

Position chronostratigraphique des productions lithiques du Paléolithique ancien en Belgique : un état de la question

STÉPHANE PIRSON & KÉVIN DI MODICA

1. Introduction

Aucune vision d'ensemble de la position chronostratigraphique des sites du Paléolithique ancien¹ en Belgique n'est disponible à l'heure actuelle. Les travaux antérieurs qui présentent un nombre significatif de sites d'un point de vue chronostratigraphique sont peu nombreux. En outre, ils concernent soit presque exclusivement des sites en milieu karstique (CORDY, 1984, 1988), soit uniquement des sites de plein air (HAESAERTS, 1978, 1984^a). D'autres travaux plus généraux sur le Paléolithique moyen belge mentionnent bien l'âge des sites, mais sans présentation systématique des données chronostratigraphiques et sans analyse critique (ULRIX-CLOSSET, 1973, 1975 ; OTTE, 1983 ; CAHEN, 1984 ; CAHEN & HAESAERTS, 1984 ; VAN PEER, 2001).

La publication du présent volume d'hommage à M. Ulrix-Closset offre l'occasion de faire le point sur la question en réexaminant l'ensemble des données existantes. L'inventaire des découvertes du Paléolithique moyen en Belgique réalisé récemment par l'un de nous dans le cadre d'une thèse de doctorat (DI MODICA, 2010) a été le point de départ de notre approche ; dans ce travail, la position chronostratigraphique des sites pour lesquels des données sont disponibles a été discutée. Dans la présente contribution, tous les sites possédant un contexte chronostratigraphique fiable ont été revu un par un, de manière critique ; des différences importantes existent parfois par rapport à l'interprétation proposée par K. Di Modica (2010).

2. Des Données Inégales

À ce jour, 442 points de découverte de matériel attribuable au Paléolithique ancien sont connus en Belgique (DI MODICA, 2011 ce volume) ; à deux ou trois exceptions, ils relèvent tous du Paléolithique moyen. Ils se rapportent tant à des contextes de plein air (n = 395) que de grotte (n = 47). À l'exception notoire de *La Naulette*, tous ont livré principalement, voire même exclusivement, du matériel lithique.

La valeur de ces 442 points de découverte est cependant très inégale. Quatre critères sont employés pour tenter de classer ce corpus hétérogène : le contexte de découverte, l'ancienneté de la découverte, la précision de l'attribution chronostratigraphique et l'intégrité de l'assemblage.

2.1. Le contexte de découverte : ramassage de surface versus travaux de terrain

Les artefacts du Paléolithique moyen proviennent tant de trouvailles effectuées en plein air à l'occasion de ramassage de surface que d'autres exhumées à l'occasion de travaux de terrain.

Les ramassages de surface constituent l'essentiel du corpus, avec 286 découvertes. Celles-ci sont dépourvues de contexte stratigraphique et ne permettent aucune interprétation chronostratigraphique. Elles ne seront pas abordées ici.

Les travaux de terrain concernent le matériel pour lequel un contexte sédimentaire était disponible ; ils englobent 156 découvertes. Cette catégorie correspond notamment à des fouilles archéologiques, à la fois en contextes karstique et de plein air. Toutefois, s'y retrouvent également les récoltes de pièces isolées lors de travaux d'aménagement urbains, de l'avancée des fronts de carrières, d'excursions géologiques et archéologiques, ou encore de relevés stratigraphiques. Dans les meilleurs cas, les informations contextuelles disponibles permettent de garantir l'homogénéité d'un assemblage lithique, de discuter son association avec d'autres gammes de vestiges, de reconstituer les paléoenvironnements et de disposer d'informations relatives à la chronologie. Parmi ces découvertes, certaines se révèlent être des gisements (*sensu* DEPÆPE, 2010) d'une richesse exceptionnelle ; plusieurs complexes archéologiques, recelant des milliers d'artefacts, sont enregistrés au sein d'une longue séquence sédimentaire.

2.2. L'ancienneté des découvertes : travaux anciens versus travaux modernes

À l'intérieur du corpus des 156 découvertes issues de travaux de terrain, une distinction doit être opérée entre les découvertes les plus anciennes et celles issues des travaux récents.

¹ Le Paléolithique ancien regroupe le Paléolithique inférieur et le Paléolithique moyen.

2.2.1. Les anciennes fouilles

Dans les sites fouillés anciennement, l'intrétabilité des données contextuelles, lorsqu'elles existent, reste généralement très délicate en raison de méthodes de fouilles peu rigoureuses au regard des impératifs modernes de la recherche en Préhistoire. Ces sites sont dès lors le plus souvent difficiles à interpréter d'un point de vue chronostratigraphique. Des tentatives d'interprétations chronologiques ont parfois été proposées sur base d'arguments stratigraphiques, culturels, paléontologiques ou radiométriques. Les progrès réalisés ces dernières années conduisent à nuancer, voire à remettre en question, ces interprétations. Ces quatre types d'arguments sont discutés ci-dessous.

Arguments stratigraphiques

La proximité stratigraphique, voire le télescopage, d'une occupation moustérienne avec une occupation du Paléolithique supérieur ancien a parfois été utilisée à des fins chronologiques, comme indication du caractère récent de certains faciès moustériens (ULRIX-CLOSSET, 1973, 1975, 1990 ; CORDY, 1988). C'est le cas notamment à Spy, à Engihoul, au *Trou Magrite*, aux grottes des *Fonds-de-Forêt* ou au *Trou du Diable*. Cet « argument stratigraphique » n'a qu'une valeur absolue très limitée, en particulier en grotte où les remaniements et les phases érosives sont fréquentes (CAMPY, 1990 ; FERRIER, 2002 ; PIRSON, 2007 ; BERTRAN *et al.*, 2009).

Arguments culturels

En Belgique, M. Ulrix-Closset est la première à avoir proposé un modèle de succession chronologique des faciès du Paléolithique moyen en se basant sur les données typologiques des industries lithiques (ULRIX-CLOSSET, 1973, 1975). Cette sériation se fonde principalement sur la position stratigraphique relative de différentes industries lorsqu'elles se présentaient au sein d'une même séquence (succession, proximité altimétrique) ainsi que sur des comparaisons typologiques avec des industries allemandes et françaises qui disposaient d'un contexte chronostratigraphique. Elle subdivise ainsi le Paléolithique moyen, qui « couvre au moins l'interglaciaire Riss-Würm et les premières phases du Würm » (ULRIX-CLOSSET, 1975 : 14), en une phase ancienne et une phase récente séparées par un maximum glaciaire durant laquelle nos régions sont désertées par les Néandertaliens.

La phase ancienne débute par des industries à bifaces et débitage Levallois (Acheuléen récent et Moustérien de tradition acheuléenne) relativement similaires à celles qui, dans le Bassin de Paris, s'étendent de la fin de la glaciation de Riss au tout début du Würm (ULRIX-CLOSSET, 1975). Elle se poursuit par un Moustérien à denticulés et se termine par un Moustérien typique de faciès Levalloisien. Le fait que l'essentiel de ces faciès

soient représentés par des sites de plein air « semble indiquer que les conditions climatiques n'étaient pas encore très rigoureuses. Ces industries seraient donc antérieures à la "crise climatique" qui [...] aurait marqué la fin de "l'Eowürm" » (ULRIX-CLOSSET, 1975 : 164) et qui aurait « chassé les Moustériens de l'Europe des grands lœss » (Y. Guillien cité dans ULRIX-CLOSSET, 1975 : 13).

La phase récente correspond surtout aux Charentiens de type Quina et de type Ferrassie. Leur caractère récent est déduit de comparaisons typologiques avec les industries françaises et allemandes mais aussi de l'argument stratigraphique évoqué plus haut : la proximité altimétrique, voire le télescopage, du Charentien avec des industries aurignaciennes. Le contexte de découverte de ces faciès, essentiellement en milieu karstique, refléterait d'après M. Ulrix-Closset une recherche plus systématique d'abris en réponse à des conditions climatiques devenues plus sévères. Ce dernier argument indiquerait que « cette occupation systématique des grottes du bassin mosan a [...] vraisemblablement débuté avec les premiers grands froids de l'époque würmienne » (ULRIX-CLOSSET, 1975 : 165). Ce Paléolithique moyen récent se termine par un « Moustérien évolué » peut-être contemporain « du début du Paléolithique supérieur », lequel correspond alors au Châtelperronien (ULRIX-CLOSSET, 1975).

Dans ce modèle chronologique, le « Moustérien à retouche bifaciale » n'est pas situé avec précision. Des comparaisons typologiques avec les sites allemands suggèrent un « âge pleinement würmien mais antérieur à celui du Charentien de type Quina du bassin mosan » (ULRIX-CLOSSET, 1973 : 93).

Basé essentiellement sur les données lithiques et développant des arguments discutables — tels la proximité altimétrique des industries ou le type d'implantation (grotte/plein air) — pour supporter des attributions chronologiques et climatiques, ce modèle constitue à la fin des années 1970 l'essai de classification chronologique le plus abouti des collections du Paléolithique moyen pour la Belgique. Il est synthétisé dans un article (ULRIX-CLOSSET, 1981) qui tient déjà compte de données plus récentes issues des derniers travaux de terrain, qu'il s'agisse des révisions stratigraphiques en domaine lœssique (HAESAERTS, 1978) ou des fouilles nouvellement entreprises en domaine karstique (Otte *et al.*, 1981).

Par la suite, les arguments paléontologiques développés par J.-M. Cordy pour une série de fouilles anciennes (*cf. infra*) vont avoir une incidence considérable sur le modèle chronologique de M. Ulrix-Closset (1990, 1995) : ils viennent conforter les déductions effectuées à partir des assemblages lithiques. Ces deux arguments — paléontologique et archéologique — sont insuffisants en soi, mais se soutiennent mutuellement dans une logique à la limite du raisonnement circulaire.

Les attributions par M. Ulrix-Closset des assemblages lithiques du Paléolithique moyen de Belgique à toute une

série de faciès, et *a fortiori* leur sériation chronologique, ne s'avèrent aujourd'hui plus pertinentes au regards des conceptions actuelles du matériel lithique. Premièrement, et comme elle le souligne elle-même, les assemblages étudiés ne bénéficient qu'occasionnellement d'une précision stratigraphique suffisantes (ULRIX-CLOSSET, 1975) ; ils doivent dès lors être considérés comme des palimpsestes, non seulement d'occupations, mais aussi bien souvent de sites (*sensu* DEPAEPE, 2010). Deuxièmement, car les critères de classification employés actuellement suite à la redéfinition de certains faciès (BOURGUIGNON, 1997 ; SORESSI, 2002 ; THIÉBAUT, 2005) sont sensiblement différents de ceux auxquels M. Ulixir-Closset se référait à l'époque (1975). Troisièmement car il importe de bien distinguer, au sein de ces « faciès », ce qui relève véritablement : (1) de traditions culturelles telles que celles inscrites dans les productions bifaciales (RUEBENS & DI MODICA, 2011 ce volume) ; (2) de technocomplexes circonscrits géographiquement et chronologiquement, comme le « technocomplexe du Nord-Ouest » caractérisé par la présence d'un débitage laminaire volumétrique en Europe nord-occidentale durant le Début Glaciaire weichselien (DEPAEPE, 2007 ; LOCHT & DEPAEPE, 2011 ce volume) ; (3) de variations environnementales comme dans le cas du « Charentien » belge (DI MODICA, 2010 et 2011 ce volume).

Arguments paléontologiques

Dès les années 1980, J.-M. Cordy (1984, 1988) subdivise le Pléistocène supérieur en 9 biozones successives, auxquelles il rapporte les faunes de certains sites archéologiques fouillés anciennement « *en tenant compte des particularités des associations paléoécologiques et des indications chronologiques qui leur étaient associées* » (CORDY, 1984 : 67). Par extension, l'interprétation est également proposée pour le matériel archéologique et paléanthropologique de ces sites. Cet auteur conclut, comme d'autres avant lui, à une occupation discontinue de nos régions par les Néandertaliens : une première vague correspondrait à l'Eemien et au Début Glaciaire et serait séparée de la seconde, superposée au complexe interstadiaire de Hengelo–Les Cottés qu'il situe entre 40.000 et 35.000 B.P., par une période rigoureuse au cours de laquelle l'homme aurait déserté nos régions (CORDY, 1988).

Cette approche se base notamment sur la reconnaissance, à l'époque, de quelques interstades au sein de la dernière glaciation. Ainsi, le matériel archéologique du *Trou de l'Abîme*, à Couvin, est attribué sur base de l'étude de la faune à l'interstade des Cottés, situé vers 35.000 B.P. et « *équivalent de l'interstade Würm II-III du sud-ouest français* » (CORDY, 1984 : 72). Du matériel lithique de Spy, d'Engihoul ou des *Fonds-de-Forêt* est d'abord attribué à la première partie du Weichselien moyen (CORDY, 1984), équivalent du Pléniglaciaire moyen, avant d'être positionné, comme le *Trou de l'Abîme*, au sein du complexe

interstadiaire de Hengelo–Les Cottés, entre environ 40.000 et 35.000 B.P. (CORDY, 1988).

Les arguments conduisant J.-M. Cordy au positionnement chronostratigraphique précis des faunes étudiées au sein de ses différentes biozones du Pléistocène supérieur ne sont malheureusement pas détaillés. La fiabilité de ces attributions chronostratigraphiques peut être mise en doute dans la mesure où les assemblages fauniques étudiés proviennent de fouilles anciennes, au cours desquelles les couches ont souvent été mélangées. Ceci est d'autant plus vrai que les études typologiques ont démontré l'existence de mélanges au sein des couches identifiées au XIX^e siècle, notamment à Spy (ULRIX-CLOSSET, 1975 ; OTTE, 1979). Par ailleurs, le système développé par J.-M. Cordy n'est pas indépendant. En effet, l'interprétation chronologique proposée pour certains sites est parfois fortement liée à des arguments stratigraphiques ou culturels (*cf. supra*). Le réexamen récent de l'ensemble des données disponibles pour le *Trou de l'Abîme*, positionné par J.-M. Cordy vers 35.000 B.P., confirme ces réserves en situant l'assemblage lithique et la faune associée vers 45.000 B.P. (PIRSON *et al.*, 2009^a ; TOUSSAINT *et al.*, 2010).

Depuis une quinzaine d'années, d'importants progrès ont été réalisés dans la connaissance des fluctuations climatiques de la dernière glaciation (DANSGAARD *et al.*, 1993 ; JOHNSEN *et al.*, 2001 ; NORTHGRIP-MEMBERS, 2004 ; SVENSSON *et al.*, 2008). Désormais, pour le Pléistocène supérieur (S.I.M. 5 à 2), plus de 23 améliorations climatiques sont connues (les événements Dansgaard-Oeschger, ou DO), démontrant la grande instabilité du climat. Dès lors, si les données paléontologiques continuent d'être fondamentales pour les reconstructions paléoenvironnementales, leur utilisation à des fins chronostratigraphiques au sein du Weichselien doit être réalisée de manière très critique.

Arguments radiométriques

Depuis le début des années 1980, la chronologie de certains assemblages lithiques issus de fouilles anciennes a aussi été approchée par le biais de datations radiométriques. Le problème principal tient à la difficulté d'associer avec certitude le matériel archéologique exhumé et les ossements datés, en raison du manque de précisions des données contextuelles de ces anciennes fouilles. Les deux dates récemment obtenues sur des dents animales de Spy dont l'origine stratigraphique est inconnue illustre bien le propos (SEMAL *et al.*, 2009) : il est impossible d'associer ces dates à un faciès culturel.

Lorsque le matériel daté consiste en un lot d'esquilles osseuses, comme ce fut longtemps le cas lorsque les méthodes de datation requéraient plusieurs centaines de grammes d'échantillon, la date est encore moins fiable, le risque de mélange étant important. Le cas des deux dates d'environ 25.000 B.P. obtenues sur différents ossements

provenant des fouilles du début du XX^e siècle au *Trou de l'Abîme* est à ce titre emblématique : elles sont environ 20.000 ans plus jeunes que les deux dates issues des fouilles des années 1980 (PIRSON *et al.*, 2009^a ; TOUSSAINT *et al.*, 2010).

L'idéal serait de dater des ossements présentant des stigmates anthropiques (*cutmarks*, outils en os). Toutefois, si quelques dates relevant du Paléolithique supérieur ont été obtenues, notamment au *Trou Al'Wesse* (OTTE *et al.*, 1998) ou à Spy (SEMAL *et al.*, 2009), ce type de matériel n'a jusqu'ici jamais fait l'objet d'une datation attribuable au Paléolithique moyen.

Une autre situation idéale consisterait à dater directement des ossements humains strictement associés à un assemblage lithique. Deux sites ont permis des telles datations directes sur des ossements de Néandertaliens découverts au XIX^e siècle : Spy et Engis (TOUSSAINT & PIRSON, 2006 ; SEMAL *et al.*, 2009 et 2011 ce volume). Toutefois, la plupart de ces dates sont polluées par du vernis ou de la colle utilisés pour consolider le matériel après leur découverte. En outre, comme il s'agit d'anciennes fouilles, l'association avec du matériel archéologique est impossible à démontrer. Dans le cas de Spy, si les trois dates autour de 36.000 B.P. sont cohérentes et semblent bien dater les vestiges anthropologiques, le lien avec le matériel archéologique ne peut être établi. En effet, les mélanges opérés lors de la fouille ne permettent pas de savoir à quelle culture se rapporte les ossements humains : un des faciès du Paléolithique moyen ou le Lincombien-Ranisien-Jerzmanowicien (L.R.J.) ; ils pourraient d'ailleurs tout aussi bien ne pas avoir été associé à du matériel archéologique.

2.2.2. Les travaux récents

À partir des années 1950, certains sites de plein air du Paléolithique moyen sont fouillés de manière pluridisciplinaire. J. de Heinzelin apparaît ici comme un pionnier. Ses travaux marquent en effet un changement radical dans la manière d'aborder les sites préhistoriques belges : la stratigraphie est considérée comme aussi importante que l'industrie qu'elle contient. Ses recherches sur les gisements d'Otrange (DE HEINZELIN, 1950) et de la *Carrière Hélin* (DE HEINZELIN, 1959) sont pionnières en ce qui concerne la démarche stratigraphique appliquée à l'archéologie.

En grotte, les premiers travaux à orientation pluridisciplinaire sur un site du Paléolithique moyen remontent à 1948 au *Trou Balleux* ; ces fouilles, restées inédites, sont à nouveau le fruit de J. de Heinzelin. Il faudra attendre les années 1970 pour que de nouveaux sites du Paléolithique moyen en grotte soient concernés, comme au *Trou du Diable* (1978-1981 ; TOUSSAINT, 1988) et à la grotte *Scladina* (dès 1978 ; BONJEAN *et al.*, 2011 ce volume). Dès les années 1980, le nombre de sites karstiques fouillés augmente considérablement.

Tous ces travaux modernes, tant en milieu karstique qu'en plein air, permettent d'appréhender de manière sérieuse la chronostratigraphie. Certains environnements sédimentaires favorables se prêtent particulièrement bien à cet exercice. C'est le cas des séquences loessiques, qui livrent de nombreuses indications chronostratigraphiques et ont permis l'élaboration d'une séquence de référence pour le Pléistocène supérieur de Moyenne Belgique (HAESAERTS, 1974, 1984^a, 2004 ; Pirson *et al.*, 2009^b) ; dans certains cas, les progrès récents permettent même de repositionner avec un bon degré de précision des découvertes anciennes, comme à la *Carrière Hélin* ou à Liège–*Sainte-Walburge*. Deux autres environnements sédimentaires permettent également des reconstitutions chronostratigraphiques fiables : les terrasses fluviales (HAESAERTS, 1984^b ; Pirson *et al.*, 2009^b) et les entrées de grottes (Pirson *et al.*, 2006, 2008 ; PIRSON, 2007, 2011). En grotte, les informations fiables sont toutefois moins fréquentes et la qualité des données est très inégale (TOUSSAINT & PIRSON, 2007).

2.3. La précision de l'attribution chronostratigraphique

Certains assemblages lithiques attribués au Paléolithique moyen présentent des indications chronostratigraphiques relativement fiables mais qui ne sont pas assez précises pour être situées au sein des sept périodes choisies dans ce travail (§ 3 à 9). C'est notamment le cas lorsque certains horizons repères manquent dans la séquence concernée. Ainsi, il n'est parfois pas possible de distinguer le Début Glaciaire du Pléniglaciaire inférieur, comme à Franquénies. Dans d'autres cas, c'est entre le Pléniglaciaire inférieur et le Pléniglaciaire moyen que la distinction n'est pas possible, comme par exemple pour certains assemblages de la *Carrière Hélin* ou de Liège–*Sainte-Walburge*, ou pour le matériel de la *Sablère Kinart* à Omal. Pour d'autres découvertes, l'imprécision est encore plus grande et l'attribution se limite au Pléistocène supérieur ou au Pléistocène moyen. Le développement de l'argumentation chronostratigraphique de la plupart de ces sites a été présenté par l'un de nous (DI MODICA, 2010) et ne sera pas repris ici. Signalons que certains sites retenus à cette occasion ont, après examen, été rejetés de notre analyse ; c'est notamment le cas du matériel d'Otrange–*gisement paléolithique*.

2.4. L'intégrité des assemblages

Un autre critère qui limite le nombre de sites exploitables concerne le degré d'intégrité des assemblages archéologiques. En effet, du matériel découvert dans une couche dont la position chronostratigraphique est précise ne pourra être pris en compte si ce matériel est fortement remanié car la contemporanéité entre l'occupation et le dépôt ne pourra être assurée. Ce point est particulièrement délicat car la grande majorité des

assemblages du Paléolithique moyen, si pas leur totalité, n'est plus strictement en place. Seuls les sites pour lesquels la contemporanéité entre le dépôt et les artefacts peut raisonnablement être envisagée sur base des données disponibles dans la littérature seront retenus ici. Le réexamen critique de l'ensemble de ces données sort du cadre de cet article mais devrait être envisagé. Il s'agit

clairement là d'une des limites de l'analyse présentée dans ce travail.

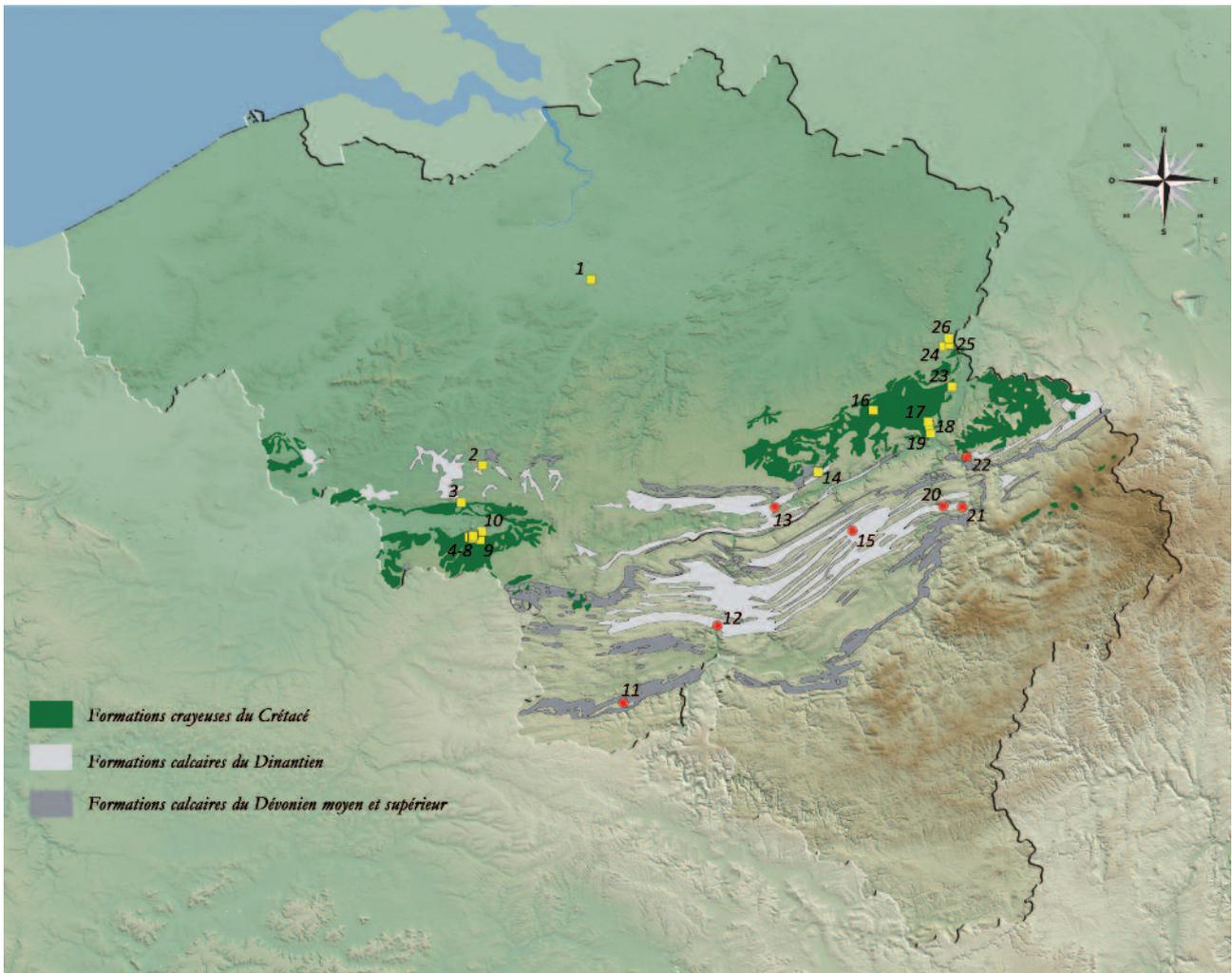
2.5. Quel bilan ?

Sur les 442 points de découverte, les 286 découvertes de surface doivent être éliminées. Les 156 découvertes restantes, soit 35 % de l'ensemble, possédaient des données contextuelles : 109 correspondent à des contextes de plein air et 47 à des contextes de grotte. Cependant, la plupart de ces 156 découvertes correspond à des fouilles anciennes, au cours desquelles le contexte n'a pas été enregistré de manière rigoureuse ; à quelques exceptions près, ces découvertes ne peuvent donc pas être exploitées. D'autres possèdent un contexte chronostratigraphique fiable mais trop imprécis pour être pris en compte.

Au bilan, seuls 26 points de découvertes, englobant une cinquantaine de sites (*sensu* DEPAEPE, 2010), possèdent des données suffisamment cohérentes pour attribuer au matériel paléolithique moyen un contexte chronostratigraphique précis (FIG. 1). Ces sites sont présentés ci-dessous, du plus ancien au plus récent ; ils sont répartis au sein de 7 périodes (§ 3 à 9).

FIG 1. Répartition géographique des 26 lieux de découverte attribuables au Paléolithique ancien pour lesquels des données chronostratigraphiques suffisamment précises sont disponibles. Les grottes sont représentées par un rond rouge, les gisements de plein air par un carré jaune (localisation des formations crayeuses du Crétacé et calcaires du Paléozoïque d'après DE BÉTHUNE, 1954).

1. Zemst–*Bos van Aa* ; 2. Neufvilles–*Le Clypot* ; 3. Masnuy-Saint-Jean–*Le Rissori* ; 4. Spiennes–*terrasse de Pa d'la l'iau* ; 5. Mesvin–*terrasse de Petit-Spiennes* ; 6. Mesvin–*terrasse de Mesvin* ; 7. Mesvin–*Mesvin IV* ; 8. Spiennes–*Petit-Spiennes III* ; 9. Harmignies ; 10. Saint-Symphorien–*Carrière Hélin* ; 11. Couvin–*Trou de l'Abîme* ; 12. Hastière-Lavaux–*Trou du Diable* ; 13. Sclayn–*grotte Scladina* ; 14. Huccorgne–*Station de l'Hermitage* ; 15. Modave–*Trou Al'Wesse* ; 16. Remicourt–*En Bia Flo I* ; 17. Rocourt–*Sablère Gritten* ; 18. Liège–*Sainte-Walburge* ; 19. Liège–*Mont-Saint-Martin* ; 20. Sprimont–*La Belle Roche* ; 21. Aywaille–*grotte Descy* ; 22. Trooz–*grotte Walou* ; 23. Hallembaye–*Sablère Colleye* ; 24. Kesselt–*Briqueterie Nelissen* ; 25. Kesselt–*Op de Schans* ; 26. Veldwezelt–*Hezerwater*.



3. Avant Le Saalien

Les sites concernés ici sont antérieurs au S.I.M. 10² (> env. 380.000 B.P.), soit antérieurs au Saalien³ dans le modèle de Gibbard et Cohen (2008).

Sprimont–La Belle-Roche

Le site de *La Belle-Roche*, à Sprimont, est un paléokarst qui a livré près de 50.000 restes fauniques au sein d'une importante séquence sédimentaire (CORDY, 2011 ce volume), ainsi qu'une centaine d'artefacts (DRAILY, 1998^a). Le caractère anthropique de ces artefacts a été remis en question par certains auteurs, qui y voient de simples géofacts (ROEBROEKS, 1986, 1996 ; STAPERT, 1986).

À la base de la séquence, un cailloutis fluvial abandonné par l'Amblève tapisse le fond de la cavité (unité 2 ; CORDY *et al.*, 1993 ; RENSON, 1997). Ce cailloutis est surmonté par trois ensembles sédimentaires fossilifères d'origine colluviales (unités 3a à 3c). Des sédiments fins souvent lités scellés par un plancher stalagmitique surmontent ces dépôts (unité 4). Ce spéléothème est recouvert d'un complexe d'effondrement (unité 5). Le matériel archéologique provient de l'unité 3c (« Cailloutis supérieur »). Une évolution paléoenvironnementale se marque dans la séquence : d'une association de climat froid dans la partie inférieure de la séquence (unités 3a et 3b), la faune est qualifiée « de transition » dans le « Cailloutis supérieur » avant de devenir franchement chaude immédiatement sous le plancher stalagmitique.

L'étude de la faune, en particulier le degré d'évolution des espèces, permet une comparaison avec les faunes classiques du Cromérien supérieur d'Europe (CORDY *et al.*, 1993), correspondant plus ou moins aux S.I.M. 13 à 15, ce qui suggère un âge compris entre 430.000 et 585.000 ans. Plus précisément, une attribution au S.I.M. 14 a été proposée, soit un âge d'environ 500.000 ans. Cette interprétation est compatible avec les dates de plus de 350.000 ans obtenues par U-Th sur le plancher stalagmitique surmontant les dépôts fossilifères, ainsi qu'avec le paléomagnétisme normal mesuré dans toute la séquence. Celui-ci est interprété comme relevant de la période normale de Brunhes, postérieure à la période inverse de Matuyama (CORDY *et al.*, 1993), ce qui confère à

l'ensemble du remplissage un âge maximal de 780.000 ans (GIBBARD & COHEN, 2008).

À partir de 1996, la comparaison avec le modèle chronostratigraphique des terrasses de la Meuse a conduit à corréliser le gravier fluvial de l'unité 2 avec la terrasse de Sint-Geertruid-3, dont l'âge est de 1 Ma (RENSON *et al.*, 1997 ; JUVIGNÉ *et al.*, 2005). Dans ce modèle, le paléomagnétisme normal des dépôts est interprété comme relevant de l'événement normal de Jaramillo, à l'intérieur de la période inverse de Matuyama. Dès lors, deux hypothèses peuvent être envisagées. Dans la première, les couches fossilifères sus-jacentes au dépôt fluvial ont bien un âge de 500.000 ans et un hiatus majeur sépare ces dépôts du cailloutis de base. Dans la seconde hypothèse, l'ensemble de la séquence se situerait au sein de l'épisode normal de Jaramillo, vers 1 Ma.

D'après Renson *et al.* (1997, 1999), la première hypothèse est difficile à admettre. En effet, selon eux, l'existence d'un tel hiatus devrait avoir laissé des traces, notamment sous la forme de concrétionnements liés aux phases interglaciaires des 500 millénaires manquants, ou d'accumulations d'ossements et de sédiments contemporains, notamment des blocs de calcaire tombés du plafond par gélifraction pendant les phases froides. Pour eux, les dépôts fossilifères ont donc un âge proche de 1 Ma. Cette argumentation nous semble peu convaincante. En effet, il est tout à fait possible que l'arrivée de colluvions dans la cavité depuis l'extérieur soit liée à une ouverture tardive de la cavité aux influences extérieures. Ceci pourrait avoir été réalisé lors de l'évolution du massif, avec passage d'une situation de « karst aveugle » à un « karst ouvert » (*sensu* CAMPY, 1982). Dans ce cas, une lacune de 500.000 ans après le passage souterrain de l'Amblève n'est pas unimaginable, l'absence de concrétionnements ne constituant pas une preuve d'absence de hiatus. Enfin, l'absence de blocs calcaires liés aux phases froides n'est pas non plus un argument, d'autant qu'il a été démontré que la cryoclastie est surtout active dans les premiers mètres proches de l'entrée (BERTRAN, 2006 ; BERTRAN *et al.*, 2009).

