

- LOCHT J.-L., HÉRISSEON D., GOVAL É., CLIQUET D., HUET B., COUTARD S., ANTOINE P. & FERAY P., 2015 (sous presse). Timescales, space and culture during the Middle Palaeolithic in northwestern France, *Quaternary International* (<http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2015.07.053>).
- LOHEST M. & FRAIPONT C., 1911-1912. Découverte de silex taillés dans le limon Hesbayen de Liège et de l'importance de cette découverte au point de vue de l'origine des limons et des classifications qu'on y a établies, *Annales de la Société géologique de Belgique*, 39, B125-B130.
- OTTE M., BOËDA É. & HAESAERTS P., 1990. Rocourt : industrie laminaire archaïque, *Helinium*, XXIX/1, p. 3-13.
- PIRSON S. & DI MODICA K., 2011. Position chronostratigraphique des productions lithiques du Paléolithique ancien en Belgique : un état de la question. In : TOUSSAINT M., DI MODICA K. & PIRSON S. (éd.), *Le Paléolithique moyen en Belgique. Mélanges Marguerite Ulrix-Closset*, Liège (Bulletin de la Société royale belge d'Études géologiques et archéologiques Les Chercheurs de la Wallonie, hors-série 4 ; Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège, 128), p. 105-148.
- POUCKET A., JUVIGNÉ É. & PIRSON S., 2008. The Rocourt Tephra, a widespread 90-74 ka stratigraphic marker in Belgium, *Quaternary Research*, 70, p. 105-120.

Sources

- HAESAERTS P., PIRSON S. & MEIJS E., 2011. *New proposal for the Quaternary lithostratigraphic units (Belgium). Aeolian sediments*, Liège, National Commission for Stratigraphy, Subcommittee Quaternary (<http://www2.ulg.ac.be/geolsed/GB/SCQ.htm>).
- 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 inédite, Université de Liège (Faculté des Sciences), 2 vol., 435 p. et 5 annexes.

Modave/Modave : le Moustérien récent du Trou Al'Wesse, l'unité 17

Rebecca MILLER, Pierre NOIRET, John STEWART, Keith WILKINSON et Yann WAERSEGERS

Introduction

Le Trou Al'Wesse se situe sur la rive gauche du Hoyoux, un affluent de la Meuse, près du lieu-dit « Petit-Modave ». L'objectif des fouilles actuelles est d'élucider le contexte climatique et environnemental ainsi que la chronologie des occupations humaines durant la transition du Paléolithique moyen au Paléolithique supérieur. Ce site est, actuellement, la seule grotte

connue en Belgique qui contient des dépôts datant de cette période ; il peut donc potentiellement fournir des données importantes concernant la présence et la disparition des Néandertaliens dans cette région, l'arrivée des premiers hommes modernes et leurs réponses respectives aux oscillations climatiques. Sur la terrasse, cette période transitionnelle concerne la séquence allant de l'unité 17 (Moustérien récent) à l'unité 15 (Aurignacien).

Les analyses de la faune issue des unités 17 à 15 sont en cours. D'autres analyses caractérisent les couches d'un point de vue géologique, les processus dépositionnels et les contextes de sédimentation des unités dans lesquelles se trouvent les ensembles archéologiques. La séquence est en cours de datation par AMS et par luminescence. Les analyses lithiques abordent l'exploitation des matières premières, la structure des ensembles, leur technologie, y compris la production des outils.

Nous présentons ici les résultats préliminaires de l'analyse des ensembles lithiques moustériens des couches 17a et 17b, fouillées en 2015. Nous abordons également brièvement d'autres analyses en cours.

Séquence géologique des unités 17 à 15

Nous pouvons décrire brièvement les trois unités, de bas en haut :

- unité 17 : comme noté par Pirson (1999 ; Pirson & Collin, 2005), l'unité 17 comprend plusieurs couches formées sous des conditions sédimentaires variées :

- 17c.2 : zone localisée riche en charbons de bois, interprétée comme un foyer ;

- 17c.1 : blocs de dolomite décimétriques présents dans le profil M5/4 sur le limon brun de l'unité 18 ;

- 17c : limon brun sans fraction grossière ;

- 17b : limon sableux gris-brun avec graviers émoussés de 2 à 4 cm et des blocs de dolomite de 5 à 10 cm. Ensemble moustérien ;

- 17a : limon sableux brun clair ; fraction grossière mineure comprenant des fragments de dolomite subanguleux entre 2 et 10 cm. Ensemble moustérien ;

- unité 16 : fouillée par demi-carrés du M10 à M6, et dans la colonne M4-L4, cette unité se révèle plus complexe que considérée auparavant et contient plusieurs couches mises en place selon différents processus ;

- unité 15 : cette unité contient dix couches, dont 15.8-BE, 15.9 et 15.4/5 qui contiennent du matériel attribuable à l'Aurignacien.

