

Le gisement paléolithique de la Sablière Gritten à Rocourt (province de Liège)

PAUL HAESAERTS, KÉVIN DI MODICA & STÉPHANE PIRSON

1. Introduction

L'ancienne sablière S.A. *Sables et Gravieres* de Rocourt, également dénommée *Sablière Gritten*, fait partie d'un ensemble d'excavations ouvertes dès le début du siècle dernier au nord-ouest de Liège, de part et d'autre de la route de Tongres (FIG. 1). Situées au niveau de l'interfluve Meuse-Geer, elles exploitaient les sables oligocènes accessibles sous une couverture lœssique d'épaisseur variable, préservés au sommet des dépôts crayeux du Crétacé supérieur lesquels reposent en discordance sur le substratum paléozoïque (Houiller). Ces exploitations furent visitées par V. Commont en 1911, notamment la sablière de Liège–*Sainte-Walburge* dans laquelle le naturaliste reconnut une succession de dépôts limoneux comparable à celle décrite en Picardie, centrée sur la présence du limon fendillé, un horizon pédologique attribué au dernier interglaciaire par J. Ladrière (DE PUYDT *et al.*, 1912).

C'est dans ce contexte que se situent les dépôts de couverture de la *Sablière Gritten*, dont l'intérêt scientifique se marqua à partir de 1954 avec les travaux de F. Gullentops et la définition du Sol de Rocourt, marqueur du dernier interglaciaire (GULLENTOPS, 1954). Par la suite, ces dépôts servirent de base à l'établissement d'une séquence pédosédimentaire de référence pour les lœss du Pléistocène supérieur de Hesbaye (HAESAERTS *et al.*, 1981). La *Sablière Gritten* a également été l'un des premiers sites, avec Seclin (France) et Rheindahlen (Allemagne), à permettre la reconnaissance d'une industrie du Paléolithique moyen à faciès laminaire (HAESAERTS, 1978).

Le 13 février 2001, une partie de la carrière a été classée comme « site » par arrêté ministériel.

2. Le contexte stratigraphique

2.1. La séquence initiale (1954-1969)

La séquence lœssique décrite en 1954 par F. Gullentops était située à proximité de l'entrée actuelle de la sablière ; elle avoisine 6 m de puissance et comprend trois générations de dépôts limoneux, dont l'attribution au Hennuyen, au Hesbayen et au Brabantien repose pour l'essentiel sur l'identification de deux marqueurs pédostratigraphiques : le Sol de Rocourt et le « Sol de



FIG. 1
Localisation du site de Rocourt–*Sablière Gritten* (© Google Earth).

Kesselt »¹ (FIG. 2A). Le Sol de Rocourt, tel que défini par Gullentops, se compose d'un épais horizon argileux compact brun-roux (horizons 11 et 12) développé au sommet du limon hennuyen (13) et d'un horizon éluvial de teinte jaune blanchâtre, à nombreuses concrétions d'oxydes de fer et de manganèse (10). L'ensemble fut attribué à un sol lessivé développé au cours d'un épisode interglaciaire rapporté à l'Eemien, dans un contexte climatique probablement de type méditerranéen (GULLENTOPS, 1954). Quant à l'épaisse couche de limon humifère qui contient des minéraux volcaniques (horizon 9), séparée du Sol de Rocourt par un cailloutis discontinu, elle se serait mise en place sous couverture herbacée au cours de la phase terminale de l'interglaciaire, car antérieure au dépôt des lœss hesbayens (horizons 8 à 6). Enfin, le sommet du lœss lité hesbayen (6) porte un petit horizon ocre supposé correspondre au « Sol de Kesselt » décrit dans la briqueterie Nelissen à l'ouest de Maastricht (GULLENTOPS, 1954). Celui-ci précède de peu les lœss du Brabantien dont la base est partout soulignée par un horizon grisâtre à franges obliques, aujourd'hui connu sous le nom de Horizon à langues de Nagelbeek (HAESAERTS *et al.*, 1981) ; ces lœss sont documentés à Rocourt (horizons 5 à 3), sous le sol illuvié de surface.

¹ Le « Sol de Kesselt » n'existe pas. En effet, là où il a été défini, dans la briqueterie Nelissen à Kesselt (GULLENTOPS, 1954), l'extension de l'exploitation a permis de démontrer qu'il correspondait en réalité à l'horizon de décalcification du Sol de Rocourt (JUVIGNÉ *et al.*, 1996). Par ailleurs, une confusion entre « Sol de Kesselt » et « Horizon à langues de Kesselt », rebaptisé « Horizon à langues de Nagelbeek » (HAESAERTS *et al.*, 1981), a été signalée (HAESAERTS, 1974, 1994 ; HAESAERTS *et al.*, 1981).

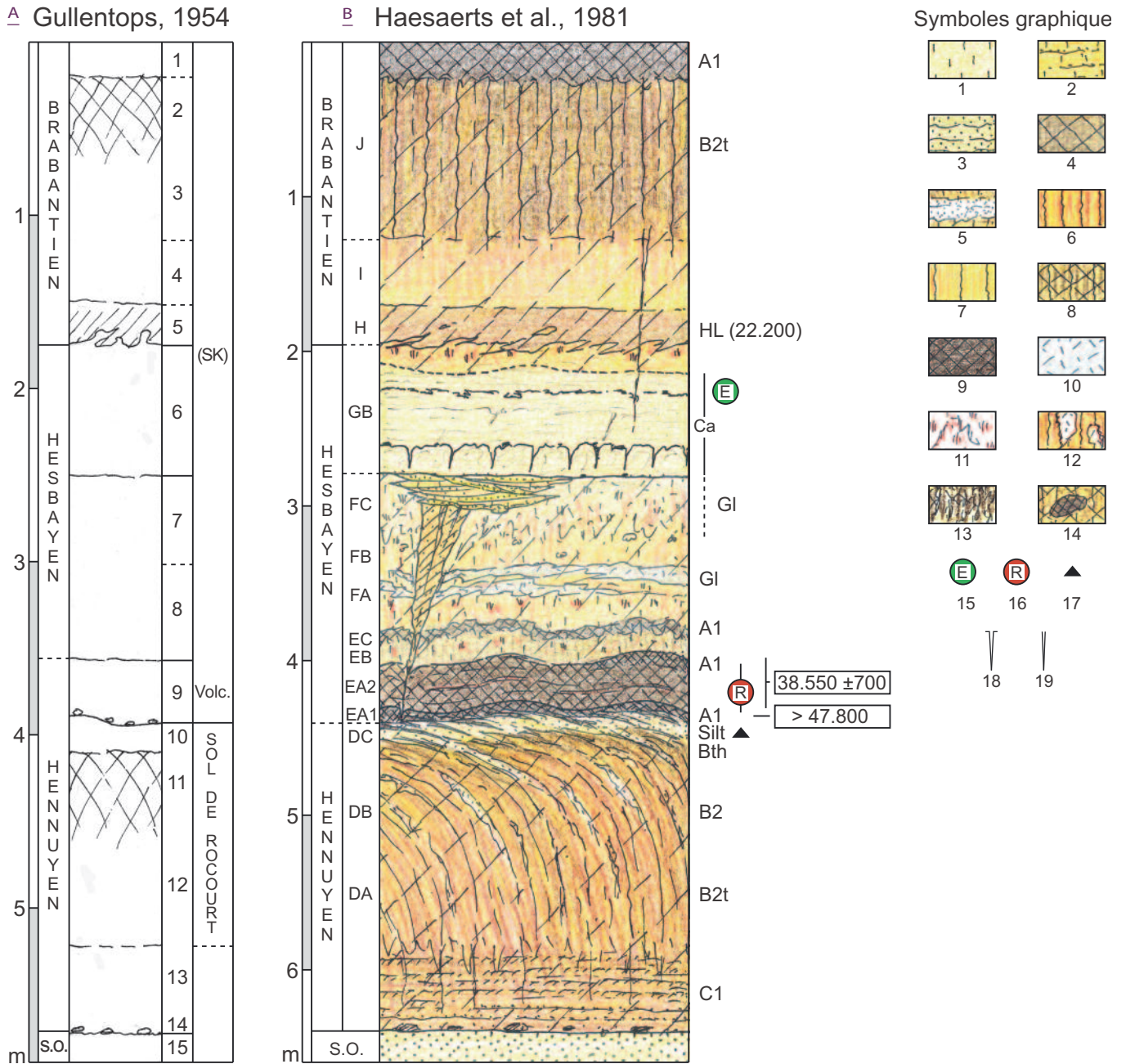


FIG. 2. Rocourt : séquences stratigraphiques comparées (dessin : P. Haesaerts ; infographie : E. Dermience, IRSNB).

Au cours des décennies qui suivent, le Sol de Rocourt est abondamment utilisé comme marqueur pédostratigraphique du dernier interglaciaire en Belgique et dans les régions adjacentes (par ex. : GULLENTOPS, 1957 ; TAVERNIER & DE HEINZELIN, 1957 ; PAEPE & VANHOORNE, 1967, 1976 ; ZAGWIJN & PAEPE, 1968 ; SOMMÉ *et al.*, 1980). Dans ce contexte, le limon humifère sus-jacent au Sol de Rocourt (horizon 9) est mis en parallèle avec le Sol de Warneton attribué au Début Glaciaire weichselien dans la vallée de la Lys (PAEPE & VANHOORNE, 1967). Ce schéma s'avérera par ailleurs en bon accord avec les données palynologiques obtenues en 1969 par B. Bastin à Rocourt (TABL. 1) ; dans une dépres-

SYMBLES GRAPHIQUES DES FIGURES 2 À 4

1 : loess ; 2 : limon ; 3 : sable ; 4 : limon éolien humifère (apports locaux) ; 5 : silt ; 6 : horizon B2t (sol lessivé) ; 7 : horizon B ou B2 (sol brun ou sol brun lessivé) ; 8 : horizon Bth (sol gris forestier) ; 9 : horizon humifère ; 10 : horizon déferrifié (horizon éluvié ou gley de toundra) ; 11 : hydroxydes de fer ; 12 : langues glossiques ; 13 : biogalleries ; 14 : krotovines ; 15 : Tuf d'Eltville ; 16 : Téphra de Rocourt ; 17 : artefact ; 18 : fente de gel ; 19 : coin de glace.