Plus récemment, G. Rixhon a mesuré les concentrations d'isotopes cosmogéniques ¹⁰Be et ²⁶Al produits *in situ* dans des terrasses alluviales à des fins chronologiques (RIXHON *et al.*, 2011). Les résultats obtenus suggèrent que la terrasse principale de l'Amblève a commencé à se former il y a environ 580.000 ans. Or, la base des dépôts de cette terrasse se trouve 12 m plus bas que le cailloutis inférieur du remplissage karstique de *La Belle-Roche* (unité 2). La formation de la terrasse principale ayant commencé à 580.000 ans après un assez bref épisode d'incision depuis le niveau de l'unité 2, cela implique pour ce dernier un âge probable autour de 600.000 (A. Demoulin, comm. pers.). Cette interprétation est tout à fait compatible avec l'âge résultant du modèle biostratigraphique de J.-M. Cordy. Les données cosmogéniques suggèrent que le cailloutis de base et l'ensemble des dépôts fossilifères

² La corrélation entre les environnements sédimentaires et les stades isotopiques marins doit être réalisée avec prudence, des décalages importants ayant été constatés. Dans le texte qui suit, les équivalences ne sont données qu'à titre indicatif.

³ Le problème de l'équivalence entre les stades isotopiques marins et les étages continentaux du nord-ouest de l'Europe (*cf.* ZAGWIJN, 1992) n'est pas résolu. Nous emploierons ici le modèle de GIBBARD & COHEN (2008), mais il est important de noter que les questions de la durée du Saalien ou de la position de l'Holsteinien (S.I.M. 9 ou 11), notamment, demeurent débattues (voir par ex. GIBBARD & VAN KOLFSCHOTEN, 2004).

de la grotte appartiennent bien à la période normale de Brunhes.

Hallembaye–Sablière Colleye

À la *Sablière Colleye* d'Hallembaye, une pièce en silex a été découverte au sein d'un cailloutis considéré comme un prolongement de la Terrasse de Sint-Pietersberg (DE HEINZELIN, 1977). Cette terrasse est positionnée dans la partie supérieure du « Complexe Cromérien », après l'inversion paléomagnétique de Bruhmes/Matuyama (JUVIGNÉ & RENARD, 1992 ; VAN DEN BERG, 1996). Si on accepte cette corrélation, cette pièce serait à placer quelque part entre les S.I.M. 19 et 13 (cf. GIBBARD & COHEN, 2008). Le caractère anthropique de ce silex a cependant été mis en doute (ROEBROEKS, 1986, 1996 ; STAPERT, 1986).

Spiennes–terrasse de *Pa d'la l'iau*

Dans le Bassin de Mons, une centaine d'artefacts provient d'un sondage au sein de la Nappe de *Pa d'la l'iau* (CAHEN *et al.*, 1983, 1985). Il s'agit de la terrasse supérieure du complexe des terrasses de la Haine, dont la position chronostratigraphique est relativement bien connue (HAESAERTS, 1978, 1984b ; PIRSON *et al.*, 2009b). Par comparaison avec le modèle de fonctionnement des terrasses développé dans la Somme (HAESAERTS & DUPUIS, 1986 ; ANTOINE, 1990 ; ANTOINE *et al.*, 2003), sa situation au-dessus des terrasses de *Petit-Spiennes*, de Mesvin et de la *Carrière Hélin* ainsi que la présence d'une séquence de loëss et de paléosols observée au-dessus de la terrasse de Mesvin suggèrent une attribution de la terrasse de *Pa d'la l'iau* au S.I.M. 12.

Les artefacts sont bien conservés pour certains, patinés et « diversement usés » (CAHEN *et al.*, 1983 : 6) pour d'autres, ce qui suggère un mélange d'industries d'époques différentes (CAHEN *et al.*, 1983 ; CAHEN, 1984). Le matériel le plus frais pourrait être pénécotemporain de la nappe alluviale tandis que le plus endommagé pourrait résulter du remaniement de niveaux plus anciens. Une attribution à l'Acheuléen fut autrefois suggérée, mais a été récemment écartée car insuffisamment argumentée (Di Modica *in* PIRSON *et al.*, 2009b).

4. Le Saalien

La période considérée ici couvre la fin du Pléistocène moyen, soit les S.I.M. 10 à 6 (entre 380.000 et 128.000 B.P.). Elle correspond au Saalien (*sensu* GIBBARD *et* COHEN, 2008).

4.1. Le Bassin de Mons

Sur le bord méridional du Bassin de Mons, aux environs de Spiennes, trois terrasses sont connues entre la terrasse de *Pa d'la l'iau* (S.I.M. 12 ; cf. *supra*) et le thalweg de la

vallée actuelle : les terrasses de *Petit-Spiennes*, de Mesvin et de la *Carrière Hélin*. Ces nappes alluviales, dont la position chronostratigraphique est assez bien connue (HAESAERTS, 1978 ; PIRSON *et al.*, 2009b), ont livré d'intéressantes séries lithiques attribuées au Paléolithique moyen (DI MODICA, 2011 ce volume ; VAN BAELEN & RYSSAERT, 2011 ce volume).

Mesvin–terrasse de *Petit-Spiennes*

Cette nappe, rapportée au S.I.M. 10, a livré un abondant matériel archéologique depuis 1867, estimé à plusieurs milliers d'artefacts (MICHEL, 1983). La fouille entreprise en 1984 par l'I.R.S.N.B. a permis de retrouver 2.803 artefacts en stratigraphie et de confirmer les données recueillies antérieurement sur base de prospections. L'état physique variable du matériel lithique indique un mélange d'industries d'âges différents (CAHEN *et al.*, 1985), certaines étant pénécotemporaines du dépôt fluviatile tandis que d'autres seraient remaniées à partir d'un niveau antérieur. Une partie des artefacts pourrait d'ailleurs provenir de la nappe de *Pa d'la l'iau* (S.I.M. 12), située altimétriquement quelques mètres plus haut (WATTEYNE, 1985). L'intérêt principal de ce niveau est d'avoir fourni une série de bifaces associés à un débitage de type Levallois (CAHEN, 1981 ; CAHEN & HAESAERTS, 1983 ; CAHEN *et al.*, 1985).

Mesvin–terrasse de Mesvin

Rapportée S.I.M. 8., cette terrasse a, elle aussi depuis 1867, livré plusieurs milliers d'artefacts à la taphonomie variable (MICHEL, 1983). La même hypothèse que pour la nappe de *Petit-Spiennes* est donc envisagée, à savoir qu'une partie du matériel est pénécotemporaine de la nappe tandis qu'une autre proviendrait de remaniements à partir de niveaux antérieurs (CAHEN, 1984). L'ensemble se caractérise par la présence de rares bifaces (CAHEN, 1984).

Les sites de *Mesvin IV* (CAHEN & MICHEL, 1986) et *Petit-Spiennes III* (CAHEN & HAESAERTS, 1982), qui ont fait l'objet de fouilles à la charnière entre les années 1970 et 1980, ont livré des assemblages en relation avec la Nappe de Mesvin. Ils se caractérisent par l'absence de bifaces typiquement acheuléens et par un important développement du débitage Levallois qui placent ces industries dans le Paléolithique moyen ainsi que par la présence de pièces asymétriques à retouche bifaciale évoquant les productions d'Europe centrale et orientale (CAHEN & HAESAERTS, 1982 ; CAHEN, 1984). À *Mesvin IV*, outre près de 8.000 artefacts, le site a fourni un important matériel faunique qui reflète un milieu ouvert et froid ; il a fait l'objet d'une intéressante évaluation biostratigraphique (VAN NEER, 1986). Des datations par la méthode des dérivés de l'uranium ont été réalisées sur des ossements et indiquent un âge compris entre 300.000 et 250.000 B.P. (CAHEN *et al.*, 1984).

Saint-Symphorien–Carrière Hélin

Le cailloutis inférieur de la *Carrière Hélin* (unité C) est rapporté au S.I.M. 6. Il a livré près de 15.000 pièces (MICHEL, 1978) à l'état taphonomique variable : certaines sont fortement roulées tandis que d'autres sont beaucoup plus fraîches. Les bifaces sont absents.

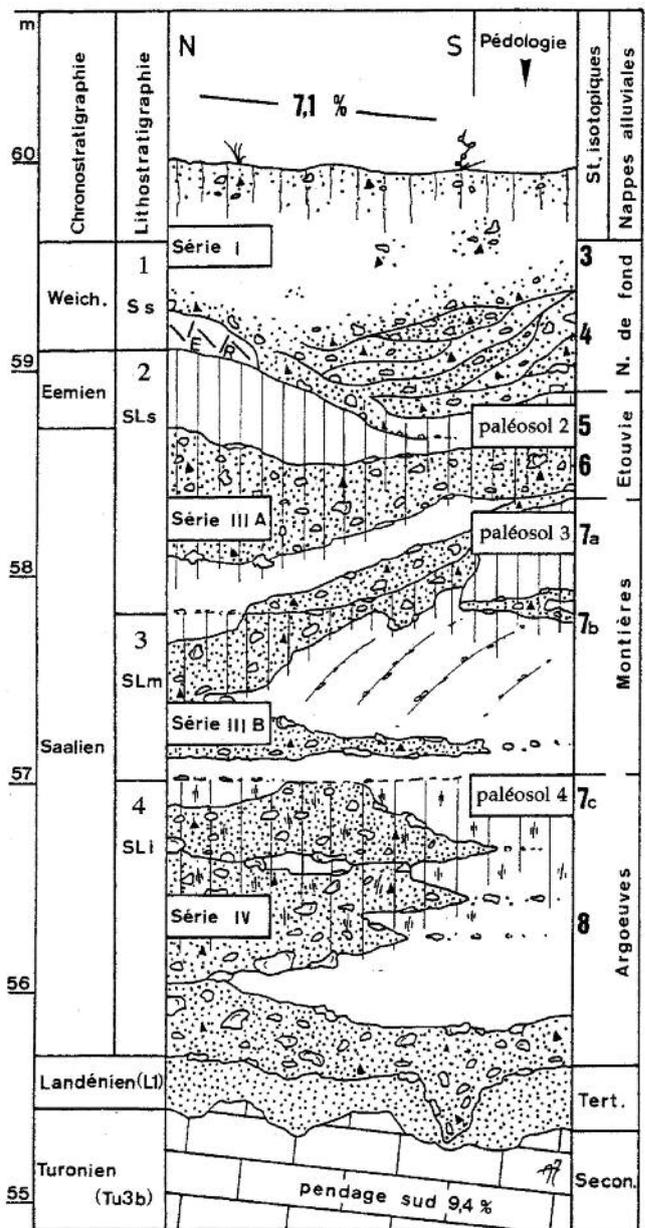
L'unité S.J. immédiatement sus-jacente au cailloutis inférieur contenait également une centaine d'artefacts frais ou roulés (DE HEINZELIN, 1959 ; MICHEL, 1978). Ces sables sont affectés par une pédogenèse corrélée au Sol d'Harmignies attribué à l'Eemien (HAESAERTS, 1978 ; Haesaerts, comm. pers.). Dans ce contexte, la position stratigraphique du matériel suggérerait une attribution au S.I.M. 6. Un remaniement depuis le cailloutis inférieur ne peut toutefois être exclu.

Masnuy-Saint-Jean–Le Rissori

Le gisement du *Rissori*, à Masnuy-Saint-Jean, est situé sur la bordure septentrionale du Bassin de Mons. Le cailloutis de la base de la séquence correspondrait à un stade d'incision contemporain de celui de la Nappe de Mesvin (S.I.M. 8 ; ADAM, 2002). Au-dessus de ce cailloutis, quatre unités lithostratigraphiques ont été reconnues (1 à 4), composées chacune de dépôts sableux ou limono-sableux et englobant un complexe caillouteux ; ces unités sont séparées par des paléosols, respectivement attribués au S.I.M. 7c (ou à la fin du 8), 7a et 5 (ADAM, 2002 ; FIG. 2).

Plusieurs milliers d'artefacts ont été découverts au sein de chacun des faciès caillouteux des quatre unités lithostratigraphiques (ADAM & TUFFREAU, 1973 ; ADAM, 1991, 2002 ; VAN BAELEN & RYSSAERT, 2011 ce volume) ; ils sont regroupés en séries baptisées I (ou « série claire »), IIIA, IIIB et IV (ou « séries brunes »). Dans le schéma chronostratigraphique de A. Adam, le matériel archéologique du cailloutis inférieur (unité 4, série IV) est positionné dans le S.I.M. 8 et serait contemporain de l'industrie de *Mesvin IV* ; le matériel des séries IIIB (unité 3) et IIIA (unité 2) seraient respectivement attribués au S.I.M. 7b et 6 ; quant à la série I, ou « série claire » (unité 1), elle serait d'âge weichselien (S.I.M. 4 ou 3). Cependant, ces différentes séries traduisent toutes une mise en place dans un contexte de pente, vraisemblablement en relation avec des flots de débris et/ou du ruissellement. Considérant ce contexte particulier, la similitude typologique que présentent les différentes « séries brunes » pourrait refléter plusieurs phases de remaniements successives d'un ensemble lithique préservé plus haut sur le versant, ces différentes phases étant séparées par des périodes de stabilisation permettant le développement des paléosols. Dans ce cas de figure, l'âge de l'ensemble du matériel des « séries brunes » serait compris entre l'âge du cailloutis de base et celui du premier paléosol ; dans le modèle chronostratigraphique de A. Adam, cela correspondrait au S.I.M. 8.

FIG. 2
Séquence stratigraphique du *Rissori* (d'après ADAM, 2002).



4.2. Les séquences loessiques

Kesselt–Op de Schans

À Kesselt–Op de Schans, le long du Canal Albert, des prospections réalisées au cours des dix dernières années dans la briqueterie Vandensanden ont conduit à la découverte de plusieurs centaines d'artefacts au sein de la séquence loessique, parfois sous forme de concentrations (VROOMANS *et al.*, 2006 ; VAN BAELEN *et al.*, 2007, 2008 ; MEIJS, s.d. ; VAN BAELEN & RYSSAERT, 2011 ce volume). L'existence d'une succession de paléosols et de dépôts loessiques surmontant d'anciennes alluvions mosanes confère à cette séquence exceptionnelle un cadre chronostratigraphique bien établi (MEIJS, 2002, s.d. ; FIG. 3).

Des artefacts remaniés sont mentionnés dans le colmatage d'un chenal (FIG. 3 : ▲ 5 ; MEIJS, s.d.). Celui-

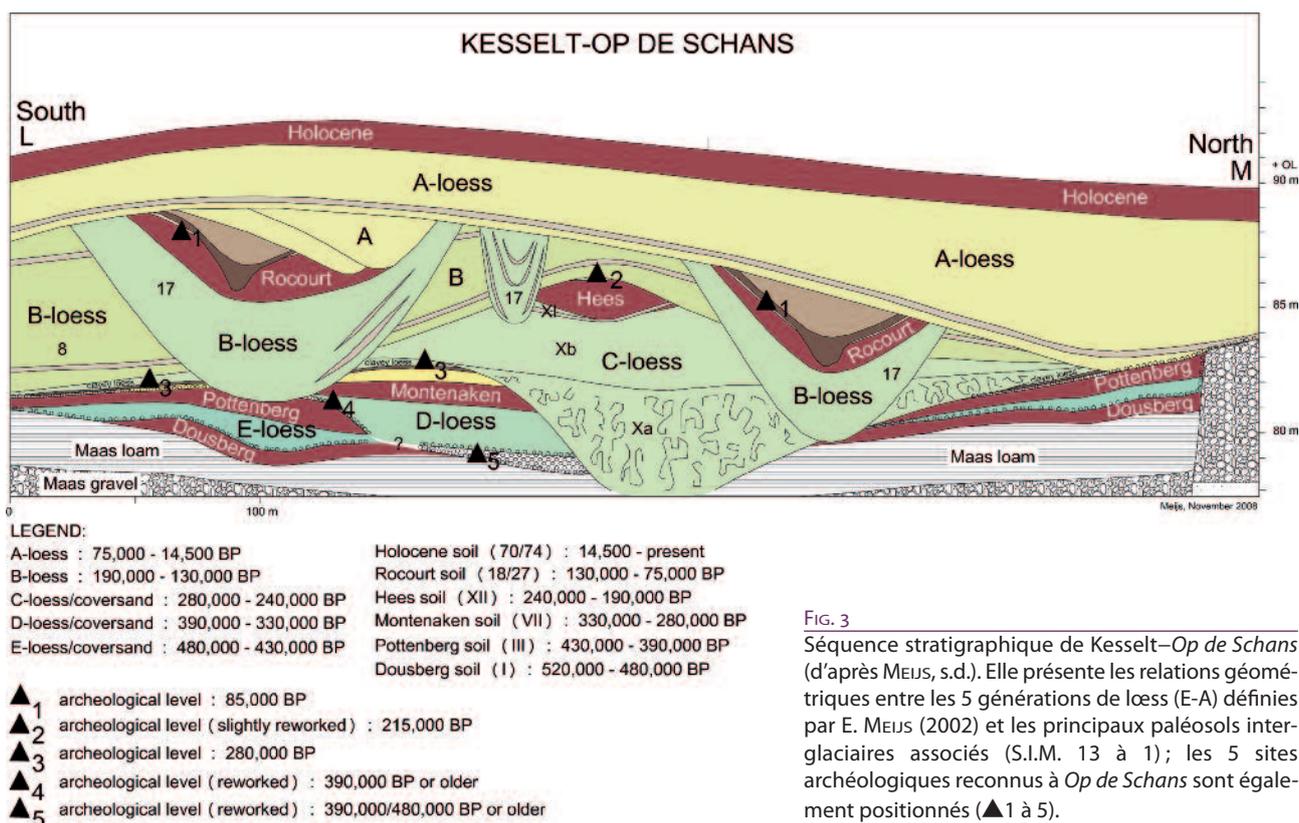


FIG. 3 Séquence stratigraphique de Kesselt-Op de Schans (d'après MEIJS, s.d.). Elle présente les relations géométriques entre les 5 générations de loess (E-A) définies par E. MEIJS (2002) et les principaux paléosols interglaciaires associés (S.I.M. 13 à 1); les 5 sites archéologiques reconnus à Op de Schans sont également positionnés (▲1 à 5).

ci incise les alluvions fines d'une ancienne terrasse mosane (terrasse de Rothem-1 ; VAN BAELEN *et al.*, 2008) attribuée au S.I.M. 16 (MEIJS, 2002) et est surmonté par des loess du Pléistocène moyen (« D-loess » de MEIJS, 2002, attribués au S.I.M. 10). Latéralement, cette terrasse est surmontée par le Sol de Dousberg, les « E-loess » et le Sol de Pottenberg, correspondant aux S.I.M. 13 à 11 dans le système de Meijs (2002). La relation précise entre ces unités et le chenal qui a livré les artefacts n'a pas été directement observée. La géométrie des dépôts suggère cependant que le chenal recoupe les Sols de Dousberg (S.I.M. 13) et de Pottenberg (S.I.M. 11), ce qui le positionnerait à la base du S.I.M. 10. Les artefacts qu'il contient étant remaniés, ils pourraient être plus vieux mais à ce stade, aucun élément ne permet de préciser leur âge. Ces silex taillés et leur position chronostratigraphique seront discutés dans un article en préparation (Meijs, comm. pers.).

Latéralement, des artefacts remaniés sont associés à un cailloutis tapissant une surface d'érosion tronquant le Sol de Pottenberg, les « E-loess », le Sol de Dousberg et la terrasse de Rothem-1 (FIG. 3 : ▲ 4 ; MEIJS, s.d.). La formation de ce cailloutis peut donc ici être raisonnablement positionnée entre le Sol de Pottenberg (S.I.M. 11) et le dépôt des « D-loess » (S.I.M. 10). La mise en place de ces artefacts correspond donc à la base du S.I.M. 10, comme pour le matériel archéologique discuté précédemment (▲ 5); cependant, leur caractère remanié implique que cet âge doit être considéré comme minimum pour l'occupation.

Quatre concentrations d'artefacts (ODS 1 à 4 ; VAN BAELEN *et al.*, 2007, 2008 ; VAN BAELEN & RYSSAERT, 2011 ce volume) ont été identifiées dans une position stratigraphique intermédiaire entre le Sol de Montenaken (S.I.M. 9) et les « C-loess » (S.I.M. 8 ; FIG. 3 : ▲ 3). Comptant entre 100 et 1037 artefacts (VAN BAELEN & RYSSAERT, 2011 ce volume), certaines ont été considérées comme *in situ* lors de la fouille. Leur localisation dans la séquence permet de les attribuer soit à la fin du S.I.M. 9 (équivalent d'un Début Glaciaire), soit au début du S.I.M. 8. En effet, entre le Sol de Montenaken et la couche qui a livré le matériel archéologique se rencontrent plusieurs unités (VAN BAELEN *et al.*, 2007 ; MEIJS, s.d.). D'abord, un dépôt sableux gris blanchâtre au sommet duquel s'ouvre un réseau polygonal ; plus au sud le long du Canal Albert, près de Vroenhoven/Riemst, un podzol a été observé au sommet de ces sables. Des chablis s'ouvrent également au sommet de ces sables, comblés par du matériel ruiselé incorporant notamment des sédiments brûlés et des lentilles de charbon de bois de *Pinus* ; ces chablis sont recoupés par le réseau polygonal. Ces unités sont recouvertes par un dépôt sableux centimétrique mis en place par ruissellement et gélifluxion dont le sommet est affecté par un petit sol humifère. C'est du sommet du dépôt sableux que provient le matériel archéologique. Les arguments présentés pour affirmer le caractère *in situ* du matériel ne sont pas totalement convaincants, mais une publication en cours devrait permettre de préciser la situation (MEIJS *et al.*, en préparation).

Enfin, au sommet de la séquence du Pléistocène moyen, entre le Sol de Hees et les « B-loëss », soit entre les S.I.M. 7 et 6 (MEIJS, 2002), un « site archéologique » est mentionné comme « légèrement remanié » (MEIJS, s.d. ; FIG. 3 : ▲ 2). D'après E. Meijs (cité dans VAN BAELEN & RYSSAERT, 2011 ce volume), il s'agirait d'un fragment de racloir. Sa position stratigraphique permet de le positionner à la base du S.I.M. 6 ou dans le S.I.M. 7.

Kesselt–Briqueterie Nelissen

À Kesselt, dans la *Briqueterie Nelissen*, des prospections archéologiques conduites depuis 1995 ont mené à la découverte d'artefacts dans six positions stratigraphiques distinctes, dont deux attribuables au Pléistocène moyen (MEIJS & GROENENDIJK, 1999 ; GROENENDIJK *et al.*, 2001 ; MEIJS, s.d.).

Les artefacts les plus anciens (« Niveau A1 » de GROENENDIJK *et al.*, 2001) consistent en 4 fragments d'éclats découverts dans la partie supérieure du « X-Soil », qui correspond au Sol de Hees (S.I.M. 7 ; MEIJS, 2002). D'après GROENENDIJK *et al.* (2001), ces artefacts semblent être « plus ou moins en place ». E. Meijs (s.d.) publie par ailleurs sur son site internet une coupe stratigraphique qui montre du matériel archéologique dans la même position (partie supérieure de l'horizon XIIb, troisième horizon du Pédocomplexe de Hees ; FIG. 4) ; il s'agirait de 6 artefacts frais (Meijs, comm. pers.). Sur la même coupe, latéralement, du matériel est également positionné à la base d'un large chenal érodant le Sol de Hees ; il pourrait également avoir la même origine stratigraphique.

Plus haut dans la stratigraphie, 27 artefacts ont été récoltés sur une surface d'érosion soulignée par un cailloutis traduisant des conditions périglaciaires (« Niveau A2 » de GROENENDIJK *et al.*, 2001). Leur position stratigraphique, à la base des « B-loëss » (S.I.M. 6) eux-mêmes intercalés entre le Sol de Hees (S.I.M. 7) et le Pédocomplexe de Rocourt (S.I.M. 5), suggère une attribution au S.I.M. 6. Il s'agit d'un âge minimum, ces

artefacts étant en position secondaire et fortement altérés par l'action de l'eau et du gel (MEIJS, s.d.).

Veldwezelt–Hezerwater

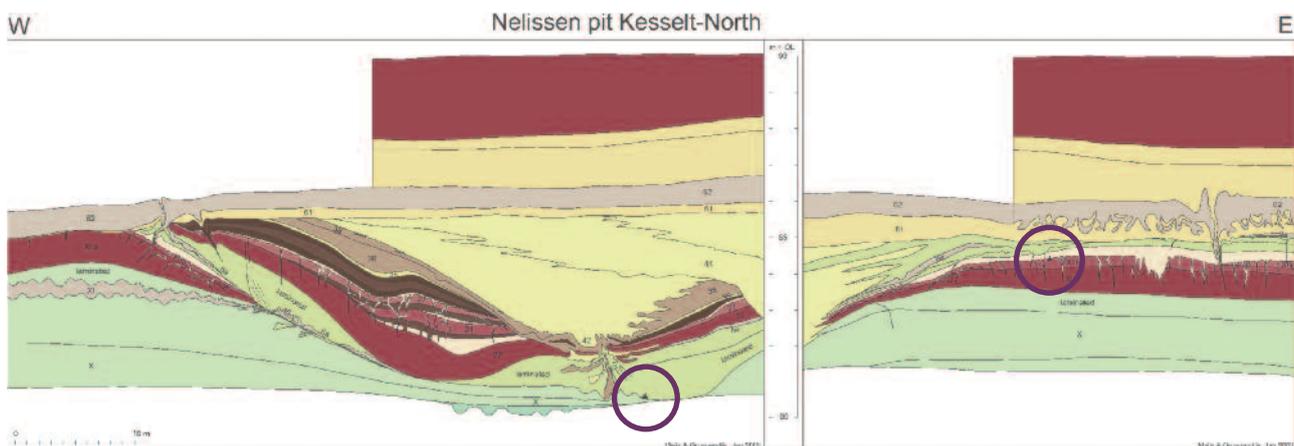
À Veldwezelt–Hezerwater, dans la briqueterie Vandensanden, les artefacts les plus anciens ($n = 68$) proviennent des *loci* BDA, TDA, GRA0, ZNB et GRA1 (BRINGMANS, 2006 ; FIG. 5) ; ils comprennent entre 4 et 39 pièces. Ils sont localisés entre les unités 11 et 17 du système de E. Meijs (MEIJS, 2002, s.d., sous presse). La plupart de ces artefacts sont en position secondaire. Dans le *locus* ZNB (unité 15), les 4 pièces d'aspect relativement frais sont interprétées comme « presque *in situ* » (BRINGMANS, 2006).

Les teneurs en hornblende verte comptées dans les dépôts de Veldwezelt combinées au contexte stratigraphique du site indiquent que les dépôts loessiques compris entre l'unité 8 et le Pédocomplexe de Rocourt (unités 18-29) se rapportent à la fin du S.I.M. 6 (teneurs de 8 et 5,5% ; MEIJS, 2002, s.d.).

Liège–Sainte-Walburge

Dans le quartier dit de « Sainte-Walburge » (Liège), des découvertes archéologiques furent faites dès 1911 dans une sablière (DE PUYDT *et al.*, 1912). La majeure partie du matériel provient d'un cailloutis situé à la base de dépôts loessiques, au contact avec les sables du Tertiaire. Ce « Niveau inférieur », aussi dénommé couche G (LOHEST & FRAIPONT, 1911-1912b ; DE PUYDT *et al.*, 1912) ou niveaux C1 et C2 de Commont (LOHEST & FRAIPONT, 1911-1912a), a livré plus de 8.000 artefacts (ULRIX-CLOSSET, 1975) dont des bifaces. Ce site a été « exploré sur une longueur de quarante mètres » (LOHEST & FRAIPONT, 1911-1912a : 186) ; il constitue très probablement un palimpseste. D'après les descriptions de l'époque, le cailloutis est surmonté d'un « Limon roux à points noirs [...] ». Au sommet, ce limon présente souvent l'aspect du limon dit fendillé » (DE PUYDT *et al.*, 1912 : 143). Cette unité évoque un horizon Bt d'un sol lessivé. Son équivalence avec le « Sol de Rocourt », pédocomplexe caractéristique du Dernier Interglaciaire et du

FIG. 4
Séquence stratigraphique de Kesselt–Nelissen (d'après MEIJS, s.d.).



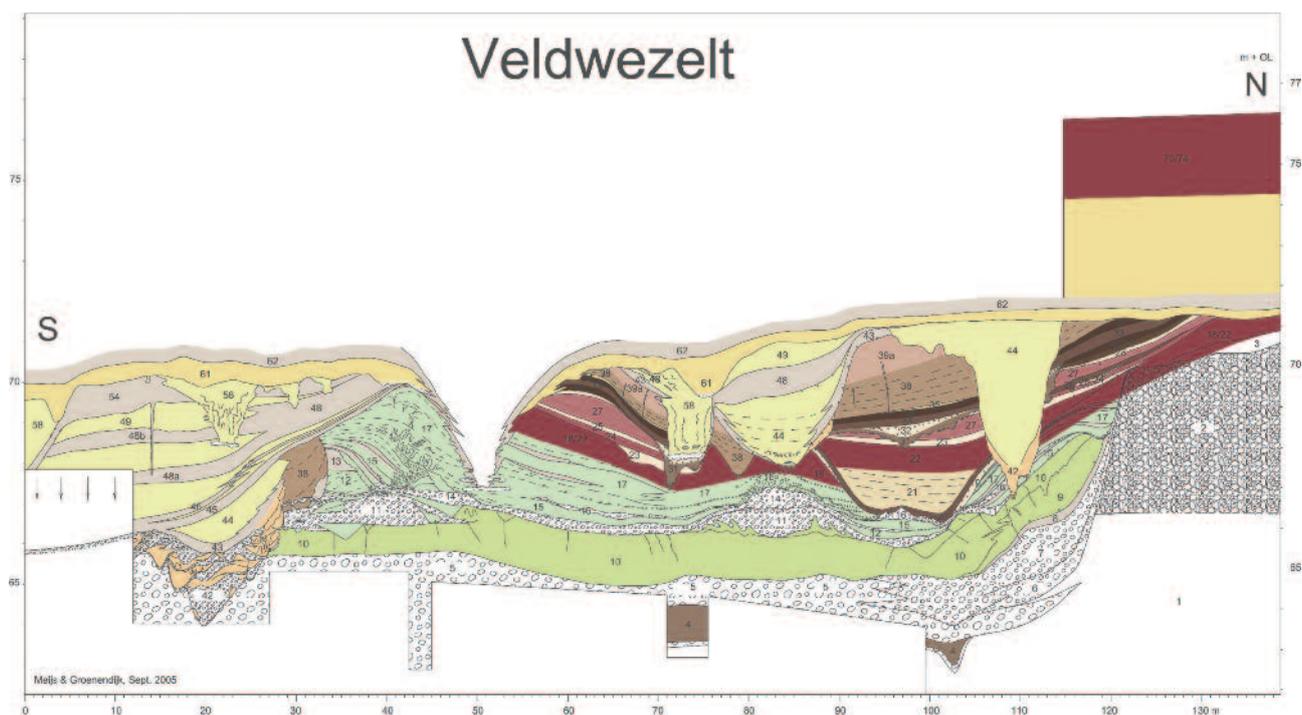


FIG. 5
Coupe stratigraphique schématique nord-sud de la séquence de Veldwezelt-Hezerwater (d'après MEIJS, sous presse).

Début Glaciaire weichselien, a été proposée par W. Roebroeks (1981, 1996). Si ce limon rouge correspond bien à un horizon de sol interglaciaire, l'industrie trouvée dans le cailloutis serait antérieure et remonterait au moins au Saalien (S.I.M. 6 ou antérieur).

Liège-Mont Saint-Martin

À Liège, plusieurs concentrations lithiques ont été découvertes à la *Cour Saint-Hubert* et à l'*Hôtel des Comtes de Méan*, sur le *Mont Saint-Martin*. Le matériel provient du Pédocomplexe de Rocourt ou immédiatement au-dessus (HAESAERTS *et al.*, 2008 ; VAN DER SLOOT *et al.*, 2009 et 2011 ce volume). À la *Cour Saint-Hubert*, des artefacts ont été exhumés dans l'unité G-a enregistrant une pédogenèse de type sol lessivé. Sa corrélation avec le Sol d'Harmignies (S.I.M. 5e) est proposée, ce qui daterait le matériel du Pléistocène moyen (S.I.M. 6 ou antérieur) ; sa corrélation avec le Sol de Villers-Saint-Ghislain A, et donc un âge S.I.M. 5d pour le matériel, ne peut toutefois être exclue au stade actuel de la recherche.

