

Des plans de gestion pour les sites archéologiques du camp fortifié néolithique de « Boitsfort-Étangs » et des *Tumuli* à Watermael-Boitsfort (BE)

Jean-Christophe PRIGNON

1. Introduction

La Forêt de Soignes est une forêt publique de 4383 ha localisée au sud-est de Bruxelles et à cheval sur les trois régions du pays. Les 1660 ha en Région de Bruxelles-Capitale sont gérés par Bruxelles Environnement, administration en charge de la gestion de l'environnement en Région de Bruxelles-Capitale. Cette forêt périurbaine très fréquentée est largement occupée par la futaie de hêtres (près de 70 %), suite à la reconversion des peuplements en futaie équienne de hêtres entamée dès la fin du XVIII^e siècle. Elle est établie sur des limons Weichseliens épais de plusieurs mètres, plus localement sur des sables limoneux, voire des sables du Tertiaire, notamment sur certains versants exposés au sud-ouest. Ces dépôts limoneux ont cessé vers 17.000 BP. Des sols bruns lessivés se sont différenciés au moment de la mise en place de la couverture forestière. Aujourd'hui une reconversion des peuplements de hêtres vers une futaie plus mélangée est en cours sur l'ensemble du massif sur plus de la moitié de la superficie (Fig. 1).

La Forêt de Soignes présente un intérêt tant paléobotanique, géomorphologique, pédologique, archéologique qu'historique. En effet elle est un vestige d'une forêt jadis bien plus vaste qui occupait toute la région limoneuse de Moyenne Belgique. Comme elle n'a jamais été défrichée sur la plus grande partie de sa superficie résiduelle actuelle, elle

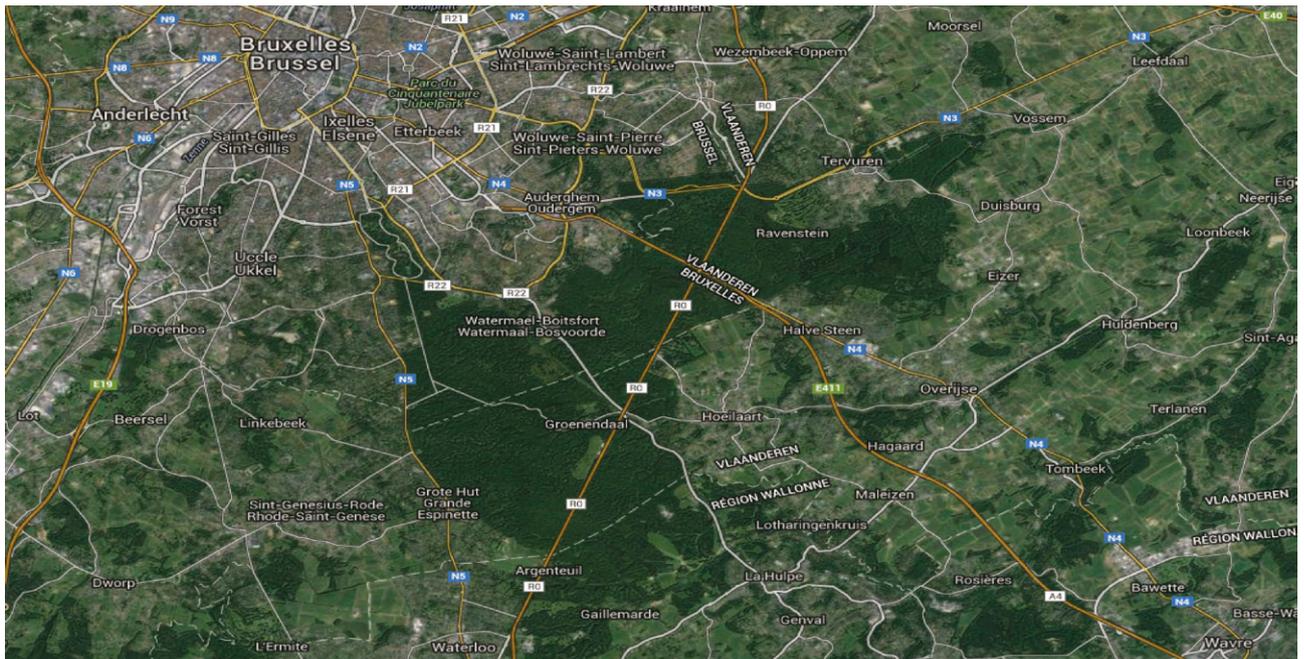


Fig. 1 – Vue aérienne de la forêt de Soignes et environs. Éch. : $\pm 1/100.000$ (Données cartographiques de Google Maps).