Abréviations : SK : Sol de Kesselt ; Volc. : minéraux volcaniques ; S.O. : sables oligocènes ; HL : Horizon à langues de Nagelbeek ; Ca. : carbonates ; Gl : gley de toundra.

sion locale où la couche de limon humifère était dédoublée, celui-ci identifie trois extensions de la strate arborée rapportées respectivement aux interstades d'Amersfoort, de Brørup et d'Odderade (BASTIN, 1969, 1971). Par ailleurs, la séquence stratigraphique du Pléistocène supérieur de Belgique établie par R. Paepe & R. Vanhoorne

(1967) conforte la bi-partition des lœss du Dernier Glaciaire weichselien ; le Sol de Kesselt et l'horizon à franges à la base du Brabantien sont mis en parallèle avec la tourbe cryoturbée de Zelzate datée de 28.200 BP au nord de Gand, l'ensemble étant désigné sous le nom de *cryoturbated soil horizon* par ces auteurs (PAEPE & VANHOORNE, 1967).

2.2. Les données postérieures à 1970

Au début des années 1970, de nouvelles observations furent réalisées à Rocourt, notamment lors de l'extension de la *Sablère Gritten* vers le sud-est, permettant de suivre le développement de la couverture lœssique en direction d'une large dépression, dans le prolongement de la coupe décrite par F. Gullentops. Il en résulta un relevé stratigraphique détaillé de la séquence lœssique intégrant plusieurs générations de phénomènes périglaciaires (FIG. 2B), complété par des données micromorphologiques, minéralogiques, chronologiques et archéologiques (JUVIGNÉ, 1977 ; HAESAERTS, 1978 ; HAESAERTS *et al.*, 1981 ; HAESAERTS & VAN VLIET-LANOË, 1981).

Trois unités sont définies dans le Sol de Rocourt. Un limon argileux brun-rouge à forte structure lamellaire à polyédrique (unités DA et DB) est ainsi surmonté d'un horizon décimétrique de limon blanchâtre (DC) ; celui-ci se raccorde vers le bas à un réseau de langues de dégradation, subverticales en DA mais s'infléchissant jusqu'à l'horizontale au sommet de DB. L'étude micromorphologique permet de reconnaître trois illuviations distinctes au sein du Sol de Rocourt. La première illuviation s'est développée sur les lœss du Pléistocène moyen. Par contre, les phases d'illuviation suivantes se sont développées sur des colluvions remaniant des éléments des horizons sous-jacents. Les témoins de ces pédogenèses successives sont partiellement oblitérés par un intense fauchage affectant les horizons supérieurs du Sol de

Rocourt (VAN VLIET, 1975 ; HAESAERTS & VAN VLIET-LANOË, 1981, 1983).

Deux unités distinctes séparées par un hiatus sont également définies au sein du limon humifère brun foncé surmontant le Sol de Rocourt. Le tiers inférieur du limon (EA1) est un horizon humifère riche en bioturbations qui a subi le mouvement de fauchage qui affecte le Sol de Rocourt, ce qui n'est pas le cas des 2/3 supérieurs du dépôt humifère (EA2). C'est dans la partie inférieure de EA2 que se trouve le maximum de concentration des minéraux de la retombée volcanique à enstatite identifiée auparavant par F. Gullentops. Ce téphra, dénommé « Tuf de Rocourt » (JUVIGNÉ, 1977), puis « Téphra de Rocourt » (JUVIGNÉ & GEWELT, 1988), fut reconnu par la suite dans plusieurs coupes de la moitié orientale de la Belgique, dans divers environnements sédimentaires (JUVIGNÉ, 1977, 1993 ; POUCKET *et al.*, 2008 ; PIRSON & JUVIGNÉ, 2011).

Par ailleurs, le caractère polygénétique du Sol de Rocourt autorisa l'insertion de cet enregistrement dans un cadre régional étendu au Bassin de la Haine (TABL. 1). Sur cette base, les trois phases d'illuviation identifiées à Rocourt furent mises en parallèle avec les sols d'Harmignies, de Villers-Saint-Ghislain et de Malplaquet, attribués respectivement à l'Eemien et aux interstades de Brørup et d'Odderade, lesquels étaient supposés correspondre aux épisodes climatiques Saint-Germain I et Saint-Germain II reconnus par G. Woillard (1975 ; 1978) à la Grande Pile (HAESAERTS, 1974 ; HAESAERTS & VAN VLIET, 1974 ; VAN VLIET, 1975 ; HAESAERTS, 1978 ; HAESAERTS & VAN VLIET-LANOË, 1981 ; VAN VLIET-LANOË, 1986).

TABL. 1
Approches chronostratigraphiques de la moitié inférieure de la séquence lœssique de Rocourt (période 1954 – 1986).
Abréviations. Volc. : minéraux volcaniques ; R : Téphra de Rocourt.

Gullentops 1954		Bastin 1969	Paepe & Vanhoorne 1967	Haesaerts, 1978; Haesaerts & Van Vliet-Lanoë, 1981; Haesaerts et al., 1981; Van Vliet-Lanoë, 1986					
HESB.	8	dernier glaciaire	Volc.	FA	Harmignies	Grde Pile	NW Europe		
	9			EA2				R	
HENNUYEN	10	Eemien	SOL DE ROCOURT	EA1	PÉDÉOCROCOMPLEXE	DC	Malplaquet		SG II
	11			DB		Villers St-Gislain	SG I	Brørup	
	12			DA		Harmignies	Eemien	Eemien	
	13								
		Odderade Brørup Amersfoort	Sol de Warneton						
			Sol de Rocourt						

D'autre part, le dégagement de nouvelles coupes à Rocourt a permis la découverte, en février 1977 d'une industrie lithique à forte composante laminaire préservée dans la partie supérieure du Sol de Rocourt (unité DC). Le contexte pédosédimentaire du gisement conduisit à situer l'occupation au cours de la phase froide antérieure à l'épisode interstadiaire Odderade/Saint-Germain II qui termine le Début Glaciaire, une attribution compatible avec l'âge ^{14}C supérieur à 47.800 BP obtenu à Groningen sur le limon humifère EA1 sus-jacent (HAESAERTS *et al.*, 1981 ; HAESAERTS & VAN VLIET-LANOË, 1981).

Enfin, la reconnaissance en 1981 d'un téphra apparenté au Tuf d'Elville, dans la partie supérieure des loëssités du Hesbayen à Rocourt (JUVIGNÉ & SEMMEL, 1981), déjà mentionné par H. Rohdenburg et A. Semmel (1971), modifia quelque peu l'approche chronologique de la couverture loëssique en Hesbaye. De fait, la présence de ce téphra, daté vers 21.000 BP en Allemagne (SEMMEL, 1967), sous les loëss du Brabantien dans plusieurs localités au nord de Liège, conduisit à rapporter cette unité loëssique à la seconde moitié du Pléniglaciaire supérieur (HAESAERTS *et al.*, 1981; FIG. 2), en bon accord avec les âges ^{14}C de l'ordre de 22.200 B.P. obtenus par F. Gullentops (1981, cité dans discussion à la suite de HAESAERTS *et al.*, 1981) pour la partie inférieure du Brabantien à Lixhe et à Kesselt.

Toutefois, l'établissement de corrélations détaillées avec les dépôts loëssiques du Bassin de la Haine demeurerait problématique en raison du faible degré de résolution des enregistrements pédosédimentaires accessibles en Hesbaye (HAESAERTS *et al.*, 1981 ; HAESAERTS & VAN VLIET-LANOË, 1981).

2.3. Rocourt versus Remicourt (1997-2004)

En 1997, les travaux réalisés à l'est de Waremme, le long du tracé du TGV oriental, ont recoupé une large ride loëssique permettant la restitution d'une remarquable séquence de près de 18 m de puissance couvrant une large part du Pléistocène supérieur, comparable à la couverture loëssique d'Harmignies (HAESAERTS *et al.*, 1997, 1999). La partie inférieure de cette séquence présentait en outre de nombreuses similitudes avec l'enregistrement pédosédimentaire de Rocourt (FIG. 3).

À Remicourt, les sondages ouverts sur le bord occidental de la ride loëssique ont donné accès à un épais complexe argileux (unités 28 et 27) comparable au Sol de Rocourt, coiffé par un horizon blanchâtre enrichi en silt (unité 26) dénommé « Horizon blanchi de Momalle ». L'ensemble était surmonté d'un double dépôt humifère (unités 25 à 23) dénommé « Complexe humifère de Remicourt » et incorporant le Téphra de Rocourt. L'analyse micromorphologique comparée des séquences de Rocourt et de Remicourt, effectuée en collaboration avec H. Mestdagh, a permis de reconnaître une succession comparable d'événements pédosédimentaires. Celle-ci était surtout bien différenciée à Remicourt où la

partie supérieure de la séquence n'était pas affectée par le fauchage comme c'est le cas à Rocourt (HAESAERTS *et al.*, 1999).