Harmignies

À Harmignies, un grand racloir transversal avec une patine blanche « porcelainée » a été découvert en 1974 par C. Dupuis dans une coupe le long du talus oriental de la tranchée de la route Mons-Beaumont, sur la cuesta d'Harmignies ; il était « en place dans [l'horizon] DA1 » (DE HEINZELIN *et al.*, 1975 : 6 ; FIG. 6). Cet horizon enregistre le Sol d'Harmignies, attribué à l'Eemien

(HAESAERTS, 1974 ; HAESAERTS & VAN VLIET, 1974). Sa position dans l'horizon illuvié du sol indique qu'il est antérieur à la pédogenèse ; il se rattache donc probablement à la fin du Pléistocène moyen, vraisemblablement le S.I.M. 6.

4.3. Les grottes

Trooz-grotte Walou

La base de la séquence de la grotte *Walou*, à Trooz, comprend deux cycles : DII au contact du bedrock, surmonté de DI (PIRSON *et al.*, 2006, 2007 ; PIRSON, 2007 ; PIRSON & DRAILY, 2011 ; FIG. 7). Il s'agit de dépôts résiduels fortement tronqués par les cycles postérieurs. Un total de 189 artefacts y a été identifié (DRAILY, 2011). Le caractère résiduel de ces dépôts n'a pas toujours permis de distinguer les différentes couches de ces deux cycles, ni de corréler les dépôts dans les différents secteurs du site. Les artefacts exhumés n'ont dès lors pas toujours pu être associés à une couche précise, voire à un des deux cycles. Une seule pièce est issue avec certitude du cycle DII, alors que plusieurs pièces proviennent du cycle DI (DRAILY, 2011).

D'un point de vue chronostratigraphique, la partie inférieure du cycle DI peut être attribuée au S.I.M. 6 (PIRSON, 2011) : elle est représentée par des limons d'origine loessique dont la signature minéralogique, en particulier la teneur en hornblende verte (5,7 %), correspond aux loess de la fin du S.I.M. 6 (MEIJS, 2002 ; PIRSON, 2007). Quant à la partie supérieure de DI, elle est affectée par une pédogenèse de type sol lessivé, comparable aux deux pédogenèses inférieures du Pédocomplexe de Rocourt. La position stratigraphique de cet horizon

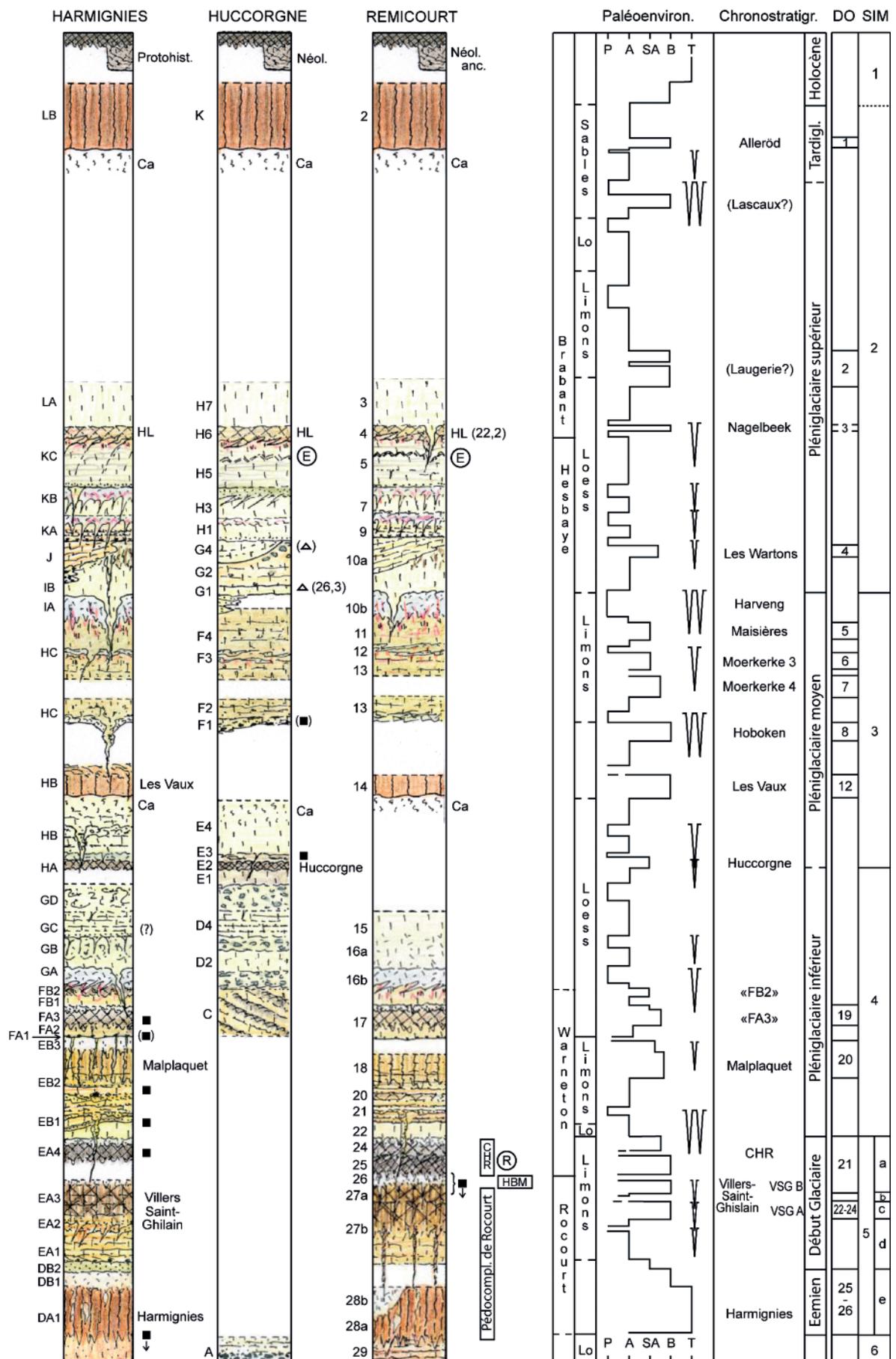


FIG. 6 Les séquences stratigraphiques de la carrière d'Harmignies, de Huccorgne–*Station de l'Hermitage* et de Remicourt–*En Bia Flo I* : trois des séquences les plus complètes pour le Pléistocène supérieur en contexte loessique de Moyenne Belgique (modifié d'après HAESAERTS, 2004). Le matériel archéologique découvert y est positionné (■ Paléolithique moyen ; △ Gravettien).

pédologique, la présence du Téphra de Rocourt dans la couche CV-1 (PIRSON & JUVIGNÉ, 2011) ainsi que des indices d'illuviation dans le cycle CV (PIRSON, 2007) conduisent à attribuer la pédogenèse du sommet du cycle DI à l'Eemien (S.I.M. 5e). Le matériel provenant de DI se rattacherait donc à la fin du S.I.M. 6.

L'âge du cycle DII ne peut pas, par contre, être déterminé avec précision. Il se situerait entre il y a environ 400.000 ans, qui est l'estimation de l'âge maximum des dépôts du site (BOVY *et al.*, 2011), et l'âge de DI.

5. L'Eemien

La période concernée ici correspond à l'Interglaciaire eemien (S.I.M. 5e) ; elle s'étend approximativement entre 128.000 et 112.000 B.P. Jusqu'à présent, aucun site ne peut avec certitude être positionné dans le Dernier Interglaciaire en Belgique⁴. Quelques séquences ont livré du matériel en position secondaire dans le S.I.M. 5d. Il pourrait résulter de remaniements depuis le S.I.M. 5e, comme par exemple le matériel de l'unité SB de la *Carrière Hélin* (cf. *infra*) ; mais dans chaque cas, l'hypothèse d'un remaniement depuis le Pléistocène moyen ne peut être écartée, ni une attribution au S.I.M. 5d.

6. Le Début Glaciaire Weichselien

Cette période de transition entre l'Interglaciaire eemien et le Pléniglaciaire weichselien est comprise entre environ 112.000 et 78.000 B.P. (S.I.M. 5d à 5a).

6.1. Les séquences loessiques

Veldwezelt–Hezerwater

À Veldwezelt–Hezerwater, plusieurs paléosols attribuables à l'Eemien et au Début Glaciaire weichselien ont été identifiés par E. Meijs (s.d. et sous presse). La corrélation avec la succession des événements reconnue dans la séquence des loess de Moyenne Belgique a été proposée par cet auteur. Cette succession constitue un cadre pédosédimentaire permettant de positionner avec une relative précision plusieurs assemblages lithiques (FIG. 5). Ainsi, le paléosol SVLB (unité 18) est décrit comme un sol lessivé et est considéré comme un équivalent probable du Sol d'Harmignies, qui enregistre l'Eemien (S.I.M. 5e). Par-dessus, le paléosol PGB (unité 22) est attribué à un sol lessivé, correspondant vraisemblablement au Sol de Villers-Saint-Ghislain A (S.I.M. 5c). Le paléosol VBLB (unité 27) est quant à lui un sol gris forestier corrélé avec le Sol de Villers-Saint-Ghislain B qui enregistre le début du S.I.M. 5a. Ces horizons sont surmontés par un

complexe humifère contenant le Téphra de Rocourt et corrélé au Complexe Humifère de Remicourt de la séquence des loess de Moyenne Belgique.

Les unités VLL et VLB (unités 19 et 20 de MEIJS, s.d., sous presse ; FIG. 5) ont chacune livré un assemblage important, respectivement de 901 et de 689 silex taillés (BRINGMANS, 2006 et 2011 ce volume). L'unité VLL consiste en colluvions tandis que l'unité VLB qui la surmonte enregistre un petit horizon humifère, partiellement syngénétique. Le matériel archéologique retrouvé dans ces deux unités a été considéré comme « *in situ-like* » (Bringmans, 2006 ; MEIJS, sous presse). Ces deux unités colmatent le fond d'une petite dépression incisée dans le sol lessivé de l'unité 18 (SVBL) ; cette dépression est surmontée par le sol lessivé de l'unité 22 (PGB). Leur position stratigraphique permet de positionner VLL et VLB dans le S.I.M. 5d. Remarquons ici que les unités VLL et VLB étaient auparavant attribuées à la fin du S.I.M. 6 et que l'unité PGB était rapportée à l'Eemien (GULLENTOPS & MEIJS, 2002 ; MEIJS, 2002 ; BRINGMANS *et al.*, 2003 ; BRINGMANS, 2007), avant que de nouvelles observations ne montrent que le chenal tronque un sol lessivé (MEIJS, sous presse). Cela a conduit à l'interprétation chronostratigraphique présentée ici.

Quelques pièces en position secondaire ont été découverte dans l'unité GSL (unité 21) qui colmate la dépression (BRINGMANS, 2006) ; elles sont probablement remaniées à partir de VLL et/ou VLB.

Plus haut dans la stratigraphie, l'unité VBLB (unité 27) a livré 354 pièces considérées comme *in situ* (BRINGMANS, 2006 et 2011 ce volume ; MEIJS, s.d., sous presse). Leur position dans la partie moyenne du paléosol suggère une mise en place contemporaine de la phase de sédimentation antérieure à la pédogenèse enregistrée par VBLB, ce qui permet de les rapporter avec vraisemblance au S.I.M. 5b.

Une série de découvertes d'artefacts en position secondaire au sein de couches ayant érodé VBLB proviennent vraisemblablement du remaniement de VBLB (BRINGMANS, 2006 ; FIG. 5) : il s'agit des unités BHB (unité 28), MGC (unité 32), GBL (unité 36) ainsi que du *locus* W-G de l'unité TL (unité 42), mises en place à la fin du S.I.M. 5a et pendant le pléniglaciaire (MEIJS, sous presse). Des remontages entre couches ont d'ailleurs pu être effectués entre des silex taillés issus de W-G et de VBLB (BRINGMANS, 2006).

Kesselt–Op de Schans

À Kesselt–Op de Schans, lors des premières prospections archéologiques en 2001, des artefacts ont été découverts par A. Groenendijk au sein d'un équivalent de l'horizon VBLB de Veldwezelt–Hezerwater, qui se rapporte au Pédocomplexe de Rocourt (DE WARRIMONT, 2007 ; Meijs, comm. pers.). Cet horizon (unité 27 du système de Meijs, sous presse), est un équivalent probable du Sol de Villers-

⁴ Ceci contredit ce qui est exposé dans Di Modica (2010).

Saint-Ghislain B attribué au S.I.M. 5a. Si l'équivalence avec ce sol est confirmée, le matériel serait contemporain du dépôt affecté ultérieurement par la pédogenèse, ce qui le placerait dans le S.I.M. 5b.

La coupe synthétique du site publiée par Meijs (web ; FIG. 3 : ▲ 1-nord) présente ce site archéologique dans son contexte stratigraphique général. Ce matériel est toujours inédit. En 2005, une centaine d'artefacts provenant du même contexte stratigraphique a été exhumée (VROOMANS *et al.*, 2006 ; FIG. 3 : ▲ 1-sud).

Kesselt–Briqueterie Nelissen

Dans la *Briqueterie Nelissen*, à Kesselt, des artefacts attribués au Début Glaciaire ont été découverts dans deux positions stratigraphiques distinctes : les « niveaux A4 et A3 » (GROENENDIJK *et al.*, 2001). Si les données disponibles ne permettent pas de proposer une attribution chronostratigraphique très précise, quelques éléments d'interprétation peuvent être avancés.

Le « Niveau A3 » n'est représenté que par un seul éclat cortical retrouvé en position verticale. Il provient du deuxième horizon illuvié du Pédocomplexe de Rocourt (Groenendijk *et al.*, 2001), équivalent probable du Sol de Villers-Saint-Ghislain A enregistrant le S.I.M. 5c (PIRSON *et al.*, 2009^b). Le caractère remanié de cet artefact ne permet cependant pas une attribution précise : il pourrait être contemporain du sédiment affecté par la pédogenèse (S.I.M. 5d), mais sa position verticale peut aussi signifier qu'il provient d'une fente de gel s'ouvrant plus haut, comme cela a été observé à la *Cour Saint-Hubert* (VAN DER SLOOT *et al.*, 2009 et 2011 ce volume).

Le « Niveau A4 », quant à lui, a livré un éclat Levallois et une esquille. Ils proviennent de l'horizon supérieur du Pédocomplexe de Rocourt, équivalent probable du Sol de Villers-Saint-Ghislain B (S.I.M. 5a). Dans ce cas, le matériel serait associé à la phase de sédimentation antérieure à la pédogenèse et serait à attribuer au S.I.M. 5b.

Rocourt–Sablière Gritten

À Rocourt, dans la *Sablière Gritten*, une industrie laminaire fut exhumée dans l'unité DC, au sommet du Pédocomplexe de Rocourt (OTTE, 1978, 1994 ; OTTE *et*

al., 1990 ; RÉVILLION, 1994 ; HAESAERTS *et al.*, 2011 ce volume). Plusieurs centaines d'artefacts ont ainsi été découverts. Cette unité DC correspond à l'Horizon blanchi de Momalle, qui enregistre un refroidissement provoquant la déformation du Sol de Villers-Saint-Ghislain B. Ces deux unités sont corrélées au S.I.M. 5a (PIRSON *et al.*, 2009^b).

Si le matériel est contemporain de la phase de déformation du Sol de Villers-Saint-Ghislain B, il peut être attribué au S.I.M. 5a, et plus précisément au début de la phase régressive qui caractérise la seconde moitié de l'événement Dansgaard-Oeschger 21 (DO 21) ; ceci le placerait aux environs de 80.000 ans dans la chronologie calendaire des glaces du Groenland (NORTHGRIP-MEMBERS, 2004). Par contre, il pourrait également provenir de la phase de sédimentation antérieure au développement de la pédogenèse, étant repris par la suite par la déformation enregistrée par HBM ; dans ce cas, il serait contemporain du matériel de Remicourt et daterait du S.I.M. 5b, dans l'épisode froid situé entre DO 22 et DO 21 et daté aux environs de 87.000 ans dans la chronologie du Groenland (HAESAERTS *et al.*, 2011 ce volume).

Remicourt–En Bia Flo I

À Remicourt–En Bia Flo I, près de 400 artefacts ont été découverts dans le sommet du Pédocomplexe de Rocourt (HAESAERTS *et al.*, 1999 ; BOSQUET *et al.*, 2004, 2009 et 2011 ce volume). Ils sont répartis en deux entités spatiales distinctes, les ensembles 1 et 2. Des indices de contact entre les deux ensembles existent (BOSQUET *et al.*, 2004) mais aucun remontage ne les lie. Si l'hypothèse d'une occupation unique est privilégiée, il n'est pas impossible qu'il puisse, au contraire, s'agir de deux occupations distinctes (*sensu* DEPAEPE, 2010).

L'essentiel du matériel provient de l'Horizon blanchi de Momalle (HBM ; unité 26), qui correspond à la partie supérieure, déformée par le gel et des processus de lessivage, du sol gris forestier de l'unité 27a. Cette dernière a également livré un certain nombre de pièces. Des remontages entre le matériel des deux unités ont été réalisés. La présence de revêtements argileux sur les artefacts situés dans le sol gris forestier (unité 27a) indique que ces objets étaient présents dans le sédiment avant la pédogenèse.

 Horizon humifère	 Calcaires anguleux	 Téphra du Lacher See	 <i>Pinus</i>	 Néolithique
 Limon humifère	 Calcaires émoussés	 Téphra de Rocourt	 <i>Picea</i>	 Mésolithique
 Horizon B ₂₁ (sol brun lessivé)	 Galets de roches allochtones	 <i>Pinus + Juniperus</i>	 <i>Quercus</i>	 Indéterminé
 Horizon de stabilisation	 Calcaires "fantômes"	 <i>Picea</i>	 <i>Betula</i>	 Epipaléolithique
 Limon	 Calcaires très altérés	 Décidus boréaux	 <i>Carpinus</i>	 Magdalénien (?)
 Limon argileux	 Calcaires altérés	 Malacophylles tempérés et prairiales	 <i>Juniperus</i>	 Gravettien
 Limon très hétérogène	 Calcaires sains	 Herbacées steppiques et prairiales	 <i>Prunus</i>	 Aurignacien
 Sable		 Buissons des landes à bruyères	 <i>Fraxinus</i>	 Paléolithique moyen
 Chenal		 Trachéides de résineux	 < 10 charbons	 Matériel pauvre
			 10 à 50 charbons	 Indéterminé remanié
			 331 charbons (<i>Pinus</i>)	 Aurignacien remanié
				 Paléolithique moyen remanié
				 Dent néandertalienne

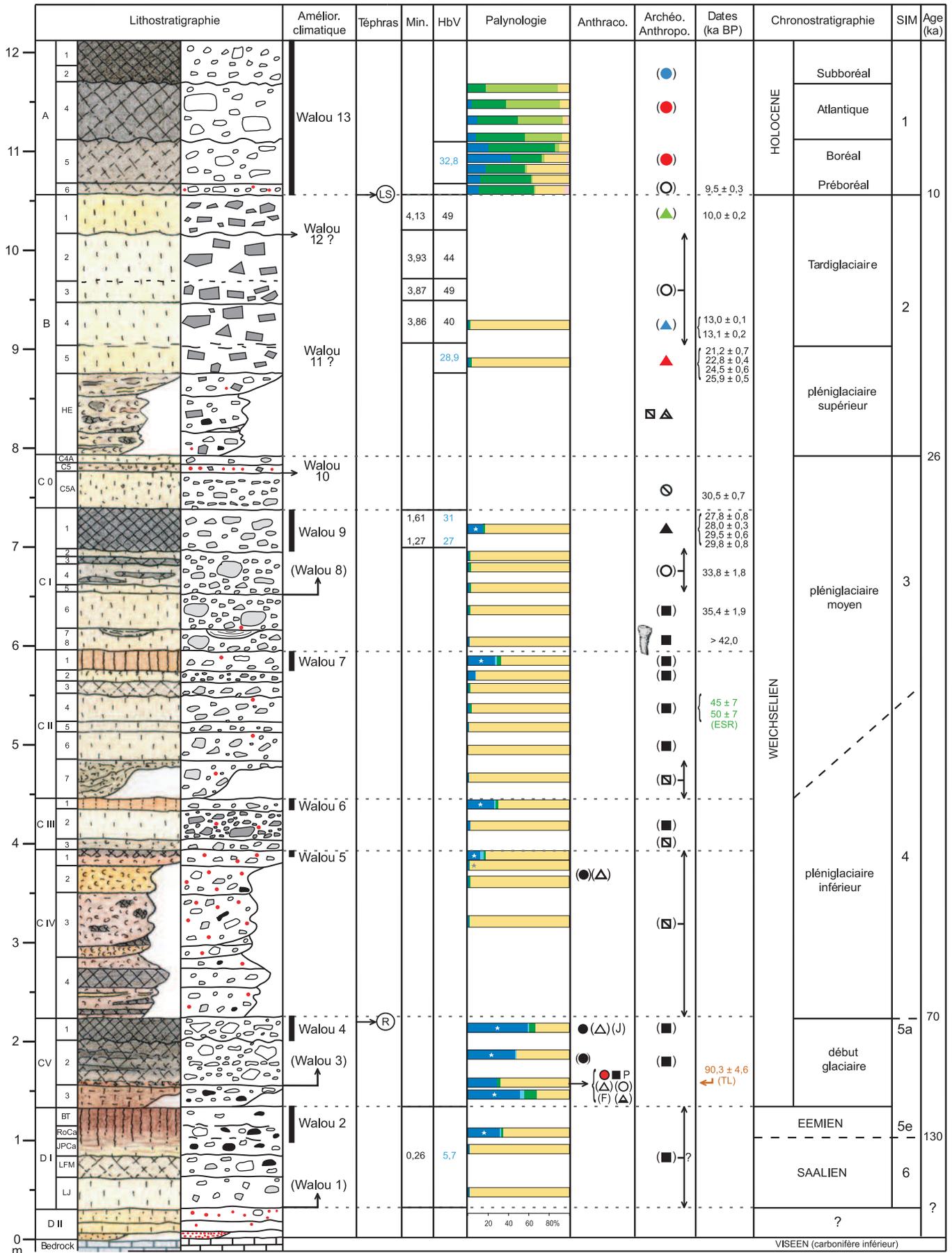


FIG. 7 La séquence synthétique de la grotte Walou et son cadre paléoenvironnemental et chronostratigraphique (d'après PIRSON, 2011). Min. : rapport minéralogique « amphibole verte + grenat / zircon + rutile » de la fraction limoneuse ; HbV : teneur en hornblende verte (en %) dans la fraction limoneuse.

Ceci combiné aux remontages permet d'attribuer le matériel de Remicourt à l'épisode de sédimentation en contexte froid précédant la pédogenèse de l'unité 27a. Cette pédogenèse s'est développée sur des colluvions remaniant un autre sol enregistré plus bas dans la séquence (unité 27b), surmontant un troisième paléosol (unités 28a-b). Ces trois pédogenèses sont corrélées avec le Sol d'Harmignies (unités 28a-b ; S.I.M. 5e), le Sol de Villers-Saint-Ghislain A (unité 27b ; S.I.M. 5c) et le Sol de Villers-Saint-Ghislain B (unité 27a ; S.I.M. 5a). Le matériel peut dès lors être situé dans le S.I.M. 5b (BOSQUET *et al.*, 2011 ce volume ; HAESAERTS *et al.*, 2011 ce volume).

Liège–Mont Saint-Martin

À Liège, des fouilles récentes à l'*Hôtel des Comtes de Méan* et à la *Cour Saint-Hubert*, sur le *Mont Saint-Martin*, ont conduit à la découverte de plusieurs assemblages archéologiques au sein et à la surface du Pédocomplexe de Rocourt (HAESAERTS *et al.*, 2008 ; VAN DER SLOOT *et al.*, 2009 et 2011 ce volume). À l'*Hôtel des Comtes de Méan*, du matériel a été découvert à l'interface entre les unités G-2 et G-1, enregistrant chacune une pédogenèse attribuées respectivement aux Sol d'Harmignies (S.I.M. 5e) et de Villers-Saint-Ghislain A (S.I.M. 5c) ; ces pièces seraient donc à rapporter à l'épisode froid séparant les deux pédogenèses (S.I.M. 5d).

Plus haut dans la séquence, les unités F-2 et F-1 ont également livré du matériel lithique. Ces pièces appartiendraient à la phase de sédimentation qui accompagne l'épisode froid séparant les pédogenèses Villers-Saint-Ghislain A et Villers-Saint-Ghislain B (S.I.M. 5b) ; l'unité F-2 est d'ailleurs la seule occurrence en Belgique de la phase de colluvionnement séparant Villers-Saint-Ghislain A et Villers-Saint-Ghislain B. Le matériel issu de l'unité F de la *Cour Saint-Hubert* pourrait être un équivalent de l'unité F-1 de l'*Hôtel des Comtes de Méan*, mais la corrélation entre cette unité et le sol de Villers-Saint-Ghislain B doit encore être confirmée par l'étude micromorphologique en raison de l'importante déformation au gel subie par cette partie du profil.

Enfin, la plus grande partie du matériel a été récoltée, dans les deux sites, au sein des dépôts de la base de l'unité E, corrélée au S.I.M. 4 ; 170 pièces sont concernées à l'*Hôtel des Comtes de Méan*, et plus de 500 à la *Cour Saint-Hubert*. Quelques pièces ont également été découvertes dans des fentes de gel s'ouvrant à l'interface entre les unités F et E. L'ensemble de ce matériel est clairement en position secondaire. Certains silex taillés se remontent sur le matériel de F, ce qui indique qu'une partie au moins des artefacts de l'unité E provient du remaniement de matériel de l'unité F.

Liège–Sainte-Walburge

Du matériel est signalé en 1912 dans l'unité E de la première sablière de Liège–Sainte-Walburge, décrite

comme un « limon roux à points noirs [...] ». Au sommet, ce limon présente souvent l'aspect du limon dit fendillé » (DE PUYDT *et al.*, 1912 : 143). La description de cette unité évoque un horizon illuvié d'un sol interglaciaire que W. Roebroeks (1981, 1996) propose d'attribuer au Pédocomplexe de Rocourt. La présence d'un biface « à la partie supérieure du limon rouge avoisinant la terre douce » (DE PUYDT *et al.*, 1912 : 203 et fig. 85) est intéressante à relever dans le cadre de la problématique des productions bifaciales (RUEBENS & DI MODICA, 2011 ce volume). Il est difficile de préciser si le matériel de l'unité E relève du Pléistocène moyen ou du Début Glaciaire ; sa position et la comparaison avec l'unité E des sites du *Mont Saint-Martin* plaident plutôt pour un remaniement depuis le Début Glaciaire.

Des artefacts proviennent également de l'unité D, un cailloutis érodant l'unité E (DE PUYDT *et al.*, 1912) ; ils forment le « Niveau Commont » (DE PUYDT *et al.*, 1912 : 141). Ils pourraient être le résultat du remaniement de matériel provenant du Pédocomplexe de Rocourt et seraient dans ce cas dans la même position stratigraphique que le matériel de l'unité E des sites du *Mont Saint-Martin* tout proches (VAN DER SLOOT *et al.*, 2011 ce volume).

Dans une coupe observée par V. Commont, un « limon brun tourbeux, gris cendré pulvérulent » (unité d) est décrit au-dessus des limons roux, appelés ici « unités e-f » (LOHEST & FRAIPONT, 1911-1912^a : B192). Si ces limons roux correspondent bien au Sol de Rocourt, ces limons bruns, « renfermant également des silex taillés d'apparence moustérienne » (LOHEST & FRAIPONT, 1911-1912^a : B192), pourraient correspondre au Complexe humifère de Remicourt (fin du S.I.M. 5a).

Harmignies

Dans la carrière d'Harmignies, un fragment distal de lame a été découvert par J. de Heinzelin en 1974 dans l'unité EA4 (DE HEINZELIN *et al.*, 1975 ; FIG. 6). Cette unité est aujourd'hui corrélée avec le Complexe humifère de Remicourt et peut donc être placée dans la fin du S.I.M. 5a (PIRSON *et al.*, 2009^b). D'autres artefacts ont également été recueillis dans la carrière au sein de l'unité E, mais leur position stratigraphique au sein des différentes couches de E n'a pas pu être réalisée (EA ou EB) ; une partie de ces artefacts pourraient se rattacher au Début Glaciaire (unités EA) ou au Pléniglaciaire inférieur du Weichselien (unités EB).

Saint-Symphorien–Carrière Hélin

À la *Carrière Hélin*, du matériel archéologique a été découvert dans de nombreuses unités de la couverture qui surmonte le cailloutis de la terrasse fluviale attribuée au S.I.M. 6 (*cf.* § 4.1 ; MICHEL, 1978). Cette séquence présente des similitudes avec celle d'Harmignies (FIG. 8). En particulier, la présence « de deux sols bruns lessivés tronqués et de trois sols humifères

dans la partie inférieure de la séquence » a servi de base à l'établissement de corrélation avec Harmignies (HAESAERTS & VAN VLIET, 1974 : 560). Cette corrélation a été présentée par P. Haesaerts (1978).

Ainsi, l'unité S.B. a livré quelques dizaines d'artefacts lors des fouilles de 1958 (DE HEINZELIN, 1959 ; MICHEL, 1978). Cette unité surmonte un sol lessivé affectant des sédiments sableux (unité S.J.) corrélé au Sol d'Harmignies (HAESAERTS, 1978). L'unité S.B. serait un équivalent de l'unité DB2 de la séquence d'Harmignies, qui correspond à l'horizon A2 remanié du Sol d'Harmignies (Haesaerts, comm. pers). D'un point de vue chronostratigraphique, cet artefact pourrait donc être remanié de l'Eemien, ou être contemporain du S.I.M. 5d.

Plus haut dans la séquence, les sables verts des unités S.V.X. et S.Y. ont livré des artefacts (DE HEINZELIN, 1959 ; MICHEL, 1978). L'équivalent probable de ces unités avait déjà, lors des travaux antérieurs, livré du matériel (travaux de Mourlon, De Munck, Rutot... ; voir DE HEINZELIN, 1959) ; en particulier, le cailloutis intermédiaire entre les deux unités, appelé « Niveau moyen » par Michel (1978), a livré plus de 3.300 artefacts. La position stratigraphique de ces dépôts permet de les situer quelque part durant le Début Glaciaire weichselien (S.I.M. 5d-a).

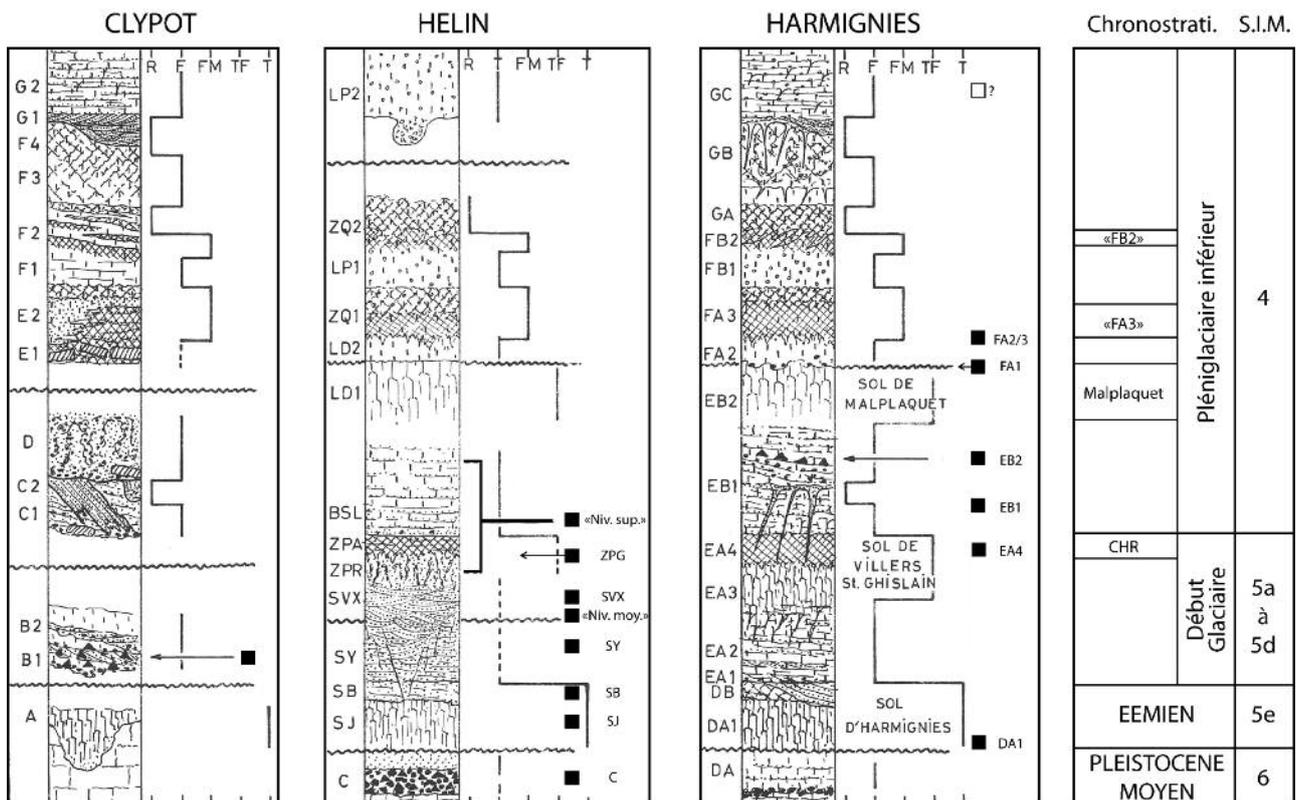
En effet, ils sont calés entre l'unité S.J., qui correspondrait au Sol d'Harmignies (HAESAERTS, 1978) et donc au S.I.M. 5e, et l'unité Z.P.A., qui correspondrait au Complexe humifère de Remicourt et donc au S.I.M. 5a ; cette dernière corrélation est renforcée par la découverte de quelques minéraux volcaniques attribués au Téphra de Rocourt dans cette unité Z.P.A. et dans l'unité B.S.L. sus-jacente (Juvigné, 1977). L'équivalent probable de Z.P.A., caractéristique par sa teinte sombre, a livré du matériel faunique lors des fouilles antérieures à 1958 (par ex. DE MUNCK, 1891). Des artefacts ont également été découverts dans l'unité Z.P.G., située entre S.V.X. et Z.P.A. (MICHEL, 1978) ; ils sont donc attribuables au Début Glaciaire.

