

« Terres noires », horizons très sombres et activités agropastorales au Néolithique ancien : premiers éléments issus d'une synthèse des données archéopédologiques entre Moselle et Seine (FR-BE-LU)

Kai FECHNER, avec la collab. de Robert FOUBERT

1. Introduction

Les couches très sombres rencontrées dans les structures du Néolithique ancien de Moyenne Belgique ont posé question depuis de nombreuses décennies (p. ex. Fechner, 1996 ; 1999 ; Livingstone Smith, 2012). Elles ont récemment fait l'objet d'une synthèse, où elles furent comparées entre elles et à des couches très sombres d'autres contextes archéologiques et pédologiques, afin de préciser leur nature et origine. Cette recherche synthétique s'insère dans celle, plus large, d'une thèse de doctorat défendue à Paris I et consacrée à la « contribution de l'archéopédologie et de la stratigraphie à l'interprétation fonctionnelle et environnementale des structures du Néolithique et du Bronze ancien entre Rhin et Seine » qui met en évidence des traits pédosédimentaires d'origine anthropique communs à certains types de fosses, fossés, structures de combustion, espaces enclos et unités architecturales, enfin, comme ici, de comblements bien typés et d'horizons de surface anciens (Fechner, 2021).

2. Matériaux concernés

Les couches de couleur très sombre traitées, telles que définies ci-dessous, comprennent à la fois des comblements de structures appelées ici « terres noires » et des horizons subhorizontaux continus, appelés ici « horizons sombres ». Ils sont listés dans le tableau 1 avec les références bibliographiques des études de sites concernées.

2.1. Les « terres noires »

Les observations de terrain, analyses et/ou lames minces concernent des « terres noires » dans les fosses de plusieurs sites wallons (Remicourt « Fond de Momalle », Remicourt « En Bia Flo » II, Fexhe-le-Haut-Clocher « Podrî l'Cortri » nord, Voroux-Goreux « Rue de Fooz » / « Paradis », Alleur « Domaine militaire », Liège « Place Saint-Lambert » secteur DDT, tous en province de Liège, ainsi qu'Aubechies « Coron Maton » et « Coron Maton » II, en province du Hainaut), luxembourgeois (Altwies « Op dem Bosch » et Remerschen « Schengerwis », dans le Gutland) et français (Vitry-en-Artois, dans le Pas-de-Calais, Villenoy/Chauconin, en Seine-et-Marne, Ay-sur-Moselle, en Moselle). Les deux premiers sites français sont associés au Villeneuve-Saint-Germain, tous les autres au Rubané récent.

2.2. Les horizons très sombres

Les horizons sombres frappent eux aussi par leur couleur très foncée et sont rencontrés dans plusieurs de ces sites wallons (Aubechies « Coron Maton », Remicourt « En Bia Flo » II et peut-être I, non daté), français (Villenoy/Chauconin, Ay-sur-Moselle) et luxembourgeois (Remerschen). Le cas de Remicourt « En Bia Flo » II est particulier (Fechner *et al.*, 2019), car on y retrouve cet horizon très sombre en tant que comblement moyen du fossé aval de l'habitat fortifié du Rubané récent, sous forme probable de colluvions, mais présentant de nombreux points communs avec les horizons labourés analysées en détail sur le site d'Aubechies « Coron Maton » (Mikkelsen & Langohr,

Site/particularités	Comblement de « terre noire »	Fortes pollutions anciennes des niveaux	Labour sombre	Fertilisation chimique	Partie de bâtiment enrichie en phosphore	Laminations argileuses noires	
Belgique							
Aubechies « Coron Maton »	x	x	x	x			Constantin & Demarez, 1997 Constantin et al., 2010 Mikkelsen & Langohr, 1996
Aubechies « Coron Maton » II	x						Livingstone Smith, 2012
Remicourt « En Bia Flo » I			x ?	x ?			Fechner, 2021
Remicourt « En Bia Flo » II	x	x	x	x		x	Bosquet et al., 1997 Bosquet & Preud'homme, 1998
Remicourt « Fond de Momalle »	x	x				x ?	Bosquet et al., 1998
Alleur	x	x			x	x	Marchal, 1998 ; 1999 Fechner et al., 2003
Voroux-Goreux	x	x				x	Goffioul et al., 1999
Fexhe-le-Haut-Clocher St61 et 176 échantillons arrivés	x	x				x	Goffioul et al., 2000 Broes et al., 2018
Ormeignies terre noire homogène en St. 10	x						Livingstone Smith, 2012
Liège « DDT » profil P3-4 unité 19 (P3H10 éch A-C)	x						van der Sloot et al., 2003 Fechner, 1996
Luxembourg							
Remerschen	x		x				Hauzeur & Jadin, 1994 Fechner & Langohr, 1994 Baes et al., 2000
Altwies	x	x			x		Hauzeur, 2003 Baes & Fechner, 2003
France							
Vitry-en-Artois	x	x					Cayol et al., 2012
Villenois/Chauconin	x		x				Durand et al., 2009 ; 2014
Ay-sur-Moselle	x		x				Thomashausen, 1999 Fechner et al., 1997 Bezce-Deak et al., 1995

Tab. 1 – Sites et phénomènes concernés par cette contribution, références bibliographiques.

1996). Tous deux sont très sombres, homogènes et riches en éléments minéraux ajoutés, permettant de proposer pour Remicourt l'hypothèse d'un labour fertilisé adjacent au fossé. Dans ces deux cas, la couleur sombre ne peut être celle de la surface d'époque du sol naturel, peu colorée et peu épaisse (Fechner, 2021 ; Fechner *et al.*, 2015 ; 2019). Elle peut au contraire être corrélée avec les forts enrichissements anthropiques en matière organique et en fertilisants variés.

À Remerschen et à Ay-sur-Moselle, un horizon très sombre comparable est à la fois recoupé par des structures archéologiques du Rubané récent et au-dessus d'autres plus anciennes qu'il recoupe (Fechner *et al.*, 1997). Un autre est recoupé par une fosse du Villeneuve-Saint-Germain à Villenoy/Chauconin (Durand *et al.*, 2009 ; 2014). Ces trois cas sont attribués à des couches labourées sur base de leur étude interdisciplinaire, notamment micromorphologique, approfondie.

3. Méthodes en bref

Les « terres noires » et horizons sombres ont été définis par leur couleur Munsell et les traits pédologiques et sédimentaires visuels liés à leur mode de mise en place, avant de mettre en évidence, via les analyses granulométriques, la chimie minérale et les études en lames minces, certains liens avec des contextes plus précis. Avec la mise en accord des questions et données archéologiques (typologie des structures, datation...), ces analyses permettent d'isoler certains cas par rapport aux autres et de poser ainsi la question des causes et particularités propres à chaque sous-catégorie mise en évidence. Dans le cadre de la thèse de doctorat, il s'agissait notamment de plusieurs types d'horizons labourés par rapport à diverses autres formes de sol d'occupation, de différents comblements très sombres, mais aussi de silos par rapport à des puisards et celliers, des fossés et fosses en fente aux comblements lents et récurés par rapport aux comblements immédiats et rapides, impliquant d'autres fonctionnements (Fechner, 2021 ; Fechner *et al.*, 2019).

