

ÉTUDE ARCHÉOPÉDOLOGIQUE SUR LE SITE NÉOLITHIQUE (BOITSFORT-ÉTANGS) AVENUE DES DEUX MONTAGNES À WATERMAEL-BOITSFORT

Yannick Devos et Roger Langohr

Archéologie à Bruxelles
Archeologie in Brussel

010/03



BRUXELLES DÉVELOPPEMENT URBAIN
BRUSSEL STEDELIJKE ONTWIKKELING
SERVICE PUBLIC RÉGIONAL DE BRUXELLES
GEWESTELIJKE OVERHEIDSDIENST BRUSSEL



ASDIS VZW



ULB

Comité d'accompagnement : Sylvianne Modrie et Stéphane Demeter (Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale - Direction des Monuments et des Sites), Laurent Bavay (CReA-Patrimoine, ULB) et l'Association pour la Diffusion des Sciences (ASDIS) asbl

Commune : Watermael-Boitsfort

Adresse : avenue des Deux Montagnes

Parcelles : 21652_F_0080_B_000_00, 21652_F_0075_F_000_00,
21652_F_0068_C_000_00, 21652_F_0066_M_005_00, 21652_E_0327_A_000_00

N° de dossier : WB002-03

Date du rapport : juin 2011

Période d'exécution : 26/05/2010 au 30/07/2010

Type de marché : Convention ARC/CREA/2009-246

Commanditaires: Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale

Prestataires : CReA-Patrimoine (ULB) et ASDIS asbl

Gestion et lieu de conservation de la documentation : Direction des Monuments et des Sites - rue du Progrès 80/1 - 1035 Bruxelles

Éditeur responsable : Arlette Verkruyssen - Bruxelles Développement urbain - rue du Progrès 80/1 - 1035 Bruxelles

Dépôt légal : D/2015/6860/015

Mise en page : Concepción Ortigosa (MRBC-DMS)

Les articles sont publiés sous la responsabilité de leur auteur. Tout droit de reproduction, traduction et adaptation réservé.

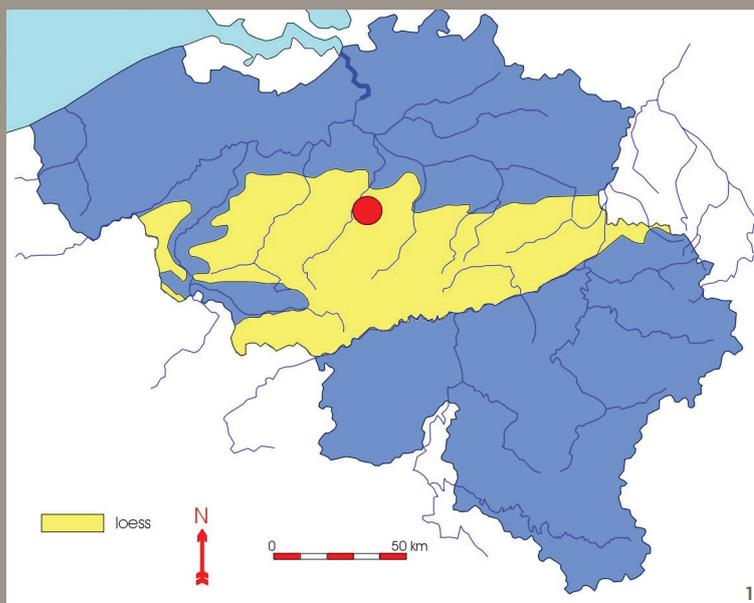
Lien : <http://www.monument.irisnet.be>



Sommaire

Introduction	04
Méthode	04
Situation	05
Cadre physique général	05
La forêt de Soignes	05
La carte des sols	05
Rapport de recherche	06
Premiers résultats	06
Campagne 2009	06
Discussion et conclusions concernant la campagne 2009	07
Intérêt pour d'éventuelles fouilles archéologiques	08
Campagne 2010	08
Conclusion	12
Discussion concernant une prospection pédologique du site	12
But de la prospection pédologique	12
Caractéristiques environnementales importantes pour la conservation des plantes sur le site	12
Autres caractéristiques édaphiques importantes	13
Bibliographie	14
Samenvatting	15
Annexe	16

Introduction



1 Carte montrant l'extension de la zone de dépôts de loess en Belgique.
© IGN

Ce rapport discute les observations archéopédologiques de terrain réalisées sur le site de Boitsfort-Étangs lors des campagnes de fouilles de 2009 et 2010. Cette étude a comme objectif d'évaluer le potentiel paléoenvironnemental du site et de compléter la base de données concernant le paléoenvironnement bruxellois. Elle a également pour but de contribuer à une meilleure connaissance archéologique du lieu.

Méthode

L'étude du terrain se déroule de la manière suivante :

- Une description du site selon les « Guidelines for soil profile description » de la F.A.O. (1990) et les « Comprehensive Field Data Bases » de « l'International Training Centre » de l'Université de Gand (LANGOHR, 1994).
- Description de profils pédologiques atteignant le matériau parental.
- Documentation par des photos de couleur.
- Dessin de toutes les coupes.
- La description des caractéristiques du sol et des phénomènes associés aux structures/couches archéologiques en utilisant des listes de contrôle (FECHNER, et al., 2004).
- La détermination d'absence/présence de CaCO_3 par la réaction du sédiment à l'HCl et, en cas de taches sombres, de la présence/absence de manganèse à l' H_2O_2 .
- Prélèvement des échantillons pour une étude plus approfondie (DEVOS, 2010).

Certaines interprétations sont fournies avec un degré de confiance (indiqué comme « DC » dans le texte). « Il s'agit d'une appréciation qui permet de préciser considérablement les interprétations en exprimant le degré d'approfondissement de l'étude et le degré d'expérience du chercheur dans le domaine concerné » (DEGRYSE & FECHNER, 2001).