Trois bifaces sont mentionnés dans le « Niveau supérieur » par Michel (1978, p. 62). Ce niveau, qui a livré plus de 600 pièces, consiste en un mélange de plusieurs couches, certaines attribuables au Début Glaciaire (Z.P.A., Z.P.G. et Z.P.R.) alors que l'unité supérieure (B.S.L.) correspondrait au Pléniglaciaire inférieur. La nature de cette dernière unité, nettement stratifiée, suggère un remaniement des dépôts ; une attribution du matériel au Début Glaciaire serait l'hypothèse la plus plausible.

Neufvilles–Le Clypot

Plus d'un millier d'artefacts ont été découverts dans la carrière du Clypot, à Neufvilles (HAESAERTS, 1978 ; DI MODICA, 2010). Le matériel, inédit, provient de l'unité B1. Celle-ci consiste en sables mélangés de graviers et a été observée dans la partie inférieure de poches de

FIG. 8 Les séquences stratigraphiques de la Carrière Hélin et du Clypot corrélées à celle de la carrière d'Harmignies. Les logs stratigraphiques sont de Haesaerts (1978) ; la position du matériel archéologique (■) est reprise de plusieurs auteurs (DE HEINZELIN et al., 1975 ; HAESAERTS, 1978 ; MICHEL, 1978).



dissolution du calcaire dinantien (FIG. 8). Latéralement, ce dépôt surmonte un paléosol de type sol lessivé (unité A) corrélé avec une des pédogenèses du Pédocomplexe de Rocourt et plus vraisemblablement avec le Sol d'Harmignies. Ces dépôts sont recouverts d'une dizaine de mètres de limons éoliens. Ils comportent notamment des sables cryoturbés (unité C) enregistrant une phase climatique rigoureuse, et des sables humifères (unité E1) corrélés avec l'horizon FA3 de la séquence d'Harmignies (HAESAERTS, 1978), ou peut-être avec l'unité EA4, équivalent du Complexe humifère de Remicourt à Harmignies (HAESAERTS, comm. pers.). La complexité de cette couverture et la présence de certaines unités repères conduisent P. Haesaerts à attribuer l'industrie du *Clypot* « avec quelque vraisemblance aux premiers épisodes froids du Début Glaciaire » (HAESAERTS, 1978 : 124).

6.2. La Vallée flamande

Zemst–Bos van Aa

Quelques artefacts ont été découverts dans deux des sablières de *Bos van Aa*, à Zemst, dans la vallée de la Senne (BOGEMANS & CASPAR, 1984 ; VAN PEER & SMITH, 1990). Les dépôts fluviatiles de ces sablières se rattachent à la branche orientale de la Vallée flamande ; ils correspondent à la Formation de Zemst (BOGEMANS, 1993), renommée Formation d'Eecklo (De Moor & Bogemans in GULLENTOPS *et al.*, 2001), positionnée dans la première partie du Pléistocène supérieur. Ces dépôts fluviatiles sont surmontés de dépôts éoliens.

Seuls 4 des artefacts ont été découverts en position stratigraphique (BOGEMANS & CASPAR, 1984), les autres provenant d'une récolte sur le tamis mécanique de la carrière (VAN PEER & SMITH, 1990). Ces 4 pièces proviennent de dépôts sableux fins bleu-gris à intercalations limoneuses humiques ou tourbeuses. De la faune froide a également été découverte dans ce dépôt (Germonpré citée dans BOGEMANS & CASPAR, 1984 ; ensemble « Zemst IIB » de Germonpré, 1989 citée dans VAN PEER & SMITH, 1990). L'association entre faune et artefacts est suggérée pour au moins une partie des vestiges osseux par la présence de *cutmarks* sur un fragment de bois de renne (VAN PEER & SMITH, 1990). La fraîcheur des ossements et des artefacts ainsi que la nature fine des dépôts suggèrent que les objets ont été rapidement recouverts de sédiments, sans remaniement important (VAN PEER & SMITH, 1990). La position stratigraphique du dépôt, à la base de la séquence, combinée aux caractéristiques sédimentologiques et fauniques plaide en faveur d'une attribution à une phase froide du Début Glaciaire weichselien (VAN PEER & SMITH, 1990). Cette interprétation est en accord avec deux dates ESR obtenues sur une dent de Mammouth : 117.000 ± 20.000 B.P. et 122.000 ± 20.000 B.P. (GERMONPRÉ, 1989, citée dans VAN PEER & SMITH, 1990).

6.3. Les grottes

Trooz–grotte Walou

À la grotte *Walou*, une trentaine de silex taillés a été découverte dans le « Complexe humifère de Walou » (cycle CV ; FIG. 7). La couche CV-2 a ainsi livré 21 artefacts (DRAILY, 2004, 2011). Elle se compose de limons humifères provenant du remaniement d'un sol humifère non enregistré sur le site et attribué à une amélioration climatique baptisée « Walou 3 » (PIRSON & DRAILY, 2011). Dix pièces ont également été repérées dans l'horizon CV-1, immédiatement sus-jacent à CV-2 (DRAILY, 2004, 2011). Cet horizon enregistre une amélioration climatique, baptisée « Walou 4 », sous la forme d'une pédogenèse humifère en place (PIRSON & DRAILY, 2011).

Plusieurs arguments permettent de rapporter le cycle CV au Début Glaciaire weichselien (PIRSON, 2011) :

- la position stratigraphique du cycle CV dans la séquence, et l'excellente corrélation avec la séquence de référence des lœss de Moyenne Belgique (PIRSON *et al.*, 2006 ; PIRSON, 2011) ;
- la présence, sous le cycle CV, du cycle DI enregistrant une pédogenèse interglaciaire corrélée avec le Sol d'Harmignies ou avec le Sol de Villers-Saint-Ghislain A (PIRSON, 2011) ;
- la présence du Téphra de Rocourt au sommet de CV-1 (PIRSON & JUVIGNÉ, 2011) ;
- les données anthracologiques, notamment la présence de taxons arboréens caducifoliés méso-philés de caractère tempéré, dont *Quercus* (DAMBLON, 2011) ;
- les données palynologiques, avec des valeurs élevées de taxons arboréens (AP = 35 à 67 % : DAMBLON *et al.*, 2011) ;
- la macrofaune, avec la présence du cerf élaphe, du chevreuil, du sanglier et du castor (DE WILDE, 2011) ;
- la microfaune, avec la forte représentation de taxons forestiers comme *Apodemus* ou *Clethrionomys* ou encore la présence de chiroptères (STEWART & PARFITT, 2011) ;
- les dates TL obtenues sur calcaires brûlés en CV-3 (90.300 ± 4.600 B.P. ; DEBENHAM, 2011).

Dans ce contexte, l'amélioration climatique « Walou 3 » peut être corrélée à une des deux dernières pédogenèses du Pédocomplexe de Rocourt (Sol de Villers-Saint-Ghislain A ou B), soit aux S.I.M. 5c ou 5a. Dès lors, le matériel archéologique de CV-2, remaniant « Walou 3 », daterait soit du S.I.M. 5b, soit de la seconde partie du S.I.M. 5a. Quant à l'amélioration « Walou 4 », elle correspond au Complexe humifère de Remicourt, comme le montre la position du Téphra de Rocourt, et enregistre la fin du S.I.M. 5a. Le matériel archéologique de CV-1 pourrait dater du S.I.M. 5a ou être remanié

depuis la couche CV-2. Le petit nombre d'artefacts et la faible extension de ces couches dans le gisement ne permettent pas un positionnement plus précis.

Une partie du matériel récolté dans le cycle CIV, qui consiste en un important chenal érodant les unités antérieures, provient sans doute du remaniement du matériel du cycle CV. Une petite pièce bifaciale découverte à la base du cycle CIV (couche CIV-4 ; DRAILY, 2011) pourrait être attribuée au S.I.M. 5, au début du S.I.M. 4 ou encore au Pléistocène moyen.

Sclayn–grotte *Scladina*

Le complexe des couches 5 de la grotte *Scladina*, à Sclayn (Andenne ; FIG. 9), a livré un important ensemble archéologique de plus de 13.000 artefacts, notamment associé à des ossements de chamois et de lièvre portant des traces d'action anthropique (BONJEAN *et al.*, 2011 ce volume). Les fouilles entreprises ces dernières années et la révision de la stratigraphie du gisement (PIRSON, 2007) ont permis d'identifier plusieurs couches au sein de ce qui était auparavant appelé « couche 5 ».

Divers éléments pointent des conditions froides lors de la mise en place de l'unité 5 : orientation des blocs calcaires suggérant l'influence de la solifluxion et présence d'une structure lamellaire épaisse au sommet de l'unité 6A sous-jacente (PIRSON, 2007 ; PIRSON *et al.*, 2008). Les données de la susceptibilité magnétique sont compatibles avec cette interprétation (ELLWOOD *et al.*, 2004), de même que les nouvelles données palynologiques (PIRSON *et al.*, 2008). Les données paléontologiques disponibles avant la révision stratigraphique suggéraient également une tendance globalement froide, avec une diminution du couvert forestier. Dans la seconde moitié de l'ancienne couche 5, la palynologie pointait des conditions steppiques (<10 % AP ; BASTIN, 1992), comparables aux résultats plus récents (PIRSON *et al.*, 2008). Les données microfauniques enregistrent quant à elles le retour de taxons arctiques (CORDY, 1992). Toutefois, micro- et macrofaune montrent la persistance de taxons forestiers (jusqu'à 25 %) et la base de l'ancienne couche 5 contient encore 50 % AP, notamment des taxons mésophiles (BASTIN, 1992 ; CORDY, 1992 ; Simonet, 1992). L'interprétation actuelle de ces divergences invoque des mélanges liés à la dynamique sédimentaire et à la complexité stratigraphique récemment mise en évidence.

Les informations chronostratigraphiques disponibles sont résumées ci-dessous (FIG. 9). Une date par thermoluminescence sur silex brûlé issu des couches 5 a donné un âge de 130.000 ± 20.000 B.P. (HUXTABLE & AITKEN, 1992). Une série de dates obtenues par U-Th et par thermoluminescence sur l'important plancher stalagmitique CC4 sus-jacent oscillent entre 150.000 et 75.000 B.P. (GEWELT *et al.*, 1992 ; BONJEAN, 1998 ; DEBENHAM, 1998 ; PIRSON, 2007). Les teneurs élevées en hornblende

verte (PIRSON, 2007) dans cette partie de la séquence, combinées à la présence d'un important plancher stalagmitique dans l'unité 6B, indiquent que les dépôts sus-jacents aux couches 6 peuvent être attribuées au Pléistocène supérieur (PIRSON, 2007 ; PIRSON *et al.*, 2008).

L'intégration de l'ensemble de ces éléments combinée à la position des couches 5 dans la stratigraphie de *Scladina* permettent de situer le dépôt quelque part au sein du Dernier Glaciaire weichselien, avant le S.I.M. 5a (PIRSON, 2007 ; PIRSON *et al.*, 2008).

7. La Première Moitié Du Pléniglaciaire Inférieur Weichselien

Seuls quelques sites sont connus dans la première moitié du Pléniglaciaire inférieur weichselien (78.000-70.000 B.P.), enregistrant la première partie du S.I.M. 4.

7.1. Les séquences loessiques

Harmignies

Lors du levé stratigraphique de profils de la Cuesta d'Harmignies entre 1969 et 1974, quelques artefacts ont été recueillis dans la carrière d'Harmignies, au sein des unités EB1 et EB2 (DE HEINZELIN *et al.*, 1975 ; FIG. 6). Une petite concentration de silex taillés, comprenant surtout des éclats de débitage, a notamment été exhumée dans l'unité EB2 (HAESAERTS, 1978).

L'unité EB1 est composée de limons argileux stratifiés remaniant les unités antérieures ; il s'agit d'un équivalent des colluvions litées surmontant le Pédocomplexe de Rocourt et observées dans plusieurs séquences (PIRSON *et al.*, 2009^b). L'unité EB2 englobe quant à elle le Sol de Malplaquet (S.I.M. 4, DO 20 ; PIRSON *et al.*, 2009^b) et les sédiments sous-jacents. Les artefacts issus de EB2 peuvent être positionnés dans la première partie du Pléniglaciaire inférieur, avant la pédogenèse du Sol de Malplaquet, entre les épisodes DO 21 et 20. Par contre, l'âge des silex taillés provenant de l'unité EB1 ne peut être précisé : ils pourraient être remaniés du S.I.M. 5 ou être contemporains du dépôt et relever de la première moitié du Pléniglaciaire inférieur.

Un peu plus haut dans la séquence, l'unité FA a également livré quelques pièces lithiques. Un racloir simple convexe et trois petits éclats proviennent du cailloutis de base FA1 (HAESAERTS & VAN VLIET, 1974 ; DE HEINZELIN *et al.*, 1975) ; ce matériel est en position secondaire. Deux autres pièces sont issues de FA2-3, dans la partie inférieure du sol humifère de FA3 (DE HEINZELIN *et al.*, 1975) corrélé au DO 19 (PIRSON *et al.*, 2009^b) ; ces deux pièces peuvent dès lors être positionnées dans le S.I.M. 4, au sein de la phase froide située entre les DO 20 et 19.

LITHOSTRATIGRAPHIE

PALEOENVIRONNEMENT & CHRONOSTRATIGRAPHIE

SYMBLES GRAPHIQUES

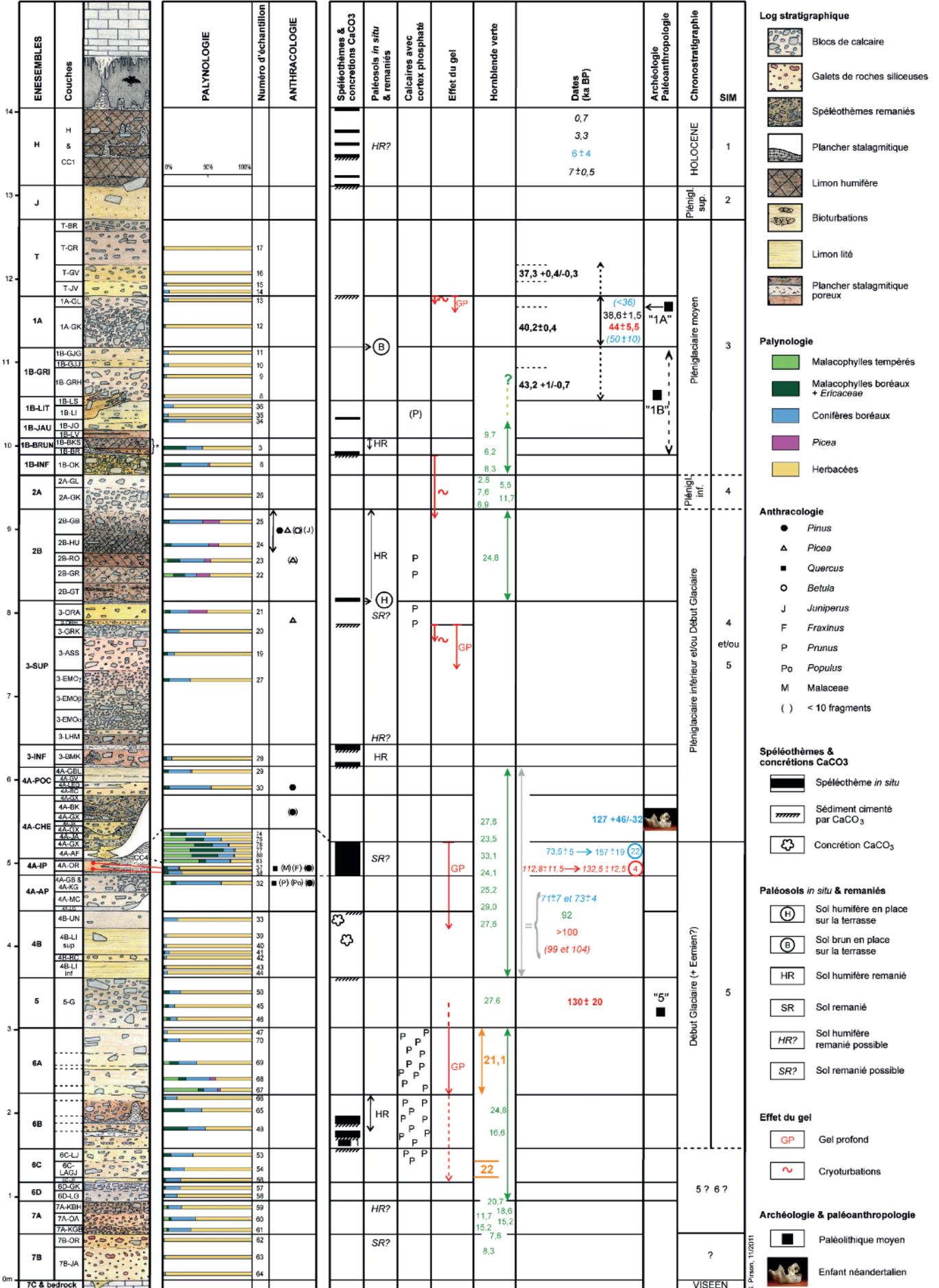


FIG. 9 La séquence synthétique de la grotte Scladina et son cadre paléoenvironnemental et chronostratigraphique (d'après PIRSON *et al.*, 2008).

7.2. Les grottes

Trooz–grotte *Walou*

Quelques couches qui pourraient être attribuées au S.I.M. 4 ont livré un matériel archéologique pauvre (FIG. 7). Tant le caractère *in situ* des artefacts que leur attribution au S.I.M. 4 ne peut toutefois être garantie.

Ainsi, 7 artefacts ont été découverts dans la couche CIII-3 (DRAILY, 2011), associée à une phase d'érosion importante (PIRSON & DRAILY, 2011). Si la mise en place du dépôt peut être attribuée au S.I.M. 4, l'âge de ces artefacts en position remaniée ne peut être précisé.

La couche CIII-2 sus-jacente a livré moins de 10 pièces (Draily, 2011). Cette unité est interprétée comme résultant du remaniement d'un nouvel apport de loess allochtone dans la séquence, qui pourrait correspondre aux loess du S.I.M. 4 (PIRSON & DRAILY, 2011), attribué à la deuxième partie du Pléniglaciaire inférieur weichselien (PIRSON, 2011). L'hypothèse d'un remaniement des artefacts depuis des couches plus anciennes ne peut cependant être exclue, ni celle d'une occupation postérieure à la mise en place des loess, au début du Pléniglaciaire moyen.

Sclayn–grotte *Scladina*

L'unité 2A de la séquence de la grotte *Scladina* a livré 102 artefacts (DI MODICA & BONJEAN, 2004 ; FIG. 9). Cette unité est interprétée comme résultant du remaniement d'un important apport loessique, comme le suggère la nature et la distribution de ces dépôts ainsi que les teneurs en hornblende verte (PIRSON, 2007). Cette unité devrait dès lors correspondre à un épisode froid dans la séquence, ce qui est confirmé par les nouvelles analyses palynologiques (PIRSON *et al.*, 2008) et par les données de la susceptibilité magnétique (ELLWOOD *et al.*, 2004). Ces données ainsi que la position stratigraphique de cette unité ont conduit à proposer son attribution dans le S.I.M. 4. Toutefois, ce matériel a subi un important charriage comme en témoignent son état taphonomique et sa position éloignée de l'entrée de la grotte ; sa contemporanéité avec le dépôt n'est donc pas assurée.

8. La Seconde Moitié Du Pléniglaciaire Inférieur Weichselien

Cette période, qui s'étend entre environ 70.000 et 60.000 B.P. (fin S.I.M. 4) n'a jusqu'ici livré aucune trace d'occupation incontestable en Belgique. Signalons cependant la découverte, à Harmignies, dans les limons relevant de cette partie du Pléniglaciaire inférieur (unité GC), d'un grand éclat de gel dont l'origine anthropique est douteuse (DE HEINZELIN *et al.*, 1975).

9. La Première Moitié Du Pléniglaciaire Moyen Weichselien

Cette période couvre l'intervalle entre 60.000 B.P. et la fin de la présence moustérienne dans nos régions. Beaucoup de sites ont été classiquement positionnés dans cette première partie du S.I.M. 3. Toutefois, ceux qui présentent des arguments réellement convaincants pour une telle attribution chronostratigraphique ne sont pas nombreux.

9.1. Les séquences loessiques

Veldwezelt–Hezerwater

À Veldwezelt–Hezerwater, du matériel archéologique attribué au Paléolithique moyen a été découvert dans les unités 43 et 45. L'unité 43 (TLB, *loci* TL-R, TL-GF et TL-W ; FIG. 5) a livré plus d'une centaine d'artefacts répartis au sein de 3 concentrations interprétées comme *in situ* (BRINGMANS, 2006). L'unité 45 (WFL) a également fourni 133 artefacts également considérés comme *in situ* (BRINGMANS, 2006) ; de nombreux restes de macrofaune, au sein desquels dominent le Cheval (*Equus caballus*) et le rhinocéros laineux (*Coelodonta antiquitatis*), y ont été découverts (Cordy in BRINGMANS *et al.*, 2006). D'après Meijs (sous presse), ces deux unités peuvent être positionnées au sein du Pléniglaciaire moyen (S.I.M. 3). En effet, elles sont postérieures à l'unité 40a qui enregistre la première génération de loess allochtone de la séquence, laquelle est corrélée avec l'unité FB1 d'Harmignies attribuée à la seconde moitié du Pléniglaciaire inférieur (HAESAERTS & VAN VLIET, 1974 ; PIRSON *et al.*, 2009^b). Elles sont en outre antérieures au Sol Brun enregistré dans l'unité 50 et corrélé par E. Meijs avec le Sol des Vaux de la séquence des loess de Moyenne Belgique (env. 40/42.000 B.P.). Une date ¹⁴C a été obtenue sur des esquilles osseuses indéterminées provenant de WFL ; le résultat de 45.440 ± 4450/-2850 B.P. (GrA-19889 ; BRINGMANS *et al.*, 2002 ; BRINGMANS, 2006) est compatible avec la position stratigraphique de cette unité.

L'unité 44 (ML), située entre les unités 43 et 45, a livré 23 artefacts en position secondaire (BRINGMANS, 2006 ; MEIJS, sous presse).

Huccorgne–Station de l'Hermitage

Plusieurs campagnes de fouilles ont eu lieu à la Station de l'Hermitage, à Huccorgne (STRAUS *et al.*, 2000). Du matériel archéologique y a été découvert dès le XIX^e siècle, principalement du Gravettien, mais aussi du Paléolithique moyen associé à des vestiges fauniques (ULRIX-CLOSSET, 1975). La position précise du matériel des anciennes fouilles est difficile à établir, tout comme d'ailleurs celle des artefacts du Paléolithique moyen découverts lors des fouilles de L.G. Straus (2000). En

somme, seuls les quelques artefacts du Paléolithique moyen découverts lors de l'étude de la séquence stratigraphique par P. Haesaerts en 1976 et 1980 (HAESAERTS, 1978, 2000) possèdent un contexte stratigraphique suffisamment détaillé pour permettre une attribution chronostratigraphique (FIG. 6).

Dans la tranchée du chemin de fer, 4 éclats ont ainsi été découverts au sommet de l'unité E2, dans des limons brunâtres stratifié surmontant un sol humifère (HAESAERTS, 2000). Le matériel est qualifié de « *apparement en place* » (HAESAERTS, 2000 : 31). Ce sol humifère, baptisé Sol de Huccorgne (HAESAERTS, 2004), est corrélé au sol humifère de l'unité HA1 de la séquence d'Harmignies (HAESAERTS, 1978) et est attribué à un interstade du début du Pléniglaciaire moyen (HAESAERTS, 2004 ; PIRSON *et al.*, 2009^b). D'après P. HAESAERTS, il pourrait correspondre au Sol de Poperingue (HAESAERTS, 1974), qui constitue le membre basal des Formations limono-tourbeuses du système de R. Paepe (« peaty loam formations » ; PAEPE & VANHOORNE, 1967) et qui a été daté à Poperingue par ¹⁴C à 45.600 ± 1.500 B.P. (GrN-4856 ; VOGEL & ZAGWIJN, 1967 cité dans HAESAERTS, 1974 ; PAEPE & VANHOORNE, 1967).

Plus haut dans la séquence, de nombreux éclats en silex, trois dents de cheval et une petite molaire de mammoth ont été récoltés dans l'unité F1 de la tranchée de la route (HAESAERTS, 2000). Cette unité consiste en un cailloutis matérialisant la base érosive du complexe limoneux F1-F4. Quelques pièces proviennent également d'un petit niveau caillouteux associé aux bandes grises étirées de l'unité F3. Le matériel de ces deux unités est « *manifestement en position dérivée* » (HAESAERTS, 2000 : 31).

9.2. Les grottes

Trooz–grotte *Walou*

Plusieurs couches des cycles CII et CI de la séquence de la grotte *Walou* ont livré du matériel archéologique (DRAILY, 2004, 2011 ; FIG. 7). Si la couche CI-1 a fourni de l'Aurignacien, l'essentiel des autres assemblages sont attribués au Paléolithique moyen. L'unité CII-1 est un repère majeur dans la séquence. Cet horizon enregistre une amélioration climatique (palynologie, pédologie, susceptibilité magnétique : PIRSON, 2007, 2011 ; DAMBLON *et al.*, 2011) qui est corrélée avec le Sol des Vaux de la séquence des loess de Moyenne Belgique, positionné entre 40.000 et 42.000 B.P. (PIRSON, 2011). Cette corrélation est renforcée par la position stratigraphique de CII-1 dans la séquence de *Walou* (PIRSON, 2011), par les dates radiocarbone obtenues dans le cycle CI (FIG. 7 ; PIRSON *et al.*, sous presse) ainsi que par les dates ESR obtenues sur des dents de la couche CII-4 (45.000 ± 7.000 B.P. et 50.000 ± 7.000 B.P. ; PIROUELLE, 2011). Dans ce contexte, plusieurs couches des cycles CII et CI

peuvent être positionnés au sein du Pléniglaciaire moyen.

La couche CI-8 est la plus riche en matériel moustérien, avec 1.280 artefacts (DRAILY, 2004, 2011 et 2011 ce volume). C'est aussi de cette unité que provient la pré-molaire néandertalienne découverte sur le site (DRAILY *et al.*, 1999 ; TOUSSAINT, 2011 ; TOUSSAINT *et al.*, 2011 ce volume). La position de CI-8 au-dessus de CII-1 et les dates ¹⁴C disponibles, notamment une date de l'ordre de 40.000 B.P. obtenue dans la couche CI-8 (PIRSON, 2007), suggèrent que la mise en place du dépôt a eu lieu entre 40.000 et 38.000 B.P. et plus probablement peu après 40.000 B.P. (PIRSON, 2007, 2011 ; PIRSON *et al.*, 2011). Si le matériel archéologique est probablement pénécemporain du dépôt, l'hypothèse du remaniement d'au moins une partie des pièces depuis la couche CII-1 sous-jacente ne peut toutefois pas être exclue. Cette hypothèse, compatible avec le caractère érosif de CI-8 sur CII-1 et avec la présence d'agrégats issus de CII-1 au sein de CI-8, pourrait d'ailleurs expliquer l'état des artefacts, le plus souvent émoussés et roulés (DRAILY, 1998^b, 2004, 2011).

La plupart des couches de *Walou* ont livré des assemblages pauvres (DRAILY, 2011) dont la signification est difficile à appréhender ; c'est le cas des couches CII-4 (30 pièces) et CII-2 (8 pièces), qui sont antérieures à l'amélioration climatique enregistrée dans l'unité CII-1, soit antérieure à 40/42.000 B.P. Les 102 artefacts provenant de l'unité CII-1 sont probablement eux aussi à placer avant cette amélioration climatique, au cours de la phase de sédimentation antérieure à la pédogenèse. Les 15 artefacts issus de la couche CI-6 sont difficiles à interpréter ; il est possible qu'ils proviennent d'un remaniement de matériel de l'unité CI-8 sous-jacente (DRAILY, 2011).

La couche CII-6 a livré 22 artefacts (DRAILY, 2011), dont la signification est à nouveau malaisée à établir. La position stratigraphique de cette unité suggère qu'elle pourrait correspondre soit à une phase ancienne du S.I.M. 3, soit au S.I.M.4. L'absence d'hiatus majeur entre CII-6 et CII-4 et la parenté lithologique de ces deux dépôts (PIRSON & DRAILY, 2011) plaident en faveur de la première hypothèse.

Sclayn–grotte *Scladina*

À la grotte *Scladina*, les couches supérieures de la séquence ont livré un abondant matériel archéologique rapportable au Pléniglaciaire moyen du Weichselien (S.I.M. 3 ; DI MODICA & BONJEAN, 2004 ; FIG. 9). Autrefois nommées « couches 1B, 1A et 40 à 33 » (OTTE *et al.*, 1983 ; DEBLAERE, 1984 ; GULLENTOPS & DEBLAERE, 1992 ; HAESAERTS, 1992), ces « couches » ont fait l'objet, ces dernières années, d'une révision stratigraphique (PIRSON, 2007). Le réexamen de la plupart des coupes disponibles a ainsi souligné la grande complexité de cette partie de la séquence et a permis d'aboutir à une compréhension plus précise de ces dépôts, constitués par plusieurs dizaines de couches regroupées en 8 ensem-

bles sédimentaires. Parallèlement, la fouille de ces unités a mis en évidence l'existence de plusieurs phases de remaniements ayant contribué à la dispersion du matériel archéologique (BONJEAN *et al.*, 2009 ; ABRAMS *et al.*, 2010). Un réexamen détaillé des données disponibles est actuellement en cours dans le but de préciser la position stratigraphique des artefacts récoltés avant la révision stratigraphique et de mieux comprendre la dynamique sédimentaire. Jusqu'ici, des précisions d'ordre chronologique ont pu être apportées pour les deux principaux assemblages lithiques de cette période : celui de la « couche 1A » et celui du complexe des couches 1B.

L'une des deux occupations principales de la cavité est celle dite « de la couche 1A ». Elle contient environ 4.500 artefacts répartis en deux nappes (BONJEAN *et al.*, 2011 ce volume). La nappe principale (LOODTS, 1998 ; MONCEL, 1998 ; LOODTS & BONJEAN, 2004) est probablement un palimpseste, comme semble l'indiquer son état de conservation très hétérogène (DI MODICA, 2010) ; elle provient de dépôts mis en place à partir de l'entrée de la grotte (ensembles 1A, T et J de la nouvelle séquence stratigraphique ; PIRSON, 2007). La seconde nappe d'artefacts a été retrouvée au sein de couches introduites dans la cavité par le biais d'un aven ; résultant de l'effondrement d'une doline, celui-ci s'ouvre à 35 m du porche actuel (ensemble Z-INF ; BONJEAN *et al.*, 2002 ; PIRSON, 2007). Deux zones ont donc été occupées, au moins partiellement de manière contemporaine comme l'atteste une relation par remontage entre des éclats de quartzite provenant de la première salle de la grotte et un autre retrouvé dessous l'aven (BONJEAN *et al.*, 2011 ce volume).