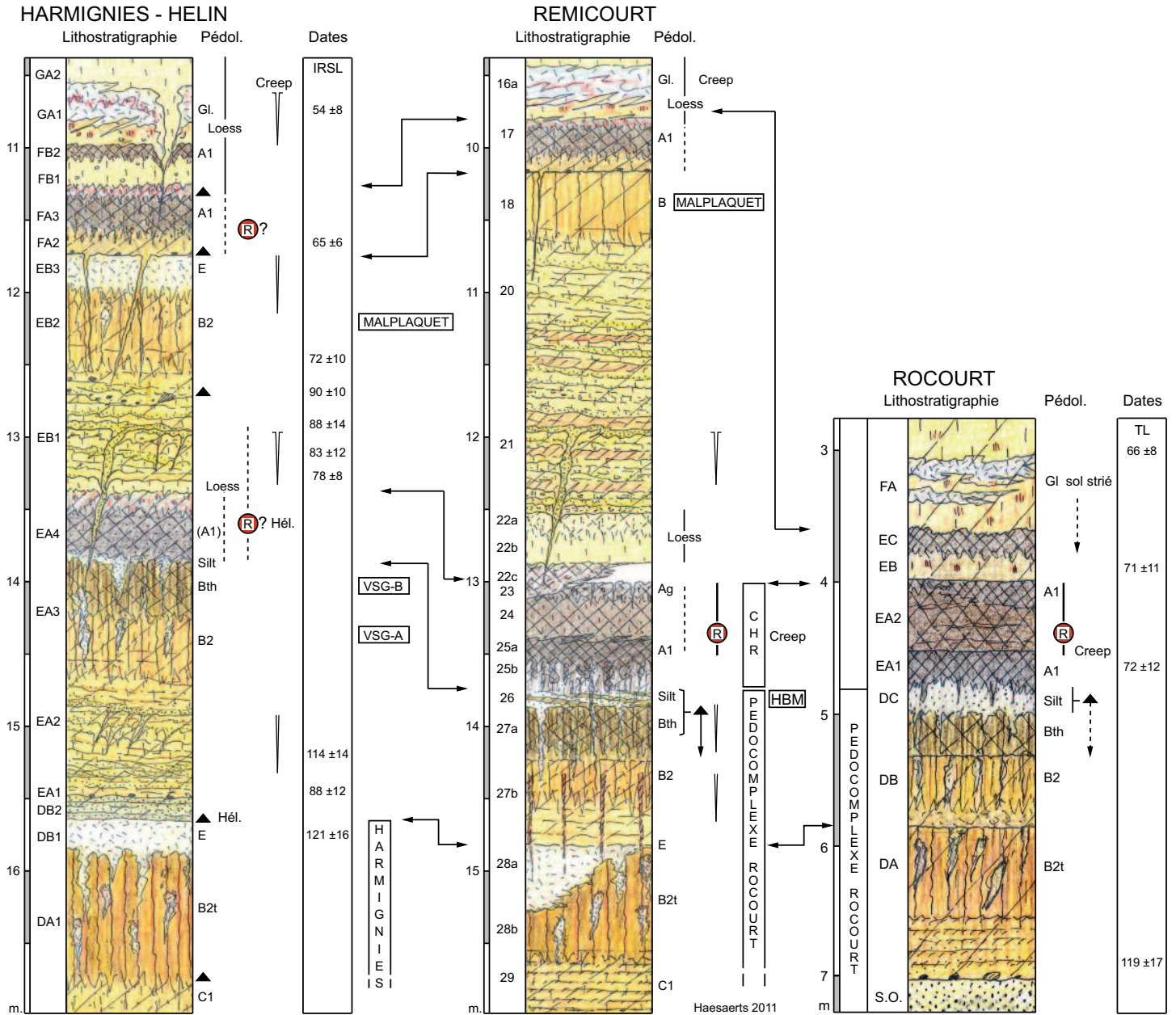
La succession des événements reconnue à Remicourt dans les unités 28 et 27 comprend trois phases de pédogenèse (numérotées I à III, *cf.* HAESAERTS *et al.*, 1999) séparées par des épisodes de sédimentation colluviale, dont la succession est reprise ci-dessous.

- La première pédogenèse, enregistrée dans l'unité 28, se marque par un horizon B2t de type « sol lessivé », comparable à l'unité DA de Rocourt, avec langues glossiques et traces de chablis s'ouvrant à son sommet.
- La deuxième pédogenèse est développée dans un dépôt de colluvions (sous-unité 27b) remaniant des éléments de l'horizon B2t sous-jacent et pénétré par un réseau polygonal de grandes fentes associé à une structure lamellaire liée à une phase de gel profond. Cette pédogenèse de type sol brun lessivé est comparable à celle de l'unité DB à Rocourt ; elle s'accompagne d'une illuviation argileuse bien développée, également présente sur la structure lamellaire.
- La troisième pédogenèse est précédée d'un court épisode de colluvionnement (sous-unité 27a) avec phase de gel profond marquée par une seconde génération de structure lamellaire. Cette pédogenèse de type sol gris forestier se marque par dépais revêtements argilo-humiques et occupe une position similaire à celle de l'unité DC à Rocourt.

Dans les deux sites, cette troisième pédogenèse est suivie d'une phase de gel-dégel avec migration de silt et phénomènes de cryoreptation qui affectent la partie supérieure de l'horizon Bth du sol gris forestier, un processus bien exprimé à Remicourt où il donne lieu à la formation de l'Horizon blanchi de Momalle (unité 26).

Quant au Complexe humifère de Remicourt, dont la corrélation avec les limons humifères EA1 et EA2 à Rocourt est renforcée par la présence du Téphra de Rocourt (POUCLET *et al.*, 2008 ; JUVIGNÉ *et al.*, soumis), son faciès témoigne de l'emprise de conditions nettement steppiques avec des apports éoliens remaniant des éléments locaux, lesquels précèdent les premiers apports loëssiques allochtones de l'unité 22.

À Remicourt, deux ensembles d'artefacts distants d'une dizaine de mètres furent mis au jour dans la partie supérieure du Pédocomplexe de Rocourt ; l'essentiel du matériel gisait à plat dans l'Horizon blanchi de Momalle (unité 26), une position comparable à celle de l'assemblage lithique de Rocourt (FIG. 3). Toutefois, plusieurs dizaines de pièces furent également rencontrées dans l'horizon Bth de la sous-unité 27a, lesquelles présentaient le plus souvent un recouvrement d'argile brune et se remontaient avec des pièces issues de l'unité 26 (HAESAERTS *et al.*, 1999). Le positionnement de l'indus-



trie lithique de Remicourt au sein de la séquence pédo-sédimentaire conduit dès lors à rapporter l'occupation du site au cours de l'épisode de sédimentation qui précède la pédogenèse de type sol gris forestier (BOSQUET *et al.*, 2011 ce volume). À Rocourt, le fauchage qui affecte les horizons supérieurs du pédocomplexe oblitère en partie la signature de l'unité DC contenant l'industrie lithique. Bien que les données disponibles semblent plaider en faveur d'une situation comparable à celle de Remicourt, on ne peut cependant exclure l'hypothèse d'une occupation au cours de la phase froide accompagnant la formation de l'Horizon blanchi de Momalle. Par ailleurs, les gisements de Rocourt et de Remicourt, situés en position haute sur le versant, se distinguent des sites de Saint-Sauflieu et de Bettencourt-Saint-Ouen dans la Somme, où les pédogenèses de type sol gris forestier semblent avoir accompagné des apports colluviaux en position de bas de versant (ANTOINE *et al.*, 2002, 2003).

FIG. 3 Contexte pédostratigraphique de la moitié inférieure de la séquence de Rocourt (dates TL : VAN DEN HAUTE *et al.*, 2003); comparaison avec les séquences de Remicourt et d'Harmignies (HAESAERTS *et al.*, 1999; dates IRSL : FRECHEN *et al.*, 2001) (dessin : P. Haesaerts; infographie : E. Dermience, I.R.S.N.B).

Symboles graphiques : idem figure 2.

Abréviations ; Gl : gley de toundra ; Hél. : carrière Hélin ; VSG : Villers-Saint-Ghislain ; CHR : Complexe Humifère de Remicourt ; HBM : Horizon blanchi de Momalle.

Par son degré de résolution et sa situation, la succession des événements pédosédimentaires de Remicourt établissait un trait d'union entre les séquences d'Harmignies et de Rocourt. On disposait de la sorte de trois enregistrements complémentaires, autorisant pour la première fois l'intégration au sein d'un même schéma régional des données réunies en Hesbaye et dans le Bassin de la Haine (FIG. 3-4). Selon ce schéma, seule la

partie inférieure de la séquence d'Harmignies, qui comprend les sols d'Harmignies et de Villers-Saint-Ghislain, est équivalente au Pédocomplexe de Rocourt, le Sol de Malplaquet se situant plus haut dans la séquence. Dès lors, la double pédogenèse de Villers-Saint-Ghislain, caractérisée par un horizon B2t suivi d'un horizon Bth (HAESAERTS *et al.*, 1999), s'inscrit en parallèle avec celle des sous-unités 27b et 27a de la séquence de Remicourt dont l'horizon B2t de l'unité 28 correspond au Sol d'Harmignies. Dans ce contexte, le limon humifère EA4 à Harmignies peut être rapporté au Complexe humifère de Remicourt, ce que conforte la position du marqueur loessique préservé au sommet de ces unités dans les deux sites (FIG. 3). Ce schéma semble par ailleurs en bon accord avec la présence de quelques minéraux volcaniques en FA2 à Harmignies, mais aussi dans l'horizon humifère ZPA et dans les limons sableux BSL à la carrière Hélin (JUVIGNÉ, 1977), lesquels prolongent respectivement les unités EA4 et EB1 en contrebas de la Cuesta d'Harmignies (HAESAERTS & VAN VLIET, 1974 ; HAESAERTS, 1978).

2.4. Le contexte chronostratigraphique (FIG. 4)

Au cours des décennies qui ont suivi la première description de la séquence de Rocourt (GULLENTOPS, 1954), divers schémas chronostratigraphiques furent proposés pour les enregistrements loessiques de la première moitié du Pléistocène supérieur en Belgique, se référant aux épisodes climatiques du Nord de l'Europe, puis aux données polliniques de la Grande Pile (tabl. 1). Par la suite, ces schémas prirent en compte les enregistrements des fonds océaniques (SANCETTA *et al.*, 1973 ; Shackleton & OPDYKE, 1973) et des glaces du Groenland (DANSGAARD *et al.*, 1993 ; NORTHGRIP-MEMBERS, 2004).

Dans ce contexte, le schéma chronostratigraphique proposé pour les loess de Moyenne Belgique sur base de la séquence de Remicourt (HAESAERTS *et al.*, 1999) prenait en compte les signatures climatiques et morphosédimentaires des événements. Ce schéma situait le Sol d'Harmignies au cours de l'Interglaciaire Eemien (S.I.M. 5e) ; les pédogenèses II et III associées au Sol de Villers-Saint-Ghislain et le Complexe humifère de Remicourt furent rapportés à diverses phases de Saint-Germain I (S.I.M. 5c) et le Sol de Malplaquet à Saint-Germain II (S.I.M. 5a). Par la suite, les comparaisons établies avec les séquences d'Europe centrale et de Russie, intégrant des séries de datations par luminescence, modifièrent quelque peu ce schéma (HAESAERTS & MESTDAGH, 2000). Le Complexe humifère de Remicourt fut mis en parallèle avec Saint-Germain II et Ognon I, le Sol de Malplaquet et l'horizon humifère sus-jacent (FA3) étant associés à Ognon II et Ognon III, au début du Pléniglaciaire inférieur.