Les analyses de chimie minérale concernent le carbone organique, l'azote organique, le pH, les cations (Ca, Na, Mg et K), le fer et le phosphate total, rarement le manganèse (Baize, 2000), menés au laboratoire de l'INRA à Arras (Tab. 2), parfois complété par des analyses ponctuelles au laboratoire de pédologie de l'Université de Gand et à l'Institut agronomique de Ath (non-figurées en Tab. 2). Un traitement statistique a été mené ensuite par Jean-Louis Slachmuylder sur un grand nombre de couches sombres archéologiques de Moyenne Belgique, en se basant sur les éléments analysés le plus souvent : un premier traitement comprenait le pH, le carbone organique, l'azote, le phosphate total, le fer et l'argile et a concerné 132 cas ; un second traitement a pris en compte le rapport carbone/azote, le sodium, le potassium, le magnésium, le calcium, la capacité d'échange cationique et le taux de saturation en bases et était limité, lui, à 53 unités. Par le biais d'une analyse factorielle cela a abouti au regroupement de cas basé sur ces critères. Pour la plupart des sites, des lames minces ont été décrites selon Bullock *et al.* (1985) et Stoops (2003).

En Moyenne Belgique, la comparaison des sédiments est facilitée par la nature similaire, entre eux, des sols naturels de référence (limons profondément décarbonatés) qui favorisent, en outre, la bonne conservation des traits visuels pédologiques et sédimentaires, relativement peu affectés par la bioturbation. Les caractéristiques de ces sols naturels servent de référence (point de départ avant modifications) tant sur le plan de la description de terrain que des analyses. Pour les régions voisines étudiées (Hauts-de-France, Ile-de-France, Champagne-Ardenne, Lorraine, Grand-Duché de Luxembourg), aux sols parfois plus argileux, plus sableux, plus calcaires et/ou plus bioturbés, ce sont surtout les analyses et lames minces, enfin parfois la malacologie, qui créent des rapprochements et divergences en matière de mode de formations des couches très sombres (sols d'occupations, labours et accumulations de types variés).

Site/particularités	Argile	Corg	Ptot	Ca	Na	K	Mg	CEC	Statistique (analyse factorielle)
Aubechies « Coron Maton »	11,9/16,7 %	0,7-0,8 (P5H6-7) 0,4 (P3H7) 0,5 (P3H7)	1190-1470	12-13,6 (P547) 8,9 (P3H8)	0,1	0,7-1	0,9-1	14,7-14,8	GROUPE 7 sous-groupe 7C
Remicourt « En Bia Flo » I & II	20 % (fossé) 14,8 % (colluvions En B.F. I) 18,5 (st 141/-40)	0,42 (fossé) 0,32 (colluvions en B.F. I) 0,92 (St141/-40)	970 (fossé/E5) 1300 (fossé/éch5B) 1280 (colluvions En B.F. I) 2710 (St141/-40)	6 (fossé) 11,5 (St141/-40)	0,088 (fossé)	0,79 (0,58-0,82) (fossé)	0,65 (fossé)	6,6 (fossé)	GROUPE 7 sous-groupe 7A (st141)
Remicourt « Fond de Momalle »	20-23 %	0,61 (St495) 0,77 (St555) 0,3 (Silo29)	1600 (St495) 2060 (St555) 1410 (Silo 29)	10,9	0,155	0,265	0,36	10,8 (St495) 13,4 (St555) 10,5 (Silo29)	GROUPE 7 (st495)
Alleur	24 % (st20/ -68-79) 20,8 % (silo 121/-45-55)	0,66 (Zone1 éch2) 0,76/0,79 (St20/h+1)	1730/1900 (St20) 1810 (St20) 2550-3550 [-6160 = fond] (St58) 2160-2460 (silo 121)	13,1 (st20)	0,74 (st 121/-45-55)	1,9 (st121/-45-55)	0,39 (st121/-45-55)	11,4 (Zone1 éch2) 10,9 (st20)	GROUPE 7 (st20/h)
Voroux-Goreux	29 % (St38b) 28 % (St23)	0,78 (St38b) 0,4 (St23)	2330 (St96) 1780 (St23)	15 (St96) 13,9 (st38b) 12,4 (St23)	0,13 (St23)	0,45 (St23)	0,53 (St23)	12,2 (St23)	-
Remerschen	20,8 % (25,2 % sur fosse)	0,33 (0,68 sur fosse)	3300-3500	8,3-8,5	0,1	0,1-0,2	1,8/ 2,6	8,7	-
Altwies	24-38 %	1,61-1,61	2080-3510 (4670) : peu pour un sédiment aussi argileux, sauf 2 des cas					13,4-20,8	-
Vitry-en-Artois	23 (/16) %	0,82 (US3)		21,6	0,13	0,23	0,45		-

Tab. 2 – Principales caractérisations granulométriques et chimiques de « terres noires » et d'horizons sombres. En rouge : cas particulier ; en gras : valeurs élevées ; en italique : valeurs basses ; éch. : échantillon ; H : horizon ; P : profil ; st : structure ; t.n. : « terre noire ».

4. Descriptifs : vers une définition des « terres noires » et horizons sombres

4.1. Les couleurs et les traits de terrain

Dans un premier temps, ce sont surtout les comparaisons des données de terrain (traits pédologiques et sédimentaires) qui mettent en évidence des comblements épais et le plus souvent homogènes, très sombres (Fig. 1-2) avec des couleurs réparties sur les moitiés inférieures (*value* : 2 à 4) des planches 7,5YR et 10YR du code de Munsell d'Oyama & Takehara (1967). De rares cas sont même situés plus bas sur ces deux planches (10YR1,7/1-2 à Aubechies « Coron Maton » et « Coron Maton » II).

Les horizons très sombres et « terres noires » sont fortement apparentés et surtout bien distincts des autres. Au sein de notre base de données de couleurs, ils se

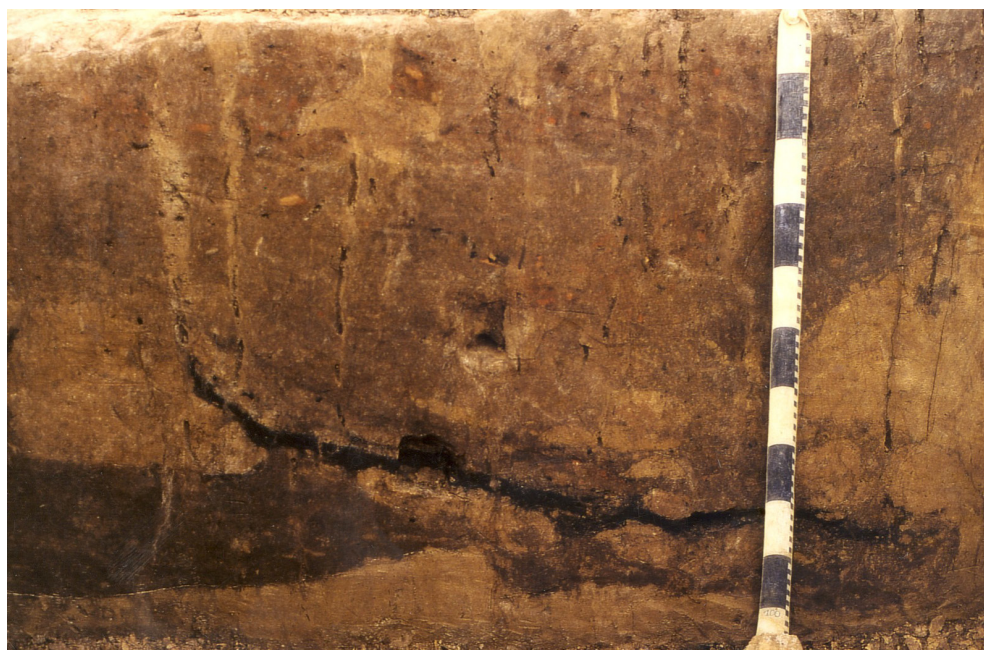


Fig. 1 – Exemple de « terre noire », homogène et très sombre dans la fosse 20 d'Alleur « Domaine militaire ».