Les fouilles récentes ont mis en évidence l'absence d'artefacts au sein de la couche 1A-GK et leur présence à l'état remanié au sein de la couche 1A-GL qui la surmonte (BONJEAN *et al.*, 2009 ; ABRAMS *et al.*, 2010). Plusieurs phases de remaniement ont contribué à la dispersion du matériel archéologique au sein de ces différentes couches (PIRSON, 2007 ; BONJEAN *et al.*, 2009 ; FIG. 9). Au moins une partie de l'assemblage de la « couche 1A » correspond donc à une fréquentation de la cavité au cours de la période de temps matérialisée par l'interface entre ces deux couches. L'âge de cette unité peut être estimé sur base des dates ^{14}C provenant de 1A-GK (40.210 +400/-350 B.P. ; GrA-32635 ; PIRSON, 2007) et de l'une des couches sus-jacente, T-GV (37.300 +370/-320 B.P. ; GrA-32633 ; PIRSON, 2007). L'intervalle chronologique défini par ces deux dates est compatible avec la présence d'un paléosol repéré à l'entrée de la grotte au sommet du complexe 1B et interprété comme l'équivalent du Sol des Vaux, lequel est positionné entre 40.000 B.P. et 42.000 B.P. (HAESAERTS, 1992 ; PIRSON *et al.*, 2008 et sous presse). Une date ^{14}C obtenue anciennement sur un lot d'esquilles osseuses de l'ancienne « couche 1A » est compatible avec ces données (38.560 ± 1.500 B.P. ; GILOT, 1992). En l'état actuel des données, cet assemblage lithique est un des

témoins les plus récents de la culture moustérienne pour le Nord-Ouest européen (DI MODICA, 2010 ; PIRSON *et al.*, sous presse).

En ce qui concerne le complexe des couches 1B, un total de 373 pièces est représenté dans les collections du centre archéologique de la grotte *Scladina*. Il a attiré l'attention des chercheurs il y a quelques années déjà, à l'occasion de la présentation de petites séries d'assemblages lithiques jusque là méconnues (DI MODICA & BONJEAN, 2004) car à l'ombre des deux assemblages principaux 1A et 5 (BONJEAN *et al.*, 2011 ce volume). L'examen des 177 pièces en silex de cet assemblage sur base de critères taphonomiques (COPPE, 2011) démontre la présence de 3 grands groupes de pièce qui se distinguent tant par la teinte générale de la patine que par la répartition spatiale et, peut-être, stratigraphique au sein des différents ensembles sédimentaires qui composent le « complexe des couches 1B ». L'ensemble des arguments permet de suspecter au moins 2, si pas 3 ensembles différents. Concernant l'âge des dépôts, une datation au ^{14}C est disponible pour la couche 1B-GRH (43.150 +950/-700 B.P. ; GrA-32581 ; PIRSON, 2007). Elle est en accord avec la position du paléosol IB décrit à l'entrée de la grotte au sommet de la couche I, équivalent sur la terrasse de la couche 1B (HAESAERTS, 1992), et corrélé au Sol des Vaux (*cf. supra* ; PIRSON *et al.*, 2008). Sur ces bases, le « complexe des couches 1B » semble bien pouvoir être rattaché au S.I.M. 3. La position par-dessous 1A-GK (*cf. supra*) et directement au-dessus de 2A (*cf. § 7.2*) renforce cette attribution et permet même de proposer un âge compris entre le début du S.I.M. 3 et environ 40.000 B.P. Les ensembles archéologiques se rapportent vraisemblablement à cette fourchette de temps mais un âge plus précis ne peut leur être assigné en l'état actuel des recherches. De nouvelles fouilles ainsi qu'une étude par remontage des artefacts sont en cours afin de déterminer les relations qu'ils entretiennent, leur degré de remaniement et le lieu occupé (plateau surplombant la cavité/grotte) avant de pouvoir éventuellement approcher leur âge de manière plus fine.

Couvin–Trou de l'Abîme

Le *Trou de l'Abîme*, à Couvin, a fait l'objet de plusieurs campagnes de fouilles depuis la fin du XIX^e siècle (CATTELAÏN *et al.*, 1986 et 2011 ce volume ; ULRIX-CLOSSET *et al.*, 1988). Le problème de l'âge de l'assemblage archéologique y est complexe et a récemment fait l'objet d'une révision complète (PIRSON *et al.*, 2009^a ; TOUSSAÏN *et al.*, 2010). Le matériel archéologique, d'abord interprété comme relevant d'une industrie de transition entre le Paléolithique moyen et le Paléolithique supérieur (CATTELAÏN *et al.*, 1986 ; ULRIX-CLOSSET *et al.*, 1988), est aujourd'hui interprété comme appartenant au Paléolithique moyen (FLAS, 2008 ; PIRSON *et al.*, 2009^a ; TOUSSAÏN *et al.*, 2010). Seules les fouilles de 1984-1987 (CATTELAÏN *et al.*, 1986) et celles

initiées en 2009 (PIRSON *et al.*, 2009^a ; MILLER *et al.*, 2011 et sous presse) ont livré du matériel bénéficiant d'un contexte stratigraphique fiable. Il s'agit d'une centaine d'artefacts issus de la couche II. Deux dates ¹⁴C cohérentes entre-elles ont été obtenues sur de la faune associée au matériel de cette couche II : l'une est une date conventionnelle réalisée sur un petit lot d'ossements (46.820 ± 3.290 B.P. ; Lv 1559), l'autre est une date AMS sur une dent de cheval (44.500 +1.100/-800 B.P. ; GrA-40444). Ces résultats sont en accord avec l'attribution du matériel au Paléolithique moyen, avec le caractère néandertalien de la dent découverte en 1984 (TOUSSAINT *et al.*, 2010) ainsi qu'avec la proposition de corrélation de la couche III sus-jacente avec le Sol des Vaux de la séquence des loess de Moyenne Belgique (PIRSON *et al.*, 2009^a). Les données disponibles permettent par conséquent de positionner le matériel archéologique et faunique de la couche II dans le S.I.M. 3, probablement aux alentours de 45.000 B.P.

Modave–Trou Al'Wesse

Cette grotte a connu plusieurs campagnes de fouilles depuis le XIX^e siècle (MILLER *et al.*, 2011 ce volume). Le rare matériel de ces premières recherches qui nous soit parvenu est dépourvu de contexte stratigraphique fiable (ULRIX-CLOSSET, 1975). De nouvelles fouilles entreprises de 1988 à 2001 ont permis de retrouver une importante séquence stratigraphique. À la base de celle-ci, dans la couche 17, 730 artefacts moustériens ont été exhumés (COLLIN *et al.*, 1996 ; PIRSON & COLLIN, 1997, 2005 ; PIRSON, 1999 ; DI MODICA *et al.*, 2005).

En dehors des quelques dates radiocarbone réalisées dans la séquence pléistocène (OTTE *et al.*, 1998 ; MILLER *et al.*, 2007), la seule information chronostratigraphique disponible provient de la couche 12, qui clôt la séquence pléistocène : elle enregistre un important apport de loess allochtone, corrélé avec l'important apport éolien qui caractérise la première partie du Pléniglaciaire supérieur dans la séquence des loess de Moyenne Belgique (PIRSON, 1999). Dans la couche 17, une date ¹⁴C sur os a été obtenue (41.100 ± 2.300 B.P. ; OxA-7497 ; OTTE *et al.*, 1998). Elle est compatible avec l'attribution de cette unité au S.I.M. 3. Le matériel lithique inclus dans ce niveau se subdivise en deux ensembles taphonomiques distincts. Le premier présente des caractéristiques évidentes de remaniement et pourrait être beaucoup plus ancien que la couche qui le contient. Le second est beaucoup plus frais et a permis des remontages à courte distance (DI MODICA *et al.*, 2005) ; il est vraisemblablement pén-contemporain de la couche 17 et se placerait donc dans le S.I.M. 3.

Hastière-Lavaux–Trou du Diable

Le *Trou du Diable*, à Hastière-Lavaux, a été fouillé à plusieurs reprises depuis la fin du XIX^e siècle

(DI MODICA, 2009). Le matériel paléolithique moyen de ces vieilles fouilles a été attribué au Charentien de type Ferrassie (ULRIX-CLOSSET, 1973, 1975). L'étude de la faune des fouilles anciennes conduit J.-M. Cordy à situer l'assemblage dans sa biozone E, qu'il attribue d'abord à la première partie du Weichselien moyen, entre 60.000 et 35.000 B.P. (CORDY, 1984), avant de la situer au sein de l'interstade d'Hengelo-Les Cottés, entre 40.000 et 35.000 B.P. (CORDY, 1988). L'argumentation conduisant l'auteur à cette conclusion pour le matériel du *Trou du Diable* n'est malheureusement pas détaillée ; en outre, le matériel étudié provenant d'anciennes fouilles, l'intégrité de l'assemblage et sa valeur paléoenvironnementale ne peuvent être assurées. Sur base de la proximité stratigraphique du Moustérien et de l'Aurignacien combinée aux conclusions de l'étude de Cordy et à l'attribution du matériel au Charentien, M. Ulrix-Closset (1973, 1975, 1995) situe elle aussi l'industrie dans le Pléniglaciaire moyen.

Entre 1978 et 1981, de nouvelles fouilles ont été conduites au *Trou du Diable*, au cours desquelles une approche pluridisciplinaire a pu être développée (TOUSSAINT, 1988). Au sein d'un « ensemble de dépôts argilo-sableux brun-rougeâtres » (unités CRM_{Ac}, CRM_{Ab}, CRM_{Aa}, CVSCRMA et CRMA), des données palynologiques et microfauniques pointent un environnement steppique et froid. D'après Brochet (cité dans TOUSSAINT, 1988), l'ensemble microfaunique « peut être rattaché à la transition faunique des *Dicrostonyx-Lemmus* de la première partie de la dernière glaciation ». Quelques dizaines d'artefacts moustériens ont été recueillis dans la couche CRMA ; quelques esquilles ont également été récoltées dans l'unité sous-jacente (CVSCRMA). Une datation ¹⁴C a été réalisée sur un mélange d'esquilles osseuses d'ours des cavernes provenant de la couche CRM_{Ac}, à la base de cet ensemble de dépôts brun-rougeâtres ; elle a livré un résultat de 46.200 +2.150/-1.700 B.P. (GrN-14559 ; TOUSSAINT, 1988). L'intégration de ces éléments conduit M. Toussaint « à attribuer la couche archéologique moustérienne CRMA à la première partie du Weichselien moyen, probablement aux alentours ou peu après l'amélioration climatique froide médium de Moershoofd » (TOUSSAINT, 1988 : 42) qui est située par P. Haesaerts (1984) entre 50.000 et 45.000 B.P. Cette attribution est en grande partie basée sur la date radiocarbone.

Il ressort de tout ceci que la position de l'occupation moustérienne principale (DI MODICA, 2009) du *Trou du Diable* au sein du Pléniglaciaire moyen du Weichselien (S.I.M. 3) est probable mais ne peut être totalement démontrée, aucun des arguments avancés n'étant très solide.

Aywaille–grotte Descy

Les fouilles entreprises en 1983-1984 à la grotte *Descy*, près d'Awaille, ont livré 5 artefacts (MATHYS *et al.*, 1986).

Il s'agit de 4 éclats, dont un débordant, et de 1 nucléus globuleux débité préférentiellement sur une face. L'ensemble relèverait du Moustérien (MATHYS *et al.*, 1986). Ce matériel provient des couches 9 et 10, dans la partie inférieure de la séquence. La teinte rougeâtre de la couche 10 et celle jaune-orange de la couche 9, ainsi que leur texture plus argileuse que les autres unités, sont interprétées comme résultant du remaniement par ruissellement d'un paléosol (MATHYS *et al.*, 1986) ; le manque de détail de la description lithologique et l'absence d'étude micromorphologique ne permettent pas de confirmer cette interprétation et incitent à la prudence. Le diagramme palynologique (couches 11 à 8) est riche en taxons arboréens de type boréal, où dominant *Pinus*, suivi de *Alnus*, *Betula* et *Corylus* (10-60 % AP). Cet assemblage pourrait indiquer des conditions interstadières, compatibles avec l'interprétation de paléosol remanié. Toutefois, le nombre de grains de pollen, le plus souvent nettement inférieur à 400, impose ici aussi des réserves (SANCHEZ GOÑI, 1994) ; ce diagramme devrait être réexaminé à la lumière des récents travaux effectués aux grottes *Walou* (DAMBLON *et al.*, 2011) et *Scladina* (PIRSON *et al.*, 2008).

D'un point de vue chronostratigraphique, la présence de quelques minéraux spécifiques du Téphra de Rocourt dans les unités 10 à 3 est signalée par E. Juvigné (MATHYS *et al.*, 1986) ; ceci indique que ces unités sont postérieures à la retombée, qui a eu lieu entre 90.000 et 74.000 B.P. (POUCLET *et al.*, 2008 ; PIRSON & JUVIGNÉ, 2011), et plus probablement vers 78.000 B.P. à la fin du S.I.M. 5a. Ces données permettent de situer le matériel dans le Pléniglaciaire inférieur ou le Pléniglaciaire moyen. Une datation ^{14}C a été effectuée sur une côte de mammoth et des esquilles d'os provenant des couches 9 et 10, d'où provient le matériel archéologique. D'après E. Gilot (dans MATHYS *et al.*, 1986 : 27), « l'âge, supérieur à 35 000 ans, se situe plus probablement (2 chances sur 3) entre 37 000 et 46 000 ans », ce qui suggère un résultat de 41.500 ± 4.500 B.P. (Lv-1454). Si la date ^{14}C disponible est fiable, le Moustérien de la grotte Descy relèverait du Pléniglaciaire moyen.

10. Discussion

10.1. Représentativité

Le bilan du réexamen critique de l'ensemble de la documentation relative à l'âge du matériel paléolithique ancien en Belgique est mitigé. Seuls 26 des 442 points de découverte recensés, soit 5,9 % du corpus, possèdent des données suffisamment cohérentes pour permettre une interprétation chronostratigraphique précise. Sept grottes sont englobées dans ces 26 lieux ; les 19 autres concernent des découvertes de plein air. Si on élimine les 286 découvertes de surface, dépourvues de contexte, cette proportion passe à 15,5 % (26 points sur 156).

Le nombre minimum de sites (*sensu* DEPAEPE, 2010) attestés dans ces 26 lieux est d'une cinquantaine (FIG. 10). Dans les 7 grottes concernées, au moins 13 sites sont répertoriés : 5 grottes ne sont représentées que par un seul site alors que les grottes *Scladina* et *Walou* totalisent ensemble au moins 8 sites. Les sites de plein air sont quant à eux d'au moins 38. Les séquences loessiques (n=31) représentent à elles seules 60 % de l'ensemble des sites. Les autres se répartissent en terrasses fluviales (n=6) et Vallée flamande (n=1). Par rapport aux bilans précédents, le nombre de sites envisagé ici est deux à trois fois plus élevé : une quinzaine chez P. Haesaerts (1978, 1984) et J.-M. Cordy (1984, 1988) ; une vingtaine chez D. Cahen & P. Haesaerts (1984).

Ces faibles valeurs s'expliquent en grande partie par les lacunes contextuelles des anciennes fouilles. Toutefois, même dans des sites étudiés récemment, d'autres paramètres peuvent limiter, parfois considérablement, l'interprétation chronostratigraphique. Ainsi, certaines séquences ne se prêtent pas à des attributions précises, soit car l'environnement sédimentaire ne l'autorise pas ou mal, soit parce que les horizons repères sont absents ou ont été érodés. Un autre paramètre concerne l'intégrité des assemblages et est lié à la dynamique sédimentaire. Enfin, la position secondaire de l'essentiel du matériel archéologique du Paléolithique moyen est une des limites majeures de ce travail.

Les données exploitables proviennent donc de fouilles récentes, interdisciplinaires, réalisées dans des environnements sédimentaires favorables à des reconstructions chronostratigraphiques fiables, et pour lesquelles la contemporanéité du matériel archéologique et du dépôt dont il provient peut être raisonnablement envisagée.

Une autre limite de la présente contribution tient à la non prise en compte de la représentativité des assemblages dans notre sélection. En effet, parmi les découvertes auxquelles il est possible d'attribuer une position chronostratigraphique fiable, certaines ne sont représentées que par un seul artefact, comme la couche DA1 d'Harmignies, alors que d'autres englobent plusieurs milliers de pièces, comme l'ensemble 5 de la grotte *Scladina* ou certains sites des terrasses de la Haine. La signification des « sites » représentés par un seul artefact est difficile à appréhender, et les comparaisons perdent beaucoup de leur sens.

10.2. Bilan chronostratigraphique

Malgré le nombre réduit d'assemblages lithiques qui au bilan peuvent être positionnés d'un point de vue chronostratigraphique, et malgré les limites rappelées ci-dessus, la cinquantaine de sites disposant d'informations précises permet de se faire une idée de la distribution chronostratigraphique des industries du Paléolithique moyen en Belgique.

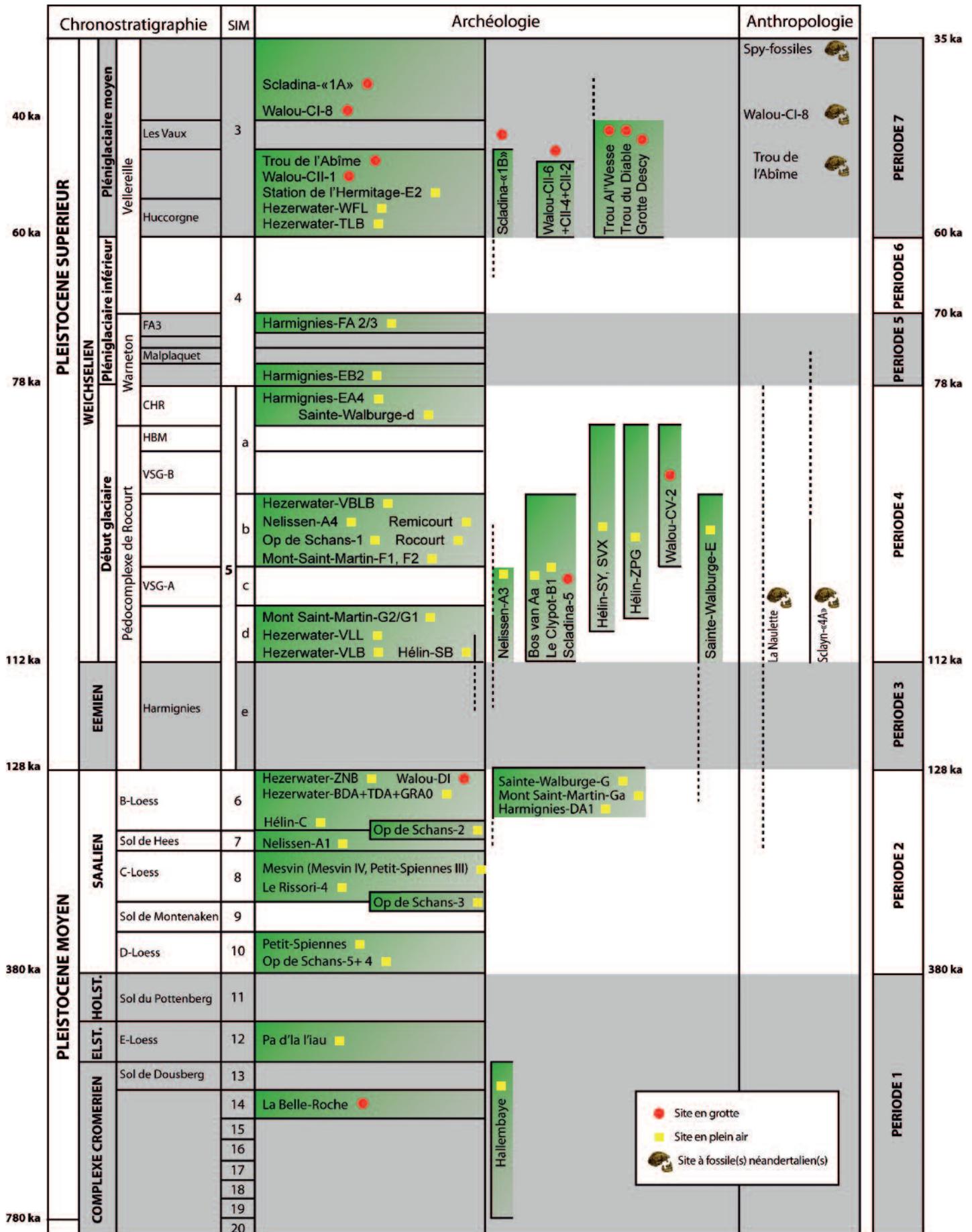


FIG. 10

Synthèse chronostratigraphique : distribution des 51 sites du Paléolithique ancien de Belgique retenus dans ce travail au sein des 7 périodes définies (1. pré-Saalien ; 2. Saalien ; 3. Eemien ; 4. Début Glaciaire weichselien ; 5. première moitié du Pléniglaciaire inférieur ; 6. seconde moitié du Pléniglaciaire inférieur ; 7. Pléniglaciaire moyen). Seuls les sites dont la position chronostratigraphique précise a pu être établie sont figurés. Les fossiles néandertaliens pour lesquels des données chronostratigraphiques fiables existent sont également positionnés.

10.2.1. Avant le Saalien (> S.I.M. 10)

Aucun matériel anthropique ne semble attesté durant le Pléistocène inférieur. Les sites de la première partie du Pléistocène moyen, antérieurs au S.I.M. 10, sont rares (FIG. 11). Si, comme C. Draily (1998^a) et J.-M. Cordy (2011 ce volume), on accepte que le matériel lithique exhumé à *La Belle-Roche* est d'origine anthropique, il y aurait bien présence humaine en Belgique depuis au moins la fin du « Complexe Cromérien » (S.I.M. 14). Dans l'hypothèse inverse, la plus ancienne trace de fréquentation par l'homme correspondrait au matériel issu de la terrasse de *Pa d'la l'iau*, positionnée dans le S.I.M. 12, qui correspond à l'Elsterien dans le système de Gibbard et Cohen (2008). Quoi qu'il en soit, ce dernier site correspond au plus ancien Paléolithique moyen de Belgique. La pièce découverte à Hallembaye pourrait également témoigner d'une présence humaine ancienne, mais le caractère isolé du vestige et son origine anthropique hypothétique impose une certaine réserve.

FIG. 11

Localisation des sites du Paléolithique inférieur de Belgique avant le Saalien (> S.I.M. 10). Les sites de grotte sont représentés par un rond rouge, ceux de plein air par un carré jaune. 4. Spiennes—terrasse de *Pa d'la l'iau*; 20. Sprimont—*La Belle Roche*; 23. Hallembaye—*Sablère Colleye*.

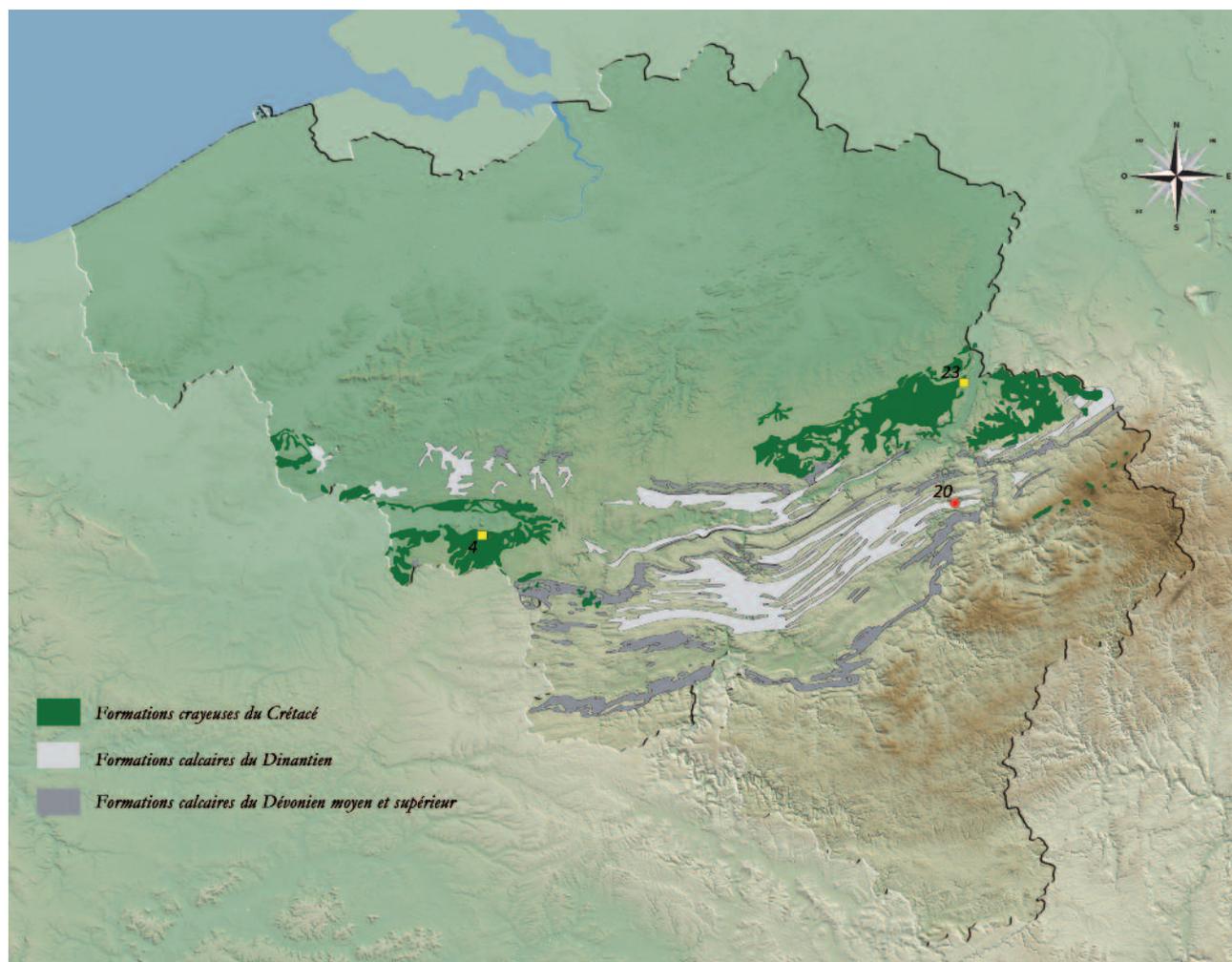
10.2.2. Le Saalien (S.I.M. 10-6⁵)

Au cours du Saalien (FIG. 12), les données sont un peu plus nombreuses, avec une petite quinzaine de sites. Ils sont concentrés dans deux régions restreintes : le Bassin de la Haine et l'est de la Belgique.

Le Bassin de la Haine regroupe 5 sites, dont un seul provient d'un contexte lœssique qui n'a livré qu'un artefact isolé : l'unité DA1 de la carrière d'Harmignies. Les 4 autres sites sont en contexte alluvial : terrasses de *Petit-Spiennes* et de Mesvin, cailloutis inférieur de la *Carrière Hélin*, ou encore le *Rissori*. Ces sites ont produit des assemblages lithiques assez bien documentés. Pour le *Rissori*, seule l'unité 4 a été comptabilisée comme site ; en effet, les unités 3 et 2 pourraient résulter du remaniement de matériel contemporain de l'unité 4.

Dans l'est de la Belgique (n = 9), un seul site provient d'un contexte karstique : le cycle DI de la grotte *Walou* ; le matériel y est pauvre. Les autres sites proviennent tous de séquences lœssiques. Deux d'entre eux sont situés à Liège. L'unité G-a de la *Cour Saint-Hubert* n'a fourni qu'un petit ensemble lithique ; par contre, l'unité G de Liège—*Sainte-Walburge* contenait un riche matériel. Les autres sites (n = 6) proviennent de la région de Kesselt, en

⁵ D'après GIBBARD & COHEN, 2008.



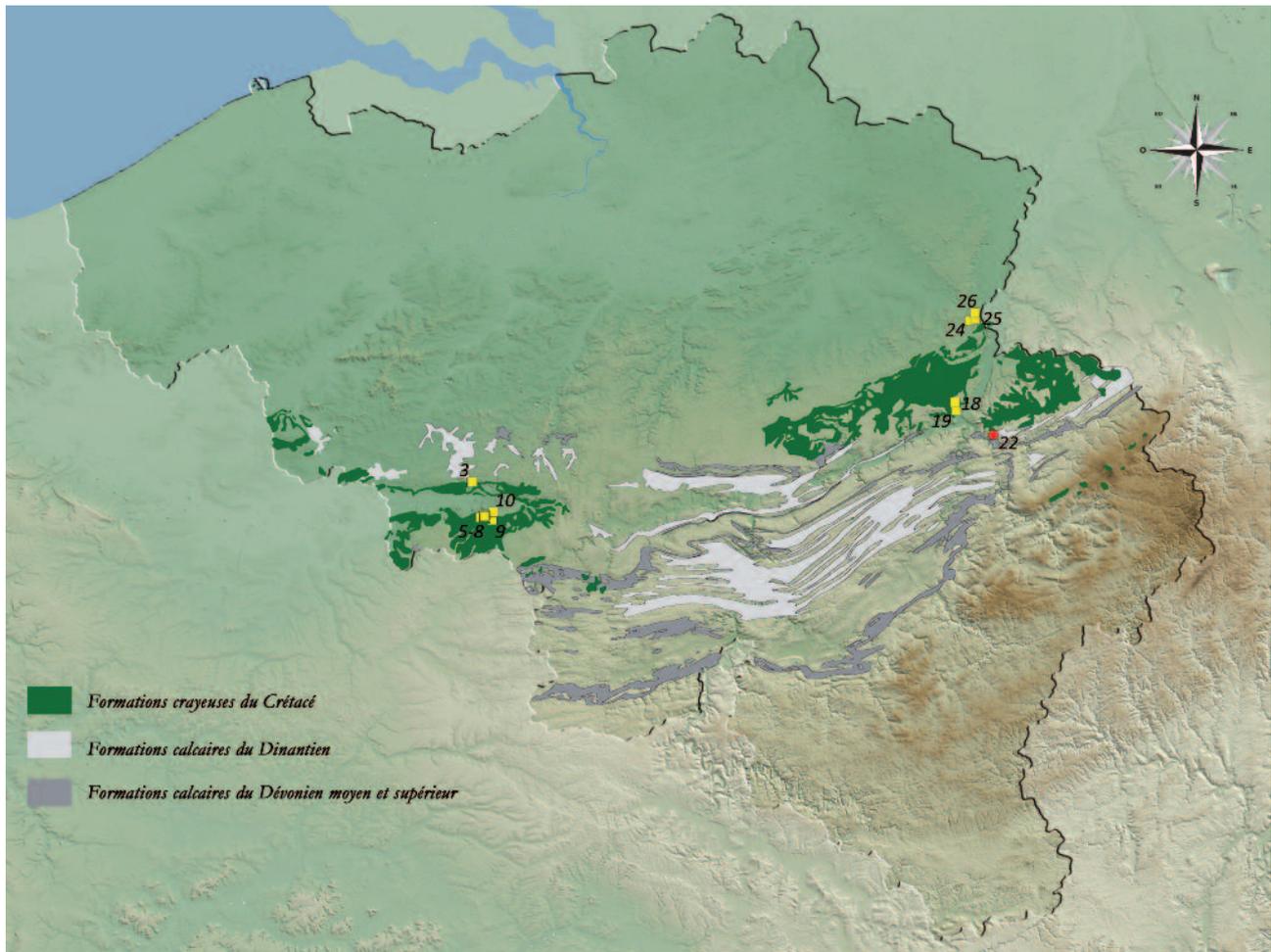


FIG. 12 Localisation des sites du Paléolithique moyen de Belgique attribuables au Saalien (S.I.M. 10-6). Les sites de grotte sont représentés par un rond rouge, ceux de plein air par un carré jaune.

3. Masnuy-Saint-Jean–*Le Rissori* ; 5. Mesvin–terrasse de *Petit-Spiennes* ; 6. Mesvin–terrasse de *Mesvin* ; 7. Mesvin–*Mesvin IV* ; 8. *Spiennes–Petit-Spiennes III* ; 9. *Harmignies* ; 10. *Saint-Symphorien–Carrière Hélin* ; 18. *Liège–Sainte-Walburge* ; 19. *Liège–Mont-Saint-Martin* ; 22. *Trooz–grotte Walou* ; 24. *Kesselt–Briqueterie Nelissen* ; 25. *Kesselt–Op de Schans* ; 26. *Veldwezelt–Hezerwater*.

Limbourg, et se rassemblent dans 3 points de découverte. À *Veldwezelt–Hezerwater*, si les 4 pièces du *locus* ZNB sont bien *in situ*, au moins 2 sites peuvent être comptabilisés : le *locus* ZNB et le matériel remanié des *loci* sous-jacents. À *Kesselt–Op de Schans*, 3 sites sont distingués : 5+4, 3 et 2. Le site n° 3 est le mieux documenté et a livré plusieurs concentrations (ODS-1 à ODS-4). Enfin, à *Kesselt–Nelissen*, au moins 1 site est comptabilisé (« niveau A1 »). Un second est peut-être présent (« niveau A2 ») mais pourrait résulter du remaniement du précédent ; quoi qu'il en soit, ces deux assemblages sont très pauvres.