L'échelle utilisée est la suivante :

D.C.	Explication
99%	Certain à peu de choses près
Moins de 70%	L'interprétation proposée doit être considérée comme hypothétique
Plus de 50%	Il ya plus d'arguments en faveur de l'hypothèse proposée qu'en faveur d'une ou plusieurs autres
50%	Il y autant d'arguments en faveur de l'hypothèse proposée qu'en faveur d'une ou plusieurs autres
Moins de 50%	Il ya plusieurs arguments en faveur d'une ou de plusieurs autres hypothèses que celle proposée, mais elle ne peut être exclue

Situation

Cadre physique général

La moyenne Belgique est caractérisée par la présence de dépôts de lœss (fig. 1). Il s'agit de dépôts éoliens. En Région de Bruxelles-Capitale ces dépôts ont surtout été mis en place durant les dernières glaciations, entre 22 000 et 17 000 BP (HAESAERTS, 1984). La zone de lœss couvre une surface de 40 à 80 km de large et 250 km de longueur, dépassant la frontière française au sud-ouest et atteignant les Pays-Bas et l'Allemagne au nord-est (LANGOHR & MIKKELSEN, 2001 : 5 ; LANGOHR, 2001 : 111). Ces dépôts de couverture reposent sur des sédiments tertiaires, en majorité des sables marins et/ou des argiles (LANGOHR & MIKKELSEN, 2001 ; LANGOHR, 2001). L'épaisseur des dépôts de lœss varie selon la position dans le paysage. Sur les pentes sud, sud-ouest et ouest, ainsi qu'au sommet de certaines collines, ces dépôts sont moins épais voir absents. Sur ces dernières positions, les sols se développaient directement dans le substrat tertiaire (LANGOHR & MIKKELSEN, 2001).

La forêt de Soignes

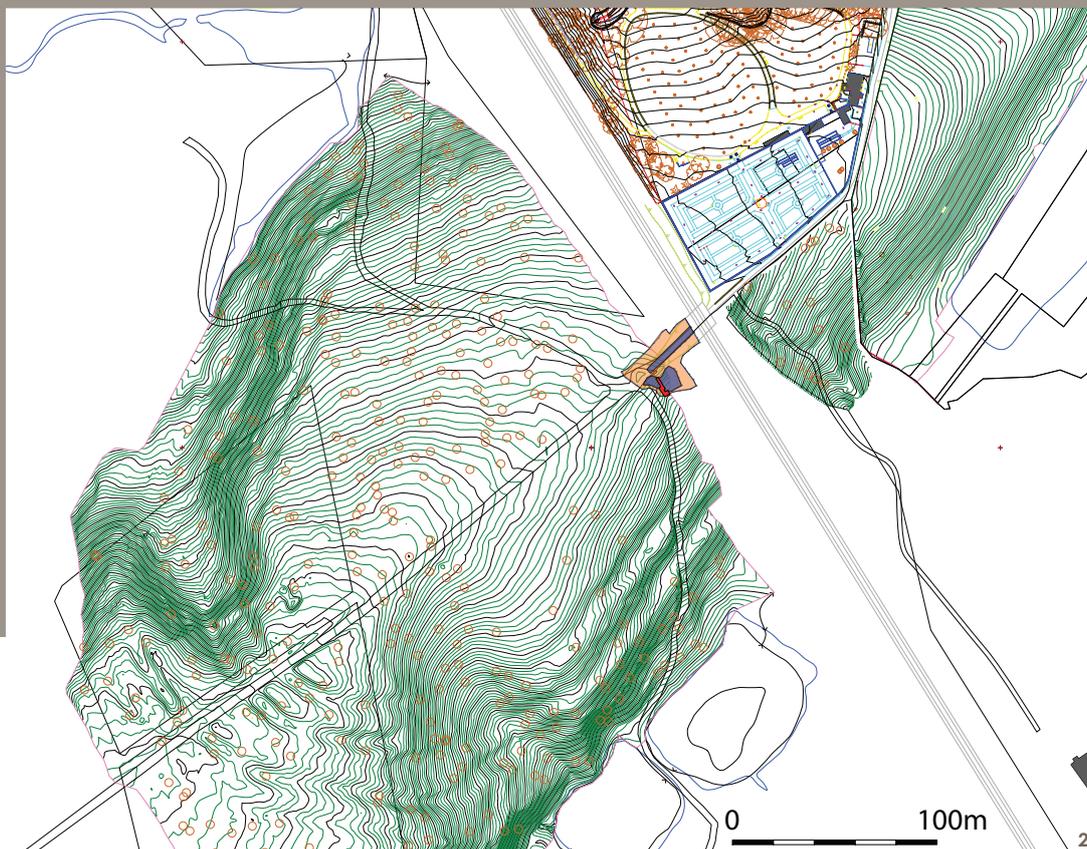
La forêt de Soignes couvre une surface d'environ 43 km² (LANGOHR, 2010), dont une partie importante (38 %) se trouve en Région de Bruxelles-Capitale (DECLERCQ, 2010). Il s'agit d'un site unique pour l'étude des sols en Europe occidentale. En effet, une partie importante de la forêt n'a jamais été mise sous agriculture (LANGOHR, 2010). Ceci implique que les sols ne sont pas affectés par l'érosion comme les sols agricoles en moyenne Belgique (LANGOHR & SANDERS, 1985 ; DE PLOEY, 1986 ; GILLIJS et al., 2005). En outre, à partir du XIII^e siècle le pâturage dans la forêt était strictement réglé par les ducs de Brabant (LANGOHR & MIKKELSEN, 2001). Par conséquent, l'impact du broutage était également limité de même que les perturbations par la méso faune (vers de terre, taupes,...) (MIKKELSEN et al., 2007). Suite à ces conditions exceptionnelles, la surface actuelle est largement celle d'il y a 15 000 ans (LANGOHR, 2010). Les sols de la forêt de Soignes peuvent servir de référence pour comprendre le développement de sol en dehors de la forêt. Ils constituent des références cruciales pour comprendre l'impact de l'homme tant dans la forêt (LANGOHR & MIKKELSEN, 2001) qu'en dehors (LANGOHR, 1986 ; LANGOHR, 2001).