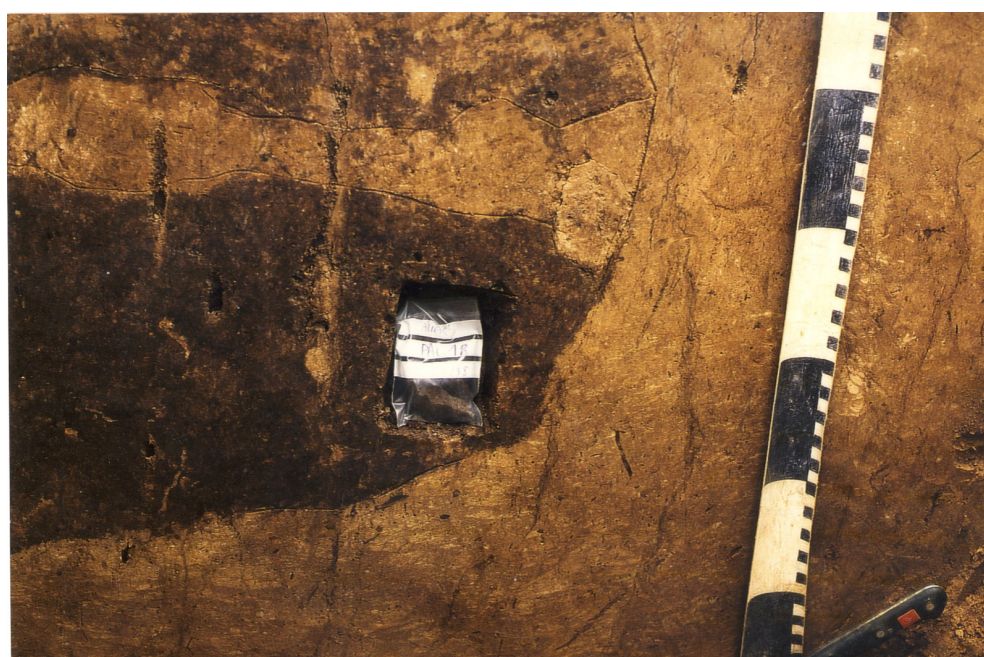


Fig. 2 – Détail d'une telle « terre noire » dans la fosse 20 d'Alleur « Domaine militaire ».

rapprochent uniquement de rares couches qui sont au contact de nappes phréatiques, passant latéralement à des tourbes, sur les sites d'Ellignies-Sainte-Anne (niveaux méso- et néolithiques : Remy & Soumoy, 1996 : 107-110) et de Beuvry « Parc d'Activités du Moulin » (Faupin, 2008; dépôt naturel enterré, non daté). Or, ces derniers sont formés dans des contextes particuliers, aux traits caractéristiques d'un sol très mal drainé, absents dans nos couches sombres (Fechner, 2021). Les seules autres couleurs aussi sombres rencontrées dans notre base de données (étude : Robert Foubert & Kai Fechner, INRAP ; Fechner, en préparation) sont celles de « terres noires » des sites du Hallstatt à Saint-Quentin « Parc des Autoroutes » et du Bas Empire de Petit-Caux/Penly (couches les plus sombres de ces sites). Par contre, les reprises colluviales du labour d'Aubechies « Coron Maton », les labours associés au Bronze ancien de Bruyelle « Haute Eloge » et mêmes les « terres noires » romaines caractéristiques de Verquin et Velzeke, sont moins sombres, tout comme les plus sombres des niveaux romains cultivés de Famars et de Noyon.

Les couches sombres étudiées ne peuvent en outre être formées dans un horizon « B sombre » antérieur (« B21t,da » ; Fechner *et al.*, 2015 ; soumis), car la couleur diffère et les horizons sombres sont, quant à eux, situés à un niveau plus élevé dans la pédostratigraphie, au-dessus d'un horizon E, toujours présent dans les séquences peu érodées (p. ex. Fechner *et al.*, 2015 : horizon A₁, sur E, sur B_{21t,da}, sur B_{22t}, sur B_{23t}, sur B_{3t}, sur C). L'horizon de surface rencontré par les Néolithiques était quant à lui peu épais, peu humifère et peu fertile d'un point de vue chimique (p. ex. Carvin, Verquin, Marquion, tous dans le Pas-de-Calais... : *ibidem*).

En excluant la surface naturelle de l'époque, les horizons plus profonds et la tourbe, la couleur des couches sombres a donc vraisemblablement été créée par l'Homme, que ce soit les « terres noires » ou les horizons sombres.

Dans les « terres noires », comblant les fosses, on ne note aucun litage, pas de stratification, mais de rares fragments moins sombres, voire jaunâtres qui rappellent une mise en place rapide (*cf.* effondrements ou remblaiement ; Fechner *et al.*, 2004 ; Fechner & Broes, 2019). On ne rencontre pas les fragments caractéristiques de l'horizon « B sombre » qui comprennent des éléments de larges fissures de gel plus claires en sens divers (Fechner *et al.*, 2015 ; soumis ; Livingstone Smith, 2012). Par contre, certains comblements (fosse 61 de Fexhe-le-Haut-Clocher « Podrî l'Cortri » nord ; fosses 37/38 et 495 de Remicourt « Fond de Momalle » ; fosse 141 de Remicourt « En Bia Flo » II) contiennent de fines fissures verticales de tassement post-dépositionnel (max. 2 cm de largeur ; Fechner *et al.*, 2004 ; Fechner & Broes, 2019) formées *a posteriori* à travers toute l'épaisseur de la couche et

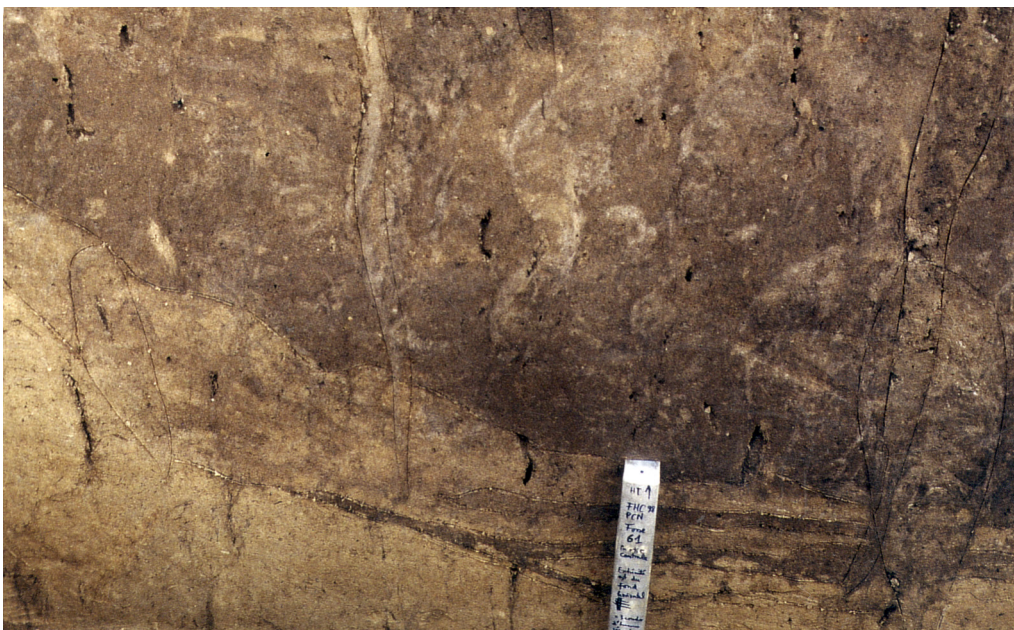


Fig. 3 – Fissures traversant les comblements et le sol sous-jacent à la fosse 61 de Fexhe-le-Haut-Clocher « Podrî l'Cortri » nord.

pouvant affecter le sol naturel sous-jacent dans leur continuité (Fig. 3-5). La couleur et la morphologie les distinguent aussi des couches de poudre de charbons de bois, de couches de tourbe méso- et néolithiques (p. ex. Remy & Soumoy, 1996 ; Fechner, 2021 : fonds de vallée d'Arbre et de Beloeil), des laminations argileuses noires (Doutrelepont *et al.*, 2012 ; Fechner, accepté) et des colluvions, moins sombres (Fechner *et al.*, 2014).