Structure des ensembles lithiques moustériens

L'analyse de la structure générale des ensembles lithiques moustériens a été réalisée durant l'automne 2015 par R. Miller et Y. Waersegers (Miller *et al.*, 2015). Les catégories (1 à 7) ont été définies pour différencier les grandes classes d'artefacts produits lors des différentes phases de la chaîne opératoire (préparation des nucléus, débitage des supports, production de l'outillage, ravivage) ayant eu lieu sur place. La plupart du matériel lithique provient d'une zone comprenant les sous-carrés L6D et M6A-D (n = 673), ainsi que de la couche 17a dans la colonne L4B-M4A (n = 21) et dans les sous-carrés M9C-D (n = 8) et M10C-D (n = 20). La fouille des sous-carrés M6A-B a été réalisée en 2005 avant la distinction entre les couches ; ce matériel est indiqué dans les tableaux comme « couche 17 ». Alors que les rares nucléus (type 2) sont tous épuisés, d'abondants produits secondaires de préparation des nucléus (type 6) et de débitage (type 4), et des produits intentionnels, retouchés ou non, indiquent une activité intense de débitage sur place. La gamme de dimensions des objets, allant de petits déchets de taille récupérés par tamisage à l'eau jusqu'à de grands éclats, et le manque d'altération sur les bords et les arêtes des pièces suggèrent qu'il n'y a eu que peu de déplacement ou de tri par transport, bien qu'un certain degré de mouvement soit probable. L'outillage compte 15 pièces, en majorité des éclats retouchés, ainsi qu'un denticulé et un raclor sur éclats Levallois, et une encoche. De plus, il y a 10 éclats Levallois non retouchés.

Structure générale des ensembles	Couche 17		17a		17b		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%
1 - outils	2	0,8	13	3,4	0	0,0	15	2,1
2 - nucléus	1	0,4	4	1,1	1	1,0	6	0,8
3 - supports, produits intentionnels	1	0,4	9	2,4	1	1,0	11	1,5
4 - produits secondaires de débitage	184	75,1	53	14,1	31	31,0	268	37,1
5 - produits sec. - production des outils	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
6 - produits sec. - préparation des nucléus	57	23,3	296	78,5	66	66,0	419	58,0
7 - percuteurs	0	0,0	2	0,5	1	1,0	3	0,4
TOTAL	245	100,0	377	100,0	100	100,0	722	100,0

Trou Al'Wesse, unité 17, Moustérien. Structure générale des ensembles lithiques (fouilles 2005 et 2015).

Outillage					
	Couche	17	17a	17b	TOTAL
Outils		2	13		15
denticulés		1			1
éclats retouchés			5		5
éclats retouchés ou usés			1		1
raclors			1		1
pièces retouchées			5		5
encoches		1	1		2
Produits intentionnels non retouchés			5	1	6
éclats Levallois			5	1	6
TOTAL		2	18	1	21

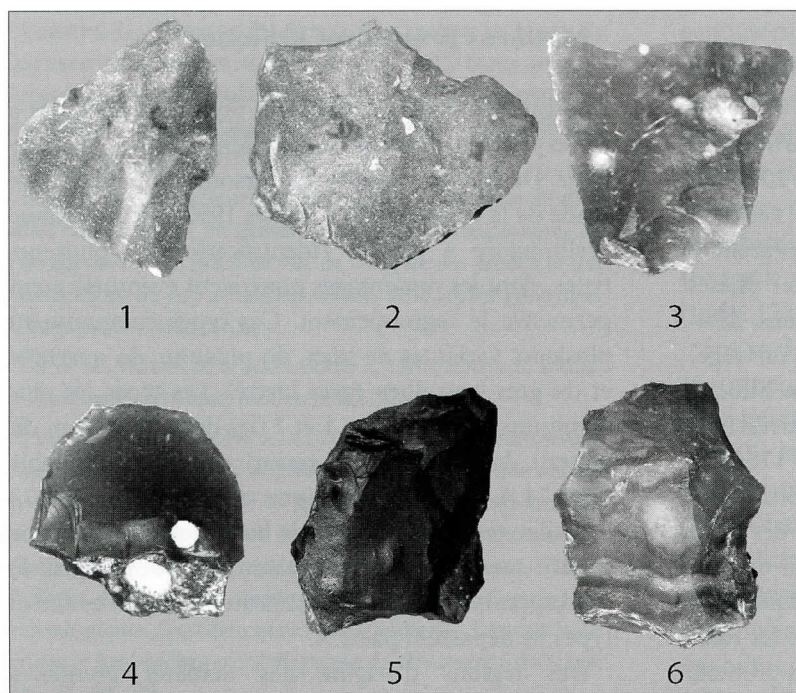
Trou Al'Wesse, unité 17, Moustérien. Fréquences des outils et des produits de débitage.