La carte des sols

La zone fouillée est selon la Carte des sols (LOUIS, 1957) caractérisée par des sols Abc (sols bruns lessivés dégradés bien drainés). À proximité se trouvent des sols du type Lbc.

- Les sols Abc sont caractérisés par :
 - A : une texture limoneuse
 - b : bien drainé
 - c : des sols à horizon B textural fortement tacheté
- Les sols sLbc sont caractérisés par :
 - s : substrat sableux
 - L : limon sableux b : bien drainé
 - c : des sols à horizon B textural fortement tacheté

Rapport de recherche



2 Plan de localisation des tranchées étudiées.
© MRBC-DMS

Premiers résultats

2 Vue générale de la tranchée TR01 réalisée en 2009.
© MRBC-DMS

Le rapport de recherche touche les deux campagnes archéologiques effectuées dans le cadre de travaux d'aménagement de la ligne de chemin de fer entre Namur et Schaerbeek pour les besoins du futur Réseau Express Régional bruxellois (RER).

Campagne 2009

En décembre 2009, une première tranchée a été ouverte par la Direction des Monuments et Sites de la Région de Bruxelles-Capitale (*Archéologie à Bruxelles*, 10/01 ; fig. 3). Bien que la carte des sols indique que le site s'est développé sur une couverture de lœss (LOUIS, 1957 ; CABUY & DEMETER, 1994), lors de la réalisation d'une première tranchée une épaisse couche de sables tertiaires calcaires riches en grès fistuleux a été exposée dans la partie nord-ouest de la tranchée (fig. 4).

Dans l'angle sud-est de la tranchée, un mélange de sables orange et de limon beige-brun contenant quelques silex



roulés a été mis au jour. En coupe nous avons pu observer que les sables calcaires se trouvaient au-dessus de ce mélange. En outre, on trouve par endroit un mince horizon humifère en dessous des sables calcaires, indiquant une période de stabilisation entre ces deux dépôts (fig. 5).

Afin de vérifier la stratigraphie, un carottage a été effectué.

Il a démontré que les sables tertiaires calcaires, ainsi que la couche composée de limon et de sable orange, sont en position secondaire et couvrent des dépôts de loess. Il s'agit probablement des remblais provenant du creusement de la tranchée du chemin de fer (DC 85 %).

Suite à ces observations, des sondages plus étendus et plus profonds ont été réalisés. Ils démontraient que les remblais composés de sables tertiaires couvraient un sol limoneux très peu tronqué (fig. 5) (voir également LANGOHR, 2009).

Il s'agit d'un sol dont les premiers 30-40 cm sont affectés par une intense activité biologique (l'horizon biologiquement actif ou le Bbi). Suite à cette activité ce niveau a complètement été homogénéisé. Ceci implique qu'uniquement les structures archéologiques dépassant les 30-40 cm peuvent être repérées. En dessous de ce niveau se trouve un horizon induré (le fragipan ou Btx). Etant donné que cet horizon a été formé avant le début de l'holocène (VAN VLIET & LANGOHR, 1981 ; VAN VLIET & LANGOHR, 1983), toute intervention humaine affectant cet horizon devait être visible.

Visible dans la partie haute de la tranchée, un horizon très riche en matière organique s'est développé dans les sables calcaires du dernier remblai. La grande épaisseur est peut-être due à la présence d'un ancien fossé à ce niveau ou à un enrichissement particulier lié au déversement régulier de déchets organiques. On note l'excellent enracinement dans cette terre très riche en matière organique et éléments nutritifs (fig. 5).

Discussion et conclusions concernant la campagne 2009

Du point de vue pédo-lithostratigraphie, on peut distinguer trois grandes unités.

- À la base, on trouve un sol limoneux très bien préservé et très peu tronqué. Ce sol a toutes les caractéristiques d'un sol de plateau qui n'a pas été modifié par des pratiques agricoles ou du pâturage. Si de telles activités ont eu lieu, elles n'ont eu qu'un impact minime sur le sol.
- Ensuite se développe un remblai de terre limoneuse et du sable Tertiaire avec quelques silex roulés. L'ensemble de ce remblai est non calcaire et reflète le creusement jusqu'à une profondeur de quelques mètres seulement. Il est fort probable que le sommet de ce remblai est formé par un horizon humifère assez clair de quelques centimètres d'épaisseur. Ceci peut correspondre à une stabilité de quelques dizaines d'années avant le dépôt du deuxième remblai de sable Tertiaire calcaire. Une hypothèse serait d'attribuer le premier remblai aux travaux d'aménagement du site Néolithique ; mais le développement pédologique dans ce remblai, du moins dans la zone observée ici, ne correspond pas à une stabilité de plusieurs milliers d'années.



4 TR01 : les remblais composés de sables tertiaires riches en calcaire.
© MRBC-DMS.

5 Le sommet de la tranchée présente une épaisse couche de terre organique.
© MRBC-DMS.

6 TR01 : sur cette photo nous pouvons observer la séquence suivante :
1 : sables tertiaires calcaires, 2 : horizon humifère, 3 : sables oranges et limon brun-beige.
© MRBC-DMS.

Autre hypothèse : le remblai provient du creusement de la tranchée du chemin de fer Bruxelles-Namur (le premier train est entré en gare de La Hulpe en 1854 - MAZIERIS 2009) qui aurait été effectué en au moins deux étapes, avec une période de quelques dizaines d'années d'intervalle. Cela reste à vérifier.