Ces dernières années, de nouvelles observations réalisées à Romont (JUVIGNÉ *et al.*, 2008) et au *Mont Saint-Martin* à Liège (HAESAERTS *et al.*, 2008 ; VAN DER

SLOOT *et al.*, 2009) ont permis de fixer quelque peu ce schéma chronostratigraphique à géométrie variable. En effet, ces séquences attestent la nette différenciation du sol gris forestier qui termine le Pédocomplexe de Rocourt (pédogenèse III) par rapport à l'horizon B2t sous-jacent (pédogenèse II), dont il est séparé par un épais dépôt colluvial et une phase de gel profond au *Mont Saint-Martin*. Par référence à la séquence d'Harmignies, ces deux horizons pédologiques sont respectivement dénommés Sol de Villers-Saint-Ghislain B et Sol de Villers-Saint-Ghislain A (PIRSON *et al.*, 2009). D'autre part, le Complexe humifère de Remicourt, qui s'inscrit le plus souvent en continuité avec le Pédocomplexe de Rocourt, traduit distinctement un environnement de type steppique accompagné d'une reprise de la sédimentation éolienne (JUVIGNÉ *et al.*, soumis), des conditions peu compatibles avec un interstade majeur.

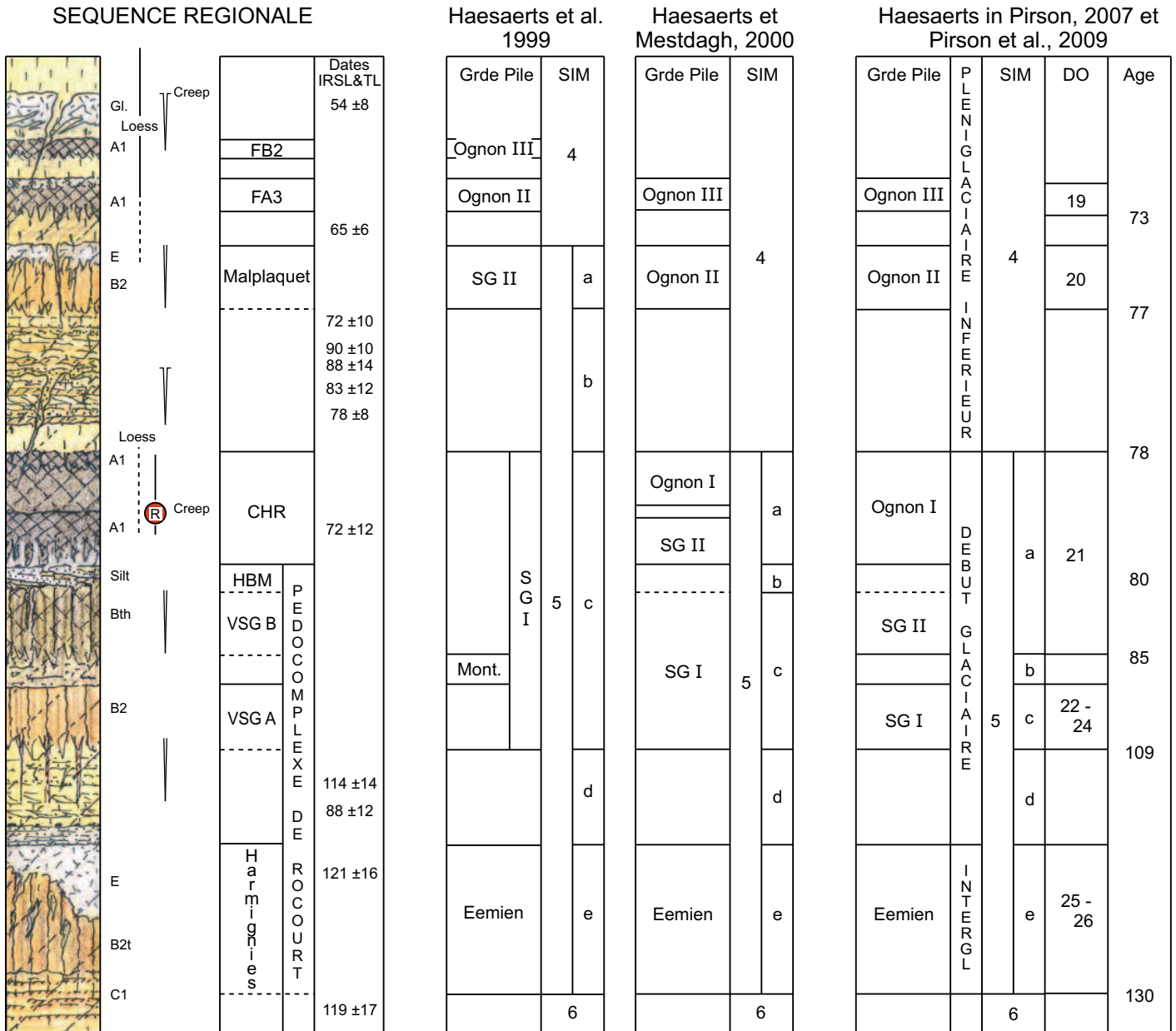
L'interprétation chronostratigraphique de la séquence fut donc modifiée dans ce sens (FIG. 4). Si le Sol d'Harmignies est toujours placé dans l'Eemien, le Sol de Villers-Saint-Ghislain A est désormais attribué à l'ensemble de l'épisode Saint-Germain I qui regroupe les épisodes interstadiers DO 24 à 22 de la séquence du Groenland (NORTHGRIP-MEMBERS, 2004). Par ailleurs, le Sol de Villers-Saint-Ghislain B et le Complexe humifère de Remicourt sont rapportés aux épisodes Saint-Germain II et Ognon I (DO 21) tandis que le Sol de Malplaquet et l'horizon humifère FA3 représentent les épisodes DO 20 et DO 19 attribués au Pléniglaciaire inférieur (PIRSON, 2007 ; HAESAERTS *et al.*, 2008 ; PIRSON *et al.*, 2009).

Dans ce contexte, l'industrie de Remicourt serait associée à l'épisode froid se situant vers 87.000 ans dans la chronologie calendaire des glaces du Groenland, entre les épisodes DO 22 et DO 21 (S.I.M. 5b). Quant à l'industrie de Rocourt, elle se rapporterait soit à l'épisode froid entre DO 22 et DO 21, comme à Remicourt (S.I.M. 5b), soit vers 80.000 ans, au début de la phase régressive (Ognon I) qui caractérise la seconde moitié de DO 21 (S.I.M. 5a).

Aujourd'hui, la succession de trois pédogenèses au sein du « Sol de Rocourt » paraît donc bien établie. Une telle tripartition du pédocomplexe englobant le Dernier Interglaciaire et le Début Glaciaire est également reconnue ailleurs en Europe (HAESAERTS & MESTDAGH, 2000 ; SCHIRMER, 2000 ; ANTOINE *et al.*, 2003) ; le nom « Sol de Rocourt » y désigne uniquement le sol du Dernier Interglaciaire.

3. Le matériel archéologique de Rocourt

Lors de sa visite de la sablière en 1911, déjà exploitée par M. Gritten, V. Commont y trouve quelques éclats de débitage ainsi qu'un éclat Levallois. Ces artefacts étaient incorporés à un cailloutis séparant le sable tertiaire des limons quaternaires, ces derniers n'étant épais que d'à peine 50 cm à cet endroit (LOHEST & FRAIPONT, 1911-



1912 ; VAN HEULE, 1954 ; ULRIX-CLOSSET, 1975 ; OTTE, 1978). Des extraits de la correspondance entre V. Commont et M. De Puydt sont publiés, accompagnés d'un relevé stratigraphique sommaire réalisé par Commont et positionnant les artefacts (LOHEST & FRAIPONT, 1911-1912). Ils sont manifestement en position secondaire.

En 1955, lors d'une visite de la sablière en compagnie de F. Gullentops, J. de Heinzelin met au jour un éclat de silex dans l'horizon blanchi du Sol de Rocourt, dont il mentionne la position sur le relevé graphique de la coupe conservé à l'I.R.S.N.B.

En 1967, à l'occasion d'une excursion de l'INQUA, E. Paulissen découvre, en coupe, un fragment d'éclat en silex gris tacheté de blanc et légèrement lustré. Celui-ci provient d'un niveau de loess, 90 cm au-dessus du Sol de Rocourt et par-dessous le « Sol de Kesselt » ; il s'agit d'un éclat Levallois « très atypique » que P. Vermeersch

FIG. 4 La séquence pédosédimentaire de Moyenne Belgique : approches chronostratigraphiques de 1999 à 2009 (Dates IRSL et TL : FRECHEN *et al.*, 2001 ; VAN DEN HAUTE *et al.*, 2003 ; dessin : P. Haesaerts ; infographie : E. Dermience, IRSNB).

Symboles graphiques : idem figure 2.

Abréviations. Gl : gley de toundra ; VSG : Villers-Saint-Ghislain ; CHR : Complexe Humifère de Remicourt ; HBM : Horizon blanchi de Momalle ; SG : Saint-Germain ; Mont. : Montaigu ; SIM : stades isotopiques marins ; DO : épisodes Dansgaard-Oeschger.

rapporte probablement à un Moustérien tardif de par sa position stratigraphique et ses caractéristiques typologiques (VERMEERSCH, 1971).

Enfin, l'extension de la sablière à partir de 1975 conduisit à la découverte, en février 1977, d'une concentration d'artefacts dont la fouille fut opérée par l'I.R.S.N.B. (HAESAERTS, 1978). Cette collection, la plus importante et la seule qui puisse être positionnée

précisément d'un point de vue chronostratigraphique, est présentée ci-dessous.

3.1. Position stratigraphique et contexte chronostratigraphique du matériel archéologique

Les fouilles de l'I.R.S.N.B. ont livré plusieurs centaines d'artefacts répartis sur une trentaine de mètres carrés, et distribués sur une dizaine de centimètres d'épaisseur au sein de l'unité DC (HAESAERTS, 1978 ; OTTE *et al.*, 1990). Il s'agit d'un équivalent de l'Horizon blanchi de Momalle défini à Remicourt (unité 26).

La majorité des pièces étaient disposées à plat, avec leur grand axe orienté parallèlement à la pente de la couche (HAESAERTS, 1978). Ceci témoigne vraisemblablement de l'effet de la solifluxion (fabrique linéaire : BERTRAN, 2004 ; BERTRAN *et al.*, 2009). En effet, la partie supérieure du Pédocomplexe de Rocourt est fauchée en direction d'une large dépression ouverte vers l'est. La solifluxion responsable de cet étirement part de l'interface entre les unités EA1 et EA2 du Complexe humifère de Remicourt sus-jacent (VAN VLIET, 1975 ; HAESAERTS, 1978 ; HAESAERTS *et al.*, 1999).