Matières premières lithiques

Une gamme variée de matières premières lithiques a été exploitée durant le Moustérien au Trou Al'Wesse (voir Di Modica, Collin & Pirson, 2005 pour une étude de la collection des années 1990). Notre analyse préliminaire a permis l'identification de plusieurs types, dont les remontages pourraient éventuellement permettre le regroupement. Ces types comprennent plusieurs variantes de silex, du phtanite, du quartzite et du grès bruxellien (grès lustré). Les types les plus communs sont les types 1 et 7 (les deux provenant du plateau de Hesbaye lato sensu) comptant ensemble pour 74 % du matériel lithique, suivis par les types 13 (un silex translucide beige de bonne qualité d'origine encore inconnue) et 5 (phtanite de bonne qualité) correspondant ensemble à 12 % du matériel. Les autres types ne dépassent pas 2 %.

Des régions d'origine des matières premières peuvent être proposées pour certains de ces types. Quelques artefacts portent du néocortex, indiquant un approvisionnement sous forme de galets, probablement à partir d'anciennes terrasses de la Meuse, à un minimum de 20 km au nord du site. Les types 1 et 7 sont considérés comme des variantes du silex provenant du plateau de la Hesbaye, terme général faisant référence au silex des formations crétacées rencontrées à travers la Belgique de Mons (à l'ouest) jusque Maastricht (à l'est), en passant par le plateau de la Hesbaye. Pourtant l'utilisation de ce terme est imprécise et n'indique pas de localités géographiques spécifiques pour

ce(s) type(s) de silex. Une estimation de la distance d'origine pour les types 1 et 7 pourrait être de minimum 20-25 km (affleurements accessibles dans la vallée de la Meuse, au nord de la Meuse) et de maximum 50-60 km (jusqu'à la région de Maastricht). La source du type 13, un silex de très bonne qualité, n'est pas encore déterminée, mais sa proportion dans les ensembles (7,7 %, comparé à 32-42 % pour les types 1 et 7) suggère que la région d'approvisionnement est plus éloignée. Du phtanite (type 5) est représenté par un grand éclat retouché, des produits de débitage et un nucléus épuisé. Sa source est connue : à environ 60 km à l'ouest, dans la région d'Ottignies-Mousty. Du grès bruxellien ou grès lustré (type 10) est identifié par deux éclats assez grands et quatre éclats de débitage ; sa provenance se situe dans la région de Landen, à environ 45 km au nord. Il faut noter que des petits cassons



Trou Al'Wesse, unité 17. Exemples des types de matières premières lithiques les plus communes. 1-2. Type 1, silex de « Hesbaye », grain moyen (M6.61 et M6.15) ; 3. Type 7, silex de « Hesbaye », grain fin (M6.14) ; 4. Type 13, silex translucide beige, grain fin (M6.105) ; 5. Type 5, phtanite (M6.80) ; 6. Type 15, silex brun jaunâtre bandé, grain fin (M6.102).

Types des matières premières lithiques	Description
1 – silex « Hesbaye », grain moyen	silex de grain fin à moyen, gris à brun, opaque mais avec gradation vers translucide
7 – silex « Hesbaye » grain fin	grain fin, couleur grise, brune ou noire, lisse, translucide
13 – silex grain fin beige	grain fin, beige à brun clair, couleur uniforme, sans inclusions, très lisse
5 – phtanite	grain fin, noir, mat, opaque, sans inclusions (source : région d'Ottignies-Mousty)

Trou Al'Wesse, unité 17, Moustérien. Description préliminaire des types des matières premières lithiques les plus communes.

de chert sont communs dans les couches 17a et 17b, mais ne montrent aucun indice de débitage. Les bords et les arêtes de la majorité des artefacts taillés ne sont pas altérés (arrondis ou concassés).