4.2. Analyses et lames minces

La granulométrie (Tab. 2) rapproche les couches des horizons de surface moins riches en argile (horizons E et sommet de l'horizon B₁), indiquant l'absence ou un faible mélange avec des horizons plus profonds.

En matière de chimie (Tab. 2), dans les « terres noires » comme les horizons sombres, les taux élevés de carbone organique renforcent leur forte parenté. Ils confirment la cause de la couleur sombre (0,4 à, le plus souvent, 0,7-0,8 %) et l'absence de relation avec la présence de charbons de bois. On note les valeurs systématiquement plus élevées que celles de l'horizon « B_{21t,da} » (0,2-0,5 %, voir Fechner *et al.* soumis). Un autre net contraste est celui avec les taux de carbone organique des couches tourbeuses et des laminations noires argileuses, qui sont toutes deux nettement plus élevées et formées dans des conditions très spécifiques et très différentes de celles des « terres noires » (Fechner, 2021). Cela permet de renforcer la caractérisation des « terres noires », sans exclure des cas marginaux de recoupement avec d'autres types de couches en matière de taux de carbone.



Fig. 4 – Détail en coupe d'une fissure dans le comblement de « terre noire » de la fosse 37/38 de Remicourt « Fond de Momalle ».

Les autres analyses chimiques frappent toutes par la présence moyenne à très importante de phosphate total (1410-3550 ppm) et en cations (Ca, Na, K et Mg), traduisant une bonne fertilité chimique par rapport à celle du sol naturel, pauvre (Langohr, 2001 ; 2019), donc une forte influence de l'homme. Le fait que ces éléments soient présents en quantités variables (Tab. 2), y compris entre « terres noires » d'un même site (exemple d'Alleur : Fechner *et al.*, 2003) est interprété comme résultant de mélanges résultant d'action anthropiques intervenus à des degrés différents. Les horizons très sombres interprétés comme des labours en lame mince (Mikkelsen & Langohr, 1996 ; Fechner *et al.*, 2019 ; Fechner, 2021) montrent des taux comparables, parfois atténués pour l'un ou l'autre élément. On note ainsi à Remicourt « En Bia Flo » II des taux un peu moindres de phosphate total (970 à 1500 ppm), de calcium et de sodium. Ces labours ont néanmoins un enrichissement net en phosphore, en potassium et en magnésium (à Aubechies « Coron Maton » également de calcium) qui est d'origine anthropique et les rapproche des abondances de ces éléments dans les « terres noires ».

En lame mince, les « terres noires » correspondent à un sédiment moins homogénéisé que ne le sont les labours et colluvions, à la masse faite de grains de quartz et de fins pigments de matière organique décomposée (humus), rarement des éléments plus grands et de phytolithes en connexion (éléments arrivés non-décomposés), de charbons de bois occasionnels souvent regroupés entre eux. Les éléments compris dans la masse sont faits du limon du sol naturel ou, en milieu calcaire, de fragments d'os et/ou d'écailles. Les horizons très sombres, eux, sont interprétés comme labours sur base de l'ensemble des

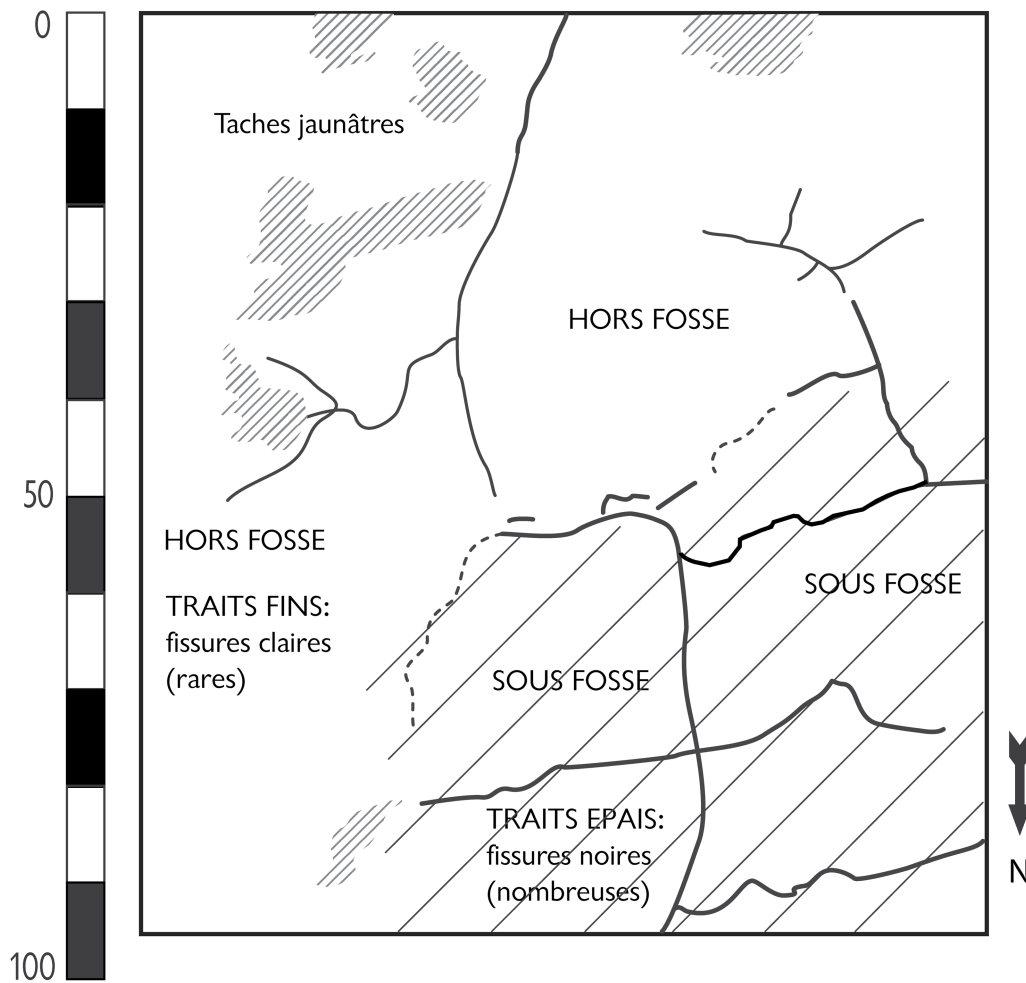


Fig. 5 – Relevé en plan des fissures dans le sommet du sol en place sous-jacent à la fosse 61 (quadrant B1, décapage à - 145 cm, sous fosse, échelle et orientations approximatives) de Fexhe-le-Haut-Clocher, qui se poursuivent dans le comblement de la fosse. En hachuré : légèrement plus sombre que le sol en place. En noir plus épais : fissures remplies de sédiment noirâtre.

traits et traduisent la présence de mélanges dus à la mise en culture et rares charbons de bois pour les cas de Moyenne Belgique (*ibid.*). Des études comparables ont été menées sur les sites comparables des régions voisines (Baes *et al.*, 2000 ; Bezce-Deák *et al.*, 1995 ; Durand *et al.*, 2014).