Dès la découverte du matériel, l'assemblage archéologique de Rocourt fut positionné dans « l'épisode froid précédant la dernière amélioration climatique du Début Glaciaire » weichselien (HAESAERTS, 1978). Cette manière de voir est une des deux hypothèses envisagées aujourd'hui (S.I.M. 5b, vers 87.000 ans), un âge un peu plus récent (S.I.M. 5a, vers 80.000 ans) ne pouvant être écarté (*cf.* §2.4).

3.2. Principales caractéristiques

Le matériel lithique fut publié par M. Otte, seul (OTTE, 1994^b) ou en collaboration (OTTE *et al.*, 1990), ainsi que par S. Révillion (RÉVILLION, 1994). Les principaux traits de l'assemblage tels qu'ils sont donnés ci-dessous sont basés en partie sur la bibliographie mentionnée précédemment et en partie sur un rapide examen de la collection par l'un des auteurs (K.D.M.). L'analyse détaillée du matériel lithique reste à entreprendre.

L'inventaire établi par J. de Heinzelin se compose de 407 pièces en silex dont 11 nucléus, 78 éclats, 233 esquilles, 64 lames et 21 pièces retouchées (OTTE *et al.*, 1990). Il a permis la réalisation de 18 remontages à l'I.R.S.N.B. entre 1977 et 1983.

Les matrices employées présentent des plages corticales érodées, parfois couplées à une patine plus ancienne que celle qui caractérise les surfaces débitées. Des traces de gélifraction sont parfois observables. Ces éléments indiquent l'emploi de rognons de silex vraisemblablement sélectionnés aux abords du site en contexte autochtone secondaire (*sensu* TURQ, 2005). Une préférence nette se marque pour des nodules allongés. Dans un cas au moins, c'est un fragment de bloc qui a été sélectionné.

La phase de préparation des nucléus est très largement représentée : les éclats corticaux sont majoritaires et se remontent parfois pour illustrer l'entame des rognons allongés (FIG. 5).

Un schéma opératoire Laminaire volumétrique en mode semi-tournant est représenté. Dans ce cas, l'initialisation du débitage se fait grâce à une crête pouvant être aménagée par des enlèvements transversaux comme en témoignent deux remontages (FIG. 6-7) et une lame à crête. Deux remontages assez similaires dans leur conception illustrent bien ce type de production (FIG. 8-9). Tous deux ont pour particularité des éclats et lames débordantes corticales sur un nucléus. Ils illustrent une production Laminaire volumétrique semi-tournante unipolaire dans un cas (FIG. 8), apparemment bipolaire dans l'autre (FIG. 9). Les modalités exactes de la production ne peuvent être approchées avec précision car les lames de plein débitage sont absentes : seules les phases de préparation et d'abandon du nucléus sont représentées au sein de l'assemblage.

Un schéma Laminaire volumétrique en mode frontal est opéré à partir d'éclats naturels. Une lame non remontée montre que les artisans ont tiré parti d'une crête naturelle formée par deux surfaces sécantes couvertes d'une ancienne patine jaunâtre (FIG. 10) ; la matrice employée pour le débitage est donc probablement un fragment de silex préalablement éclaté. Un remontage reflète particulièrement bien ce type de production. Le support choisi est un éclat cortical naturel, massif, exploité dans sa tranche. Cela implique que le tailleur a mis à profit le tranchant de cet éclat, l'exploitant comme une crête, afin de produire une série de lames de débitage unipolaire — dont 3 ont pu être remontées — à la manière de coups de burins successifs (FIG. 11).

Le débitage d'éclats est attesté par plusieurs remontages et nucléus. Dans deux cas au moins, la matrice sélectionnée s'apparente à celles employées pour le débitage Laminaire volumétrique semi-tournant ; la production semble alors peu organisée et génère surtout des enlèvements corticaux. L'impression qui s'en dégage est celle d'une tentative avortée de mise en place d'un débitage Laminaire volumétrique plutôt que d'une réelle volonté de produire des éclats (FIG. 12). Seul un nucléus à exhaustion reflète un débitage sur une surface préférentielle. Hormis celui-ci, aucun produit ne renvoie clairement à une production organisée de type Levallois. Celle-ci ne constitue clairement pas un objectif du débitage.

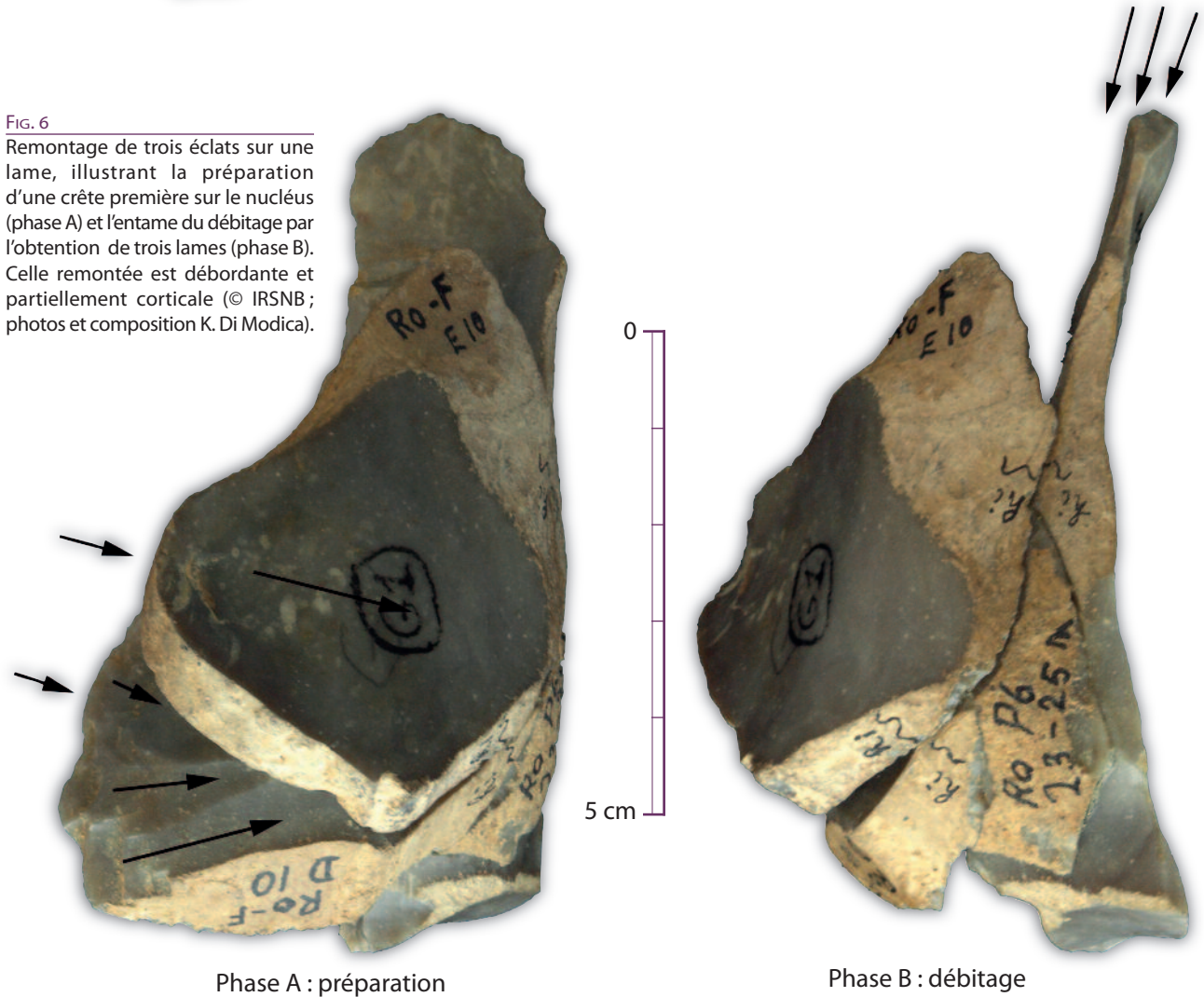
Les lames sont souvent altérées par le feu et esquillées par l'utilisation. Elles seraient obtenues au percuteur dur — à l'instar des éclats — et soigneusement préparées tant au niveau des talons (facettés) qu'au niveau des surfaces dorsales (OTTE *et al.*, 1990).

L'outillage comprend 6 éclats retouchés, 4 burins, 1 pointe à dos courbe, 4 lames à dos et une lamelle tronquée. La composition typologique témoigne d'une adaptation aux supports laminaires (OTTE *et al.*, 1990).

FIG. 5
Remontage de trois éclats sur deux lames, illustrant la phase de mise en forme des nucléus (© IRSNB ; photo K. Di Modica).



FIG. 6
Remontage de trois éclats sur une lame, illustrant la préparation d'une crête première sur le nucléus (phase A) et l'entame du débitage par l'obtention de trois lames (phase B). Celle remontée est débordante et partiellement corticale (© IRSNB ; photos et composition K. Di Modica).



3.3. Le rôle historique de l'industrie de Rocourt

L'assemblage lithique de Rocourt a joué un rôle important dans la reconnaissance des chaînes opératoires Laminaires volumétriques du Paléolithique moyen (LOCHT & DEPAEPE, 2011 ce volume).