Datations

Une partie du projet, financée par la Leakey Foundation, inclut la datation par luminescence de la séquence pléistocène, par Johannes van der Plicht (Leiden University, NL), Tony Reimann et Christina Ankjærgaard (Wageningen University, NL). En août 2015, une série d'échantillons de sédiments a été récoltée et des dosimètres ont été installés ; ils seront enlevés durant l'été 2016. Ceci permettra, si le contexte est favorable, la datation des couches pléistocènes les plus anciennes au Trou Al'Wesse. Pour évaluer le contexte, trois endroits ont été sélectionnés pour la calibration du site parmi les couches alluviales récentes (mésolithiques et postmédiévales). Onze

échantillons ont été obtenus pour les unités 19 à 12, en particulier les unités les plus anciennes (19 à 17). En parallèle à la datation OSL, une série de datations AMS sera réalisée sur les restes osseux et/ou les dents dont les coordonnées ont été enregistrées sur place à proximité des échantillons OSL.

Analyses fauniques

Les objectifs des analyses fauniques au Trou Al'Wesse sont de contribuer à une description de l'environnement du site (et de la vallée du Hoyoux plus généralement), d'identifier la gamme des espèces chassées (ou pêchées) et de proposer une interprétation des activités liées à la chasse et au traitement des carcasses sur place.

L'analyse des ensembles fauniques, complétée après chaque campagne de fouilles, consiste en plusieurs choses : identification des espèces et éléments anatomiques, description anatomique et approche taphonomique. Cette dernière opère les distinctions suivantes : altérations naturelles dues au contexte dépositionnel et aux processus post-dépositionnels, altérations dues à l'action des animaux (allant des traces de carnivores et de rongeurs aux traces laissées par la digestion d'hyènes) et traces laissées par les activités anthropiques (dépeçage, boucherie, cuisson au feu, fabrication

des outils osseux, etc.).

Depuis quelques années, en collaboration avec plusieurs laboratoires, des échantillons de différentes espèces fauniques sont prélevés pour l'analyse de l'ADN ancien. Certaines espèces fournissent des informations relatives aux changements climatiques, surtout durant le Pléistocène récent ; d'autres ont été sélectionnées pour aborder la question de la domestication durant le Néolithique, et pour ces problématiques, 12 espèces sont aujourd'hui en cours d'étude : lemming à collier (*Dicrostonyx torquatus*) (Brace *et al.*, 2012), lemming des toundras (*Lemmus lemmus*), campagnol terrestre (*Arvicola terrestris*) (Brace *et al.*, 2016), cerf élaphe (*Cervus elaphus*) (Meiri *et al.*, 2013), renne (*Rangifer tarandus*), ours (*Ursus sp.*), cheval (*Equus sp.*), lagopède des saules (*Lagopus sp.*) (Lagerholm *et al.*, à paraître), lièvre (*Lepus timidus*) (Smith *et al.*, à paraître), canidé (loup et chien) (*Canis sp.*), aurochs/bovin domestiqué (*Bos primigenius*), sanglier/cochon domestiqué (*Sus sp.*).

Analyses géologiques

L'étude géologique fait partie du projet, dont les objectifs seront atteints par la confrontation et l'intégration des données obtenues par la géologie, l'identification des espèces fauniques, l'étude taphonomique de la faune (indices d'activité des carnivores, altérations anthropiques, altérations naturelles), les datations, la répartition spatiale en coordonnées 3D liées à la séquence stratigraphique (des ensembles en général, ainsi que des remontages lithiques), l'étude de la structure et de la répartition du matériel archéologique (lithique, céramique, foyers, etc.). Les objectifs principaux sont : l'identification des différentes unités et des couches stratigraphiques, la description détaillée des couches (composition, structure, altérations, géométrie), l'identification des processus dépositionnels et post-dépositionnels et l'origine des sédiments constituant les dépôts, ainsi que l'interprétation du contexte dépositionnel, l'interprétation de la dynamique géométrique des dépôts, la mise en correspondance de la séquence sur la terrasse et dans la grotte, l'identification du contexte stratigraphique des ensembles archéologiques et la chronostratigraphie des fluctuations climatiques et environnementales.