Le traitement statistique des données analytiques rassemble dans le même groupe 7 dominé à la fois par des labours anciens et des couches sombres, à la fois le labour supposé de Remicourt « En Bia Flo » II (échantillons E5), le comblement noir de la fosse 495 de Remicourt « Fond de Momalle » et le comblement noir de la fosse 20 d'Alleur.

5. Discussion des analyses

Pour les conditions de sols comparables (Moyenne Belgique), les analyses chimiques confirment la forte parenté entre « terres noires » et horizons sombres mise en évidence par l'étude des couleurs et révèlent leur forte modification chimique par l'Homme. Dans le cas des labours et du ou des labours repris sous forme de colluvions, les quantités de certains de ces éléments chimiques sont légèrement atténuées à cause de ces mélanges et/ou déplacements.

Une intéressante problématique ressortie de ces analyses en lames minces est celle des enrichissements relatifs et variables en phosphore, toujours nets, mais parfois beaucoup plus conséquents. Issu de restes biologiques (ossements, coquilles, excréments, concentrations de végétaux) et de rares roches, cet élément est reconnu en tant que révélateur d'activités anthropiques plus ou moins polluantes qui peuvent en outre être précisées par d'autres types d'informations (croisement avec autres données chimiques, micromorphologie, biochimie moléculaire, parasitologie, phytolithes, ...). Dans les sites concernés par notre étude, ces enrichissements apparaissent dans certaines couches de fond de fosse, des comblements secondaires sombres, des laminations argileuses noires, enfin certaines des parties internes de bâtiments (Broes *et al.*, 2018 ; Fechner, 2021). On y retrouve partout des taux qui indiquent de nets ajouts de phosphore par rapport au bruit de fond (entre 1500 et 3000, plus rarement jusque 8000 ppm). Il semble que certains sites (Tab. 1) soient marqués tant par des « terres noires » que par ces différents contextes relativement à très pollués par le phosphore, ce qui interpelle et pourrait s'ajouter aux liens entre ces deux phénomènes. Les activités de ces sites ont au moins partiellement été favorables à la production conjointe de « terres noires » et de polluants.

Des données comparables, plus ponctuelles, sont disponibles sur des sites d'autres régions (voir plus haut) : à Altwies, les « terres noires » affectent une granulométrie proche de l'horizon E et un enrichissement plus marqué en phosphates de deux des onze couches analysées. À Vitry-en-Artois, on note l'ajout de charbons de bois et d'écailles de poissons dans le comblement de « terre noire ». À Remerschen, Ay-sur-Moselle et Villenoy/Chauconin, les études, surtout en lame mince, indiquent l'identité entre labour enterré et comblement des fosses qui le recoupe, à l'exception d'ajouts de charbons de bois. Il pourrait s'agir de rebouchage à l'aide de ce même labour.

6. Synthèse des résultats

Les traits communs des différentes « terres noires » sont leur épaisseur et relative homogénéité, leur mélange plus ou moins marqué avec des artefacts, charbons de bois et écofacts, enfin avec de rares autres éléments de sédiments, toujours limité aux horizons de surface, touchant peu le sous-sol plus profond comme les horizons « B₁ » et « C ». Tous correspondent à des remblais non-lités et mis en place par l'Homme. Ces comblements noirâtres sont enrichis en éléments chimiques par rapport au sol en place, dont parfois mais pas systématiquement un fort enrichissement en phosphore et certains cations.

En ce qui concerne l'origine de la couleur particulièrement sombre et les taux de carbone organique des couches et horizons concernés, l'ajout des éléments anthropiques organiques est mis en évidence. Dans les horizons sombres de type labour, interprétés comme tels sur base des analyses et des lames minces, c'est l'ajout délibéré d'engrais organique qui est retenu, en plus des nets engraisements minéraux.

Ainsi définis, les « terres noires » et horizons très sombres peuvent être détectés et distingués des autres formes de dépôts sombres dans les structures archéologiques par leur couleur et leur morphologie. Le rapprochement avec les données granulométriques et chimiques des deux labours étudiés en Moyenne Belgique suggèrent un lien entre « terres noires » et activités agropastorales. En effet, ces horizons montrent la même couleur anormalement sombre, sur une épaisseur importante et une nette fertilisation chimique (phosphates et cations) qui a nécessité un ajout extérieur au sol en place mis en culture.

Un lien entre activité d'élevage, source de phosphore, et la fertilisation des champs et jardins est probable et on note la coïncidence répétée avec contextes ayant produit terres noires et polluants. La concentration de « terres noires » rencontrée dans certains sites pourrait correspondre à des restes non utilisés de tels matériaux, voire à des restes d'un compostage en relation avec la fertilisation délibérée de tels labours.

7. Hypothèses à développer

Un autre indice à prendre en compte peut être la présence de zones à fort enrichissement en phosphore dans les parties arrières de plusieurs bâtiments de certains des sites concernés par les « terres noires » (Tab. 1 : Fexhe-le-Haut-Clocher, Alleur, Altwies ; Broes *et al.*, 2018). On ne saurait les expliquer comme lieu de stabulation massive (Dubouloz, 2012 ; Fechner, 2021), mais bien comme phosphores liés à des matières organiques fécales. Au regard des données proposées et des liens avec les « terres noires », l'hypothèse d'un lien avec le stockage de fumier est une alternative à envisager.

Certains sites pourraient avoir été plus marqués par l'élevage que ce que ne révèlent les traces archéologiques (ossements entièrement décomposés) ou naturalistes et avoir notamment été des pourvoyeurs de fertilisants organique et minéral. L'exemple le plus riche en indices est celui d'Alleur, mais on peut aussi suspecter celui d'Altwies, au Grand-Duché de Luxembourg.

Parmi les « terres noires », celles très homogènes, proches ou identiques aux anciens labours, pourraient révéler la présence ou proximité de labours grâce à la densité forte de tels sédiments dans certains sites ou parties de sites (p. ex. Remicourt « Fond de Momalle »), alors que d'autres sites sont dénués ou pauvres en indications de ce type. Le fait que certains sites à « terres noires » plus homogènes soient situés en bas de versant et fond de vallée sec est à signaler, étant donné la position des cas de labours *in situ* déjà connus.

Enfin, certains des comblements très sombres et homogènes de chablis posent la question s'il ne s'agirait pas déjà du résultat d'un labour antérieur, lorsque l'on y trouve les mêmes caractéristiques, notamment chimiques, que dans les cas évoqués ici et que l'on peut y exclure la présence de tourbe et d'horizons de sol antérieurs (B sombre...).

Par contre, concernant ces hypothèses, une certaine prudence s'impose pour tous cas de couches et structures « à terre noire » isolées et/ou moins bien caractérisées par la description et les analyses qui ne doivent pas à ce stade être reliées à ces hypothèses.