Fig. 2 – Profil pédologique d'un sol à Fragipan avec les structures polygonales bien visibles (Photographie : Roger Langohr, UGent).

présente de nombreux profils de sols non remaniés, et un relief avec des caractéristiques géomorphologiques d'avant les grands défrichements, comme des vallons aux pentes très prononcées, et un microrelief non ou peu modifié.

La plupart des sols forestiers n'y ont jamais été perturbés par des activités agricoles et conservent à une profondeur d'environ 40 cm les traces d'une période de froid extrême avec notamment des structures polygonales liées à des périodes de froid et de dessiccation prononcée (sols à Fragipan) au Tardiglaciaire (15.000 à 10.000 BP). Cet horizon n'existe plus ou de manière très fragmentaire dans les sols ayant été cultivés (Langohr in Cabuy & Demeter, 1994). Ces sols acides ont une faible activité biologique favorable à la conservation des horizons archéologiques et de certains artefacts non organiques en roches dures (Fig. 2).

2. Vestiges archéologiques

D'innombrables vestiges archéologiques sont présents, principalement des traces de meules à charbon de bois, d'activités métallurgiques (scories) non datées mais qui pourraient remonter pour certains à l'époque romaine et au moyen-âge (Cabuy & Demeter, 1994), ainsi que diverses

Fig. 3 – Localisation du site néolithique de Boitsfort-Étangs et du site des *Tumuli*, à cheval entre deux vallons du bassin versant de la Woluwe. Noter la partie droite répartie sur trois propriétés. Éch. : $\pm 1/2.000$ (Vanwijnsberghe & Prignon, 2012, sur un fond de carte de Google Maps).



structures en élévation ou en déblais (chemins, restes d'enclos), anciennes abbayes, carrières, et bien entendu des vestiges préhistoriques, tous datés du Néolithique et peut-être pour certains du Mésolithique. Aucune trace plus ancienne d'occupation humaine n'a été découverte à ce jour.

Les vestiges les plus notables sont les restes d'une vaste structure fortifiée établie par les premiers agriculteurs de nos régions au Néolithique moyen vers la fin du 5^e et le début du 4^e millénaire avant notre ère, entre deux vallons alimentant une petite rivière qui s'écoule du sud au nord vers la Senne. Ces structures sont attribuées à des populations du Michelsberg qui seraient venues du Nord de la France.

À proximité immédiate se trouve le site des *Tumuli* qui comporte deux tumulus bien conservés, non datés et peut-être contemporains du camp de Boitsfort-Étangs (Fig. 3).

Suite aux préoccupations quant à la conservation de ce patrimoine remarquable, ces deux sites archéologiques ont fait l'objet d'un classement¹ en vue de leur protection contre les dégradations et leur conservation pour les générations futures. Ce classement interdit notamment d'effectuer des travaux de nature à porter atteinte au sous-sol ou à modifier la configuration de la surface du sol, comme certains travaux forestiers.

Des plans de gestion spécifiquement orientés pour préserver ces sites ont ensuite été réalisés par Bruxelles Environnement (Vanwijnsberghe & Prignon, 2012), en étroite concertation avec la communauté scientifique et divers gestionnaires concernés par cette problématique comme la Direction des Monuments et Sites de la Région de Bruxelles-Capitale en Belgique et l'Office National des Forêts de France.

Leur approbation officielle serait prévue pour 2016 compte tenu des procédures administratives. Le présent document présente ces projets de plan de gestion, et analyse la pertinence des mesures proposées et déjà partiellement mises en œuvre.

3. Les deux sites

Le site archéologique du camp fortifié néolithique de "Boitsfort-Étangs" est situé sur la commune de Watermael-Boitsfort et a une surface totale d'environ 9 ha. Il s'agit d'un camp en éperon barré occupant la crête sablo-limoneuse entre deux vallons, protégé par une série de levées de terre et de fossés bien visibles (jusqu'à cinq) comme le montre l'illustration ci-après. Aucune trace d'habitat n'y a été retrouvée (Fig. 4).

Il est délimité par des pentes assez fortes qui peuvent atteindre parfois 20 %. Au bas de ces versants on rencontre des sources alimentées par la nappe phréatique présente à la base des sables du Bruxellien au contact des argiles imperméables du



Fig. 4 – Succession des levées et fossés du site de Boitsfort-Étangs.