- Enfin, apparaît un remblai de terre sableuse riche en calcaire et contenant de nombreux fragments de grès calcaire et de rognons de grès siliceux. Cette terre provient très probablement du creusement jusqu'à des profondeurs d'au moins 5 m et plus de la tranchée du chemin de fer. Ce remblai est coiffé par un horizon noir très riche en matière organique et épais de 10 à 20 cm. Ce développement reflète une stabilité d'au moins cinquante à cent ans.

Intérêt pour d'éventuelles fouilles archéologiques.

Le dépôt d'un remblai épais de plusieurs décimètres depuis quelque cent ans sur un sol limoneux très peu perturbé laisse présager des conditions de fouille fort bonnes, du moins dans la partie de la zone de remblai qui n'a pas trop perturbé le sol originel lors des travaux de construction du chemin de fer.

Cet ensemble d'observations indique que cette zone a un potentiel important pour mettre en évidence la présence de structures archéologiques liées au site néolithique.

Campagne 2010

En été 2010, une surface plus importante a été fouillée par une équipe du Centre de Recherches en Archéologie et Patrimoine de l'Université Libre de Bruxelles (voir BYL *et al.*, 2010). Dans le cadre de cette intervention 2 tranchées ont été réalisées : TR09 et TR10 (*Archéologie à Bruxelles*, 10/02 ; fig. 9).

Suite aux résultats de la campagne précédente, les couches de remblais de sables tertiaires ont été enlevées. Ensuite l'horizon biologiquement actif (Bbi) a été fouillé jusqu'au fragipan (Btx). Afin de pouvoir estimer l'impact de l'activité biologique sur la position des artefacts, il a été décidé de positionner chaque artefact en 3 dimensions.

La tranchée TR09

La tranchée TR09 nous montre la séquence suivante (fig. 10-11) :

- Remblais stratifiés composés de sables tertiaires et de limon. Aucune phase de stabilisation n'a été observée.
- Un horizon biologiquement actif
- Le fragipan

La présence du fragipan à partir d'une profondeur de 30-40 cm en dessous des remblais sableux, en combinaison avec l'absence d'érosion implique que ce sol n'a pas été mis sous agriculture, ni sous pâturage (D.C. 90 %). En effet, ces activités impliquent souvent la destruction irréversible d'une partie voire de la totalité du fragipan.

Ce profil rappelle les profils de référence pour des sols non-affectés par l'activité humaine observés et étudiés en forêt de Soignes (voir par exemple : LANGOHR & SANDERS, 1985 ; LANGOHR, 1986 ; LANGOHR, 2001 ; LANGOHR & MIKKELSEN, 2001 ; LANGOHR, 2010).

Dans la tranchée TR09 nous avons pu identifier la présence d'ornières (fig. 12). La présence de traces d'oxydoréduction



7 Détail de la tranchée. Sur cette photo nous pouvons observer la séquence suivante : 1 : l'horizon de surface actuel, 2 : les remblais composés de sables tertiaires, 3 : un horizon humifère, 4 : un horizon biologiquement actif (Bbi), 5 : le fragipan (Btx).
© MRBC-DMS.

8 Détail du fragipan en plan.
© MRBC-DMS.

9 Plan de la zone fouillée en 2010.

© MRBC-DMS

10 Vue générale de la tranchée TR09. Sur cette photo nous pouvons observer la séquence suivante : 1 : les remblais bien stratifiés composés de sables tertiaires et de limon, 2 : un horizon montrant des traces d'oxydoréduction suite à la compaction du sol, 3 : un horizon biologiquement actif (Bbi) peu enrichi en charbon de bois, 4 : le fragipan (Btx).

© MRBC-DMS

11 TR09 : détail du profil nord-ouest. 1 : remblais stratifiés, 2 : horizon montrant des traces d'oxydoréduction suite à la compaction du sol, 3 : un horizon biologiquement actif (Bbi) peu enrichi en charbon de bois, 4 : le fragipan (Btx).

