1  
BE – 4000 Liège  
RMiller@ulg.ac.be  
Marcel.Otte@ulg.ac.be  
PNoiret@ulg.ac.be