8. Perspectives

L'hypothèse avancée d'un lien entre « terres noires » et activités agropastorales pourrait ouvrir de nouvelles voies de débat sur la présence ou non de stabulations dans les maisons rubanées et être cohérente avec la fertilisation des lieux de mise en culture dans les sols plus pauvres de Moyenne Belgique, permettant une mise en culture prolongée à ces endroits. Au-delà de cette problématique des maisons, la découverte de « terres noires » ouvre la perspective de trouver davantage – ou aiguiller vers l'interprétation – de traces de labours anciens *in situ* (couches sombre continues en relation stratigraphique avec les structures du Néolithique) et/ou d'activités en relation avec ceux-ci au sein des habitats. Dans d'autres régions, aux sols naturels plus fertiles, les études sont encore trop isolées pour avancer des hypothèses et devraient donc être multipliées. Les liens mis en évidence confirment qu'une couleur particulièrement sombre pourrait caractériser certaines couches du Néolithique ancien dans les fouilles et diagnostics à venir, allant dans le sens d'une telle datation ancienne lors de sa mise en évidence. Ensuite, avec d'autres traits de reconnaissance (analyses...), il pourrait s'agir d'une manière pour reconnaître les restes d'anciennes activités néolithiques dans des fosses (ex. de Remicourt « Fond de Momalle » et Fexhe-le-Haut-Clocher « Podrî l'Cortri » nord), des fossés (ex. de Remicourt « En Bia Flo » II), des colluvions enterrées (ex. de Remicourt « En Bia Flo » I), voire des chablis (ex. de st. 106A de Voroux-Goreux « Rue de Foz »/« Paradis », chablis noirs du gazoduc Flobecq-Quévy dont celui très étroit de Gondregnies « Ferme de Papignies » (Collet *et al.*, 2017 : 80-82).

Des couches sombres et comblements de « terre noire » ont un tel potentiel à condition d'éviter les confusions et écueils signalés. Lors de futures découvertes, à défaut d'analyses,

il sera important de ne pas confondre ces remplissages anthropiques noirs avec des couches issues de tourbes, avec des horizons plus anciens, ni évidemment avec des couches faites de poudre de charbons de bois. La recherche sur des couches sombres et « terres noires » peut être envisagée pour d'autres sites de ces époques en dehors de la Moyenne Belgique (p. ex. sites Villeneuve-Saint-Germain de la vallée de la Marne, comm. pers. Juliette Durand, INRAP). Ici, par contre, il est à prendre en compte que sols initiaux sont souvent de nature différente des limons profondément décarbonatés. Enfin, ces données pourraient prendre un relief particulier s'il se confirmait que des contextes similaires des époques suivantes (Fechner, 2021 : notamment le Néolithique moyen II et le Néolithique final du Nord de la France, le Néolithique moyen II en Belgique) restent dénués de telles « terres noires » caractéristiques.

Références bibliographiques

BAES R. & FECHNER K., 2003. Étude géopédologique du site archéologique d'Altwies – « Op dem Boesch » (Grand-Duché de Luxembourg). État de la question. *Bulletin de la société Préhistorique Luxembourgeoise*, 23-24 – 2001-2002 : 163-179.

BAES R., FECHNER K., LANGOHR R., MIKKELSEN J. H. & BECZE-DEAK J., 2000. *Remerschen-Schengenris au Néolithique. L'environnement et son évolution avant, pendant et juste après l'occupation rubanée du site. Rapport géo- et archéo-pédologique*. Bruxelles-Gand-Luxembourg : Université libre de Bruxelles, Université de Gand, Musées nationaux d'Histoire et d'Art (GDL) : 59 p.

BAIZE D., 2000. *Guide des analyses courantes en pédologie*. Paris, INRA-Éditions.

BECZE-DEAK J., FECHNER K., LANGOHR R. 1995. *Fouilles archéologiques de Ay-sur-Moselle en 1992. Résultats des analyses pédologiques faisant suite au rapport pédologique de terrain*. Lorraine, Service régional de l'archéologie, Juin 1995 : 19 p.

BOSQUET D. & PREUD'HOMME D., 1998. Dernière campagne de fouilles sur le village rubané de Remicourt au lieu-dit « En Bia Flo » II (TGV oriental). *Notae Praehistoricae*, 18/1998 : 119-122.

BOSQUET D., PREUD'HOMME D., FOCK H. & GOFFIOUL C., 1997. Découverte d'un village rubané fossoyé au lieu-dit *En Bia Flo* (TGV oriental). *Notae Praehistoricae*, 17/1997 : 103-111.

BOSQUET D., PREUD'HOMME D., FOCK H., GOFFIOUL C. & FECHNER K., 1998. Remicourt/Momalle : un village rubané fossoyé au lieu-dit « En Bia Flo » II. *Chronique de l'Archéologie wallonne*, 6 : 68-70.

BROES F., FECHNER K. & CLAVEL V., 2018. Cartographie systématique du phosphore dans les habitats néolithiques et de l'âge du Bronze : intérêt et résultats. In : Lemerrier O., Sénépart I., Besse M. & Mordant C. (dir.), *Habitation et habitat du Néolithique à l'âge du Bronze en France et ses marges. Actes des secondes rencontres nord-sud de Préhistoire récente. Dijon, 19-21 novembre 2015*, Toulouse, Archives d'Écologie Préhistorique (AEP) : 575-596.

BULLOCK P., FEDOROFF N., JONGERIUS A., STOOPS G., TURSINA T. & BABEL U., 1985. *Handbook for Soil Thin Section Description*. Wolverhampton, Waine Research Publication : 152 p.

CAYOL N. (dir.), avec la collab. de CRAVINHO S., DIETSCH-SELLAMI M.-F., FECHNER K., DEBIAK R., FAUPIN G. & FAVIER D., 2015. *Vitry-en-Artois, Pas-de-Calais, « Chemin-Brûlé » : une implantation du Néolithique ancien*. Rapport de fouilles, Amiens, Inrap NP, 1 vol. : 180 p.

COLLET H., FECHNER K., GILLET É., HENTON A., LAURENT C., MARTIN B., MATHIEU S., VAN ASSCHE M., avec la collab. de ANSLIJN J.-N., BAVAY G., CLARYS B., DANESE V., DALIGNE F., DOUTRELEPONT H., FOURNY M., PÈCHEUR F., PEUCHOT R., 2016 [2017]. « Par monts et par vaux ». Suivi archéologique de la pose d'un gazoduc entre Flobecq et Quévy (Ht). *Vie Archéologique. Bulletin de la Fédération des Archéologues de Wallonie et de Bruxelles*, 75/2016 : 140 p.

CONSTANTIN C. & DEMAREZ L., 1997. Belœil, Aubechies. Rubané, céramique du Limbourg et Groupe de Blicquy à « Coron Maton ». In : Corbiau M.-H. (éd.), *Le patrimoine archéologique de Wallonie*, Namur, Division du Patrimoine, DGATLP : 169-172.

CONSTANTIN C., DEMARAIX I. & DEMAREZ L., 2010. Le site rubané d'Aubechies « Coron Maton ». In : *Le néolithique ancien de la Belgique. Sites du Hainaut et de Hesbaye*, Amay, *Bulletin du Cercle archéologique Hesbaye-Condruz*, tome XXX/2010 : 5-112.

DOUTRELEPONT H., FECHNER K., VRIELYNCK O. & VANDROMME P., 2012. Taphonomie des matières organiques dans les tombes mérovingiennes de Moyenne Belgique et du nord de la France : phénomènes pédologiques et études botaniques associées : observations préliminaires. In : Carré F. & Henrion F. (éd.), *Le bois dans l'architecture et l'aménagement de la tombe : quelles approches ? Actes de la table ronde d'Auxerre, Abbaye Saint-Germain, 15-17 octobre 2009. Table ronde organisée par le Centre d'études médiévales d'Auxerre et la Drac de Haute-Normandie (Service régional de l'archéologie)*, Tome XXIII des « Mémoires publiés par l'Association française d'Archéologie mérovingienne », 2012 : 75-89.

DUBOULOZ J., 2012. À propos d'implantation, de démographie et de scission villageoises au Néolithique rubané. In : *Autour d'une agitatrice de l'archéologie*, Anick Coudart, Paris, Errance/MSH (= *Les Nouvelles de l'archéologie*, 127) : 30-34.