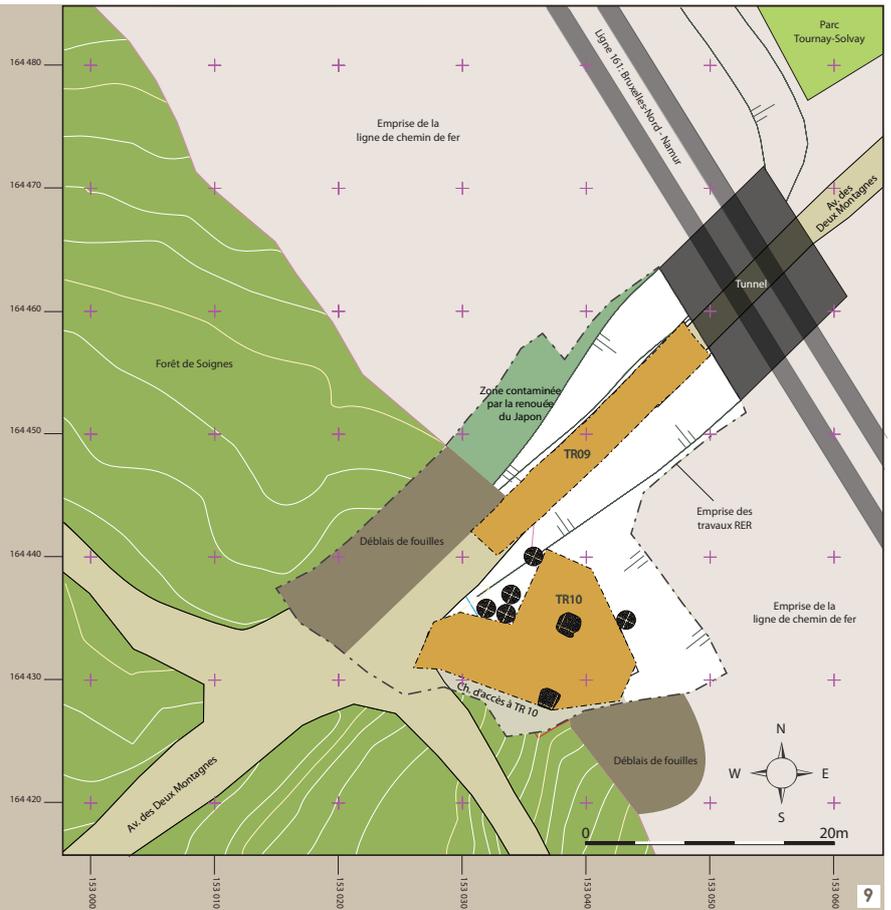
© MRBC-DMS

12 Les ornières observées dans la tranchée TR09 ont été creusées dans le fragipan.

© MRBC-DMS

13 Détail d'une des ornières avec la présence de traces d'oxydoréduction sous-jacentes.

© MRBC-DMS



9



10



11



12



13



14 TR09. 1 : ornières, 2 : faulde.
© MRBC-DMS

15 TR09, profil nord-ouest. 1 : remblais stratifiés, 2 : horizon montrant des traces d'oxydoréduction, 3 : horizon enrichi en charbon, 4 : horizon biologiquement actif (Bbi), 5 : fragipan (Btx).
© MRBC-DMS

16 Prélèvements pour une étude micro morphologique.
© MRBC-DMS

associées ('stagnogley' fig. 13) suggère qu'il s'agit vraisemblablement d'une zone fortement compactée par le passage de chariots (D.C. 90 %).

Nous avons également pu mettre en évidence une zone enrichie en charbons de bois (fig. 14-15). Sa morphologie ainsi que la présence de charbons éparpillés dans la zone environnante suggère la présence d'une faulde (D.C. 70 %). La faulde est la trace de la meule de branchages construite par les charbonniers dès l'Antiquité et jusqu'au XIX^e siècle pour produire le charbon de bois. Cette activité était réalisée directement en forêt, au plus près de la ressource en bois. Son identification posait problème car une partie importante de la structure se trouve en dehors de la zone fouillée. En outre une compaction plus tardive rend la lisibilité de la structure moins évidente. Afin de vérifier l'hypothèse d'une aire de charbonnage, un échantillonnage adapté a été réalisé (fig. 16).

La tranchée TR10

La tranchée TR10 nous montre la séquence suivante (fig. 17-18) :

- Remblais composés de sables tertiaires calcaires
- Horizon humifère
- Remblais stratifiés composés de sables tertiaires et de limon
- Un horizon biologiquement actif
- Le fragipan

La présence du fragipan à partir d'une profondeur de 30-40 cm en dessous des remblais sableux, en combinaison avec l'absence d'érosion implique que ce sol n'a pas été mis sous agriculture, ni sous pâturage (D.C. 90 %). En effet, ces activités impliquent souvent la destruction irréversible d'une partie, voire de la totalité du fragipan.

Ce profil rappelle les profils de référence pour des sols non-affectés par l'activité humaine observés et étudiés en forêt de Soignes (voir par exemple : LANGOHR & SANDERS, 1985 ; LANGOHR, 1986 ; LANGOHR, 2001 ; LANGOHR & MIKKELSEN, 2001 ; LANGOHR, 2010).

Dans la tranchée TR10 les restes d'une énorme structure circulaire ont été identifiés (fig. 18-19). Il s'agit vraisemblablement d'une faulde (D.C. 90 %). Afin de pouvoir identifier les espèces utilisées pour la fabrication du charbon, et afin de pouvoir dater cette structure, qui ne contenait pas de restes de céramique, un échantillonnage adapté a été réalisé. Étant donné la présence de perturbations, nous avons uniquement prélevé de gros fragments de charbon de bois qui étaient vraisemblablement liés à l'activité de charbonnage. Enfin des prélèvements pour une étude micro-morphologique de cette structure ont également été exécutés (fig. 20).

Mise à part ces structures, l'étude archéopédologique a également permis d'identifier plusieurs perturbations dû à la végétation qui créaient des « pseudostructures » (fig. 21).



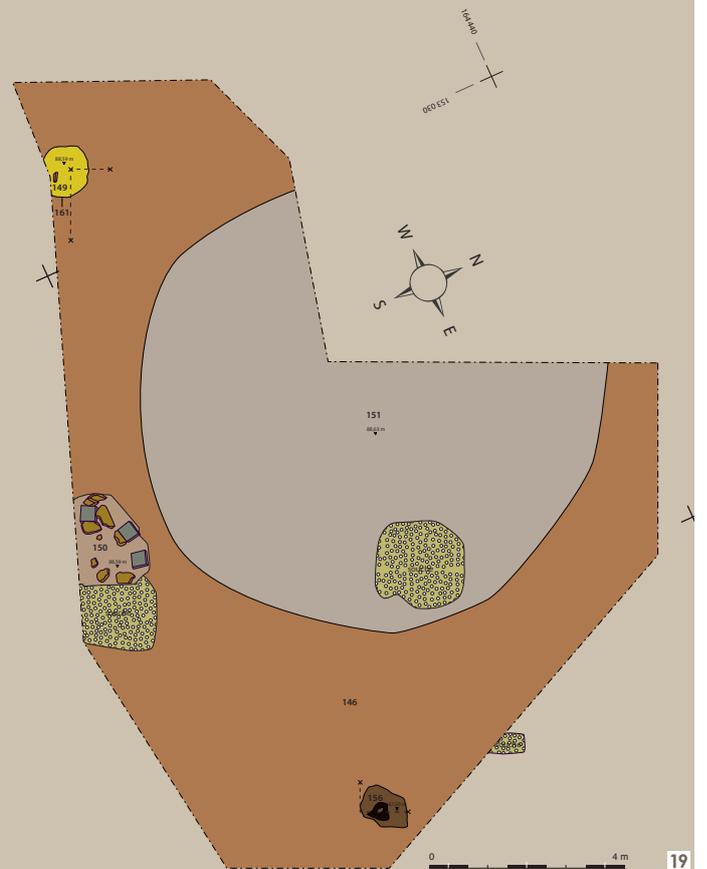
17 TR10 : détail du profil nord-ouest. 1 : horizon biologiquement actif (Bbi), 2 : le fragipan (Btx).
© MRBC-DMS

18 La faille.
© MRBC-DMS

19 Plan de la tranchée TR10. La faille (US 151) est indiquée en gris.
© MRBC-DMS

20 Prélèvement pour une « étude micro morphologique ».
© MRBC-DMS

21 « Pseudostructure » suite aux perturbations du sol par les racines.
© MRBC-DMS



Conclusion

L'étude archéopédologique de terrain a permis de mieux comprendre la stratigraphie du site. Les premières données de terrain démontraient que le site avait un potentiel important.