1. Arrêté du 4 septembre 2002 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale classant comme site archéologique le camp fortifié néolithique de « Boitsfort-Étangs » sis avenue des Deux Montagnes, à Watermael-Boitsfort, et arrêté du 4 septembre 2002 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale classant comme site archéologique le site des *Tumuli*, sis avenue des Deux Montagnes à Watermael-Boitsfort.

Tongrien. Vers le sud-ouest il n'y a pas de délimitation naturelle du camp mais uniquement les levées de terre et fossés, le plateau limoneux se prolongeant et s'élargissant progressivement sans accident de relief.

Aujourd'hui, la station de Boitsfort-Étangs est coupée dans sa longueur par un chemin empierré et, transversalement, par la ligne de chemin de fer 161 Bruxelles-Namur. Elle se répartit sur quatre propriétés toutes classées comme site (voir photo aérienne ci-avant) :

- La partie à gauche du chemin de fer en forêt de Soignes (gérée par Bruxelles Environnement) ;
- La partie à droite du chemin de fer répartie comme suit :
 - le parc Tournay-Solvay (géré par Bruxelles Environnement, au nord) ;
 - le Domaine des Silex (propriété de la Donation Royale géré conjointement par une ASBL et Bruxelles Environnement, à l'ouest) ;
 - l'*International School of Brussels* (école privée, gestion faite en bonne entente avec Bruxelles Environnement, au sud).



Fig. 5 – Un des deux *tumuli*, de type *Long Barrow*.



Fig. 6 – Lame en silex exhumée sur un des *tumuli* par l'activité d'animaux fouisseurs.

Les levées et fossés ne sont plus visibles en dehors de la forêt, hormis très localement en un point. C'est bien entendu en forêt que le site est le mieux préservé grâce au couvert forestier qui est resté permanent depuis environ 5.000 ans, et ce en dépit des activités humaines (exploitation forestière principalement).

Quant aux *tumuli* présents au sud-ouest du camp néolithique en forêt, ils sont au nombre de deux, un troisième aurait été jadis arasé pour servir de matériau. L'un est de type circulaire, l'autre, très allongé est de type *Long Barrow* et présente des similitudes avec les tertres existant à Ottenburg/Grez-Doiceau ou à Chaumont-Gistoux. Ils ne sont pas datés, mais nous y avons découvert en 2009, en surface suite à des mouvements de terre liés à de l'activité faunique et au balancement des grands hêtres présents sur les buttes (phénomène de pompage), une lame de silex et un nucleus épuisé (Vanwijnsberghe & Prignon, 2012; Fig. 5 et Fig. 6).

4. Industrie

L'industrie lithique est principalement caractérisée par des grattoirs sur éclat, des lames retouchées, de petites haches polies et des pointes foliacées. Le silex utilisé vient majoritairement du site de production de Spiennes. La céramique est caractérisée par des récipients appelés vases tulipiformes à ouverture évasée. Des nucleus à lamelles et des lamelles ont aussi été retrouvés et pourraient témoigner de la présence antérieure de populations mésolithiques.

Le matériel a été mis au jour lors de fouilles réalisées dans des tranchées perpendiculaires aux structures en élévation, notamment par F. Hubert entre 1968 et 1978, et lors de quelques découvertes fortuites en surface lors de nos prospections préliminaires à la rédaction des plans de gestion (Prignon, 2006 ; 2007 ; 2008; Fig. 7 et Fig. 8).

5. Végétation

En forêt, les deux sites sont majoritairement couverts par une vieille hêtraie équienne acidophile issue de plantations âgées de plus de 180 ans en voie de diversification, et de vieux Pins sylvestres et de quelques Chênes pédonculés.

Des régénérations par plantation y ont été faites à certains endroits (Chêne pédonculé, Douglas), plusieurs trouées sont aussi oc-



Fig. 7 – Lame, grattoirs, nucléus et fragments divers récoltés lors de nos prospections.