DURAND J., BARANGHI F., BAUCHET O., BOITARD-BIDAULT E., BRULEY-CHABOT G., FECHNER K., RAYMOND P., LANCHON Y., PISSOT V., LAFAGE F., LAFOSSE C., BEMILLI C., LORQUET P., DIETSCH-SELAMI M.-F., SAULIERE N. & WUSCHER P., 2009. *Villenoy et Chauconin-Neufmontiers « Parc d'activité du pays de Meaux » (77)*. Rapport de Diagnostic. Pantin, INRAP Pantin/Service Régional d'Archéologie d'Île-de-France Saint-Denis.

DURAND J., DURAND S., FECHNER K. & MONCHABLON C., 2014. Une méthode et un outil cartographique pour faciliter le diagnostic des sites néolithiques sur les plateaux d'Île-de-France. In : Sénépart I., Billard C., Bostyn F., Praud I. & Thirault É. (dir.), *Méthodologie des recherches de terrain sur la Préhistoire récente en France. Nouveaux acquis, nouveaux outils, 1987-2012. Actes des premières Rencontres Nord/Sud de Préhistoire récente, Marseille Mai 2012*, Toulouse, Éditions Archives d'Écologie Préhistorique : 43-56.

FAUPIN G., avec la collab. de DEVRED V., POIRIER C., CRÉTEUR Y., CANONNE M., FECHNER K., FLORENT G. & HENTON A., 2008. *Beuvry (Pas-de-Calais, 62). Parc d'Activités du Moulin. Rapport de diagnostic archéologique*. Amiens, SRA, INRAP : 81 p.

FECHNER K., 1996. Étude pédologique des couches préhistoriques et historiques de la place Saint-Lambert à Liège (secteur DDD). In : Léotard J.-M. & Coura G. (dir.), *Place Saint-Lambert à Liège. Cinq années de sauvetage archéologique. Journée de réflexion – 1^{er} décembre 1995*, Liège, Ministère de la Région wallonne, DGATLP, Direction de Liège, Service de fouilles : 73-90.

FECHNER K., 1999. Remicourt/Momalle « Fond de Momalle » III et Fexhe-le-Haut-Clocher « Podrî l'Cortri » nord. L'étude pédologique des terres noires, des fosses, de l'érosion et d'un niveau d'occupation de maison peu érodé du Néolithique ancien. *Chronique de l'Archéologie wallonne*, 7 : 74-77.

FECHNER K., 2021. *Contribution de l'archéopédologie et de la stratigraphie à l'interprétation fonctionnelle et environnementale des structures du Néolithique et du Bronze ancien entre Rhin et Seine*. Doctorat en archéologie, Paris, Université de Paris Panthéon-Sorbonne.

FECHNER K., avec la collab. de BROES F., DOUTRELEPONT H., MENBRIVÈS C. & VRIELYNCK O., accepté. Le bois dans un état inattendu. À la recherche des traces d'aménagements néolithiques et protohistoriques en milieu bien drainé (Belgique, nord de la France). In : *Actes des Journées Bois. Échanges interdisciplinaires sur le bois et les sociétés. Rencontres Internationales des 18 et 19 octobre 2021*, Paris, INHA.

FECHNER K., en prép. Fumage, marnage, jardinage, érosion dans les horizons de surface anciens. À la recherche de l'évolution dans les techniques agricoles de la protohistoire et de l'époque romaine. In : Fechner K. & Deflorenne C. (dir.), *Interprétations interdisciplinaires de structures et espaces archéologiques au nord de la Seine, de l'âge du Bronze au Moyen Âge*.

FECHNER K. & BROES K., 2019. La ressource sol et les traits archéopédologiques utiles dans les structures archéologiques : vers un enregistrement systématique ? In : Del Medico C., Dessaint M. & Gorin C. (dir.), *Méthodes d'enregistrement des données en archéologie, Actes de la 13^e journée doctorale d'archéologie, Paris, 23 mai 2018*, Paris, Éditions de la Sorbonne, *Archéo.doct*, 13 : 23-55.
<https://books.openedition.org/psorbonne/38526?lang=fr>

FECHNER K. & LANGOHR R., 1994. Sols anthropiques et alluvions anciennes sur le site de Remerschen- Schengervwis : une longue histoire faite d'événements naturels et humains (état de la question). *Bulletin de la Société préhistorique luxembourgeoise*, 15/1993 : 99-113.

FECHNER K., LANGOHR R., MIKKELSEN J. H. & BECZE-DEAK J., 1997. Affectation humaine et fertilité des sols au Néolithique ancien sur quelques sites du Grand-Duché de Luxembourg et de Lorraine. In : Jeunesse C. (éd.), *Le Néolithique danubien et ses marges entre Rhin et Seine. Actes du XXIIe colloque interrégional sur le Néolithique, Strasbourg 27-29 octobre 1995*, Zimmersheim, Cahiers de l'Association pour la Promotion de la Recherche Archéologique en Alsace, Supplément n° 3/1997 : 197-212.

FECHNER K., MARCHAL J.-P., DEGRYSE H., DOUTRELEPONT H., VRYDAGHS L., avec la collab. de BERNARD A. & MIKKELSEN J. H., 2003. Bilan d'une étude pédologique et micro-morphologique approfondie : le site rubané d'Alleur - *Domaine militaire* (campagne de fouille 1998). *Notae Praehistoricae*, 23/2003 : 109-123.

FECHNER K., LANGOHR R. & DEVOS Y., 2004. Archaeopedological checklists: Proposal for a simplified version for the routine archaeological record in Holocene rural and urban sites of North-Western Europe. In : Carver G. (ed.), *Digging the dirt. Excavations in a new millennium. Papers of the EAA congress of Lisbon*, Oxford, BAR International Series, 1256 : 239-256.

FECHNER K., BAES R., LOUWAGIE G., GEBHARDT A., avec la collab. de DESCHODT L., BÉCU B., SCHARTZ E., 2014. Relic Holocene buried colluvial and alluvial deposition in the basins of the Scheldt, the Meuse, the Seine and the Rhine (Belgium, Luxembourg and Northern France). A prospective state of research in rescue excavations. In : Meylemans E., Poesen J. & In't Ven I. (ed.), *The Archaeology of Erosion, the Erosion of Archaeology. Conference Brussels, 28-30 april 2008*, Relicta Monographien, 9, Brussels : VIOE : 147-190.

FECHNER K., BROES F. & CLAVEL V., 2015. Des sols ' lessivés '. L'évolution différentielle des sols et de l'érosion depuis 3000 ans dans le Nord de la France. In : Beck C., Guizard F. & Heude J. (éd.), *Sols en mouvement. Actes des Rencontres internationales de Liessies 2014*, Lille (Villeneuve-d'Ascq), *Revue du Nord*, Hors-série n° 23 : 41-57.

FECHNER K., BOSQUET D. & BROES F., en collab. avec BURNEZ-LANOTTE L., CLAVEL V., DESCHODT L., DOUTRELEPONT H., HULIN G., HUS J. & LANGOHR R., 2019. Reconstruction des modes de vie au Néolithique et au Bronze ancien. Synopsis des apports récents des études pédologiques entre Rhin et Seine. In : Deák J., Ampe C. & Mikkelsen J. H. (ed.), *Soils as records of past and Present. From soil surveys to archaeological sites: research strategies for interpreting soil characteristics. Proceedings of the Geoarchaeological Meeting Bruges (Belgium), 6 & 7 November, 2019*, Brugge, Raakvlak Archaeology, Monuments and Landscapes of Bruges and Hinterland : 209-230. <http://doi.org/10.5281/zenodo.3420903>

FECHNER K., DESCHODT L., BROES F., LANGOHR R., avec la collab. de LOUWAGIE G., VAN VLIET-LANOË B., ADAM P., BAILLY L., CHEVALIER A. & SCHAEFFER P., soumis. L'horizon « B sombre » ou « B dark » : un horizon pédologique relique sur loess du début du Tardiglaciaire. In : Petit C. & Schwartz D., *Actes des Journées « L'archéopédologie : une approche interdisciplinaire des interactions sociétés/sols », 25 et 26 novembre 2021*, Paris-Nanterre, MSH-Mondes.