- La surface de l'époque néolithique n'a pas subi d'érosion importante.
- Les 40 cm supérieurs du sol sont fortement homogénéisés (Bbi) par l'activité biologique. Ceci implique que toute structure affectant le sol sur plus de 30-40 cm de profondeur devait être visible lors de la réalisation d'une fouille.

Le matériel récolté lors de la fouille était en effet mélangé au sein des premiers 30-40 cm (AB, 10/02).

L'absence de structures néolithiques sur la surface fouillée implique donc qu'aucune affectation importante du sol n'a été réalisée à l'époque néolithique sur le terrain fouillé.

- Vraisemblablement cette partie de la forêt n'a pas été mise sous pâture, ni sous agriculture.
- La fouille a permis d'identifier deux aires de charbonnages. Il s'agit vraisemblablement d'une activité importante en Forêt de Soignes (LANGOHR & PIETERS, 1996). Des prélèvements ont été exécutés afin de pouvoir mieux comprendre cette activité et de la dater.

Discussion concernant une prospection pédologique du site

But de la prospection pédologique

Il semble que le but de cette prospection n'est pas archéologique mais plutôt de fournir des données pour la gestion future de la végétation sur le site. La densité des observations doit être suffisante pour adapter cette gestion en fonction des propriétés édaphiques essentielles pour la croissance de la végétation aussi bien arborée qu'arbustive et même herbacée.

Caractéristiques environnementales importantes pour la croissance des plantes sur le site.

Le degré et l'orientation de la pente sont fournis par des plans topographiques déjà levés. Il serait toutefois très utile de disposer des cartes topographiques levées au laser aérien ou LIDAR (fig. 22). Ce type de document reflète à la perfection la microtopographie, pas toujours détectable sur les cartes de levé topographique. Ces cartes au laser aérien sont également d'excellents documents pour positionner les observations.

Les matériaux parentaux des sols sont assez faciles à distinguer :

- texture limoneuse pour le lœss du Brabantien (dernier dépôt de lœss au cours du Weichselien Supérieur, déposé il y a quelque 22 000 et 15 000 ans ; aux endroits où le lœss a une épaisseur de plus de 3 m, on peut s'attendre encore à la présence de lœss calcaire originel ;
- sables pour les sédiments marins du Tertiaire et qui peuvent affleurer sur les pentes plus fortes, surtout exposées au S, SO, O et NO ;
- à la limite entre le lœss et le Tertiaire on peut trouver la présence de graviers surtout constitués de silex roulés (dépôts marins) et de grès anguleux (démantèlement de bancs de grès lors de périodes d'érosion Pleistocènes).

Autres caractéristiques édaphiques importantes

Les profils développés dans du lœss ont un horizon particulièrement difficile pour la pénétration des racines, le « fragipan » (de « fragilis » : non-cimenté et « pan » indicateur de barrière pour les racines et l'eau).

Dans des sols non-perturbés, le fragipan débute vers 30-40 cm de profondeur et se développe jusqu'à 100-120 cm de profondeur. Dans certains cas (chablis anciens, des siècles d'agriculture ou de pâturage), le sommet du fragipan peut se trouver à une plus grande profondeur.

Il serait utile de vérifier à quelques endroits la profondeur de décarbonatation du sol limoneux. Celle-ci devrait se trouver à une profondeur estimée entre 3 et 4 m. Une tarière Edelman avec 3 extensions de 1 m serait utile pour cette observation.

Vu la fréquentation intensive d'une grande zone du plateau du site, on peut s'attendre à un tassement considérable des sols développés sur lœss. Un test de prospection et de levée de carte de cette caractéristique, très importante pour le développement de la végétation a été fait dans le cadre d'une thèse de Master à l'Université de Gand (KIGGUNDU, 1982).

Les résultats les plus importants de ce test de cartographie sont :