À l'exception du site n° 3 de *Kesselt–Op de Schans*, qui pourrait relever d'une phase de type Début Glaciaire du S.I.M. 9, et du « niveau A1 » de *Kesselt–Nelissen*, qui

semble être contemporain du Sol de Hees (S.I.M. 7), les sites paraissent être associés à des phases froides. Une grande prudence s'impose cependant en raison de la position secondaire de la plupart de ces assemblages ; le lien entre occupation et environnement est dès lors très délicat à établir.

10.2.3. L'Eemien (S.I.M. 5e)

L'absence apparente de site au cours de l'Interglaciaire eemien pourrait, elle aussi, résulter d'un problème de remaniement. La surface contemporaine du Dernier Interglaciaire correspond à une importante stabilisation du paysage, en association avec un couvert forestier dense à l'origine du développement d'une pédogenèse caractéristique, comme un sol lessivé sur substrat loessique. Cette surface est rarement préservée : le paléosol correspondant est le plus souvent érodé lors des phases de dégradation climatique du Début Glaciaire et/ou du Pléniglaciaire. Dans ce cas, les artefacts abandonnés par l'homme sur cette surface sont retrouvés en position secondaire dans des colluvions plus récentes remaniant le sol interglaciaire, s'ils ne sont pas perdus.

En dehors de la Belgique, la présence de Néandertaliens au cœur de l'Interglaciaire eemien est bien attestée dans divers sites d'Europe centrale

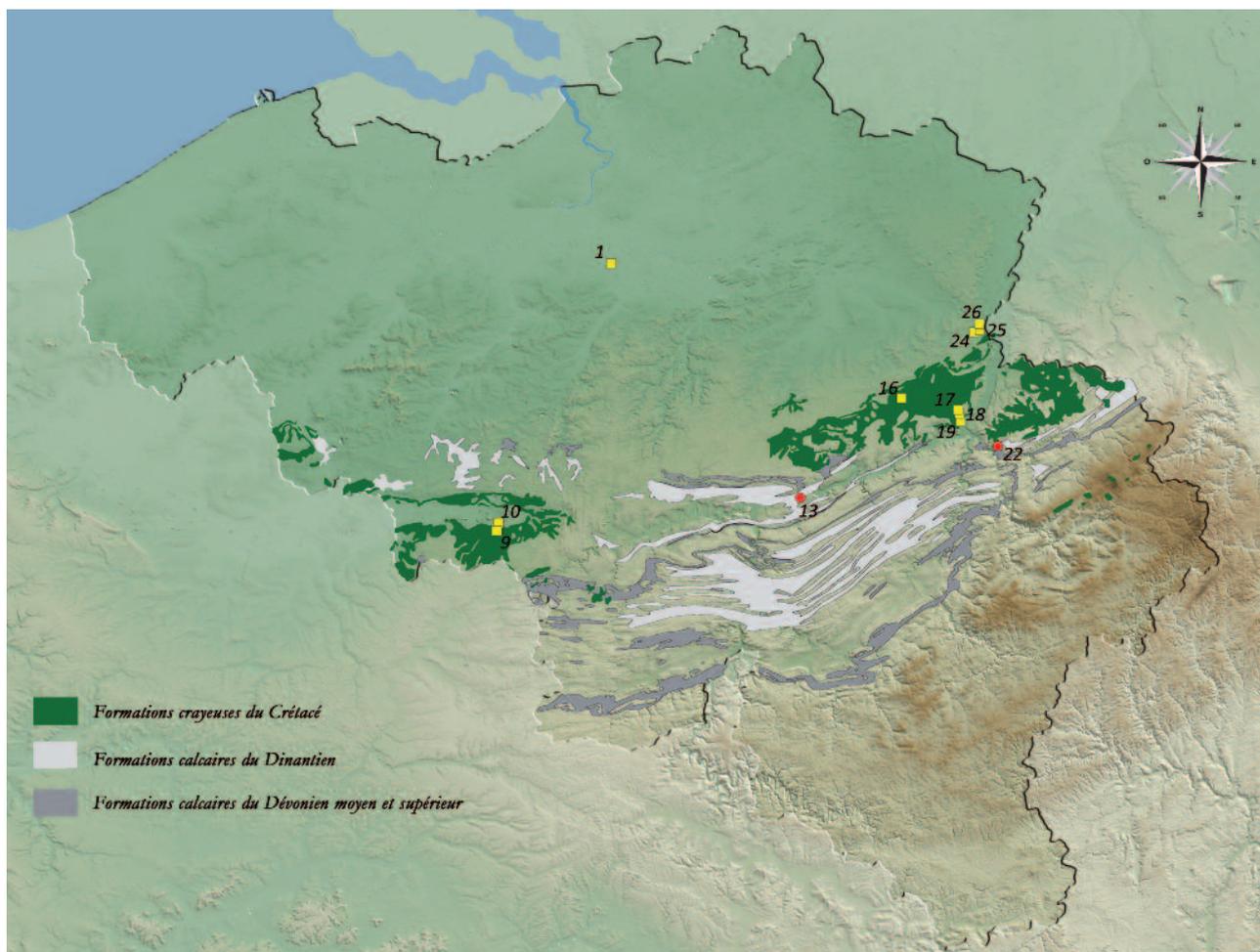


FIG. 13

Localisation des sites du Paléolithique moyen de Belgique attribuables au Début Glaciaire (S.I.M. 5d-5a). Les sites de grotte sont représentés par un rond rouge, ceux de plein air par un carré jaune.

1. Zemst–*Bos van Aa* ; 2. Neufvilles–*Le Clypot* ; 9. Harmignies ; 10. Saint-Symphorien–*Carrière Hélin* ; 13. Sclayn–grotte *Scladina* ; 16. Remicourt–*En Bia Flo I* ; 17. Rocourt–*Sablrière Gritten* ; 18. Liège–*Sainte-Walburge* ; 19. Liège–*Mont-Saint-Martin* ; 22. Trooz–grotte *Walou* ; 24. Kesselt–*Briqueterie Nelissen* ; 25. Kesselt–*Op de Schans* ; 26. Veldwezelt–*Hezerwater*.

(KOZLOWSKI, 2006 ; RICHTER, 2006), notamment Lehringen (THIEME & VEIL, 1985), Gröbern (MANIA, 2000) ou plus récemment Neumark-Nord 2 (SIEB *et al.*, 2011). La désertion du nord-ouest de l'Europe par les Néandertaliens au cours de l'Eemien a parfois été avancée (par ex. BRINGMANS *et al.*, 2003), mais la découverte du site de Caours (ANTOINE *et al.*, 2006) vient récemment de démontrer l'inverse. Tous ces sites présentent des environnements de dépôts particuliers, qui ont permis l'accumulation et la préservation d'une sédimentation eemienne.

10.2.4. Le Début Glaciaire weichselien (S.I.M. 5d-5a)

Le Début Glaciaire weichselien est de loin la période la mieux représentée en Belgique, avec au moins 20 sites bien attestés (FIG. 13). Le seul provenant de la Vallée

flamande, Zemst–*Bos van Aa*, en fait partie. Deux sites en grotte relèvent également de cette période : le riche assemblage de l'ensemble 5 de la grotte *Scladina* et les quelques pièces du cycle CV de la grotte *Walou* ; dans ce dernier cas, l'hypothèse d'un remaniement du matériel de la couche CV-1 depuis la couche CV-2 ne pouvant être écartée, un seul site a été comptabilisé. Les 17 autres sites proviennent de contextes loessiques du Hainaut (n = 5) ou de l'est de la Belgique (n = 12).

Dans le Hainaut, les 5 sites sont concentrés en trois lieux de découverte : la carrière d'Harmignies, la carrière du *Clypot* et la *Carrière Hélin*. L'assemblage du *Clypot*, riche de plus de 1000 pièces, compose un site. L'unité EA4 d'Harmignies en est un second, malgré une documentation réduite à un seul silex taillé. Quant à la *Carrière Hélin*, un minimum de trois sites attribués au Début Glaciaire a été comptabilisé : l'unité SB, les unités SY et SVX ainsi que l'unité ZPG ; les « niveau supérieur » et « niveau moyen » de Michel (1978), tout deux assez riches, n'ont pas été pris en compte car ils sont composés de matériel mélangé de plusieurs unités.

Dans l'est de la Belgique, les 12 sites sont distribués dans la région liégeoise et dans le Limbourg. À l'ouest de Liège, Remicourt–*En Bia Flo I* constitue un premier site. À Liège même ou dans ses environs immédiats, 5 autres

sites sont connus : 2 à Liège–*Sainte-Walburge* (unités E et d), 2 au *Mont Saint-Martin* (unités G et F) et 1 à Rocourt–*Sablière Gritten*. Les 6 derniers sites proviennent de la région de Kesselt, dans le Limbourg : 1 à *Op de Schans* (site n° 1), 2 à la *Briqueterie Nelissen* (sites A3 et A4) et 3 à *Veldwezelt–Hezerwater* (unités VLL, VLB et VBLB). En dehors Kesselt–*Briqueterie Nelissen* et de Liège–*Sainte-Walburge*, ces sites sont assez bien documentés. À *Veldwezelt–Hezerwater*, d'autres unités ont également livré du matériel archéologique ; ils n'ont pas été comptabilisés car ils pourraient provenir du remaniement des 3 sites retenus.

Cette abondance de sites du Début Glaciaire weichselien en Belgique est comparable à la situation du nord de la France (ANTOINE *et al.*, 2003 ; LOCHT *et al.*, 2010 ; LOCHT & DEPAEPE, 2011 ce volume).

Les fossiles néandertaliens découverts à *La Naulette* en 1866 et dans le complexe des couches 4A à la grotte *Scladina* depuis 1993 pourraient également se rattacher à cette période, encore que de telles hypothèses auront à

être testées à l'occasion de la poursuite des fouilles dans ces gisements (TOUSSAINT *et al.*, 2011 ce volume).

10.2.5. La première moitié du Pléniglaciaire inférieur weichselien (1^{ère} partie du S.I.M. 4)

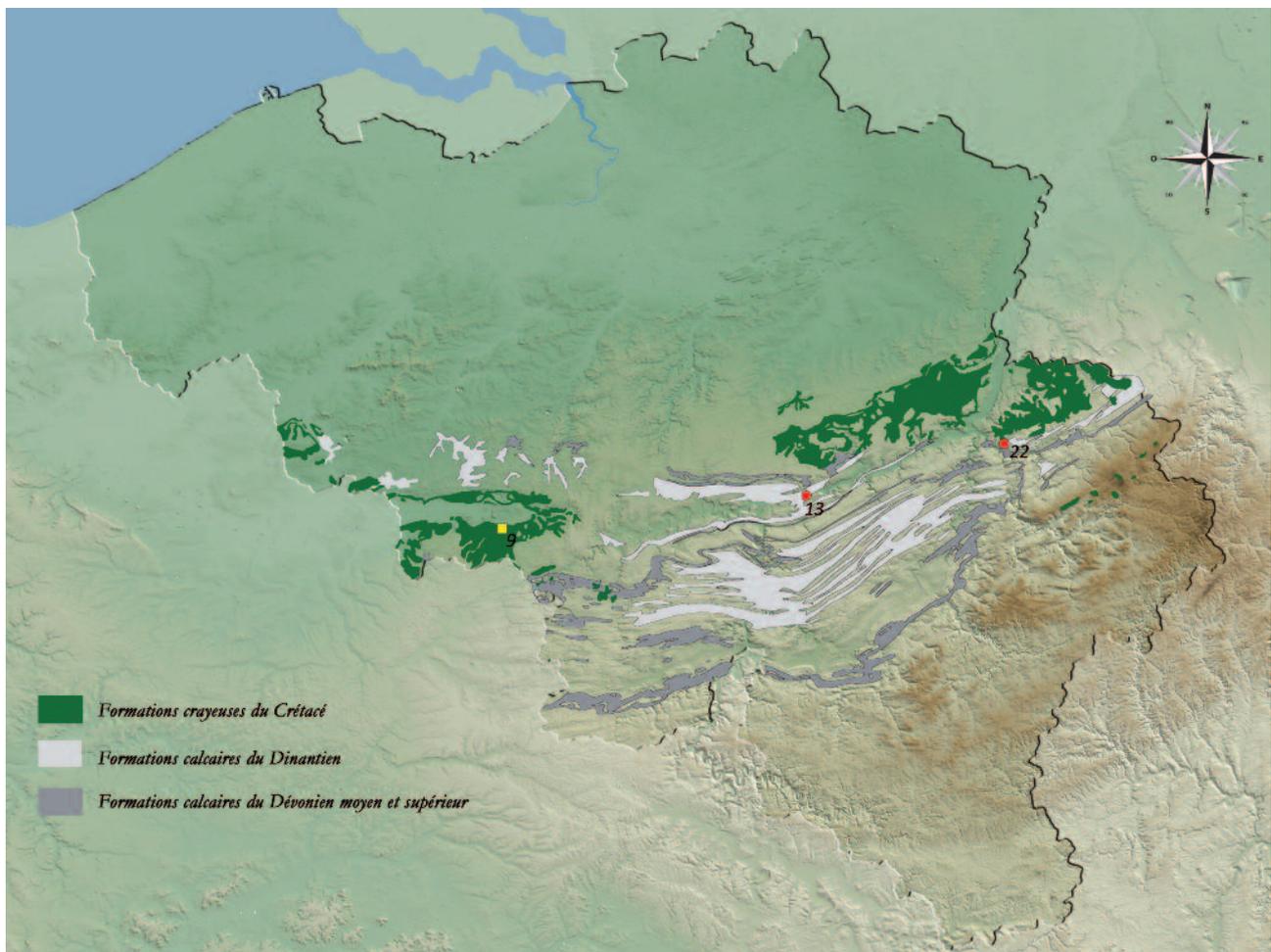
Seuls deux assemblages peuvent être attribués avec un degré de certitude raisonnable à cette période (FIG. 14). Ils proviennent de la carrière d'Harmignies (unités EB2 et FA2-3). Le matériel découvert au sein d'autres unités, EB1 et FA1, pourrait provenir du remaniement d'artefacts du Début glaciaire (cas de EB1) ou de EB2 (cas de FA1). Ces séries lithiques sont très réduites.

Deux sites en grottes ont livré du matériel qui pourrait se rattacher au Pléniglaciaire inférieur. Le premier, l'unité CIII-2 de la grotte *Walou*, n'est documenté que par 7 artefacts. Le second, l'ensemble 2A de la grotte *Scladina*, est représenté par une centaine de pièces. Toutefois, dans les deux cas, l'attribution des artefacts au S.I.M. 4 ne peut être garantie.

Si le matériel issu de l'unité E du *Mont Saint-Martin* et de l'unité D de Liège–*Sainte-Walburge* provient de la base des dépôts attribués au Pléniglaciaire, plusieurs éléments convergent pour suggérer une attribution du matériel au Début Glaciaire : caractère remanié des assemblages, position stratigraphique immédiatement au-dessus du Pédocomplexe de Rocourt et existence de remontages au

FIG. 14
Localisation des sites du Paléolithique moyen de Belgique attribuables à la première moitié du Pléniglaciaire inférieur (S.I.M. 4 partie). Les sites de grotte sont représentés par un rond rouge, ceux de plein air par un carré jaune.

9. Harmignies ; 13. Sclayn–grotte *Scladina* ; 22. Trooz–grotte *Walou*.



Mont Saint-Martin entre ce matériel et celui issu du Pédocomplexe de Rocourt.

10.2.6. La seconde moitié du Pléniglaciaire inférieur weichselien (2^{ème} partie du S.I.M. 4)

L'absence d'occupation du territoire belge au cours de la seconde moitié du Pléniglaciaire inférieur est probablement liée à des conditions rigoureuses, froides et sèches. En effet, cette période correspond à la première péjoration climatique importante du Pléistocène supérieur, avec développement d'un permafrost continu associé à de grands coins de glace. Elle est suivie d'une phase froide et sèche au cours de laquelle une première couverture importante de loess allochtone recouvre tout le paysage (HAESAERTS & VAN VLIET, 1974 ; HAESAERTS, 1983, 1984 ; PIRSON *et al.*, 2009^b). Dans la séquence des glaces du Groenland, cette période se marque par une longue phase de péjoration climatique située entre les événements Dansgaard-Oeschger (DO) 19 et 17.

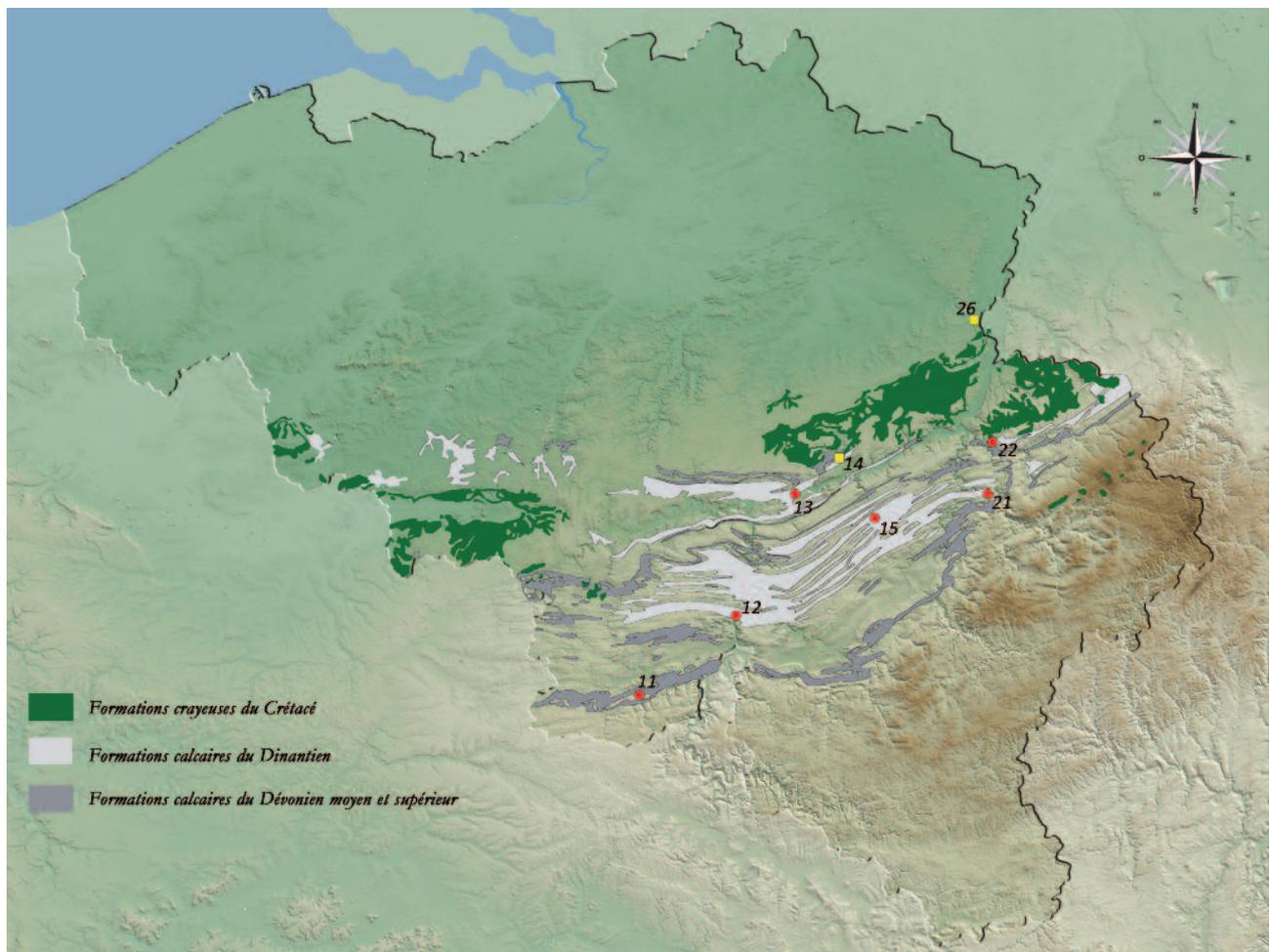
FIG. 15 Localisation des sites du Paléolithique moyen de Belgique attribuables au Pléniglaciaire moyen (S.I.M. 3). Les sites de grotte sont représentés par un rond rouge, ceux de plein air par un carré jaune. 11. Couvin–*Trou de l'Abîme* ; 12. Hastière-Lavaux–*Trou du Diable* ; 13. Sclayn–grotte *Scladina* ; 14. Huccorgne–*Station de l'Hermitage* ; 15. Modave–*Trou Al'Wesse* ; 21. Aywaille–grotte *Descy* ; 22. Trooz–grotte *Walou* ; 26. Veldwezelt–*Hezerwater*.

Cette absence d'occupation liée à la rigueur du climat peut être mise en parallèle avec la désertion ultérieure de nos régions pendant une partie du Pléniglaciaire supérieur, entre le Gravettien et le Magdalénien, soit entre environ 24-23.000 et 15.000 B.P., au cours d'une période qui voit d'abord la seconde génération importante de loess allochtone se mettre en place (25.000-20.000) puis l'extension maximale de la calotte glaciaire scandinave (HAESAERTS, 1984 ; OTTE, 1984 ; OTTE & GROENEN, 2001).

L'interruption de l'occupation du territoire belge entre le Début Glaciaire et le Pléniglaciaire moyen a déjà été évoquée par plusieurs auteurs (ULRIX-CLOSSET, 1975, 1995 ; CORDY, 1984, 1988, 1992 ; CAHEN, 1984 ; HAESAERTS, 1984 ; TOUSSAINT *et al.*, 2001 ; VAN PEER, 2001). D'après Cordy (1984, 1988), elle s'étend entre 70.000 et 40.000 B.P., soit sur une période de 30.000 ans. Nous pensons que cette interruption est nettement plus courte et n'occuperait qu'un intervalle d'une dizaine de millénaires, entre 70.000 et 60.000 B.P., qui correspond à la seconde moitié du Pléniglaciaire inférieur.

10.2.7. Le Pléniglaciaire moyen weichselien (S.I.M. 3)

Le Pléniglaciaire moyen renoue avec un nombre de site plus élevé (FIG. 15). Une bonne dizaine d'assemblages peut y être positionnée. Cependant, la tendance observée précédemment dans la répartition des sites est inversée :



l'essentiel provient en effet de grottes, avec au moins 9 sites contre 3 en contexte loessique.

Les 9 sites karstiques se répartissent entre 6 grottes distinctes. Quatre d'entre-elles ne comportent qu'un seul site : la grotte *Descy*, le *Trou du Diable*, le *Trou Al'Wesse* et le *Trou de l'Abîme*. Les deux autres grottes comptent au moins 5 sites. À la grotte *Walou*, parmi les 6 unités qui ont livré des vestiges archéologiques, le matériel des unités CII-1 et CI-8 relève probablement de deux sites distincts ; l'hypothèse d'un remaniement partiel des artefacts de CI-8 depuis l'unité CII-1 ne peut être totalement écartée. Quant au matériel de CI-6, il pourrait résulter de remaniements depuis CI-8. Pour ces trois unités, deux sites ont donc été pris en compte. Partant de l'hypothèse que le matériel des unités CII-6, CII-4 et CII-2 est très réduit et probablement en position secondaire, un minimum d'un site a ici aussi été envisagé. À la grotte *Scladina*, l'assemblage de « la couche 1A » contient plusieurs milliers de pièces. Les travaux récents ont démontré qu'au moins une partie de cet assemblage constitue un ensemble homogène remanié à plusieurs reprises dans les ensembles 1A et T ; il constitue donc au minimum un site. Quant au matériel lithique provenant du complexe des couches 1B, il est actuellement en cours d'étude ; un minimum d'un site a été envisagé. Son attribution au S.I.M. 3 est probable mais demande encore à être confirmée.

En contexte loessique, les 3 sites proviennent de deux lieux de découverte. Le premier (1 site) est représenté par l'unité E2 de Huccorgne, où seuls 4 artefacts ont été retrouvés en stratigraphie ; le matériel plus abondant découvert au sein de l'unité F1 est clairement en position secondaire et n'a pas été pris en compte. Le second lieu, *Veldwezelt-Hezerwater*, a livré 2 sites distincts, assez bien documentés (unités TLB et WFL).

C'est au cours du Pléniglaciaire moyen que s'opère le passage entre le Paléolithique moyen et le Paléolithique supérieur. Les témoignages les plus récents de Paléolithique moyen dans nos régions proviennent de deux sites en grotte (*Walou* et *Scladina*) et datent d'environ 37/40.000 B.P. Quant aux vestiges néandertaliens les plus récents de Belgique, ils proviennent de Spy et sont datés directement par radiocarbone des environs de 36.000 B.P. (SEMAL *et al.*, 2009 et 2011 ce volume ; PIRSON *et al.*, sous presse). Leur association avec un des faciès culturels identifiés sur ce gisement est problématique ; une attribution au LRJ a été proposée sur base de l'âge radiocarbone obtenu.

Par comparaison avec le nord de la France, un nombre non négligeable de sites se rattache donc au Pléniglaciaire moyen du Weichselien en Belgique. Les 12 sites retenus constituent un strict minimum : plusieurs assemblages non retenus ici pourraient correspondre à des occupations. En outre, on doit certainement ajouter à cette liste certains sites dont

l'attribution chronostratigraphique est imprécise entre Pléniglaciaire inférieur ou moyen, et ce dans la mesure où les données de cette étude comme celles des régions limitrophes indiquent une très faible occupation au cours du Pléniglaciaire inférieur.

11. Conclusion et perspectives

En Belgique, 51 sites (*sensu* DEPAAPE, 2010) du Paléolithique ancien, répartis en 26 points de découverte distincts, possèdent des données suffisamment cohérentes pour permettre une interprétation chronostratigraphique relativement précise. Treize sont issus de contexte karstique, répartis en 7 grottes distinctes. Les 38 autres sites sont en plein air et représentent 19 lieux de découverte ; 31 proviennent de contexte loessique et 7 de contexte fluviatile.

Considérés globalement, ces 26 lieux ne représentent que 16 % des découvertes qui disposaient d'un contexte sédimentaire, et 6 % de l'ensemble des 442 points de découverte répertoriés à ce jour. La petite taille de ce corpus s'explique par divers facteurs. Les deux principaux sont le nombre important de ramassages de surface dépourvus de données contextuelles (65 % des découvertes) et l'ancienneté de nombreux travaux de terrain ; cette dernière, héritage d'un engouement précoce pour la recherche des origines de l'homme, a irrémédiablement généré d'importantes lacunes contextuelles.

En dépit de ce bilan en demi-teinte, les résultats obtenus permettent d'approcher la distribution chronostratigraphique des industries du Paléolithique moyen de Belgique. Avant le Saalien (> S.I.M. 10), seuls trois sites sont documentés. L'ensemble du Saalien est mieux représenté, avec une quinzaine de sites : 1 en contexte karstique, 4 en contexte fluviatile et 9 en contexte loessique ; cette abondance est toute relative dans la mesure où cette période couvre environ 250 millénaires, si on accepte son équivalence avec les S.I.M. 10 à 6 (GIBBARD & COHEN, 2008). Aucun site ne peut être positionné au cours des quelque 15 millénaires de l'Interglaciaire eemien (S.I.M. 5e). Le Début Glaciaire weichselien, s'étendant sur environ 35 millénaires, correspond à la période la mieux représentée, avec au moins 20 sites : 1 dans la Vallée flamande, 2 en contexte karstique et 17 en contexte loessique. Le début du Pléniglaciaire inférieur, qui couvre approximativement les 8 premiers millénaires du S.I.M. 4, voit le nombre d'occurrences chuter : seuls deux assemblages s'y rapportent avec certitude, provenant d'une même localité en contexte loessique. Lors de la seconde moitié du Pléniglaciaire inférieur, l'établissement de conditions rigoureuses pendant environ 10 millénaires semble être à l'origine de l'abandon de nos régions par les populations humaines. La seconde période la plus riche après le Début Glaciaire est le Pléniglaciaire moyen. Il couvre environ 25

millénaires et 12 sites au moins y sont rapportés. Cette fois, ils proviennent surtout de contexte karstique, avec 9 sites ; les 3 autres sites sont en contexte loessique.

L'abondance de sites au Début Glaciaire suivie d'une désertion au Pléniglaciaire inférieur est également la tendance enregistrée en France septentrionale (LOCHT & DEPAEPE, 2011 ce volume) ; par contre, au Pléniglaciaire moyen, le nombre d'occupations, toutes de plein air, y est assez réduit. L'abondance de sites relatifs à la fin du Paléolithique moyen en Belgique tient peut-être à la présence de grottes dans le Bassin mosan : les sites en contextes karstiques attribuables au Pléniglaciaire moyen sont en effet particulièrement bien représentés. D'ailleurs, si l'on ne tient compte que des sites de plein air en Belgique, cette abondance de sites attribuables au S.I.M. 3 disparaît.

Des progrès importants ont été réalisés ces dernières décennies dans la chronostratigraphie des sites du Paléolithique moyen de Belgique. Le degré de précision atteint dans le découpage chronostratigraphique de la séquence des loess de Moyenne Belgique est remarquable, de même que l'affinement progressif de la compréhension du fonctionnement des sites karstiques. La révision progressive des anciennes collections, dont l'intérêt ne doit pas être négligé, même dans une perspective chronologique, a également apporté toute une série d'informations de premier plan, notamment à Spy. Toutefois, diverses incertitudes persistent. L'analyse présentée ici ne constitue qu'une première approche de la distribution chronologique des sites. Il conviendra d'approfondir certains aspects de cette problématique dans les années à venir. Ainsi, la relation de contemporanéité entre le matériel archéologique et la couche qui le contient apparaît comme un élément capital de la réflexion, surtout en grotte, là où les remaniements sont les plus nombreux. À ce titre, le cas de figure de la grotte *Scladina* est emblématique puisqu'il démontre que seule l'étude critique croisée de la dynamique sédimentaire, de la taphonomie des vestiges et de leurs relations spatiales et/ou stratigraphiques permet d'appréhender avec une fiabilité acceptable le degré d'intégrité de chacun des assemblages.

Les perspectives de la recherche relative au Paléolithique moyen belge sont prometteuses. La réalisation de prospections systématiques dans le domaine loessique belge, en parallèle à l'extension de carrières ou aux suivis de grands travaux d'aménagement du territoire, devrait conduire à la découverte de nouveaux sites. Il en va de même des travaux réalisés dans un contexte d'archéologie préventive, à l'instar des fouilles de Remicourt et de Liège–*Mont Saint-Martin* en Belgique mais surtout des progrès majeurs réalisés ces dernières années dans le nord de la France (cf. DEPAEPE, 2010). L'excellente résolution du découpage chronostratigraphique de la séquence des loess de Moyenne Belgique devrait souvent permettre un positionnement précis

de ces futures découvertes. La présence de loess dans l'environnement géologique devrait également contribuer à faire progresser l'attribution chronostratigraphique des assemblages issus des séquences d'entrées de grotte, comme en témoigne l'étude récente des stratigraphies de *Walou* et *Scladina* (PIRSON *et al.*, 2006 ; PIRSON, 2011). L'évaluation du degré d'intégrité des assemblages sur les sites en cours de fouille pourra désormais être approchée de manière objective, grâce aux expérimentations réalisées en contexte périglaciaire et au développement de nouvelles approches telles l'analyse des fabriques ou l'étude de la granulométrie du matériel archéologique (LENOBLE & BERTRAN, 2004 ; BERTRAN *et al.*, 2006, 2009 ; LENOBLE *et al.*, 2009). En complément, l'approche par remontage des collections lithiques, bien que fastidieuse, se révèle nécessaire afin d'appréhender au plus près les occupations et l'éparpillement des artefacts dans la stratigraphie (DI MODICA, 2010).

Parallèlement aux perspectives liées à ces futures nouvelles fouilles, le réexamen de certaines séquences fouillées anciennement devrait conduire à d'importants progrès ; à ce titre, les recherches minéralogiques, en particulier la recherche de minéraux d'origine volcanique et la teneur des sédiments en amphiboles vertes, devraient jouer un rôle majeur, en particulier en grottes où les horizons repères manquent le plus souvent. De même, la réalisation de nouvelles datations sur du matériel soigneusement sélectionné, porteur d'actions anthropiques, contribuera certainement à préciser les chronologies. Le réexamen objectif des collections fauniques, à la lumière de notre compréhension actuelle de la dynamique sédimentaire en grotte, mériterait également davantage d'attention ; la comparaison entre les vestiges fauniques des grottes avec ceux des rares sites en contexte loessique à en avoir livré est également à envisager. Gageons que le nombre de sites exploitables d'un point de vue chronostratigraphique augmentera rapidement et que la synthèse présentée ici sera rapidement dépassée.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier Paul Haesaerts (Institut royal des Sciences naturelles de Belgique) et Erik Meijs (Archeogeolab) pour leur disponibilité et les nombreuses discussions, ainsi qu'Alain Demoulin et Etienne Juvigné (Université de Liège) pour les échanges de vues à propos de l'âge de *La Belle-Roche*. Erik Meijs (Archeogeolab) a autorisé la reproduction d'illustrations inédites ; qu'il en soit vivement remercié. Enfin, Michel Toussaint (Service public de Wallonie) a, par sa relecture attentive et ses nombreux commentaires, contribué grandement à améliorer ce manuscrit ; qu'il trouve ici l'expression de nos chaleureux remerciements.