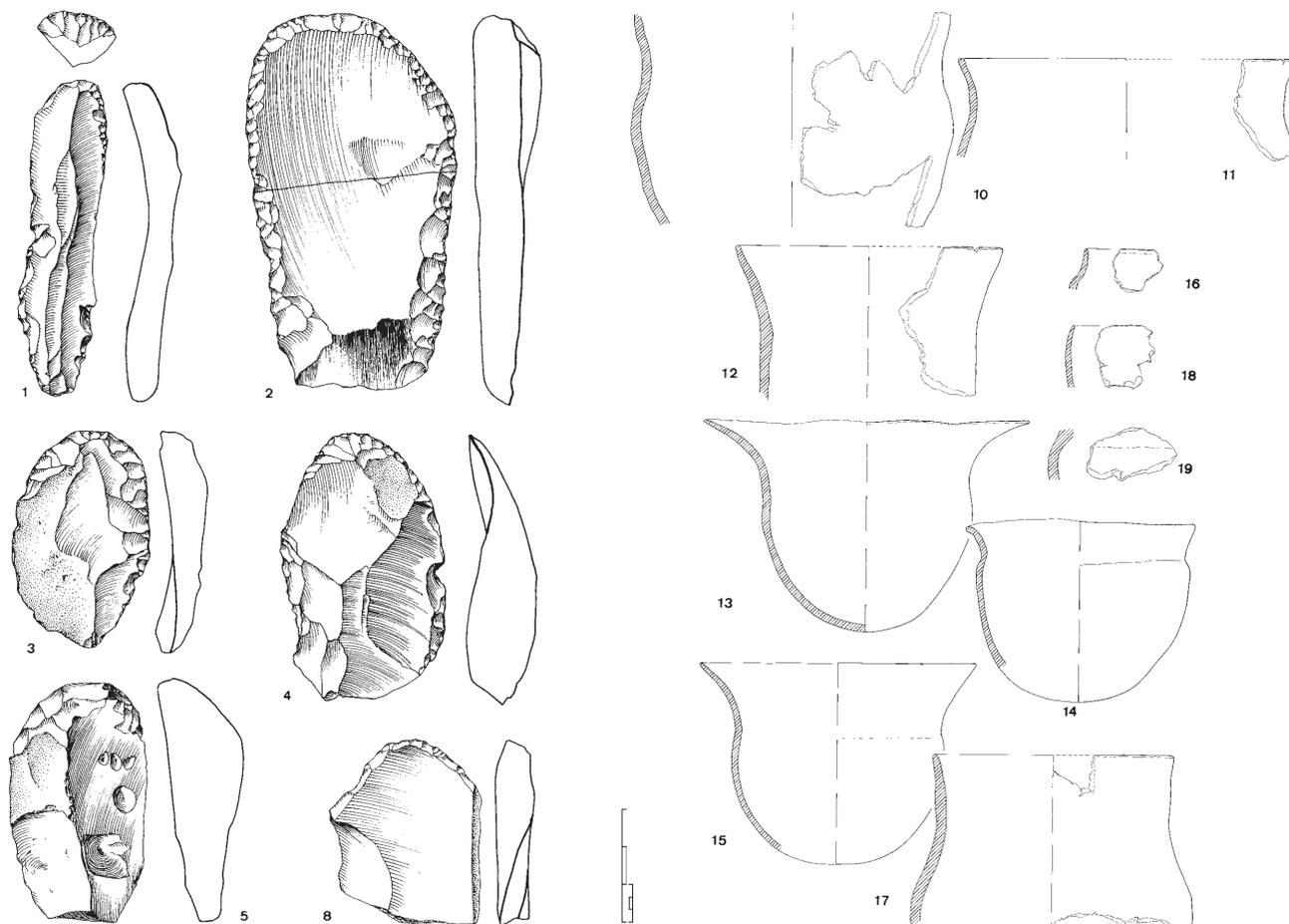


Fig. 8 – Grattoirs sur lame et éclats, gobelets et fragments de gobelets (Cabuy & Demeter, 1994 : 52, fig. 23 et 86, fig. 55). À gauche : MRAH, coll. V. Jacques ; à droite : MRAH, inv. n° B 2403.



Fig. 9 – Vieille hêtraie en position centrale à l'intérieur du périmètre du site Michelsberg.

cupées par des régénérations naturelles ou une végétation basse et herbeuse avec des éléments de lande acide à callunes, notamment sur les affleurements plus sableux des versants. Le couvert forestier n'a jamais été défriché après l'occupation préhistorique sur la plus grande partie de la superficie restée forestière. Localement une futaie irrégulière est présente (Fig. 9 et Fig. 10).

Dans la partie située en dehors de la forêt, de nombreux remaniements ont eu lieu au XIX^e siècle et ont transformé le couvert forestier en parc et en zones cultivées. Le périmètre concerné est aujourd'hui occupé par des prairies et des vergers, un potager, une forêt secondaire et diverses infrastructures (chemins, murs, bâtiments) où pratiquement plus aucune structure en élévation n'est visible, mais où des artefacts et traces diverses sont toujours présentes dans le sous-sol.