Plusieurs analyses géologiques ont déjà été réalisées ou sont en cours. Chaque campagne de fouille fournit des données complétant ces analyses ; les interprétations restent au stade d'hypothèses préliminaires. La structure générale de la séquence stratigraphique est établie, mais sujette pourtant à des précisions à venir. Les études et analyses géologiques comprennent la lecture stratigraphique sur terrain avec relevés et photographie des profils, la granulométrie, la lithologie des dépôts, la susceptibilité magnétique, la perte au feu (« PAF » ou « LOI », *loss on ignition*), l'analyse des phosphates, la décomposition des échantillons par digestion acide, la micromorphologie, le géoradar (pour évaluer les dépôts non fouillés dans la grotte : détection de la roche-mère et évaluation de l'épaisseur des dépôts et de la structure de la grotte), le balayage laser 3D pour enregistrer la structure de la grotte visible, le géoradar sur la terrasse et dans la plaine alluviale (pour évaluer la géométrie de la roche-mère et l'épaisseur des dépôts alluviaux), le carottage sur la plaine alluviale et l'analyse malacologique dans l'unité 15 pour préciser le(s) processus de mise en place des concrétions de carbonates.

Remerciements

La campagne de fouilles 2015 et les analyses ont été soutenues par une bourse de la Leakey Foundation (Spring Grantees 2015), par l'Université de Liège (Fonds

spéciaux pour la Recherche), Bournemouth University, University of Winchester et le Service public de Wallonie (subvention n° 13/19227). Nous remercions Vivaqua, le propriétaire de la réserve naturelle dans laquelle le site se trouve, pour son aide continue.

Bibliographie

- BRACE S., PALKOPOULOU E., DALÉN L., LISTER A., MILLER R., OTTE M., GERMONPRÉ M., BLOCKLEY S., STEWART J. & BARNES I., 2012. Serial population extinctions in a small mammal indicate Late Pleistocene ecosystem instability, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109, 50, p. 20532-20536.
- BRACE S., RUDDY M., MILLER R., SCHREVE D.C., STEWART J.R. & BARNES I., 2016. The colonization history of British water vole (*Arvicola amphibius* [Linnaeus, 1758]): origins and development of the Celtic fringe, *Proceedings of the Royal Society B. Biological Sciences*, 283 (1829), DOI : 10.1098/rspb.2016.0130.
- DI MODICA K., COLLIN F. & PIRSON S., 2005. Problématique du Moustérien et approche préliminaire de l'industrie lithique au Trou Al'Wesse (Petit-Modave, comm. de Modave, prov. de Liège), *Notae Praehistoricae*, 25, p. 49-59.
- LAGERHOLM V.K., SANDOVAL-CASTELLANOS E., VANISCOTTE A., POTAPOVA O., TOMEK T., BOCHEŃSKI Z.M., SHEPHERD P.J., BARTON N., VAN DYCK M.-C., MILLER R., HÖGLUND J., YOCOZ N.G., DALÉN L. & STEWART J.R., à paraître. Range shifts or extinction? Ancient DNA and distribution modelling reveal past and future responses to climate warming in cold-adapted birds. *Proceedings of the Royal Society B. Biological Sciences*.
- MEIRI M., LISTER A.M., HIGHAM T.F.G., STEWART J.R., STRAUS L.G., OBERMAIER H., GONZÁLEZ MORALES M.R., MARÍN-ARROYO A.B. & BARNES I., 2013. Late-glacial recolonization and phylogeography of European red deer (*Cervus elaphus* L.), *Molecular Ecology*, 22 (18), p. 4711-4722.
- MILLER R., STEWART J., KNUL M., WAERSEGERS Y., NOIRET P. & WILKINSON K., 2015. The Middle to Upper Paleolithic transition at Trou Al'Wesse: A preliminary overview of stratigraphic units 17 to 15, *Notae Praehistoricae*, 35, p. 25-34.
- PIRSON S., 1999. Étude sédimentologique préliminaire au Trou Al'Wesse (Modave, Belgique), *Bulletin de la Société royale belge d'Études géologiques et archéologiques Les Chercheurs de la Wallonie*, XXXIX, p. 115-177.
- PIRSON S. & COLLIN F., 2005. Contribution à la stratigraphie du Trou Al'Wesse à Petit-Modave (comm. de Modave, prov. de Liège), *Notae Praehistoricae*, 25, p. 39-47.
- SMITH S., SANDOVAL-CASTELLANOS E., LAGERHOLM V.K., NAPIERALA H., SABLIN M., FLADERER F., GERMONPRÉ M., MILLER R., WOJTAL P., STEWART J. & DALÉN L., à paraître. Non-receding hare lines: genetic continuity since the Late Pleistocene in European *Lepus timidus*, *Biological Journal of the Linnean Society*.