Bibliographie

- ABRAMS, G., BONJEAN, D., DI MODICA, K., PIRSON, S., OTTE, M. & PATOU-MATHIS, M., 2010. « Les os brûlés de l'ensemble sédimentaire 1A de Scladina (Andenne, Belgique) ». *Notae Praehistoricae*, 30 : 5-13.
- ADAM, A., 1991. *Le gisement paléolithique moyen du Rissori à Masnuy-Saint-Jean (Hainaut, Belgique) : premiers résultats*. In *Paléolithique et Mésolithique du Nord de la France : nouvelles recherches, II*, Publications du CERP, 3, Villeneuve-d'Ascq, Centre d'Études et de Recherches Préhistoriques de l'Université des Sciences et Technologies de Lille : 41-52.
- ADAM, A., 2002. « Les pointes pseudo-Levallois du gisement moustérien Le Rissori, à Masnuy-Saint-Jean (Hainaut, Belgique) ». *L'Anthropologie*, 106 : 695-730.
- ADAM, A. & TUFFREAU, A., 1973. « Le gisement paléolithique ancien du Rissori, à Masnuy-Saint-Jean (Hainaut, Belgique) ». *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 70 : 293-310.
- ANTOINE, P., 1990. *Chronostratigraphie et environnement du Paléolithique du Bassin de la Somme*, Publications du CERP, 2, Villeneuve-d'Ascq, Centre d'Études et de Recherches Préhistoriques de l'Université des Sciences et Technologies de Lille, 231.
- ANTOINE, P., AUGUSTE, P., BAHAIN, J.-J., COUDRET, P., DEPAEPE, P., FAGNART, J.-P., FALGUÈRES, C., FONTUGNE, M., FRECHEN, M., HATTÉ, C., LAMOTTE, A., LAURENT, M., LIMONDIN-LOZOUET, N., LOCHT, J.-L., MERCIER, N., MOIGNE, A.-M., MUNAUT, A.-V., PONEL, P. & ROUSSEAU, D.-D., 2003. « Paléoenvironnements pléistocènes et peuplements paléolithiques dans le bassin de la Somme (nord de la France) ». *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 100 : 5-28.
- ANTOINE, P., LIMONDIN-LOZOUET, N., AUGUSTE, P., LOCHT, J.-L., GALHEB, B., REYSS, J.-L., ESCUDÉ, E., CARBONEL, P., MERCIER, N., BAHAIN, J.-J., FALGUÈRES, C. & VOINCHET, P., 2006. « Le tuf de Caours (Somme, France) : mise en évidence d'une séquence eemienne et d'un site paléolithique associé ». *Quaternaire*, 17 : 281-320.
- BASTIN, B., 1992. *Analyse pollinique des sédiments détritiques, des coprolithes et des concrétions stalagmitiques du site préhistorique de la grotte Scladina (province de Namur, Belgique)*. In M. OTTE (éd.), *Recherches aux grottes de Sclayn. Volume 1. Le Contexte*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 27 Liège, Service de Préhistoire de l'Université de Liège : 59-77.
- BERTRAN, P., 2006. *Dépôts de versants et application au Paléolithique. Processus de formation des sites dans les porches de grotte et d'abris en Aquitaine*. Habilitation à Diriger des Recherches, Université de Bordeaux I, Institut de Préhistoire et de Géologie du Quaternaire, 70 p.
- 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., 2009. « Dynamique sédimentaire et taphonomie des abris-sous-roche et des porches de grotte en milieu périglaciaire. Le programme Gavarnie », *Les Nouvelles de l'Archéologie*, 118 : 11-16.
- BERTRAN, P., BORDES, J.-G., BARRÉ, A., LENOBLE, A. & MOURRE, V., 2006. « Fabrique d'amas de débitage : données expérimentales ». *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103 : 33-47.
- BOGEMANS, F., 1993. *Quaternary geological mapping on basis of sedimentary properties in the eastern branch of the flemish valley (shets Boom-Mechelen & Vilvoorde-Zeemst)*, Mémoires pour servir à l'explication des Cartes Géologiques et Minières de la Belgique, 35, Bruxelles, Service Géologique de Belgique, 49 p.
- BOGEMANS, F. & CASPAR, J.-P., 1984. « Bois de Aa, site des artefacts ». *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 93 : 246-248.
- BONJEAN, D., 1998. *Chronologie à la grotte Scladina*. In M. OTTE, M. PATOU-MATHIS & D. BONJEAN (éds), *Recherches aux grottes de Sclayn. Volume 2. L'Archéologie*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 79, Liège, Service de Préhistoire de l'Université de Liège : 45-57.
- 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 : 139-147.
- BONJEAN, D., LOODTS, I. & LÓPEZ BAYÓN, I., 2002. « La doline de Scladina (Sclayn, Andenne, province de Namur). Un second complexe sédimentaire ». *Notae Praehistoricae*, 22 : 15-19.
- BONJEAN D., DI MODICA K., ABRAMS G., PIRSON S. & OTTE M., 2011 (ce volume). *La grotte Scladina : bilan 1971-2011*. In M. TOUSSAINT, K. DI MODICA & S. PIRSON (dir.), *Le Paléolithique moyen en Belgique. Mélanges Marguerite Ulrix-Closset*. Bulletin de la Société belge d'Études Géologiques et Archéologiques Les Chercheurs de la Wallonie, hors série, n° 4 et Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège, 128 : 323-334.
- BOSQUET, D., DAMBLON, F. & HAESAERTS, P., 2009. *Mise en évidence de l'utilisation d'un combustible osseux au Paléolithique moyen : le cas du gisement de Remicourt « En Bia Flo » I (province de Liège, Belgique)*. In I. THÉRY-PARISOT, S. COSTAMAGNO & A. HENRY (éds), *Gestion des combustibles au Paléolithique et au Mésolithique. Nouveaux outils, nouvelles interpréta-*

- tions. *Proceedings of the XVth World Congress UISPP, Lisbon, 4-9 september 2006.*, BAR International Series, 1914, Oxford, Archaeopress : 61-72.
- BOSQUET, D., JARDÓN GINER, P. & JADIN, I., 2004. *L'industrie lithique du site paléolithique moyen de Remicourt "En Bia Flo" (province de Liège, Belgique) : technologie, tracéologie et analyse spatiale.* In P. VAN PEER, P. SEMAL & D. BONJEAN (éds), *Actes du XIV^e Congrès de l'UISPP, Université de Liège, Belgique, 2-8 septembre 2001. Section 5. Le Paléolithique moyen. Sessions générales et posters*, BAR International Series, 1239, Oxford, Archaeopress : 257-274.
- BOSQUET, D., HAESAERTS P., DAMBLON F., JARDON P. & RYSSAERT C., 2011 (ce volume). *Le gisement paléolithique de Remicourt—En Bia Flo I.* In M. TOUSSAINT, K. DI MODICA & S. PIRSON (dir.), *Le Paléolithique moyen en Belgique. Mélanges Marguerite Ulrix-Closset.* Bulletin de la Société belge d'Études Géologiques et Archéologiques Les Chercheurs de la Wallonie, hors série, n° 4 et Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège, 128 : 375-384.
- BOURGUIGNON, L., 1997. *Le Moustérien de type Quina : nouvelle définition d'une entité technique.* Thèse de doctorat, Université de Paris X, 2 vol., 672 p.
- BOVY, B., CORNET, Y., JUVIGNÉ, E., RENSON, V. & DEMOULIN, A., 2011. *La grotte Walou dans son cadre géomorphologique.* In S. PIRSON, C. DRAILY & M. TOUSSAINT (dir.), *La grotte Walou à Trooz (Belgique). Fouilles de 1996 à 2004. Volume 1. Les sciences de la terre*, 20, Namur, Institut du Patrimoine wallon : 60-69.
- BRINGMANS, P. M. M. A., 2006. *Multiple Middle Palaeolithic Occupations in a Loess-Soil Sequence at Veldwezelt—Hezerwater, Limburg, Belgium.* Thèse de doctorat, Katholieke Universiteit Leuven, Faculteit Letteren, 418 p.
- BRINGMANS, P. M. M. A., 2007. « First evidence of Neanderthal presence in Northwest Europe during the Late Saalian "Zeifen Interstadial" (MIS 6.01) found at the VLL and VLB Sites at Veldwezelt-Hezerwater, Belgium ». *PalArch's Journal of Archaeology of Northwest Europe*, 1 (1) : 1-15.
- BRINGMANS, P. M. M. A., 2011 (ce volume). *The Middle Palaeolithic Open-air Sites at Veldwezelt—Hezerwater.* In M. TOUSSAINT, K. DI MODICA & S. PIRSON (dir.), *Le Paléolithique moyen en Belgique. Mélanges Marguerite Ulrix-Closset.* Bulletin de la Société belge d'Études Géologiques et Archéologiques Les Chercheurs de la Wallonie, hors série, n° 4 et Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège, 128 : 399-405.
- BRINGMANS, P. M. M. A., VERMEERSCH, P. M., GULLENTOPS, F., GROENENDIJK, A. J., MEIJS, E. P. M., DE WARRIMONT, J.-P. & CORDY, J.-M., 2002. *Middle Palaeolithic Veldwezelt—Hezerwater one year on. Interim Report on the Veldwezelt-Hezerwater Project's Campaign of Excavation 2002.* In D. JEHS (éd.), *Het Sleufje – Universiteit Gent – The Digger's Project* : 1-15.
- BRINGMANS, P. M. M. A., VERMEERSCH, P. M., GULLENTOPS, F., GROENENDIJK, A. J., MEIJS, E. P. M., DE WARRIMONT, J.-P. & CORDY, J.-M., 2003. « Preliminary Excavation Report on the Middle Palaeolithic Valley Settlements at Veldwezelt—Hezerwater (prov. of Limburg) ». *Archeologie in Vlaanderen VII (1999-2000)* : 9-30.
- BRINGMANS, P. M. M. A., VERMEERSCH, P. M., GULLENTOPS, F., MEIJS, E. P. M., GROENENDIJK, A. J., DE WARRIMONT, J.-P. & CORDY, J.-M., 2006. *Levallois, Quina and Laminar Reduction at Veldwezelt—Hezerwater.* In *Neanderthals in Europe. Proceedings of the International Conference held in the Gallo-Roman Museum in Tongeren (September 17-19th 2004)*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège – ATVATVCA, 117 – 2, Liège – Tongeren, Service de Préhistoire de l'Université de Liège – Gallo-Roman Museum Tongeren : 104-114.
- CAHEN, D., 1981. « Les industries préhistoriques des nappes alluviales de Petit-Spiennes et de Mesvin ». *Notae Praehistoricae*, 1 : 70-74.
- CAHEN, D., 1984. *Paléolithique inférieur et moyen en Belgique.* In D. CAHEN & P. HAESAERTS (éds), *Peuples chasseurs de la Belgique préhistorique dans leur cadre naturel*, Bruxelles, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique : 133-155.
- CAHEN, D. & HAESAERTS, P., 1982. « Le site Paléolithique moyen de Petit-Spiennes III ». *Archaeologia Belgica*, 247 : 5-9.
- CAHEN, D. & HAESAERTS, P., 1983. *Aperçu des industries préhistoriques et de leur contexte stratigraphique aux environs de Mons.* In D. CAHEN (éd.), *Découvertes récentes de paléolithique inférieur et moyen en Europe du Nord-Ouest. Actes du colloque organisé par le groupe de contact Préhistoire du FNRS et la Société de Recherches Préhistoriques en Hainaut, Mons, 28-29 avril 1981*, Studia Praehistorica Belgica Musée royal de l'Afrique centrale, 3, Tervuren : 59-73.
- CAHEN, D. & HAESAERTS, P., 1984. *Synthèse.* In D. CAHEN & P. HAESAERTS (éds), *Peuples chasseurs de la Belgique préhistorique dans leur cadre naturel*, Bruxelles : 233-236.
- CAHEN, D., HAESAERTS, P. & MICHEL, J., 1983. « Sondage dans la nappe alluviale de Pa d'la l'iau à Petit-Spiennes ». *Archaeologia Belgica*, 253 : 5-9.
- CAHEN, D., HAESAERTS, P., SZABO, B. J., VAN NEER, W. & WANET, P., 1984. « An early middle palaeolithic site at Mesvin IV (Mons, Belgium). Its significance for stratigraphy and palaeontology ». *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique – Sciences de la Terre*, 55 : 1-20.

- CAHEN, D., HAESAERTS, P. & WATTEYNE, D., 1985. « La nappe alluviale de Petit-Spiennes et le début du débitage Levallois dans la vallée de la Haine ». *Archaeologia Belgica*, 1 : 7-16.
- CAHEN, D. & MICHEL, J., 1986. *Le site paléolithique moyen ancien de Mesvin IV (Hainaut, Belgique)*. In A. TUFFREAU & J. SOMMÉ (éds), *Chronostratigraphie et faciès culturels du Paléolithique inférieur et moyen dans l'Europe du Nord-Ouest. Actes du colloque international organisé à l'Université des Sciences et techniques de Lille dans le cadre du 22e Congrès préhistorique de France, Lille et Mons, 2-7 septembre 1984*, Supplément au Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire, 26, Paris, Société Préhistorique Française – Association Française pour l'Étude du Quaternaire : 89-102.
- CAMPY, M., 1982. *Le Quaternaire Franc-Comtois. Essai chronologique et paléoclimatique*. Université de Franche-Comté, Faculté des Sciences et des Techniques, 559.
- CAMPY, M., 1990. « L'enregistrement du temps et du climat dans les remplissages karstiques : l'apport de la sédimentologie ». *Karstologia Mémoires*, 2 : 11-22.
- CATTELAÏN, P., OTTE, M. & ULRIX-CLOSSET, M., 1986. « Les Cavernes de l'Abîme à Couvin ». *Notae Praehistoricae*, 6 : 15-28.
- CATTELAÏN P., FLAS D., MILLER R., OTTE M., PIRSON S. & TOUSSAÏN M., 2011, ce volume. *Le Trou de l'Abîme à Couvin*. In M. TOUSSAÏN, K. DI MODICA & S. PIRSON (dir.), *Le Paléolithique moyen en Belgique. Mélanges Marguerite Ulrix-Closset*. Bulletin de la Société belge d'Études Géologiques et Archéologiques Les Chercheurs de la Wallonie, hors série, n° 4 et Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège, 128 : 297-304.
- COLLIN, F., LÓPEZ BAYÓN, I., OTTE, M., DERCLAYE, C. & TRINH, D., 1996. « Interprétation de la chronostratigraphie sur la terrasse du Trou Al'Wesse (Petit-Modave, Province de Liège) ». *Notae Praehistoricae*, 16 : 47-53.
- COPPE, J., 2011. *Les industries lithiques du complexe sédimentaire 1B de Scladina : analyses taphonomiques et essai d'interprétation*. Travail de Bachelier, Université de Liège, Faculté de Philosophie et Lettres, Histoire de l'Art et Archéologie, 44 p.
- CORDY, J.-M., 1984. *Évolution des faunes quaternaires en Belgique*. In D. CAHEN & P. HAESAERTS (éds), *Peuples chasseurs de la Belgique préhistorique dans leur cadre naturel*, Bruxelles, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique : 67-77.
- CORDY, J.-M., 1988. *Apport de la paléozoologie à la paléocologie et à la chronostratigraphie en Europe du nord-occidental*. In H. LAVILLE (éd.), *L'Homme de Néandertal. Actes du colloque international de Liège (4-7 décembre 1986)*. Volume 2 – *L'environnement*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 29 Liège, Service de Préhistoire de l'Université de Liège : 55-64.
- CORDY, J.-M., 1992. *Bio- et chronostratigraphie des dépôts quaternaires à partir des micromammifères*. In M. OTTE (éd.), *Recherches aux grottes de Sclayn. Volume 1. Le Contexte*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 27 Liège, Service de Préhistoire de l'Université de Liège : 79-126.
- CORDY, J.-M., 2011 (ce volume). *Le Paléolithique ancien de La Belle-Roche (Sprimont, province de Liège)*. In M. TOUSSAÏN, K. DI MODICA & S. PIRSON (dir.), *Le Paléolithique moyen en Belgique. Mélanges Marguerite Ulrix-Closset*. Bulletin de la Société belge d'Études Géologiques et Archéologiques Les Chercheurs de la Wallonie, hors série, n° 4 et Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège, 128 : 291-296.
- CORDY, J.-M., BASTIN, B., FAIRON-DEMARET, M., EK, C., GEERAERTS, R., GROESSENS-VAN DYCK, M.-C., OZER, A., PEUCHOT, R., QUINIF, Y., THOREZ, J. & ULRIX-CLOSSET, M., 1993. « La grotte de la Belle Roche (Sprimont, Province de Liège) : un gisement paléontologique et archéologique d'exception au Benelux », *Bulletin de l'Académie royale de Belgique, Classe des Sciences, 6^{ème} série*, 4 : 165-186.
- DAMBLON, F., 2011. *Les analyses anthracologiques dans la séquence de la grotte Walou*. In C. DRAÏLY, S. PIRSON & M. TOUSSAÏN (dir.), *La grotte Walou à Trooz (Belgique). Fouilles de 1996 à 2004. Volume 2, Les sciences de la vie et les datations*, 21, Namur, Institut du Patrimoine Wallon : 132-145.
- DAMBLON, F., COURT-PICON, M. & PIRSON, S., 2011. *L'enregistrement palynologique de la séquence pléistocène et holocène de la grotte Walou*. In C. DRAÏLY, S. PIRSON & M. TOUSSAÏN (dir.), *La grotte Walou à Trooz (Belgique). Fouilles de 1996 à 2004. Volume 2, Les sciences de la vie et les datations*, 21, Namur, Institut du Patrimoine Wallon : 84-129.
- DANSGAARD, W., JOHNSEN, S. J., CLAUSEN, H. B., DAHL-JENSEN, D., GUNDESTRUP, N. S., HAMMER, C. U., HVIDBERG, C. S., STEFFENSEN, J. P., SVEINBJÖRNSDOTTIR, A. E., JOUZEL, J. & BOND, G., 1993. « Evidence for general instability of past climate from a 250-kyr ice-core record », *Nature*, 364 : 218-220.
- DE BÉTHUNE, P., 1954. *Carte géologique de Belgique (échelle 1/500.000)*. Atlas de Belgique, planche 8, Institut géographique militaire.
- DE HEINZELIN, J., 1950. « Stratigraphie du gisement paléolithique d'Otrange sur base des résultats de la campagne de fouille de 1948 ». *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 26 : 1-32.
- DE HEINZELIN, J., 1959. « Stratigraphie de la carrière

- Hélin sur base des résultats de la campagne de fouille de 1958 », *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 35 : 1-27.
- DE HEINZELIN, J., 1977. « Un artefact de la terrasse de Sint-Pietersberg (Hallembaye, commune de Haccourt, prov. de Liège) ». *Helinium*, 17 : 231-234.
- DE HEINZELIN, J., DUPUIS, C. & HAESAERTS, P., 1975. « Paléolithique de la Cuesta d'Harmignies (trouvailles dispersées) ». *Helinium*, 15 : 3-13.
- DE MUNCK, É., 1891. « Essai sur la concordance probable entre les différentes assises du terrain quaternaire des environs de Mons et celles du Quaternaire du Nord de la France ». *Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, V : 165-174.
- DE PUYDT, M., HAMAL-NANDRIN, J. & SERVAIS, J., 1912. « Liège paléolithique. Le gisement de Sainte-Walburge dans le limon hesbayen ». *Bulletin de l'Institut Archéologique Liégeois*, XLII : 139-215.
- DE WARRIMONT, J.-P., 2007. « Prospecting Middle Palaeolithic open-air sites in the Dutch-Belgian border area near Maastricht ». *PalArch's Journal of Archaeology of Northwest Europe*, 1 : 40-89.
- DE WILDE, B., 2011. *Les macromammifères pléistocènes de la grotte Walou*. In C. DRAILY, S. PIRSON & M. TOUSSAINT (dir.), *La grotte Walou à Trooz (Belgique). Fouilles de 1996 à 2004. Volume 2, Les sciences de la vie et les datations*, 21, Namur, Institut du Patrimoine wallon : 14-27.
- DEBENHAM, N. C., 1998. *Thermoluminescence dating of stalagmitic calcite from La Grotte Scladina at Sclayn (Namur)*. In M. OTTE, M. PATOU-MATHIS & D. BONJEAN (éds), *Recherches aux grottes de Sclayn. Volume 2. L'Archéologie*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 79, Liège, Service de Préhistoire de l'Université de Liège : 39-43.
- DEBENHAM, N. C., 2011. *Thermoluminescence Dating of Heated Limestone from Walou Cave*. In C. DRAILY, S. PIRSON & M. TOUSSAINT (dir.), *La grotte Walou à Trooz (Belgique). Fouilles de 1996 à 2004. Volume 2, Les sciences de la vie et les datations*, 21, Namur, Institut du Patrimoine Wallon : 166-169.
- DEPAEPE, P., 2007. *Le Paléolithique moyen de la vallée de la Vanne (Yonne, France) : matières premières, industries lithiques et occupations humaines*, Mémoires de la Société Préhistorique Française, XLI, Paris, Société Préhistorique Française, 295 p.
- DEPAEPE, P., 2010. *L'apport des fouilles de grande superficie sur la connaissance du Paléolithique moyen*. In N. J. CONARD & A. DELAGNES (éds), *Settlement Dynamics of the Middle Paleolithic and Middle Stone Age. Volume III*, Tübingen, Kerns Verlag : 357-372.
- DI MODICA, K., 2009. *Le Trou du Diable à Hastière-Lavaux*. In K. DI MODICA & C. JUNGELS (éds), *Paléolithique moyen en Wallonie. La collection Louis Éloy*, Collections du patrimoine culturel de la Communauté française, 2, Bruxelles, Service du Patrimoine culturel de la Communauté française de Belgique : 174-186.
- DI MODICA, K., 2010. *Les productions lithiques du Paléolithique moyen de Belgique : variabilité des systèmes d'acquisition et des technologies en réponse à une mosaïque d'environnements contrastés*. Thèse de doctorat en co-tutelle, Université de Liège – Museum National d'Histoire Naturelle, Faculté de Philosophie et Lettres – Département de Préhistoire, 787 p.
- DI MODICA K., 2011 (ce volume). *La documentation du Paléolithique moyen en Belgique aujourd'hui, état de la question*. In TOUSSAINT M., DI MODICA K. & PIRSON S. (dir.), *Le Paléolithique moyen en Belgique. Mélanges Marguerite Ulrix-Closset*, Bulletin de la Société belge d'Études Géologiques et Archéologiques Les Chercheurs de la Wallonie, hors série, n° 4 et Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège, 128 : 75-104.
- DI MODICA, K. & BONJEAN, D., 2004. « Scladina (Sclayn, province de Namur) : ensembles lithiques moustériens méconnus ». *Notae Praehistoricae*, 24 : 5-8.
- 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 : 49-59.
- DRAILY, C., 1998^a. « L'industrie lithique du Paléolithique ancien de "La Belle-Roche" à Sprimont (province de Liège) ». *Études et Documents - Archéologie*, 5 : 23-56.
- DRAILY, C., 1998^b. « Le Moustérien de la couche C8 de la grotte Walou à Trooz (province de Liège) ». *Études et Documents - Archéologie*, 5 : 63-74.
- DRAILY, C., 2004. « Bilan des occupations moustériennes de la grotte Walou à Trooz (province de Liège, Belgique) et essai d'interprétation des couches à faible densité de matériel lithique ». *Notae Praehistoricae*, 24 : 17-29.
- DRAILY, C., 2011. *La grotte Walou à Trooz (Belgique). Fouilles de 1996 à 2004. Volume 3, l'archéologie*, Études et Documents – Archéologie, 22, Namur, Institut du Patrimoine Wallon, 334 p.
- DRAILY, C., 2011 (ce volume). *Les occupations moustériennes de la grotte Walou (Trooz)*. In M. TOUSSAINT, K. DI MODICA & S. PIRSON (dir.), *Le Paléolithique moyen en Belgique. Mélanges Marguerite Ulrix-Closset*. Bulletin de la Société belge d'Études Géologiques et Archéologiques Les Chercheurs de la Wallonie, hors série, n° 4 et Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège, 128 : 343-351.
- DRAILY, C., YERNAUX, G., CORDY, J.-M. & TOUSSAINT, M., 1999. « Découverte d'une dent humaine dans une couche moustérienne de la grotte Walou à Trooz

- (fouille 1997) ». *Notae Praehistoricae*, 19 : 29-38.
- ELLWOOD, B. B., HARROLD, F. B., BENOIST, S. L., THACKER, P. T., OTTE, M., BONJEAN, D., LONG, G. J., SHAHIN, A. M., HERMANN, R. P. & GRANDJEAN, F., 2004. « Magnetic susceptibility applied as an age-depth-climate relative dating technique using sediments from Scladina Cave, a Late Pleistocene cave site in Belgium ». *Journal of Archaeological Science*, 31 : 283-293.
- FERRIER, C., 2002. *Les dépôts d'entrée de grotte*. In J.-C. MISOVSKY (éd.), *Géologie de la Préhistoire : méthodes, techniques, applications*, Paris, Association pour l'étude de l'environnement géologique de la préhistoire : 189-205.
- FLAS, D., 2008. « La transition du Paléolithique moyen au supérieur dans la plaine septentrionale de l'Europe », *Anthropologica et Praehistorica*, 119 : 1-256.
- GEWELT, M., SCHWARCZ, H. P. & SZABO, B. J., 1992. *Datations $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ et ^{14}C de concrétions stalagmitiques*. In M. OTTE (éd.), *Recherches aux grottes de Sclayn. Volume 1. Le Contexte*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 27 Liège, Service de Préhistoire de l'Université de Liège : 159-172.
- GIBBARD, P. L. & COHEN, K. M., 2008. « Global chronostratigraphical correlation table for the last 2.7 million years ». *Episodes*, 31 : 243-247.
- GIBBARD, P. L. & VAN KOLFSCHOTEN, T., 2004. *The Pleistocene and Holocene Epochs*. In F. M. GRADSTEIN, J. G. OGG & A. G. SMITH (éds), *A Geologic Time Scale 2004*, Cambridge, Cambridge University Press : 441-452.
- GILOT, É., 1992. *Datation par ^{14}C du Moustérien final*. In M. OTTE (éd.), *Recherches aux grottes de Sclayn. Volume 1. Le Contexte*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 27 Liège, Service de Préhistoire de l'Université de Liège : 173-174.
- GROENENDIJK, A. J., MEIJS, E. P. M., GULLENTOPS, F., BRINGMANS, P. M. M. A. & VERMEERSCH, P. M., 2001. *Overview of the Stratigraphy and the Archaeological Levels in the Nelissen Brickyard Quarry at Kesselt (Belgium)*. In P. M. M. A. BRINGMANS (éd.), *Stratigraphy and Prehistory of the River Maas Valley in Limburg – Belgium. Excursion guide. XIVth Congress of the International Union of Prehistoric and Protohistoric Science - U.I.S.P.P. 2-8 September 2001, Liège - Belgium* : 15-20.
- GULLENTOPS, F., BOGEMANS, F., DE MOOR, G., PAULISSEN, E. & PISSART, A., 2001. *Quaternary lithostratigraphic units (Belgium)*. In P. BULTYNCK & L. DEJONGHE (éds), *Guide to a revised lithostratigraphic scale of Belgium*, *Geologica Belgica*, 4 (1-2), Bruxelles : 153-164.
- GULLENTOPS, F. & DEBLAERE, C., 1992. *Erosion et remplissage de la grotte Scladina*. In M. OTTE (éd.), *Recherches aux grottes de Sclayn. Volume 1. Le Contexte*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 27 Liège, Service de Préhistoire de l'Université de Liège : 9-31.
- GULLENTOPS, F. & MEIJS, E. P. M., 2002. *Loess sequences in Northern Haspengouw, Belgian Limburg*. In A. IKINGER & W. SCHRIMER (éds), *Loess units and solcomplexes in the Niederrhein and Maas area. Proceeding of the Joint Symposium of the DEUQUA, BELQUA and Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft/Arbeitskreis für Paläopedologie. Neuss, 09-12 mai 2002*, *Terra Nostra*, 2002/1, Dusseldorf : 8-23.
- HAESAERTS, P., 1974. « Séquence paléoclimatique du Pléistocène supérieur du bassin de la Haine (Belgique) ». *Annales de la Société géologique de Belgique*, 97 (1) : 105-137.
- HAESAERTS, P., 1978. « Contexte stratigraphique de quelques gisements paléolithiques de plein air de Moyenne Belgique ». *Bulletin de la Société Royale Belge d'Anthropologie et de Préhistoire*, 89 : 115-133.
- HAESAERTS, P., 1984^a. *Aspects de l'évolution du paysage et de l'environnement en Belgique au Quaternaire*. In D. CAHEN & P. HAESAERTS (éds), *Peuples chasseurs de la Belgique préhistorique dans leur cadre naturel*, Bruxelles, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique : 27-39.
- HAESAERTS, P., 1984^b. « Les formations fluviales pléistocènes du bassin de la Haine (Belgique) ». *Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire*, 21 : 19-26.
- HAESAERTS, P., 1992. *Les dépôts pléistocènes de la terrasse de la grotte Scladina à Sclayn (province de Namur, Belgique)*. In M. OTTE (éd.), *Recherches aux grottes de Sclayn. Volume 1. Le Contexte*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 27 Liège, Service de Préhistoire de l'Université de Liège : 33-55.
- HAESAERTS, P., 2000. *Stratigraphie de la station préhistorique de l'Hermitage à Huccorgne*. In L. G. STRAUS, M. OTTE & P. HAESAERTS (éds), *La Station de l'Hermitage à Huccorgne. Un habitat à la frontière septentrionale du monde gravettien*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 94, Liège, Service de Préhistoire de l'Université de Liège : 15-34.
- HAESAERTS, P., 2004. *Maisières-Canal (2000-2002) : cadre stratigraphique*. In R. MILLER, P. HAESAERTS & M. OTTE (éds), *L'atelier de taille aurignacien de Maisières-Canal (Belgique)*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 110, Liège, Service de Préhistoire de l'Université de Liège : 13-26.
- HAESAERTS, P., DI MODICA, K. & PIRSON, S., 2011 (ce volume). *Le gisement paléolithique de la Sablière Gritten à Rocourt (province de Liège)*. In M.