GOFFIOUL C., FOCK H., CORNÉLUSSE F., BOSQUET D. & PREUD'HOMME D., 1999. Découverte d'un village rubané fossoyé à Voroux-Goreux (Comm. de Fexhe-le-Haut-Clocher) sur le tracé oriental du TGV. *Notae Praehistoricae*, 19/1999 : 101-106.

GOFFIOUL C., PREUD'HOMME D., FOCK H. & BOSQUET D., 2000. Fexhe-le-Haut-Clocher : un village rubané et des fosses protohistoriques à Voroux-Goreux. *Chronique de l'Archéologie wallonne*, 8 : 126-131.

HAUZEUR A. (dir.), 2003. Altwies - "Op dem Bosch" (Grand-Duché de Luxembourg) : résultats préliminaires de l'étude pluridisciplinaire des occupations rubanées, campaniforme et protohistoriques. *Bulletin de la Société préhistorique luxembourgeoise*, 23-24 / 2001-2002 : 129-326.

HAUZEUR A. & JADIN I., 1994. Le village rubané de Remerschen-Schengervwis. *Bulletin de la Société Préhistorique Luxembourgeoise*, 15/1993 : 37-71.

LANGOHR R., 2001. L'anthropisation du paysage pédologique agricole de la Belgique depuis le Néolithique ancien. Apports de l'archéopédologie. *Étude et Gestion des Sols*, vol. 8 (2) : 103-118.

- LANGOHR R., 2019. Settlement of the first farmers in the Belgian loess belt, the edaphic factor. In : Deák J., Ampe C. & Mikkelsen J. H. (éd.), *Soils as records of past and present. From soil surveys to archaeological sites: research strategies for interpreting soil characteristics*, Brugge, Raakvlak Archaeology, Monuments and Landscapes of Bruges and Hinterland : 19-30.
- LIVINGSTONE SMITH A. (dir.), 2012. *Habitats du Néolithique ancien en Hainaut occidental (Ath et Belœil, Belgique) : Ormeignies « Le Pilon » et Aubechies « Coron Maton »*. Namur, Études et Documents, Archéologie, 18 : 204-227.
- MARCHAL J.-P., 1998. Sauvetage sur un site rubané à Alleur - Domaine militaire. *Notae Praehistoricae*, 18/1998 : 107-117.
- MARCHAL J.-P., 1999. Seconde campagne de fouilles sur le site rubané d'Alleur - *Domaine militaire*. *Notae Praehistoricae*, 19/1999 : 107-109.
- MIKKELSEN J. H. & LANGOHR R., 1996. A pedological characterization of the Aubechies soil, a well preserved soil sequence dated to the earliest neolithic agriculture in Belgium. In : Castelletti L. & Cremaschi M. (éd.). *Atti del XIII Congresso / Actes du XIII Congrès / Proceedings of the 13th International congress of prehistoric and protohistoric sciences (Forli, Italia, 8-14 settembre 1996)*, Forli, International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences, Paleoecology : vol. 3, 143-150.
- OYAMA M. & TAKEHARA H., 1967. *Revised Standard Soil Color Charts (Munsell code)*. Réédition, s. l., 1970.
- REMY H. & SOUMOY M. (dir.), 1996. *Sur la voie de l'histoire*. Archéologie et T.G.V. Namur, Études et Documents, Fouilles, 2.
- STOOPS G., 2003. *Guidelines for analysis and description of soil and regolith thin sections*. Madison, Soil Science Society of America Inc. : 184 p.
- THOMASHAUSEN C., 1999. *Le site de Ay sur-Moselle : étude d'un habitat rubané de la moyenne Moselle*. Mémoires de maîtrise, « Protohistoire européenne », UMR 6298 ArTeHiS, Dijon, Université de Bourgogne : 219 p.
- VAN DER SLOOT P., DAMBLON F., NEBENHAM N., FECHNER K., GOB A., HAESAERTS P., HAUZEUR A., JADIN I., LEOTARD J.-M., REMACLE M., VANMONTFORT B., 2003. Le Mésolithique et le Néolithique du site Saint-Lambert à Liège dans leur contexte chronologique, géologique et environnemental. Synthèse des données et acquis récents. *Notae Praehistoricae*, 23/2003 : 79-104.

Résumé

Dans divers sites du Rubané récent et du Villeneuve-Saint-Germain étudiés par l'archéopédologie, les comblements de « terres noires » et les horizons très sombres, caractérisés par leur couleur et leur homogénéité, frappent et interpellent sur le terrain. Pour certains des cas bien caractérisés, les informations pédologiques et archéologiques sur ces sédiments sombres permettent de proposer une hypothèse : celle d'une économie qui implique, à plusieurs endroits de certains sites du Néolithique ancien, des accumulations de sédiments en liaison avec des couches labourées, les rejets de celles-ci, des amas de fumier et la fertilisation chimique des champs. S'agissant de plusieurs horizons interprétés comme labours, de fosses en relation probable avec des activités agricoles, de parties spécifiques des bâtiments allongés et des comblements en remblai de type « terre noire », on a, au cas par cas, à discuter cette hypothèse qui ouvre d'intéressantes perspectives en matière de gestion des déchets et d'utilisation des sédiments et des excréments. L'apport d'une plus grande attention aux comblements très sombres peu hétérogènes est suggérée par ces résultats préliminaires.

Mots-clés : France, Belgique, Luxembourg, Néolithique ancien, terres noires, fosses, agriculture, labours, fertilisation, élevage, fumier, phosphates, pédologie, lœss, acidité.

Summary

In various Late Linear Band ceramic and Villeneuve-Saint-Germain sites studied by archaeo-pedology, the 'black earth' fillings and very dark horizons, characterised by their colour and homogeneity, are striking and challenging in the field. For some of the well-characterised cases, the pedological and archaeological information on these dark sediments allows us to propose a hypothesis of an economy that implies, in several places of certain Early Neolithic sites, accumulations of sediments in connection with ploughed layers, the discards of these, piles of manure and the chemical fertilisation of the fields. For several horizons interpreted as ploughings, pits probably related to agricultural activities, specific parts of elongated buildings and 'black earth' fillings, this hypothesis has to be discussed on a case-by-case basis, as it opens up interesting perspectives in terms of waste management and the use of sediments and dung. These preliminary results suggest that more attention should be paid to very dark, non-heterogeneous fills.

Keywords: France, Belgium, Luxemburg, Early Neolithic, dark earths, pits, agriculture, ploughing, fertilisation, livestock breeding, manure, phosphates, soil science, loess, acidity.

Kai FECHNER
UMR 7041 ArScAn (équipe « Archéologies environnementales »)
UMR 7362 LIVE (équipe « Dynamique des paysages »)
INRAP Hauts-de-France/Centre de recherches archéologiques de la Pilaterie
11, rue des Champs
FR-59650 Villeneuve d'Ascq

Robert FOUBERT
Technicien de fouille/INRAP Hauts-de-France
Centre de recherches archéologiques
11, rue Planquettes
FR-62217 Achicourt