Dans un premier temps, il fut rapproché des assemblages du Paléolithique supérieur sur base de ses caractéristiques technologiques (débitage laminaire) et typologiques (burins, lames à dos abattu, troncatures). Le contexte stratigraphique, cependant, plaçait indubitablement cette production durant le Début Glaciaire

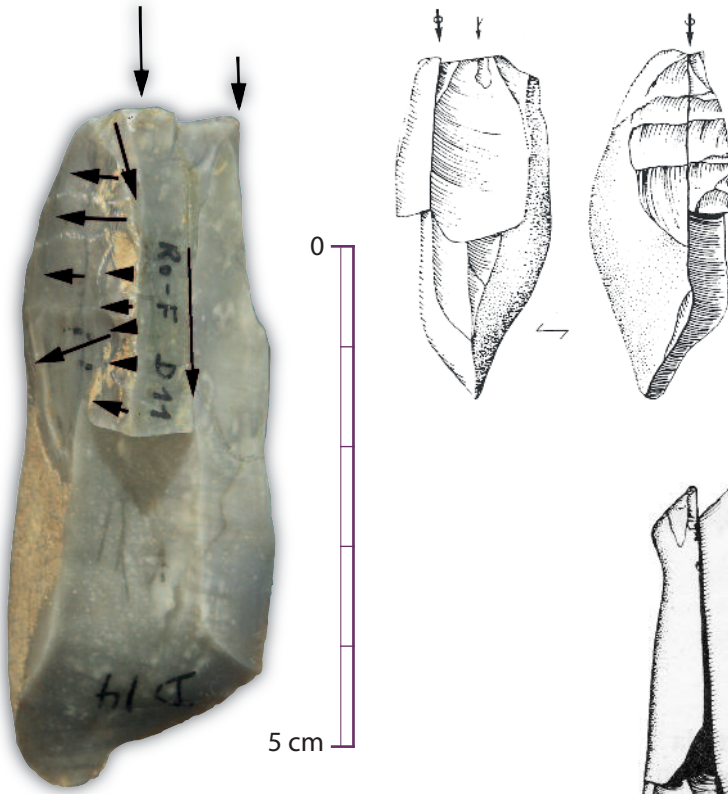


FIG. 7
Remontage d'un éclat laminaire et d'un fragment de lame sur un nucléus aménagé à partir d'un petit rognon allongé à cortex crayeux. Des traces de préparation illustrent l'aménagement d'une crête (© IRSNB; dessin d'après OTTE *et al.*, 1990; photo et composition K. Di Modica).

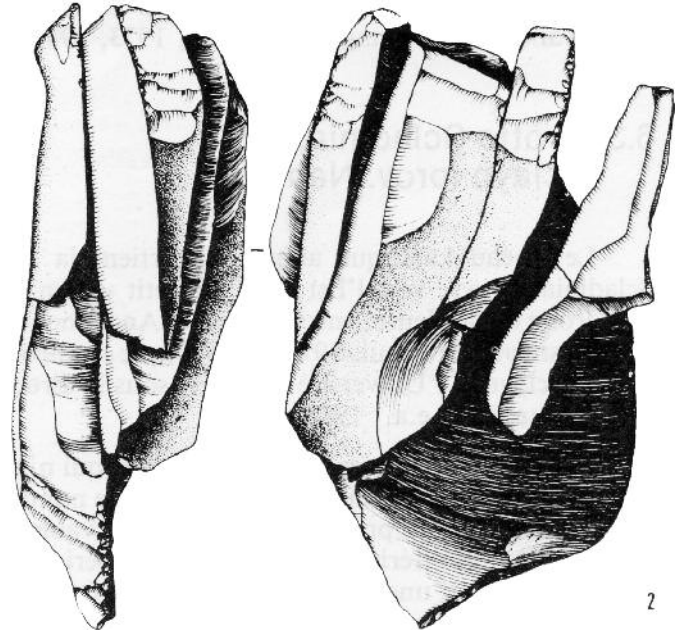


FIG. 8
Remontage d'un éclat (en deux fragments) et de trois lames sur leur nucléus. La production s'opère en mode unipolaire à partir de plans de frappes soigneusement préparés. Seules les phases d'initialisation de la production et d'abandon du nucléus sont représentées. Les lames de plein débitage sont absentes de l'assemblage (d'après CAHEN, 1984).

FIG. 9
Remontage d'une série de lames partiellement corticales sur leur nucléus. La production s'opère en mode semi-tournant à partir de deux pôles opposés. Tout comme pour le remontage de la figure précédente, seules les phases d'initialisation de la production et d'abandon du nucléus sont représentées (d'après OTTE *et al.*, 1990).

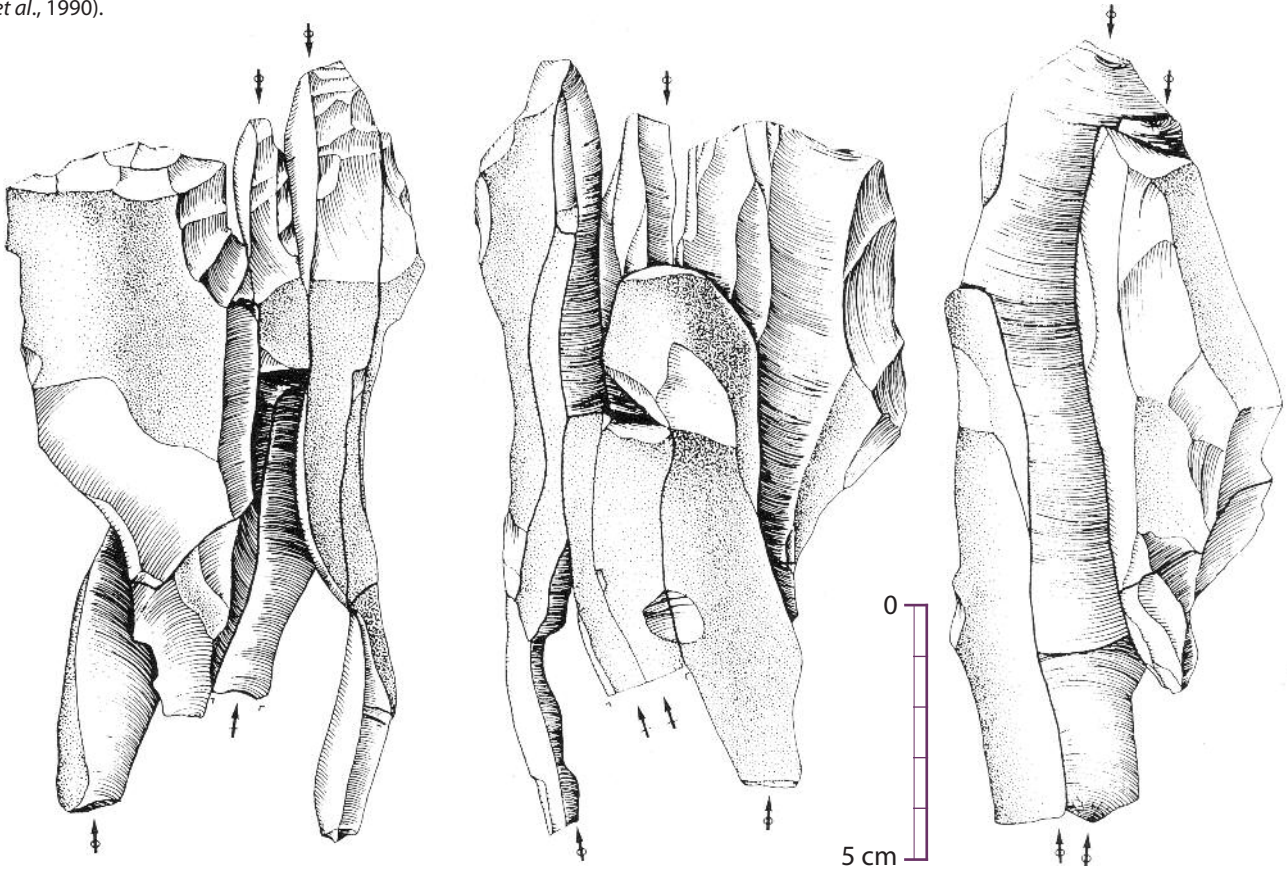




FIG. 10
Lame attestant l'emploi d'une crête naturellement formée par la rencontre entre deux surfaces couvertes d'une patine jaunâtre largement antérieure au débitage pour la production (© IRSNB ; photo K. Di Modica).



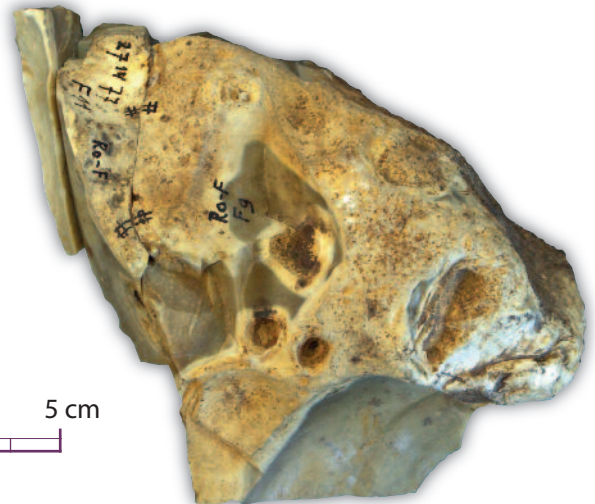
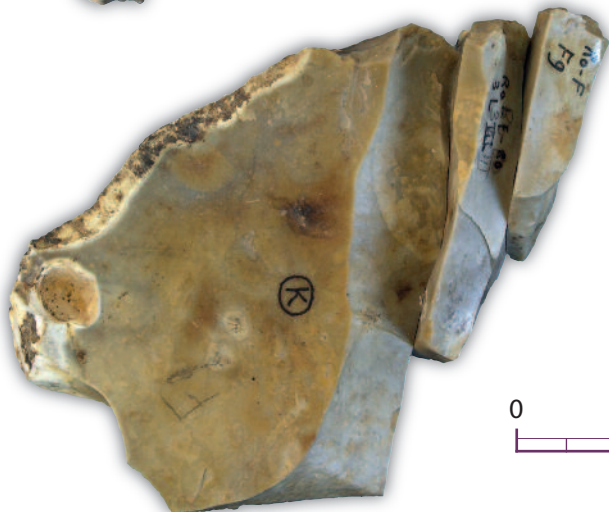
weichselien (HAESAERTS, 1978 ; HAESAERTS *et al.*, 1981 ; CAHEN, 1984). Des rapprochements avec les découvertes faites à Seclin (France) et Rheindahlen (Allemagne) à la même époque ont été rapidement effectués (par ex. : Sommé, discussion dans HAESAERTS *et al.*, 1981 ; CAHEN, 1984). Rocourt–*Sablrière Gritten* était cependant considéré comme un cas particulier par la présence d'un outillage « type Paléolithique supérieur » et par l'absence de débitage Levallois, attesté sur les deux autres sites (par ex. : Haesaerts, discussion dans HAESAERTS *et al.*, 1981).