Fig. 10 – Futaie irrégulière sur levées et fossés à l'ouest sur le plateau.

6. Atteintes

6.1. Atteintes naturelles

Comme atteintes naturelles, il y a le fonctionnement normal de l'écosystème forestier en lui-même : les chablis et chutes d'arbres, la croissance des racines qui vont causer inévitablement des dégâts, ainsi que l'activité des animaux fouisseurs : vers de terre, campagnols, taupes, lapins, renards, chevreuils etc... Les dégâts restent toutefois extrêmement limités d'autant que l'acidité des sols limite la bioturbation et n'empêche donc pas la conservation sur de très longues périodes de certaines traces archéologiques, Boitsfort-Étangs et les *Tumuli* en attestent.

Cependant, du fait des particularités des sols à Fragipan, les racines des hêtres pénètrent entre les fissures de l'horizon tassé et sont sujettes à écrasement lors des grands vents qui agitent les houppiers. Elles sont du coup plus sensibles au pourrissement lors de l'engorgement temporaire des sols.

Ces facteurs, conjugués à la taille, au nombre et au poids des hêtres, mais aussi à la structure du peuplement mono spécifique artificiel en haute futaie équienne qui accentue la prise aux vents, et au système racinaire des hêtres traçant (absence de pivot), accentuent les incidences négatives sur les deux sites archéologiques, contrairement à ce qui se produirait pour un peuplement plus mélangé et de hauteur plus modeste plus proche d'une forêt plus « naturelle » (Fig. 11).

6.2. Aménagements, défrichements, urbanisation

Le site a subi de premiers dégâts au cours de la deuxième moitié du XIX^e siècle avec la création de la ligne de chemin de fer Bruxelles-Namur (Ligne 161). Il y a eu ensuite, aux dépens de la forêt, la création du parc Tournay-Solvay, l'utilisation de parcelles pour l'agriculture (situées dans le Domaine des Silex), et l'installation en forêt d'une petite ligne ferroviaire Decauville à l'emplacement de l'actuel chemin des Deux Montagnes, provoquant la disparition d'une partie des structures en élévation par remblaiement, arasement et remaniements divers et la création de voiries diverses.



Fig. 11 – Chablis dû à la compression des racines de hêtre dans les fissures de l'horizon à Fragipan.

Tout récemment, la mise à quatre voies de la ligne 161 a entraîné une légère perte de superficie nécessitant des fouilles de sauvegarde qui ont permis de récolter quelques artefacts dans des sols déjà fortement remaniés par les travaux antérieurs.

6.3. *Exploitation forestière*

Bien que moins intrusive que l'urbanisation et les activités agricoles, l'exploitation forestière, menée depuis des siècles, a contribué de manière non négligeable à perturber de façon irréversible les sols archéologiques et à atténuer petit à petit le relief d'origine anthropique.

Aujourd'hui, l'exploitation d'arbres de plus en plus gros pose bien entendu de gros problèmes liés à leur poids (chaque vieux hêtre mesure entre 35 et 40 m de hauteur et pèse de l'ordre de 20 tonnes) et au choc provoqué lors de leur chute. S'en suit le débardage par des engins très lourds qui tassent et perturbent le sol, entraînent des saignées au moment où les troncs sont remorqués avec le risque d'abîmer et déplacer les artefacts présents. Ces problèmes sont d'autant plus aigus que les sols limoneux de la Forêt de Soignes sont particulièrement sensibles au tassement du fait de l'absence de charge caillouteuse et de leur granulométrie (limons et argiles) qui les rend très sensibles à une dégradation de la microporosité.

La régénération de la forêt par plantations peut aussi contribuer à ces dégradations au moment où les trous de plantation sont faits. Un apport éventuel d'amendement n'arrange rien car il relève le pH de ces sols très acides, favorise donc l'activité biologique et les bioturbations. Le choix de l'essence à la plantation va aussi avoir une incidence (acidité de la litière ou non).

6.4. *Récréation*

L'infrastructure forestière, essentiellement chemins, peut, même après installation perturber les sols par apport de matériaux, le cas échéant modifier le pH des sols (Dolomie) et favoriser l'activité biologique, et donc la bioturbation.

Le placement de bancs et de plaines de jeux est également concerné. Le piétinement, le grattage par des chiens, ou par des fouilleurs clandestins, peuvent aussi avoir une incidence.