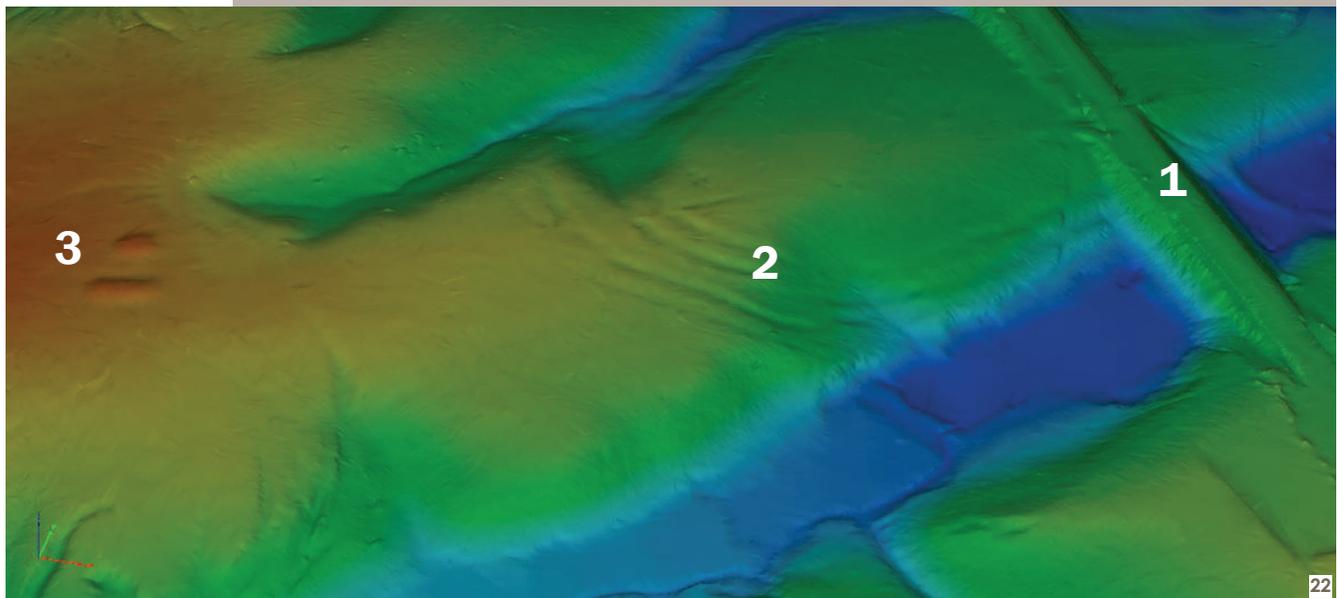
- La tarière avec gouttière longue de 50 cm et 3 cm de diamètre, renforcée et à tête à enclume convient très bien à ce type de prospection. On utilise un marteau spécial avec coussins nylon pour amortir les chocs sur le métal de la tarière.
- Avec une distance de 50 m entre les observations on a appliqué une répétition de 3 sondages par site. Le nombre de ces répétitions peut diminuer si on rapproche les observations.
- On note la profondeur des horizons suivants, si présents :
 - L'horizon humifère de surface ;
 - Le micropodzol ;
 - L'horizon de réduction ancienne ;
 - L'horizon de réduction actuelle ;
 - La zone avec racines vivantes ou Bbi (horizon biologiquement actif) ;
 - Le sommet du fragipan.

En général les observations ne descendent pas en dessous de 40-50 cm.

Au niveau des structures archéologiques bien visibles sur le terrain (tumuli, fossés, talus) l'observation à la tarière à gouttière peut descendre jusqu'à 1 m. Il se pourrait que l'utilisation d'une tarière type Edelman soit plus appropriée.

LE LIDAR (LIGHT DETECTION AND RANGING) EST UNE TECHNIQUE QUI PERMET DE RESTITUER AVEC UNE EXTRÊME PRÉCISION LE RELIEF D'UN ENDROIT. UNE SUPERFICIE DE TERRAIN EST SCANNÉE AU MOYEN D'UN LASER EMBARQUÉ À BORD D'UN AVION. CE DERNIER MESURE LES HAUTEURS DE 20.000 À 100.000 POINTS PAR SECONDE. CETTE TECHNIQUE S'AVÈRE PARTICULIÈREMENT INTÉRESSANTE DANS LES RÉGIONS BOISÉES. ELLE BALAIE NON SEULEMENT LES CIMES DES ARBRES, MAIS DONNE AUSSI UNE IMAGE TRÈS PRÉCISE DE LA SURFACE DU SOL SOUS-JACENTE.

SON INTÉRÊT EST QU'ELLE NOUS PERMET D'IDENTIFIER DES DÉNIVELÉS MINIMES, PARFOIS DIFFICILES À OBSERVER À L'ŒIL NU. C'EST DONC UN OUTIL DE PREMIER ORDRE POUR DÉCOUVRIR D'ANCIENS FOSSÉS ET RENFORCEMENTS, MAIS AUSSI DES LEVÉES ET DES REHAUSSEMENTS.



22

22 Carte topographique du site levée au laser aérien ou LIDAR. 1. : chemin de fer Namur-Schaerbeek, 2. : levées de terre ou fossés, 3. : tumuli