FIG. 11 (CI-DESSOUS)

Remontage de lames sur leur nucléus. Dans ce cas-ci, un éclat naturel épais est exploité selon une conception Laminaire volumétrique frontale unipolaire ((© IRSNB ; photo et composition K. Di Modica).

FIG. 12 (EN BAS)

Remontage illustrant le débitage d'éclats à partir de matrices similaires à celles employées pour le débitage Laminaire volumétrique semi-tournant. L'emploi de nodules de morphologie proche et l'absence de standardisation des éclats produits pousse à croire que ce débitage fait suite à une tentative avortée de débitage Laminaire volumétrique (© IRSNB ; photo et composition K. Di Modica).



Dans un second temps, l'assemblage de Rocourt intervient dans le cadre de la discussion sur les rapports au Levallois de ce type de productions laminaires. Il fut tout d'abord rapproché d'un Levallois récurrent dont la convexité de la surface de débitage serait entretenue par la production de lames débordantes (BOËDA, 1988, 1990 ; OTTE *et al.*, 1990), ce qui conduit déjà à considérer cette production comme relevant d'une technologie mixte entre le Levallois et le Laminaire (OTTE *et al.*, 1990 ; OTTE, 1994^b). Par la suite, S. Révillion a totalement écarté l'hypothèse d'un lien de parenté avec le débitage Levallois. Il considère que la production tient plutôt de la gestion d'un volume, même si l'aspect final de certains nucléus peut évoquer du Levallois. Il s'agirait d'un débitage volumétrique semi-tournant, comparable à celui développé à Seclin (RÉVILLION, 1994, 1995).

L'identification des productions laminaires, à laquelle l'assemblage de Rocourt a participé, a joué un rôle important dans l'évolution des conceptions sur le Paléolithique moyen, et plus particulièrement en ce qui concerne les capacités cognitives des Néandertaliens. La multiplication des découvertes de ce type de débitage en contexte paléolithique moyen a très vite conduit à évoquer l'existence d'un faciès particulier dans le nord-ouest de l'Europe au cours du Début Glaciaire weichselien. Le recours très largement majoritaire à un débitage éclats au Paléolithique moyen n'est alors plus conçu comme la conséquence de capacités techniques limitées : les populations néandertaliennes possèdent la capacité de produire des lames et le recours à ce type de production résulte de choix posés clairement et qui se rapporteraient à des modes de vie différents (par ex. : OTTE *et al.*, 1990 ; OTTE, 1994^b ; a ; RÉVILLION, 1995 ; MELLARS, 1996 ; TUFFREAU & RÉVILLION, 1996 ; DEPAEPE, 2002 ; DELAGNES *et al.*, 2007 ; DEPAEPE, 2007 ; GOVAL, 2008 ; LOCHT & DEPAEPE, 2011 ce volume).

4. Compréhension actuelle du site de Rocourt et perspectives analytiques

La position stratigraphique du matériel archéologique au sein de la séquence de Rocourt permet de relativement bien définir son contexte chronostratigraphique. La série de Rocourt peut ainsi être positionnée soit au sein de la phase de sédimentation en contexte stadiaire qui précède la pédogenèse du Sol de Villers-Saint-Ghislain B (S.I.M. 5b), soit au cours de l'épisode de refroidissement associé à l'Horizon blanchi de Momalle (S.I.M. 5a). Si la première hypothèse est retenue, par rapport à la séquence des glaces du Groenland, l'industrie se situerait donc dans l'épisode stadiaire compris entre DO 22 et DO 21, ce qui lui confère un âge calendaire d'environ 87.000 ans (NORTHGRIP-MEMBERS, 2004). Dans la seconde hypothèse, elle se situerait vers 80.000 ans au début de la seconde partie du DO 21.

L'assemblage lithique est quantitativement peu important, avec 407 pièces. Les nombreux remontages permettent d'aborder, dans une certaine mesure, les caractéristiques de la production. Celle-ci atteste la présence conjointe d'un débitage de type Laminaire et d'un débitage éclats. Le débitage Laminaire est volumétrique et s'exprime selon deux modalités en lien direct avec la matrice choisie : un débitage semi-tournant à partir de nodules allongés et un débitage frontal à partir d'éclats naturels. Le débitage éclats, quant à lui, est peu organisé et pourrait dériver de la production laminaire, soit parce qu'il correspond à l'aménagement des nucléus, soit parce qu'il récupère des blocs, nucléus ou fragments impropres à ce type de production. Le débitage Levallois est absent de l'assemblage. L'objectif de la production est donc clairement l'obtention de lames. Celles de plein débitage résultant d'un débitage volumétrique semi-tournant sont absentes de l'assemblage tandis que celles de débitage frontal sont partiellement représentées.

Cette carence en produits de plein débitage, tout comme l'absence de débitage Levallois, doit se comprendre à la lueur de la surface fouillée, particulièrement restreinte puisque 30 m² à peine furent touchés. Or, les études récentes ont clairement démontré que l'organisation intra-site ne pouvait se comprendre qu'à condition d'une fouille étendue (par ex. : DEPAEPE, 2010). L'absence de produits de plein débitage, dans le cas de Rocourt, ne signifie donc pas nécessairement un déplacement vers un autre site mais pourrait correspondre à un déplacement vers un autre poste d'activités, distant de quelques mètres.

Dans cette optique, la reprise des fouilles à Rocourt pourrait apporter de nouvelles informations. Si l'on peut raisonnablement supposer qu'une partie du site a été affectée par le développement de la sablière, on peut aussi penser qu'une partie du matériel lithique est encore enfouie. Des observations stratigraphiques et planimétriques fines de la position des artefacts pourraient être réalisées, permettant de préciser le contexte pédosédimentaire et chronostratigraphique de l'assemblage lithique, son mode de mise en place, les déformations qu'il a subies et son organisation interne. Il est dès lors capital que les coupes de loess encore accessibles le long du front sud de la sablière fassent l'objet d'une surveillance accrue, d'autant plus qu'elles se situent dans une zone d'urbanisation dynamique.

Bibliographie

- ANTOINE, P., AUGUSTE, P., MUNAUT, A.-V., FRECHEN, M., ENGLEMAN, A. & MICHEL, V., 2002. *Études géologiques, environnementales et datations*. In J.-L. LOCHT (éd.), *Bettencourt-Saint-Ouen (Somme)*. Cinq

- occupations paléolithiques au début de la dernière glaciation*. Documents d'Archéologie Française, 90. Paris, Maison des Sciences de l'Homme : 15-55.
- ANTOINE, P., BAHAIN, J.-J., DEBENHAM, N. C., FRECHEN, M., GAUTIER, A., HATTÉ, C., LIMONDIN-LOZOUET, N., LOCHT, J.-L., RAYMOND, P. & ROUSSEAU, D.-D., 2003. « Nouvelles données sur le Pléistocène du nord du Bassin parisien : les séquences loessiques de Villiers-Adam (Val d'Oise, France) ». *Quaternaire*, 14 : 219-236.
- BASTIN, B., 1969. « Premiers résultats de l'analyse pollinique des loess de Belgique ». *Bulletin de l'Association Française pour l'Étude du Quaternaire*, 6 : 3-11.
- BASTIN, B., 1971. *Recherches sur l'évolution du peuplement végétal en Belgique durant la glaciation de Würm*, Acta Geographica Lovaniensia, 9, Louvain, Institut de Géographie de l'Université catholique de Louvain, 136 p.
- BERTRAN, P. (éd.), 2004. *Dépôts de pente continentaux. Dynamique et faciès*. Quaternaire, Hors-série n° 1. Paris, Association Française pour l'Étude du Quaternaire : 259 p.
- BERTRAN, P., BEAUVAL, C., BOULOGNE, S., BRENET, M., CHRZAVZEZ, J., CLAUD, E., COSTAMAGNO, S., LAROU LANDIE, 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.
- BOËDA, É., 1988. *Le concept Levallois et évaluation de son champ d'application*. In L. BINFORD & J.-P. RIGAUD (éds), *L'Homme de Néandertal. Actes du colloque international de Liège (4-7 décembre 1986). Volume 4. La Technique*. Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 31 Liège, Service de Préhistoire de l'Université de Liège : 13-26.
- BOËDA, É., 1990. *De la surface au volume : analyse des conceptions des débitages Levallois et laminaire*. In C. FARIZY (éd.), *Paléolithique moyen récent et Paléolithique supérieur ancien en Europe. Comptes-rendu du Colloque international, Nemours, 9-11 mai 1988*. Mémoires, 3. Nemours, Musée de Préhistoire d'Île-de-France : 63-68.
- BOSQUET, D., HAESAERTS P., DAMBLON F., JARDON P. & RYSSAERT C., 2011 (ce volume). *Le gisement paléolithique de Remicourt—En Bia Flo I*. 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, no 4 et Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège, 128 : 375-384.
- 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.
- 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 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.
- DELAGNES, A., JAUBERT, J. & MEIGNEN, L., 2007. *Les technocomplexes du Paléolithique moyen en Europe occidentale dans leur cadre diachronique et géographique*. In B. VANDERMEERSCH & B. MAUREILLE (éds), *Les Néandertaliens. Biologie et Cultures*. Documents Préhistoriques, 23. Paris, éditions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques : 213-229.
- DEPAEPE, P., 2002. *Le Paléolithique moyen de la vallée de la Vanne (Yonne) : matières premières, industries lithiques et occupations humaines*. Thèse de doctorat, Université des Sciences et Technologies de Lille I, U.F.R. de Géographie, 309 p.
- 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. *Lapport 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.
- FRECHEN, M., VAN VLIET-LANOË, B. & VAN DEN HAUTE, P., 2001. « The Upper Pleistocene loess record at Harmignies/Belgium – high resolution terrestrial archive of climate forcing ». *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 173 : 175-195.
- GOVAL, É., 2008. *Définitions, analyses et caractérisations des territoires des Néandertaliens au Weichselien ancien en France septentrionale (Approches technologiques et spatiales des industries lithiques, élargissement au Nord-Ouest de l'Europe)*. Thèse de doctorat, Université des Sciences et Technologies de Lille I, École Doctorale SESAM, 438 p.
- GULLENTOPS, F., 1954. « Contribution à la chronologie du Pléistocène et des formes du relief en Belgique ».