7. *Mesures de protection*

Face à ces constats, nous avons attiré l'attention des autorités sur la nécessité de prendre des mesures de conservation appropriées qui garantissent une protection à long terme de ce patrimoine préhistorique exceptionnel.

Les archéologues nous ont confirmé les risques pour le site de certaines activités, notamment celles liées à l'exploitation forestière. Il en a résulté plusieurs mesures passives et actives.

Tout d'abord les deux sites ont été classés en 2002 comme sites archéologiques par arrêtés du Gouvernement. Ces arrêtés interdisent de modifier en quoi que ce soit les sols concernés. Ils précisent qu'« il est interdit d'effectuer tous travaux quelconques d'exploitation forestière tels arrachages de souches, plantations ou débardages et, en général, tous travaux de nature à porter atteinte au sous-sol ou à modifier la configuration

de la surface du sol, à l'exception d'une valorisation archéologique dont les plans auront été soumis, au préalable, à l'avis de la Commission Royale des Monuments et des Sites et approuvés par arrêté du Gouvernement ».

Dans l'attente, un moratoire visant à ne pas exploiter d'arbres dans les deux sites fut mis en application. Des « plans de gestion » de ces deux sites ont été rédigés en vue d'édicter des principes de gestion ayant pour objectif la conservation de ce patrimoine archéologique dans les meilleures conditions possibles (Vanwijnsberghe & Prignon, 2012). Ces plans doivent encore faire l'objet d'une approbation mais ne devraient plus faire l'objet de modifications fondamentales puisqu'ils ont été validés par la Commission Royale des Monuments et Sites.

8. Mesures prévues par les plans de gestion

8.1. Hors forêt

Les fortifications ne sont plus visibles, mais des traces et artefacts sont toujours présents dans le sol. Il faut donc éviter des travaux qui pourraient perturber le sous-sol archéologique. Les travaux éventuels seront soumis à autorisation préalable des services chargés de l'archéologie, la Direction des Monuments et Sites. Des sondages peuvent s'avérer utiles pour localiser l'emplacement des fortifications disparues.

8.2. Gestion du matériel ligneux et de la végétation en forêt

- Principes

Il est prévu de sécuriser les vestiges par une gestion appropriée des gros hêtres de manière à limiter les risques de chablis. Les interventions dépendront de leur localisation par rapport aux fortifications.

Une stratégie de régénération forestière et de gestion de la végétation adaptée au contexte est également proposée. Le but est de favoriser une végétation ligneuse de hauteur modérée non sujette aux chablis et suffisamment dense, ne nécessitant pas d'interventions fréquentes, et conjointement de développer une végétation acide herbacée et de lande à bruyère très favorable à la conservation du sous-sol archéologique.

La décomposition de la matière organique liée à l'activité biologique pouvant être responsable d'une bioturbation importante du sol, et donc de la stratigraphie des sols ainsi que des déplacements verticaux et horizontaux des artefacts, il est proposé d'exporter un maximum de matières organiques tant lors des abattages de sécurisation qu'au cours de la gestion de la végétation recrue.

- Gestion des vieux arbres

Afin d'en assurer la préservation, les arbres situés sur les structures en élévation et dans une zone de 40 m (correspondant à la hauteur maximale des vieux arbres) de part et d'autre seront enlevés et si possible exportés.

À l'intérieur du périmètre délimité par les fortifications, aucune structure organisée et aucune concentration d'artefacts n'ont été repérées. Absence d'observation ne signifie pas absence de restes, et vu les risques de chablis ces arbres seront aussi éliminés progressivement. Ils seront évacués pour autant que l'opération n'entraîne pas de dommages aux sols (abattage d'un trait, éviter le remorquage des troncs, circulation d'engins ayant une pression des pneus au sol inférieure à 800 g/cm² et limitée à certains accès,

travail uniquement par temps de gel ou sécheresse importante en fin d'été). Il ne s'agit pas d'une mise à blanc totale à proprement parler mais d'éliminer les arbres qui présentent un risque important à court ou moyen terme.

Les arbres difficilement accessibles et ceux qui risquent de provoquer des dégâts lors du débardage, sont laissés sur place. Certains arbres peuvent également être laissés au sol pour limiter la circulation du public. Le travail a déjà été effectué ponctuellement sur certains arbres qui risquaient de s'affaisser et se poursuivra prochainement.