- TOUSSAINT, K. DI MODICA & S. PIRSON (dir.), *Le Paléolithique moyen en Belgique. Mélanges Marguerite Ulrix-Closset*, Bulletin de la Société belge d'Études Géologiques et Archéologiques Les Chercheurs de la Wallonie, hors série, no 4 et Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège, 128 : 359-374.
- HAESAERTS, P. & DUPUIS, C., 1986. *Contribution à la stratigraphie des nappes alluviales de la Somme et de l'Avre dans la région d'Amiens*. In A. TUFFREAU & J. SOMMÉ (éds), *Chronostratigraphie et faciès culturels du Paléolithique inférieur et moyen dans l'Europe du Nord-Ouest. Actes du colloque international organisé à l'Université des Sciences et techniques de Lille dans le cadre du 22^e Congrès préhistorique de France, Lille et Mons, 2-7 septembre 1984*, Supplément au Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire, 26, Paris, Société préhistorique Française, Association française pour l'étude du Quaternaire : 171-186.
- HAESAERTS, P., MESTDAGH, H. & BOSQUET, D., 1999. *The Sequence of Remicourt (Hesbaye, Belgium): New Insights on the Pedo- and Chronostratigraphy of the Rocourt Soil*. In C. BAETEMAN (éd.), *Quaternary Geology of Belgium: New Perspectives*, Geologica Belgica, 2 (1-2), Bruxelles : 5-27.
- HAESAERTS, P., VAN DER SLOOT, P. & LÉOTARD, J.-M., 2008. « Sondages archéologiques au sein des dépôts du Pléistocène supérieur préservés sur le Mont Saint-Martin à Liège ». *Notae Praehistoricae*, 28 : 21-31.
- HAESAERTS, P. & VAN VLIET, B., 1974. « Compte rendu de l'excursion du 25 mai 1974 consacrée à la stratigraphie des limons aux environs de Mons ». *Annales de la Société géologique de Belgique*, 97 : 547-560.
- HUXTABLE, J. & AITKEN, M. J., 1992. *Thermoluminescence dating of burned flint and stalagmitic calcite*. In M. OTTE (éd.), *Recherches aux grottes de Sclayn. Volume 1. Le Contexte*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 27 Liège, Service de Préhistoire de l'Université de Liège : 175-178.
- JOHNSON, S. J., DAHL-JENSEN, D., GUNDESTRUP, N., STEFFENSEN, J. P., CLAUSEN, H. B., MILLER, H., MASSON-DELMOTTE, V., SVEINBJÖRNSDÓTTIR, A. E. & WITHE, J., 2001. « Oxygen isotope and palaeotemperature records from six Greenland ice-core stations : Camp Century, Dye-3, GRIP, GISP2, Renland and NorthGRIP ». *Journal of Quaternary Science*, 16 : 299-307.
- JUVIGNÉ, E., 1977. « Zone de dispersion et âge des poussières volcaniques du tuf de Rocourt ». *Annales de la Société géologique de Belgique*, 100 : 13-22.
- JUVIGNÉ, E., CORDY, J.-M., DEMOULIN, A., GEERAERTS, R., HUS, J. & RENSON, V., 2005. « Le site archéopaléontologique de La Belle-Roche (Belgique) dans le cadre de l'évolution géomorphologique de la vallée de l'Amblève inférieure ». *Geologica Belgica*, 8 : 121-133.
- JUVIGNÉ, E. & RENARD, F., 1992. « Les terrasses de la Meuse de Liège à Maastricht ». *Annales de la Société géologique de Belgique*, 115 : 167-186.
- KOZŁOWSKI, J. K., 2006. *L'Homme de Néandertal en Europe centrale*. In M. OTTE & B. DEMARSIN (éds), *Neanderthals in Europe. Proceedings of the International Conference held in the Gallo-Roman Museum in Tongeren (September 17-19th 2004)*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège – ATVATVCA, 117 – 2, Liège – Tongeren, Service de Préhistoire de l'Université de Liège – Gallo-Roman Museum Tongeren : 77-90.
- LENOBLE, A. & BERTRAN, P., 2004. « Fabric of Palaeolithic levels : methods and implications for site formation processes ». *Journal of Archaeological Science*, 31 : 457-469.
- LENOBLE, A., BERTRAN, P., BOULOGNE, S., MASSON, B. & VALLIN, L., 2009. « Évolution des niveaux archéologiques en contexte périglaciaire. Apport de l'expérience Gavarnie ». *Les Nouvelles de l'archéologie*, 118 : 16-20.
- LOCHT, J.-L., ANTOINE, P., HÉRISSON, D., GADEBOIS, G. & DEBENHAM, N. C., 2010. « Une occupation de la phase ancienne du Paléolithique moyen à Therdonne (Oise). Chronostratigraphie, production de pointes Levallois et réduction des nucléus ». *Gallia Préhistoire*, 52 : 1-32.
- LOCHT, J.-L. & DEPAEPE, P., 2011 (ce volume). *Regards sur le Paléolithique moyen de France septentrionale et de Belgique*. In M. TOUSSAINT, K. DI MODICA & S. PIRSON (dir.), *Le Paléolithique moyen en Belgique. Mélanges Marguerite Ulrix-Closset*. Bulletin de la Société belge d'Études Géologiques et Archéologiques Les Chercheurs de la Wallonie, hors série, n° 4 et Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège, 128 : 229-237.
- LOHEST, M. & FRAIPONT, C., 1911-1912^a. « Compte-rendu de l'excursion de la Société géologique de Belgique, à Ste-Walburge (Liège) ». *Annales de la Société Géologique de Belgique*, XXXIX (Bulletin) : 181-198.
- LOHEST, M. & FRAIPONT, C., 1911-1912^b. « Le limon hesbayen de la Hesbaye ». *Annales de la Société géologique de Belgique*, XXXIX (Mémoires).
- LOODTS, I., 1998. *Une approche comportementale de l'Homme de Neandertal. L'industrie lithique de la couche 1A de la grotte Scladina, économie des matières premières et coexistence des chaînes opératoires au Paléolithique moyen-récent*. In M. OTTE, M. PATOU-MATHIS & D. BONJEAN (éds), *Recherches aux grottes de Sclayn. Volume 2. L'Archéologie*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 79, Liège, Service de Préhistoire de l'Université de Liège : 69-101.
- LOODTS, I. & BONJEAN, D., 2004. *La grotte Scladina à*

- Sclayn (Andenne, Belgique). *Le niveau d'occupation moustérien 1A*. In P. VAN PEER, P. SEMAL & D. BONJEAN (éds), *Actes du XIVème Congrès de l'UISPP, Université de Liège, Belgique, 2-8 septembre 2001. Section 5. Le Paléolithique moyen. Sessions générales et posters*, BAR International Series, 1239, Oxford, Archaeopress : 47-55.
- MANIA, D., 2000. *Stratigraphy and palaeolithic of the middle and upper pleistocene in the Saale-Elbe-Region*. In A. RONEN & M. WEINSTEIN-EVRON (éds), *Toward modern Humans. The Yabrudian and Micoquian 400-50 k-years ago. Proceedings of a congress held at the University of Haifa, november 3-9, 1996*, BAR International Series, 850, Oxford, Archaeopress : 25-49.
- MATHYS, N., ROLAND, C., CORDY, J.-M., GILOT, É., HEIM, J., JUVIGNÉ, E., JACQUES, M.-C. & GOB, A., 1986. « Le Paléolithique moyen de la Grotte Descy à Dieupart ». *Helinium*, 26 : 20-45.
- MEIJS, E. P. M., 2002. « Loess stratigraphy in Dutch and Belgian Limburg ». *Eiszeitalter und Gegenwart*, 51 : 114-130.
- MEIJS, E. P. M., s.d. *Archeogeolab. Palaeolithic and Quaternary Research in the European Loess Belt. Version 22-06-2011*, www.archeogeolab.nl.
- MEIJS, E. P. M., sous presse. *The Veldwezelt site (province of Limburg, Belgium), environmental and stratigraphical interpretations*. In J. W. M. JAGT, E. A. JAGT-YAZIKOVA & W. J. H. SCHINS (éds), *A tribute to the late Felder brothers – pioneers of Limburg geology and archaeology*, Journal of Geosciences, 90.
- MEIJS, E. P. M. & GROENENDIJK, A. J., 1999. « Midden-Paleolithische vondst in een nieuwe geologische context ». *Archeologie in Limburg*, 79 : 1-6.
- MICHEL, J., 1978. « Les industries paléolithiques de la Carrière Hélin à Spiennes ». *Helinium*, 18 : 35-68.
- MICHEL, J., 1983. *Le Paléolithique inférieur en Belgique. Bilan des découvertes anciennes*. In D. CAHEN (éd.), *Découvertes Récentes de Paléolithique Inférieur et Moyen en Europe du Nord-Ouest. Actes du colloque organisé par le groupe de contact Préhistoire du FNRS et la Société de recherches préhistoriques en Hainaut, Mons, 28-29 avril 1981*, Studia Praehistorica Belgica, 3, Mons : 43-58.
- MILLER, R., CATTELAÏN, P., FLAS, D., OTTE, M., PIRSON, S. & TOUSSAÏNT, M., sous presse. « Couvin/Couvin : fouilles 2010 au Trou de l'Abîme ». *Chronique de l'Archéologie Wallonne*, 19.
- MILLER, R., CATTELAÏN, P., OTTE, M., PIRSON, S. & TOUSSAÏNT, M., 2011. « Couvin/Couvin : fouilles 2009 au Trou de l'Abîme ». *Chronique de l'Archéologie Wallonne*, 18 : 215-218.
- MILLER, R., COLLIN F., OTTE M. & STEWART J., 2011 (ce volume). *Le Trou Al'Wesse : du Moustérien au Néolithique dans la vallée du Hoyoux*. In M. TOUSSAÏNT, K. DI MODICA & S. PIRSON (dir.), *Le Paléolithique moyen en Belgique. Mélanges Marguerite Ulrix-Closset*. Bulletin de la Société belge d'Études Géologiques et Archéologiques Les Chercheurs de la Wallonie, hors série, n° 4 et Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège, 128 : 335-342.
- MILLER, R., STEWART, J. R. & OTTE, M., 2007. « Résultats préliminaires de l'étude de la séquence paléolithique au Trou Al'Wesse (comm. de Modave) ». *Notae Praehistoricae*, 27 : 41-49.
- MONCEL, M.-H., 1998. *L'industrie lithique de la grotte Scladina (Sclayn). La couche moustérienne 1A*. In M. OTTE, M. PATOU-MATHIS & D. BONJEAN (éds), *Recherches aux grottes de Sclayn. Volume 2. L'Archéologie*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 79, Liège, Service de Préhistoire de l'Université de Liège : 103-112.
- NORTHGRIP-MEMBERS, 2004. « High-resolution record of Northern Hemisphere climate extending into the last interglacial period ». *Nature*, 431 : 147-151.
- OTTE, M., 1978. *La Préhistoire à travers les collections du Musée Curtius de Liège*, Liège, Eugène Wahle, 167 p.
- OTTE, M., 1979. *Le Paléolithique supérieur ancien en Belgique*, Monographies d'Archéologie nationale, 5, Bruxelles, Musées Royaux d'Art et d'Histoire, 684 p.
- OTTE, M., 1983. « Le Paléolithique de Belgique. Essai de synthèse ». *L'Anthropologie*, 87 : 291-321.
- OTTE, M., 1984. *Paléolithique supérieur en Belgique*. In D. CAHEN & P. HAESAERTS (éds), *Peuples chasseurs de la Belgique préhistorique dans leur cadre naturel*, Bruxelles, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique : 157-179.
- OTTE, M., 1994. *Rocourt (Liège, Belgique) : industrie laminaire ancienne*. In S. RÉVILLION & A. TUFFREAU (éds), *Les industries laminaires au Paléolithique moyen. Actes de la table ronde organisée par l'ERA 37 du CRA-CNRS, Villeneuve-d'Ascq, 13-14 novembre 1991*, Dossier de Documentation Archéologique, 18, Paris, éditions du CNRS : 179-186.
- OTTE, M., BASTIN, B., HAESAERTS, P. & GAUTIER, A., 1981. « Paléolithique inférieur et moyen à Sclayn (Province de Namur, Belgique) ». *Notae Praehistoricae*, 1 : 11.
- OTTE, M., BOËDA, É. & HAESAERTS, P., 1990. « Rocourt : industrie laminaire archaïque ». *Helinium*, 29 : 3-13.
- OTTE, M., COLLIN, F., MILLER, R. & ENGESSER, K., 1998. « Nouvelles datations du Trou Al'Wesse dans son contexte régional ». *Notae Praehistoricae*, 18 : 45-50.
- OTTE, M. & GROENEN, M., 2001. « Le Paléolithique supérieur en Belgique ». *Anthropologica et Praehistorica*, 112 : 39-48.
- PAEPE, R. & VANHOORNE, R., 1967. *The Stratigraphy and Palaeobotany of the Late Pleistocene in Belgium*, Mémoires pour servir à l'explication des Cartes géolo-

- giques et minières de la Belgique, 8, Bruxelles, Service Géologique de Belgique, 96 p.
- PIROUELLE, F., 2011. *Datations ESR/U-Th combinées de dents de grands mammifères mises au jour à la grotte Walou : importance de la dosimétrie externe*. In C. DRAILY, S. PIRSON & M. TOUSSAINT (dir.), *La grotte Walou à Trooz (Belgique). Fouilles de 1996 à 2004. Volume 2, Les sciences de la vie et les datations*, 21, Namur, Institut du Patrimoine Wallon : 172-195.
- PIRSON, S., 1999. « Étude sédimentologique préliminaire au Trou Al'Wesse (Modave, Belgique) ». *Bulletin des Chercheurs de la Wallonie*, XXXIX : 115-162.
- 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, 435 p. & 5 annexes.
- PIRSON, S., 2011. *Contextes paléoenvironnemental et chronostratigraphique du remplissage de la grotte Walou : apport de la géologie et comparaison avec les autres disciplines*. In S. PIRSON, C. DRAILY & M. TOUSSAINT (dir.), *La grotte Walou à Trooz (Belgique). Fouilles de 1996 à 2004. Volume 1, les sciences de la terre*, 20, Namur, Institut du Patrimoine Wallon : 170-201.
- PIRSON, S., CATTELAINE, P., EL ZAATARI, S., FLAS, D., LETOURNEUX, C., MILLER, R., OLEJNICZAK, A. J., OTTE, M. & TOUSSAINT, M., 2009^a. « Le Trou de l'Abîme à Couvin : bilan des recherches de laboratoire avant la reprise de nouvelles fouilles en septembre 2009 ». *Notae Praehistoricae*, 29 : 59-75.
- PIRSON, S. & COLLIN, F., 1997. « Révision de la stratigraphie pléistocène du Trou Al'Wesse ». *Notae Praehistoricae*, 17 : 39-43.
- 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 : 39-47.
- PIRSON, S., COURT-PICON, M., HAESAERTS, P., BONJEAN, D. & DAMBLON, F., 2008. *New Data on Geology, Anthracology and Palynology from the Scladina Cave Pleistocene Sequence: Preliminary Results*. In F. DAMBLON, S. PIRSON & P. GERRIENNE (éds), *Hautrage (Lower Cretaceous) and Sclayn (Upper Pleistocene). Field Trip Guidebook of the IVth International Meeting of Anthracology (Royal Belgian Institute of Natural Sciences, 8-13 September 2008). Charcoal and Microcharcoal : Continental and Marine Records*, Memoirs, 55, Bruxelles, Geological Survey of Belgium : 71-93.
- PIRSON, S. & DRAILY, C., 2011. *Lithostratigraphie et genèse des dépôts de la grotte Walou*. In S. PIRSON, C. DRAILY & M. TOUSSAINT (dir.), *La grotte Walou à Trooz (Belgique). Fouilles de 1996 à 2004. Volume 1. Les sciences de la terre*, 20, Namur, Institut du Patrimoine wallon : 72-131.
- PIRSON, S., DRAILY, C., COURT-PICON, M., HAESAERTS, P., DAMBLON, F., DEBENHAM, N. & TOUSSAINT, M., 2007. *La grotte Walou (province de Liège, Belgique) : une séquence stratigraphique de référence pour le Pléistocène supérieur dans le karst belge*. In J. EVIN (éd.), *Un siècle de construction du discours scientifique en préhistoire. Actes du XXVIe Congrès préhistorique de France. Avignon, 21-25 septembre 2004. Volume 3, Société Préhistorique Française* : 295-306.
- PIRSON, S., FLAS, D., ABRAMS, G., BONJEAN, D., COURT-PICON, M., DI MODICA, K., DRAILY, C., DAMBLON, F., HAESAERTS, P., MILLER, R., ROUGIER, H., TOUSSAINT, M. & SEMAL, P., sous presse. « Chronostratigraphic context of the Middle to Upper Palaeolithic transition : Recent data from Belgium ». *Quaternary International*.
- PIRSON, S., HAESAERTS, P., COURT-PICON, M., DAMBLON, F., TOUSSAINT, M., DEBENHAM, N. C. & DRAILY, C., 2006. *Belgian cave entrance and rock-shelter sequences as palaeoenvironmental data recorders: the example of Walou Cave*. In R. MAIRE & Y. QUINIF (éds), *Les séries sédimentaires endokarstiques. Mémoires de l'environnement. Actes du symposium de Han-sur-Lesse (Belgique), 26-27 novembre 2004*, Geologica Belgica, 9 (3-4), Bruxelles : 275-286.
- PIRSON, S., HAESAERTS, P. & DI MODICA, K., 2009^b. *Cadre chronostratigraphique des principaux gisements du Paléolithique moyen du bassin de la Haine : un état de la question*. In K. DI MODICA & C. JUNGELS (éds), *Paléolithique moyen en Wallonie. La collection Louis Éloy*, Collections du patrimoine culturel de la Communauté française, 2, Bruxelles, Service du Patrimoine Culturel de la Communauté Française de Belgique : 58-77.
- PIRSON, S. & JUVIGNÉ, E., 2011. *Bilan sur l'étude des téphras à la grotte Walou*. In S. PIRSON, C. DRAILY & M. TOUSSAINT (dir.), *La grotte Walou à Trooz (Belgique). Fouilles de 1996 à 2004. Volume 1. Les sciences de la terre*, 20, Namur, Institut du Patrimoine wallon : 134-167.
- POUCLET, A., JUVIGNÉ, E. & PIRSON, S., 2008. « The Rocourt Tephra, a widespread 90–74 ka stratigraphic marker in Belgium ». *Quaternary Research*, 70 : 105-120.
- RENSON, V., 1997. *La grotte de La Belle Roche. Étude sédimentologique et chronostratigraphique*. Mémoire de Licence, Université de Liège, Faculté des Sciences, 148 p.
- RENSON, V., JUVIGNÉ, E. & CORDY, J.-M., 1997. « L'Homme était-il présent en haute Belgique il y a un million d'années ? ». *Notae Praehistoricae*, 17 : 7-9.
- RENSON, V., JUVIGNÉ, E. & CORDY, J.-M., 1999. « Découverte en faveur d'une révision de la chronologie du Quaternaire : la grotte de La Belle-Roche

- (Belgique) ; hypothèse nouvelle concernant l'ancienneté de l'Homme en Europe du Nord-Ouest ». *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 328 : 635-640.
- RÉVILLION, S., 1994. *Les industries laminaires du Paléolithique moyen en Europe septentrionale. L'exemple des gisements de Saint-Germain-des-Vaux/Port-Racine (Manche), de Seclin (Nord) et de Riencourt-les-Bapaumes (Pas-de-Calais)*, Publications du CERP, 5, Villeneuve-d'Ascq, Centre d'Études et de Recherches Préhistoriques de l'Université des Sciences et Technologies de Lille, 187 p.
- RICHTER, J., 2006. *Neanderthals in their landscape*. In B. DEMARSIN & M. OTTE (éds), *Neanderthals in Europe. Proceedings of the International Conference held in the Gallo-Roman Museum in Tongeren (September 17-19th 2004)*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège – ATVATVCA, 117 – 2, Liège – Tongeren, Service de Préhistoire de l'Université de Liège – Gallo-Roman Museum Tongeren : 51-66.
- RIXHON, G., BRAUCHER, R., BOURLÈS, D., SIAME, L., BOVY, B. & DEMOULIN, A., 2011. « Quaternary river incision in NE Ardennes (Belgium) – Insights from 10Be/ 26Al dating of river terraces ». *Quaternary Geochronology*, 6 : 273-284.
- ROEBROEKS, W., 1981. « Zur geochronologischen Einordnung der mittelpaläolithischen Funde von Lüttich - Sainte Walburge (Belgien) ». *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 13 : 285-287.
- ROEBROEKS, W., 1986. « On the "Lower Paleolithic" Site La Belle-Roche: An Alternative Interpretation ». *Current Anthropology*, 27 : 369-370.
- ROEBROEKS, W., 1996. *Les industries du Pléistocène moyen aux Pays-Bas et en Belgique*. In A. TUFFREAU (dir.), *L'Acheuléen dans l'Ouest de l'Europe. Actes du colloque de Saint-Riquier*, 1989, Publication du CERP, 4, Lille, Centre d'Études et de Recherches Préhistoriques de l'Université des Sciences et Technologies de Lille : 155-159.
- RUEBENS, K. & DI MODICA, K., 2011 (ce volume). *Les productions bifaciales du Paléolithique moyen sur le territoire belge. Présentation d'industries entre deux mondes*. In M. TOUSSAINT, K. DI MODICA & S. PIRSON (dir.), *Le Paléolithique moyen en Belgique. Mélanges Marguerite Ulrix-Closset*. Bulletin de la Société belge d'Études Géologiques et Archéologiques Les Chercheurs de la Wallonie, hors série, n° 4 et Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège, 128 : 239-260.
- SANCHEZ GOÑI, M. F., 1994. « L'environnement de l'homme préhistorique dans la région cantabrique d'après la taphonomie pollinique des grottes ». *L'Anthropologie*, 98 (n° 2-3) : 379-417.
- SEMAL, P., ROUGIER, H., CREVECOEUR, I., JUNGELS, C., FLAS, D., HAUZEUR, A., MAUREILLE, B., GERMONPRÉ, M., BOCHERENS, H., PIRSON, S., CAMMAERT, L., DE CLERCK, N., HAMBUCKEN, A., HIGHAM, T., TOUSSAINT, M. & VAN DER PLICHT, J., 2009. « New Data on the Late Neandertals: Direct Dating of the Belgian Spy Fossils ». *American Journal of Physical Anthropology*, 138 : 421-428.
- SEMAL P., JUNGELS C., DI MODICA K., FLAS D., HAUZEUR A., TOUSSAINT M., PIRSON S., KHLOPACHEV G., PESESSE D., TARTAR E., CREVECOEUR I., ROUGIER H. & MAUREILLE B., 2011 (ce volume). *La grotte de Spy (Jemeppe-sur-Sambre ; prov. Namur)*. In M. TOUSSAINT, K. DI MODICA & S. PIRSON (dir.), *Le Paléolithique moyen en Belgique. Mélanges Marguerite Ulrix-Closset*. Bulletin de la Société belge d'Études Géologiques et Archéologiques Les Chercheurs de la Wallonie, hors série, n° 4 et Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège, 128 : 305-321.
- SIER, M. J., ROEBROEKS, W., BAKELS, C. C., DEKKERS, M. J., BRÜHL, E., DE LOECKER, D., GAUDZINSKI-WINDHEUSER, S., HESSE, N., JAGICH, A., KINDLER, L., KUIJPER, W. J., LAURAT, T., MÜCHER, H. J., PENKMAN, K. E. H., RICHTER, D. & VAN HINSBERGEN, D. J. J., 2011. « Direct terrestrial-marine correlation demonstrates surprisingly late onset of the last interglacial in central Europe ». *Quaternary Research*, 75 : 213-218.
- SIMONET, P., 1992. *Les associations de grands mammifères*. In M. OTTE (éd.), *Recherches aux grottes de Sclayn. Volume 1. Le Contexte*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 27 Liège, Service de Préhistoire de l'Université de Liège : 127-152.
- SORESSI, M., 2002. *Le Moustérien de tradition acheuléenne du sud-ouest de la France. Discussion sur la signification du faciès à partir de l'étude comparée de quatre sites : Pech-de-l'Azé I, Le Moustier, La Rochette et la Grotte XVI*. Thèse de doctorat, Université de Bordeaux I, École doctorale des Sciences du vivant – Géoscience, Sciences de l'environnement, 330 p.
- STAPERT, D., 1986. « On the "Lower Paleolithic" Site La Belle-Roche: An Alternative Interpretation ». *Current Anthropology*, 27 : 370-371.
- STEWART, J. R. & PARFITT, S. A., 2011. *Late Quaternary environmental change at Walou Cave: evidence from a preliminary analysis of the small mammals*. In C. DRAILY, S. PIRSON & M. TOUSSAINT (dir.), *La grotte Walou à Trooz (Belgique). Fouilles de 1996 à 2004. Volume 2, Les sciences de la vie et les datations*, 21, Namur, Institut du Patrimoine Wallon : 38-59.
- STRAUS, L. G., 2000. *The Mousterian Artifact assemblage from the 1991-1993 Excavations*. In L. G. STRAUS, M. OTTE & P. HAESAERTS (éds), *La Station de l'Hermitage à Huccorgne. Un habitat à la frontière septentrionale du monde gravettien*, Études et

- Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 94, Liège, Service de Préhistoire de l'Université de Liège : 117-120.
- STRAUS, L. G., OTTE, M. & HAESAERTS, P. (éds), 2000. *La Station de l'Hermitage à Huccorgne. Un habitat à la frontière septentrionale du monde gravettien*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 94, Liège, Service de Préhistoire de l'Université de Liège : 229 p.
- SVENSSON, A., ANDERSEN, K. K., BIGLER, M., CLAUSEN, H. B., DAHL-JENSEN, D., DAVIES, S. M., JOHNSEN, S. J., MUSCHELER, R., PARRENIN, F., RASMUSSEN, S. O., RÖTHLISBERGER, R., SEIERSTAD, I., STEFFENSEN, J. P. & VINTHER, B. M., 2008. « A 60 000 year Greenland stratigraphic ice core chronology ». *Climate of the Past*, 4 : 47-57.
- THIÉBAUT, C., 2005. *Le Moustérien à denticulés. Variabilité ou diversité techno-économique*. Thèse de doctorat, Université de Provence-Aix-Marseille I, U.F.R. Archéologie et Histoire de l'Art, 2 vol., 231 p.
- THIEME, H. & VEIL, S., 1985. « Neue Untersuchungen zum eemzeitlichen Elefanten-Jagdplatz Laehringen, LDKR ». *Die Kunde N.F.*, 36.
- TOUSSAINT, M., 1988. « Fouilles 1978-1981 au Trou du Diable à Hastière-Lavaux, province de Namur, Belgique ». *Helinium*, 28 : 35-43.
- TOUSSAINT, M., 2011. *Une prémolaire néandertalienne dans la couche CI-8 (anciennement C sup et C8) de la grotte Walou*. In C. DRAILY, S. PIRSON & M. TOUSSAINT (dir.), *La grotte Walou à Trooz (Belgique). Fouilles de 1996 à 2004. Volume 2, Les sciences de la vie et les datations*, 21, Namur, Institut du Patrimoine Wallon : 148-163.
- TOUSSAINT, M., PIRSON, S. & BOCHERENS, H., 2001. « Neandertals from Belgium ». *Anthropologica et Praehistorica*, 112 : 21-38.
- TOUSSAINT, M., OLEJNICZAK, A. J., EL ZAATARI, S., CATTELAÏN, P., FLAS, D., LETOURNEUX, C. & PIRSON, S., 2010. « The Neandertal lower right deciduous second molar from Trou de l'Abîme at Couvin, Belgium ». *Journal of Human Evolution*, 58 : 56-67.
- TOUSSAINT, M., SEMAL, P. & PIRSON, S., 2011 (ce volume). *Les Néandertaliens du bassin mosan belge : bilan 2006-2011*. In M. TOUSSAINT, K. DI MODICA & S. PIRSON (dir.), *Le Paléolithique moyen en Belgique. Mélanges Marguerite Ulix-Closset*. Bulletin de la Société belge d'Études Géologiques et Archéologiques Les Chercheurs de la Wallonie, hors série, n° 4 et Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège, 128 : 149-196.
- TOUSSAINT, M. & PIRSON, S., 2006. « Neandertal Studies in Belgium : 2000-2005 ». *Periodicum Biologorum*, 108 : 373-387.
- TOUSSAINT, M. & PIRSON, S., 2007. *Aperçu historique des recherches concernant l'homme préhistorique dans le karst belge aux XIX^e et XX^e siècles : archéologie, géologie, paléoanthropologie, paléontologie, datations*. In J. EVIN (éd.), *Un siècle de construction du discours scientifique en préhistoire. Actes du XXVI^e Congrès préhistorique de France. Avignon, 21-25 septembre 2004. Volume 2*, Société Préhistorique Française : 117-142.
- ULRIX-CLOSSET, M., 1973. « Le Paléolithique moyen dans le bassin mosan ». *Bulletin de la Société Royale Belge d'Anthropologie et de Préhistoire*, 84 : 71-96.
- ULRIX-CLOSSET, M., 1975. *Le Paléolithique moyen dans le Bassin mosan en Belgique*, Bibliothèque de la Faculté de Philosophie et Lettres de l'Université de Liège, publications exceptionnelles, 3, Wetteren, Universa, 221 p.
- ULRIX-CLOSSET, M., 1981. *Le Paléolithique inférieur et moyen en Belgique : état de la question*. In *Compte-rendu du XLV^e congrès de la Fédération des Cercles d'Archéologie et d'Histoire de Belgique – 1^{er} congrès de l'Association des Cercles Francophones d'Histoire et d'Archéologie de Belgique*, Comines, 28-31 août 1980, Tielt, Veys : 181-196.
- ULRIX-CLOSSET, M., 1990. *Le Paléolithique moyen récent en Belgique*. In C. FARIZY (éd.), *Paléolithique moyen récent et Paléolithique supérieur ancien en Europe. Compte-rendu du Colloque international, Nemours, 9-11 mai 1988*, Mémoires, 3, Nemours, Musée de Préhistoire d'Île-de-France : 135-143.
- ULRIX-CLOSSET, M., 1995. *Le Moustérien récent à pointes foliacées en Belgique*. In *Les industries à pointes foliacées d'Europe centrale. Actes du colloque de Miskolc, 11-14 septembre 1991* : 201-205.
- ULRIX-CLOSSET, M., OTTE, M. & CATTELAÏN, P., 1988. *Le "Trou de l'Abîme" à Couvin (Province de Namur, Belgique)*. In J. K. KOZŁOWSKI (éd.), *L'Homme de Néandertal. Actes du colloque international de Liège (4-7 décembre 1986). Volume 8. La Mutation*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 35 Liège, Service de Préhistoire de l'Université de Liège : 225-240.
- VAN BAELEN, A., MEIJS, E. P. M., VAN PEER, P., DE WARRIMONT, J.-P. & DE BIE, M., 2007. « An early Middle Palaeolithic site at Kesselt–Op de Schans (Belgian Limburg). Preliminary results ». *Notae Praehistoricae*, 27 : 19-26.
- VAN BAELEN, A., MEIJS, E. P. M., VAN PEER, P., DE WARRIMONT, J.-P. & DE BIE, M., 2008. « The early Middle Palaeolithic site of Kesselt–Op de Schans (Belgian Limburg). Excavation campaign 2008 ». *Notae Praehistoricae*, 28 : 5-9.
- VAN BAELEN, A., & RYSSAERT, C., 2011 (ce volume). *The early Middle Palaeolithic of Belgium*. In M. TOUSSAINT,

- K. DI MODICA & S. PIRSON (dir.), *Le Paléolithique moyen en Belgique. Mélanges Marguerite Ulrix-Closset*. Bulletin de la Société belge d'Études Géologiques et Archéologiques Les Chercheurs de la Wallonie, hors série, n° 4 et Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège, 128 : 197-212.
- VAN DEN BERG, M. W., 1996. *Fluvial sequences of the Maas : A 10 Ma record of neotectonics and climatic change at various time-scales*. Thèse de doctorat, Wageningen Landbouwniversiteit, 181 p.
- VAN DER SLOOT, P., HAESAERTS, P. & PIRSON, S., 2011 (ce volume). *Les sites du Mont Saint-Martin (Liège)*. In M. TOUSSAINT, K. DI MODICA & S. PIRSON (dir.), *Le Paléolithique moyen en Belgique. Mélanges Marguerite Ulrix-Closset*. Bulletin de la Société belge d'Études Géologiques et Archéologiques Les Chercheurs de la Wallonie, hors série, n° 4 et Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège, 128 : 385-393.
- VAN DER SLOOT, P., PIRSON, S. & HAESAERTS, P., 2009. « Campagne de fouilles 2009 sur le site paléolithique moyen de la Cour Saint-Hubert à Liège (Belgique). Résultats préliminaires ». *Notae Praehistoricae*, 29 : 23-35.
- VAN NEER, W., 1986. *La faune saalienne du site paléolithique moyen de Mesvin IV (Hainaut, Belgique)*. In A. TUFFREAU & J. SOMMÉ (éds), *Chronostratigraphie et faciès culturels du Paléolithique inférieur et moyen dans l'Europe du Nord-Ouest*. Actes du colloque international organisé à l'Université des Sciences et techniques de Lille dans le cadre du 22^e Congrès préhistorique de France, Lille et Mons, 2-7 septembre 1984, Supplément au Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire, 26, Paris, Société Préhistorique Française – Association Française pour l'Étude du Quaternaire : 103-111.
- VAN PEER, P., 2001. « A Status Report on the Lower and Middle Palaeolithic of Belgium ». *Anthropologica et Praehistorica*, 112 : 11-19.
- VAN PEER, P. & SMITH, R., 1990. « Zemst "Bos Van Aa" : un site du Paléolithique moyen de la partie orientale de la vallée flamande ». *Helinium*, 30 : 157-171.
- VROOMANS, J.-M., GULLENTOPS, F., VANDERBEKEN, T., GROENENDIJK, K. & VAN PEER, P., 2006. « De Midden-Paleolithische vindplaats Veldwezelt-Op de Schans (Limburg): een voorlopig rapport ». *Anthropologica et Praehistorica*, 117 : 5-12.
- WATTEYNE, D., 1985. « Petit-Spiennes : Industrie(s) à débitage Levallois et Para-Levallois ». *Notae Praehistoricae*, 5 : 95-104.
- ZAGWIJN, W. H., 1992. « The beginning of the Ice Age in Europe and its major subdivisions ». *Quaternary Science Reviews*, 11 : 583-591.