© © UrelS

Bibliographie

- BYL S., DEVOS Y., FOURNY M., MARTIN F. & PARIDAENS N., 2010. *Étude archéologique sur le site néolithique avenue des Deux Montagnes à Watermael-Boitsfort*. (= Archéologie à Bruxelles, 10/03).
- CABUY Y. & DEMETER S., 1994. *Watermaal-Bosvoorde*, Brussel. (= Atlas van de archeologische ondergrond van het Gewest Brussel, 9).
- DECLERCQ K., (réd.) 2010. Brochure // Schéma de structure de la Forêt de Soignes, la vision d'avenir de la Forêt de Soignes, Overijse, Bruxelles, Mons.
- DEGRYSE H. & FECHNER K., 2001. Étude archéopédologique dans l'impasse du Papier. In : BLANQUART P., DEMETER S., DE POORTER A., MASSART C., MODRIE S., NACHTERGAEL I. & SIEBRAND M., (éds.), *Autour de la première enceinte*, Bruxelles : 300-311. (= Archéologie à Bruxelles, 4).
- DE PLOEY J., 1986. *Bodemerosie in de Lage Landen, een Europees milieu probleem*, Leuven & Amersfoort.
- DEVOS Y., (éd.) 2010. *Une approche environnementale pour l'archéologie : Manuel pour l'échantillonnage pour les sciences environnementales à l'intérieur et autour des sites archéologiques*. Rapport CREA-Patrimoine inédit.
- F.A.O. 1990. *Guidelines for Soil Description*, Rome.
- 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 Nord-Western Europe. In : CARVER G., (éd.), *Digging in the dirt: Excavations in a new millennium*, Oxford: 241-256. (= British Archaeological Reports, International Series, S1256).
- HAESAERTS P., 1984. Aspects de l'évolution du paysage et de l'environnement en Belgique au quaternaire. In : CAHEN D. & HAESAERTS P., (éds.), *Peuples chasseurs de la Belgique préhistorique dans leur cadre naturel*, Bruxelles : 27-39.
- GILLIJS K., GOVERS G., POESEN J., MATHIJS E. & BIELDERS C., 2005. *Bodemerosie in België. Stand van zaken*, Brussel. (= Koninklijk Instituut voor het Duurzame beheer van de natuurlijke Rijkdommen en de Bevordering van Schone technologie, Verhandeling, 10).
- KIGGUNDU C.S., 1982. Survey and characterization of root-impeping horizons in loess soils under forest cover (Forest of Zoniën, Central Belgium). Thèse de Master, Universiteit Gent, 81 p.
- LANGOHR R., 1986. La pédologie et l'évolution de l'utilisation des terres dans la région limoneuse de Belgique, *Hommes et Terres du Nord*, 2-3 : 94-97.
- LANGOHR R., 1994. Directives and rationale for adequate and comprehensive field soil data bases. In : *New Waves in Soil Science. Refresher Course for Alumni of the International Training Centre for Post-Graduate Soil Scientists of the Ghent University, Harare 1994*, Gent: 176-191. (= ITC-Gent, Publication series n° 5).
- 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*, 8, 2 : 103-118.
- LANGOHR R., 2009. *Rapport de la visite et de la discussion sur le site Néolithique de Boitsfort*. (Archéologie à Bruxelles, 10/02).
- LANGOHR R., 2010. Quelques facteurs édaphiques dans l'écosystème forêt de Soignes, *Forêt Wallonne*, 105 : 3-14.
- LANGOHR R. & MIKKELSEN J., 2001. *International working meeting on micropedology, Ghent, Belgium, July 9-13, 2001, Mid-conference excursion, July 11, Understanding soilscape evolution of the Belgian loess belt—a review of 25 years research*, Ghent University.
- LANGOHR R. & PIETERS M., 1996. De ijzerindustrie in het Zoniënbos. In : GULLENTOPS F. & WOUTERS L., (éds.), *Delfstoffen in Vlaanderen*, p. 158-159.
- LANGOHR R. & SANDERS J., 1985. The Belgian Loess Belt in the Last 20000 Years: Evolution of Soils and Relief in the Zoniën Forest. In : BOARDMAN J. (éd.), *Soils and Quaternary Landscape Evolution*, p. 359-371.
- LOUIS A., 1957. *Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Ukkel 102W*, Gent.
- MAZIERS M., 2009. Routes et chemins traversant la forêt. In : *La Forêt de Soignes. Connaissances nouvelles pour un patrimoine d'avenir*, Ed. Mardaga, 23-32.
- MIKKELSEN J.H., COOLS N., DE VOS B. & LANGOHR R., 2007. *Case studies on forest soil profile description and classification according to WRB22006. Based on the excursion guide to the Zoniën Forest, Straalse Bossen & Pijnven. Held in framework of the BioSoil Training Course on WRB, soil profile description and classification, Nov. 21st–25th 2005, Brussels, Belgium*. Research Institute for Nature and Forest, Geraardsbergen.
- VAN VLIET B. & LANGOHR R., 1981. Correlation between fragipan and permafrost—with special reference to Weichsel silty deposits in Belgium and northern France, *Catena*, 8 : 137-154.
- VAN VLIET B. & LANGOHR R., 1983. Evidence of disturbance by frost of pore ferri-argillans in silty soils of Belgium and northern France. In: BULLOCK, P. & MURPHY, C.P.(éds.), *Soil Micromorphology*, Berkhamsted: 511-518.

Samenvatting

Archeopedologische studie van de opgravingen op de Neolithische site (*Bosvoorde-Vijvers*) van Twee Bergenlaan in Watermaal-Bosvorde

Yannick Devos & Roger Langohr

Dit rapport bespreekt de resultaten van de archeobodemkundige terreinstudie die is uitgevoerd tijdens de opgravingscampagnes van 2009 en 2010 op de neolithische site van Watermaal-Bosvoorde.

Hoewel de bodemkaart deze zone als leemgrond catalogeert, werd tijdens de campagne van 2009 werd een dik zandig pakket aangesneden. Verdere controle toonde aan dat het hier waarschijnlijk om ophogingslagen gaat die werden aangevoerd bij het aanleggen van de spoorlijn. Onder deze ophogingslagen werd een oude loessbodem aangetroffen. Deze bleek zeer goed bewaard. Enkel de bovenste 40 centimeters bleken geheel gehomogeniseerd door biologische activiteit. Dit impliceert dat alle sporen van menselijke activiteit, die de bodem dieper dan 40 cm hebben verstoord zichtbaar zouden moeten worden bij opgraving.

Tijdens de campagne van 2010 werd een groter oppervlak blootgelegd. Tijdens de opgraving bleek dat alle artefacten zich inderdaad in de bovenste 30-40 cm bevonden.

Sporen van neolithische structuren werden evenwel niet gevonden. Dit wil dus zeggen dat op dit deel van de site geen diepe verstoring van de bodem heeft plaatsgevonden tijdens het neolithicum. Er werden wel een aantal recentere sporen aangetroffen.

Het gaat hier om karrensporen en resten van twee houtskoolmeilers. Deze laatste werden bemonsterd voor verdere analyse.

Annexe

Inventaire des échantillons

Échantillons imperturbés et orientés (micromorphologie)

Tranchée/Profil	Unité(s) Stratigraphique(s)	Type
TR09	48/49	Bloc
TR09	48/49	Bloc
TR09	48/54	Bloc
TR09	60	Bloc
TR10	151	Bloc
TR10	60/Btgx	Bloc
TR10	151/Bbi	Bloc

Échantillons en vrac (archéopédologie)

Tranchée/Profil	Unité Stratigraphique (US)	Type
TR09	54	Sachet
TR09	58	Sachet
TR09	60	Sachet

Échantillons en vrac (anthracologie)

Tranchée/Profil	Unité Stratigraphique (US)	Type
TR10	151	Sachet