- Couverture végétale proposée

La futaie irrégulière est, à terme, le traitement préconisé pour obtenir une densification du couvert et une hauteur limitée, ainsi qu'un développement localisé de prairies acides et de landes, essentiellement au niveau des structures en élévation. Il est proposé de reprendre le hêtre comme essence principale via plantations en raison de sa croissance relativement lente et de sa litière acide qui limite la bioturbation. Les régénérations naturelles des autres essences seraient cependant maintenues, et des éclaircies pratiquées tous les 8 ans permettraient d'évoluer progressivement vers une futaie irrégulière mélangée en limitant la hauteur des arbres à 20 m, étant donné que ces dimensions limitent très fortement l'incidence de casse et basculement.

Le maintien de la végétation ouverte et des landes sera favorisé par un débroussaillage épisodique avec exportation. La circulation d'engins sera interdite sur et à proximité immédiate de structures en élévation et ne sera autorisée que sur certains accès bien délimités. En dehors, seul le travail manuel sera autorisé (Fig. 12).

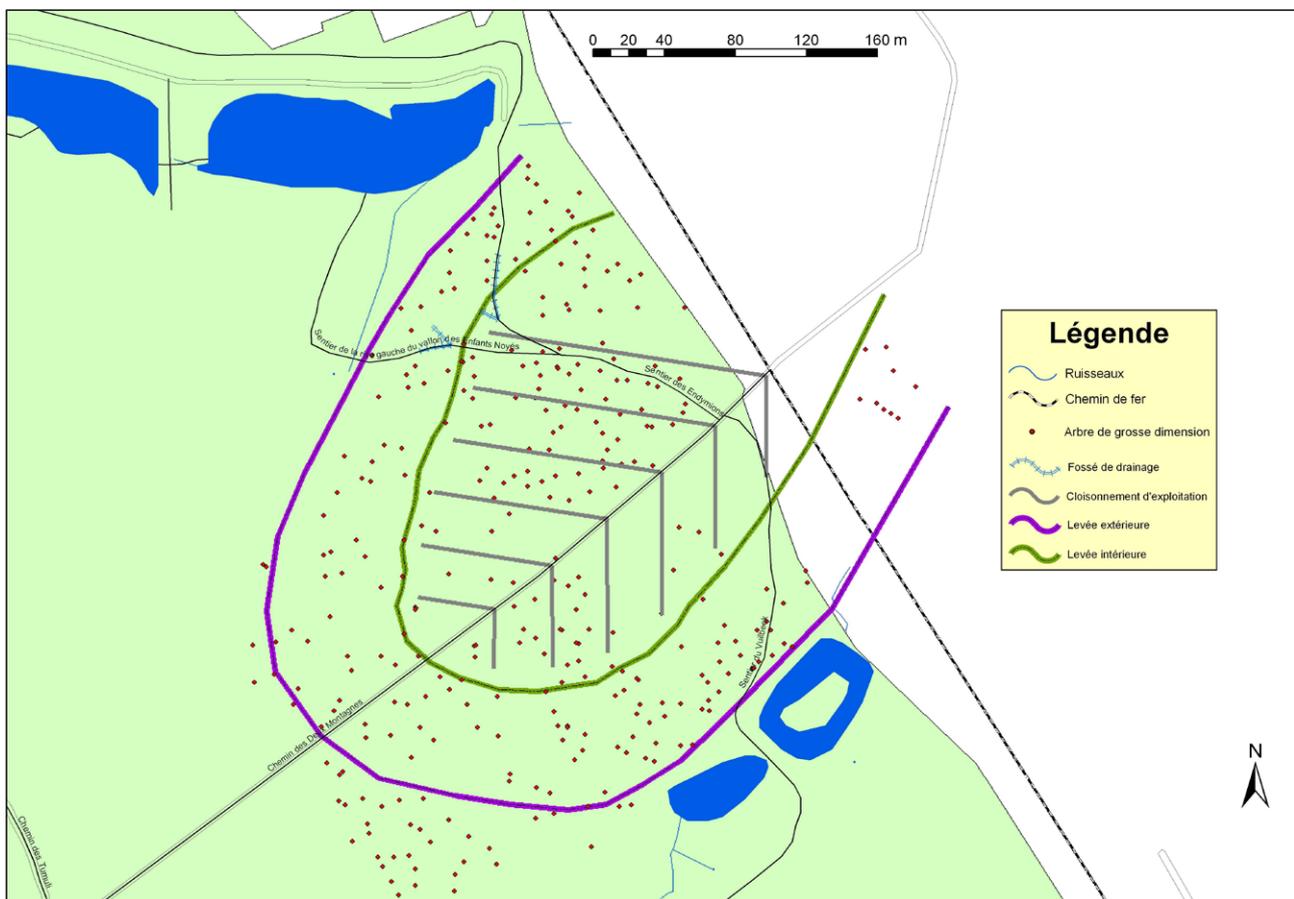


Fig. 12 – Localisation des gros arbres, des levées et fossés, accès théorique des machines (Vanwijnsberghe & Prignon, 2012).