- Mémoires de l'Institut géologique de l'Université de Louvain*, 18 : 125-252.
- GULLENTOPS, F., 1957. « Stratigraphie du Pléistocène supérieur en Belgique ». *Geologie en Mijnbouw*, 7 (Nieuwe serie, 19e jaargang) : 305.
- 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., 1994. *Chronostratigraphie et environnement climatique du Paléolithique supérieur en Belgique*. In F. B. DE QUIRÓS, (éd.), *El Cuadro Geocronológico del Paleolítico Superior Initial*. Monografías, 13. Altamira, Museo y centro de investigación de Altamira : 131-141.
- HAESAERTS, P., JUVIGNÉ, E., KUYL, O., MUCHER, H. & ROEBROEKS, W., 1981. « Compte rendu de l'excursion du 13 juin 1981, en Hesbaye et au Limbourg néerlandais, consacrée à la chronostratigraphie des loess du Pléistocène supérieur ». *Annales de la Société Géologique de Belgique*, 104 : 223-240.
- HAESAERTS, P. & MESTDAGH, H., 2000. « Pedosedimentary evolution of the last interglacial and early glacial sequence in the European loess belt from Belgium to central Russia ». *Geologie en Mijnbouw*, 79 : 313-324.
- HAESAERTS, P., MESTDAGH, H. & BOSQUET, D., 1997. « La séquence loessique de Remicourt (Hesbaye, Belgique) ». *Notae Praehistoricae*, 17 : 45-52.
- 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-LANOË, B., 1981. « Phénomènes périglaciaires et sols fossiles observés à Maisières-Canal, à Harmignies et à Rocourt ». *Biuletyn Peryglacjalny*, 28 : 291-324.
- HAESAERTS, P. & VAN VLIET-LANOË, B., 1983. *Le pédo-complexe de Rocourt*. In B. VAN VLIET-LANOË (éd.), *Notes et comptes-rendus du groupe de travail "Régionalisation du périglaciaire"*. Fascicule VIII. Excursion du 12 au 13 mai 1983, Nord de la France et Belgique, et réunion du 13 mai à Kasterlee. "Sols lessivés glossiques et fragipan". Strasbourg, Comité National Français de Géographie. Commission pour l'étude des phénomènes périglaciaires : 46-52.
- 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.
- 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., 1993. *Contribution à la Téphrostratigraphie du Quaternaire et son application à la Géomorphologie*, Mémoires pour servir à l'Explication des Cartes Géologiques et Minières de la Belgique, 36, Bruxelles, Service Géologique de Belgique, 66 p.
- JUVIGNÉ, E. & GEWELT, M., 1988. « Téphra et dépôts de grottes : intérêt stratigraphique réciproque ». *Annales de la Société géologique de Belgique*, 111 : 135-140.
- JUVIGNÉ, E., HAESAERTS, P., MESTDAGH, H., PISSART, A. & BALESCU, S., 1996. « Révision du stratotype loessique de Kesselt (Limbourg, Belgique) ». *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, t. 323, série IIa : 801-807.
- JUVIGNÉ, E., POUCKET, A., BOSQUET, D., HAESAERTS, P. & PIRSON, S., soumis. « Le Téphra de Rocourt dans le site archéologique de Remicourt (Province de Liège, Belgique) ». *Quaternaire*.
- JUVIGNÉ, E. & SEMMEL, A., 1981. « Un tuff volcanique semblable à l'Eltviller Tuff dans les loess de Hesbaye (Belgique) et du Limbourg néerlandais ». *Eiszeitalter und Gegenwart*, 31 : 83-90.
- JUVIGNÉ, E., TALLIER, E., HAESAERTS, P. & PIRSON, S., 2008. « Un nouveau stratotype du Téphra de Rocourt dans la carrière de Romont (Eben/Bassenge, Belgique) ». *Quaternaire*, 19 : 133-139.
- LOCHT, J.-L. & DEPAEPE, P., 2011 (ce volume). *Regards sur le Paléolithique moyen de France septentrionale et de Belgique*. In TOUSSAINT M., DI MODICA K. & PIRSON S. (dir.), *Le Paléolithique moyen en Belgique. Mélanges Marguerite Ulrix-Closset*, Bulletin de la Société belge d'Etudes Géologiques et Archéologiques Les Chercheurs de la Wallonie, hors série, n° 4 et Etudes et Recherches archéologiques de l'Université de Liège, 128 : 229-237.
- LOHEST, M. & FRAIPONT, C., 1911-1912. « Découverte de silex taillés dans le limon Hesbayen de Liège et de l'importance de cette découverte au point de vue de l'origine des limons et des classifications qu'on y a établies ». *Annales de la Société Géologique de Belgique*, XXXIX (Bulletin) : 125-130.
- MELLARS, P., 1996. *The Neanderthal legacy : an archaeological perspective from western Europe*, Princeton,

- Princeton University Press, 471 p.
- 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., 1994^a. *Réflexions sur les lames au Paléolithique moyen*. 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 : 187-191.
- OTTE, M., 1994^b. *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., BOËDA, É. & HAESAERTS, P., 1990. « Rocourt : industrie laminaire archaïque ». *Helinium*, 29 : 3-13.
- PAEPE, R. & VANHOORNE, R., 1967. *The Stratigraphy and Palaeobotany of the Late Pleistocene in Belgium*, Mémoires pour servir à l'explication des Cartes géologiques et minières de la Belgique, 8, Bruxelles, Service Géologique de Belgique, 96 p.
- PAEPE, R. & VANHOORNE, R., 1976. *The Quaternary of Belgium and its relationship to the stratigraphical legend of the geological map*, Bruxelles, Mémoires pour servir à l'explication des Cartes géologiques et minières de la Belgique. Mémoire N°18. Service géologique de Belgique, 38.
- 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., HAESAERTS, P. & DI MODICA, K., 2009. *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 (éds), *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.
- 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.
- RÉVILLION, S., 1995. « Technologie du débitage laminaire au Paléolithique moyen en Europe septentrionale : état de la question ». *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 92 : 425-442.
- ROHDENBURG, H. & SEMMEL, A., 1971. « Bemerkungen zur Stratigraphie des Würm-Lösses im westlichen Mitteleuropa ». *Notizblatt des Hessischen Landesamtes Bodenforschung zu Wiesbaden*, 99 : 246-252.
- SANCETTA, C., IMBRIE, J. & KIPP, N. G., 1973. « Climatic Record of the Past 130,000 Years in North Atlantic Deep-Sea Core V23-82 : Correlation with the Terrestrial Record ». *Quaternary Research*, 3 : 110-116.
- SCHIRMER, W., 2000. « Rhein loess, ice cores and deep-sea cores during MIS 2-5 ». *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, 151 (3) : 309-332.
- SEMMEL, A., 1967. « Neue Fundstellen von vulkanischem Material in hessischen Lössen ». *Notizblatt des Hessischen Landesamtes Bodenforschung zu Wiesbaden*, 95 : 104-108.
- SHACKLETON, N. J. & OPDYKE, N. D., 1973. « Oxygen Isotope and Palaeomagnetic Stratigraphy of Equatorial Pacific Core V28-238: Oxygen Isotope Temperatures and Ice Volumes on a 105 Year and 106 Year Scale ». *Quaternary Research*, 3 : 39-55.
- SOMMÉ, J., PAEPE, R. & LAUTRIDOU, J. P., 1980. *Principes, méthodes et système de la stratigraphie du Quaternaire dans le nord-ouest de la France et la Belgique*. In : J. CHALINE (éd.), *Problèmes de stratigraphie quaternaire en France et dans les pays limitrophes. Actes du colloque international de Dijon, 11-13 septembre 1978*. Supplément au Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire, 1 : 148-162.
- TAVERNIER, R. & DE HEINZELIN, J., 1957. « Chronologie du Pléistocène supérieur, plus particulièrement en Belgique ». *Geologie en Mijnbouw*, 7 : 306-309.
- TUFFREAU, A. & RÉVILLION, S., 1996. *Variabilité des chaînes opératoires Levallois et laminaires au Paléolithique moyen en Europe du nord-ouest*. In : *Reduction Processes (chaînes opératoires) in the European Mousterian. Actes du colloque de Rome, 26-28 mai 1995*. *Quaternaria Nova*, VI : 31-57.

- TURQ, A., 2005. « Réflexions méthodologiques sur les études de matières premières lithiques. 1 – Des lithothèques au matériel archéologique ». *Paléo*, 17 : 111-132.
- 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.
- VAN DEN HAUTE, P., FRECHEN, M., BUYLAERT, J.-P., VANDENBERGHE, D. & DE CORTE, F., 2003. « The Last Interglacial palaesol in the Belgian loess belt: TL age record ». *Quaternary Science Reviews*, 22 : 985-990.
- 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 HEULE, H., 1954. *Le Paléolithique moyen et supérieur de Plein Air en Belgique*. In *Mélanges en hommage au Professeur Hamal-Nandrin à l'occasion du XXVe anniversaire de la création à l'Université de Liège de l'Enseignement de l'Archéologie Préhistorique*. Société Royale Belge d'Anthropologie et de Préhistoire: 185-197.
- VAN VLIET, B., 1975. *Bijdrage tot de paleopedologie von Boven-Pleistoecen, voor namelijk in het Bekken von de Haine*. Thèse de doctorat, Rijksuniversiteit Gent.
- VAN VLIET-LANOË, B., 1986. « Le pédocomplexe du dernier interglaciaire (de 125 000 à 75 000 B.P.). Variations de faciès et signification paléoclimatique du sud de la Pologne à l'ouest de la Bretagne ». *Bulletin de l'Association Française pour l'Étude du Quaternaire*, 23 : 139-150.
- VERMEERSCH, P. M., 1971. « Quelques outils du Paléolithique moyen et supérieur trouvés récemment dans le nord-est de la Belgique ». *Bulletin de la Société Royale Belge d'Anthropologie et de Préhistoire*, 82 : 185-192.
- WOILLARD, G., 1975. *Recherches palynologiques sur le Pléistocène dans l'est de la Belgique et dans les Vosges lorraines*, Louvain, Acta Geographica Lovaniensia, 14, 118 p.
- WOILLARD, G. M., 1978. « Grande Pile Peat Bog: A Continuous Pollen Record for the Last 140,000 Years ». *Quaternary Research*, 9 : 1-21.
- ZAGWIJN, W. H. & PAEPE, R., 1968. « Die Stratigraphie der weichselzeitlichen Ablagerungen der Niederlande und Belgiens ». *Eiszeitalter und Gegenwart*, 19 : 129-146.