- Gestion du public

La circulation hors des sentiers n'est pas permise. Pour stimuler le public à rester sur les chemins, il est nécessaire que les chemins et sentiers qui traversent le site soient bien marqués et qu'ils soient toujours praticables facilement. Les matériaux sensibles à l'érosion ou modifiant le pH du sol tels que dolomie et recyclé sont rejetés. On n'autorisera pas d'installations de loisirs type plaine de jeu, dont une jadis présente fut précisément démontée il y a peu. Une information adaptée (panneau) sur l'intérêt des sites est prévue.

- Fouilles archéologiques

De nouvelles fouilles pour valider des hypothèses archéologiques éventuelles ou compléter les informations disponibles ne sont pas prévues, de manière à transmettre aux générations futures des sites préservés sur lesquels de nouvelles interprétations seront possibles.

9. Discussion sur les mesures de gestion

La couverture forestière, que la forêt soit gérée ou non, permet une conservation bien meilleure des vestiges archéologiques que lors de défrichements, c'est une évidence d'ailleurs démontrée par la quasi absence de restes visibles en dehors de la Forêt de Soignes.

La manière dont la forêt sera exploitée aura néanmoins un impact profond sur le degré de qualité des restes conservés. Nul doute qu'une forêt non exploitée sera une bien meilleure couverture protectrice qu'une forêt où les activités de circulation, de débarquement et une utilisation d'engins forestiers non adaptés peuvent conduire à de graves déprédations, à plus forte raison si des structures en élévation sont présentes. Malgré que pendant des siècles il n'a pas été tenu compte de la particularité des sites de Boitsfort-Étangs et des *Tumuli*, ceux-ci nous sont parvenus remarquablement conservés. Depuis la fin de la seconde guerre mondiale, l'exploitation s'est mécanisée, et des arbres de plus en plus gros et de plus en plus lourds sont sortis de la forêt par des engins toujours plus puissants. Il y avait donc un risque réel, que la dégradation, inexorable, de ces sites ne s'accélére.

Les deux plans produits par Bruxelles Environnement se veulent une réponse à ces problèmes. Si les mesures proposées sont pertinentes et bien étudiées, quelques questions se posent quant à certaines options prises, nous les examinons ci-après, avec des propositions visant à les améliorer.

- Gestion des vieux arbres

Si les travaux d'abattage sont bien exécutés, les dégâts éventuels devraient être réduits au minimum et permettre d'atteindre les objectifs fixés. Bien entendu, nous n'avons pas ici affaire à une science exacte et ne pouvons contrôler tous les paramètres au moment des travaux.

Toute intervention, *a fortiori* lourde, est susceptible d'entraîner des dégâts collatéraux, soit à cause d'un abattage non maîtrisé, soit au moment de l'évacuation des grumes et branches.

En août 2015, lors de l'abattage et l'évacuation de l'ensemble des arbres sur et à proximité des *Tumuli* (certains arbres menaçaient de basculer avec leurs racines), le travail a entraîné quelques saignées peu profondes (jusqu'à 10 cm) et localisées dues au remorquage de troncs ou sections de troncs. Les photos ci-après le montrent bien (Fig. 13, Fig. 14).



Fig. 13 – Saignée provoquée par le remorquage d’une grume à la base d’un des Tumulus.

Il est également difficile de prévoir pour chaque arbre comment il va se comporter dans le temps lors du processus de sénescence : risque de chablis ou de casse, désagrégation progressive etc.

Il nous semble donc opportun de prévoir un suivi individuel très régulier des arbres, et d’agir au cas par cas. Il est probable que dans un certain nombre de situations, les arbres vont mourir sur pied progressivement sans chuter d’une seule pièce. Ces arbres peuvent alors se dégrader progressivement sur place sans nécessité absolue d’intervention.

- Non intervention

Cette option a également été envisagée, car il n’est pas démontré que des interventions seront plus efficaces pour conserver le site plutôt que de ne rien y faire. Rappelons l’effet protecteur multi-millénaire du couvert forestier sur ce genre de sites. Comme les risques de chablis sont importants eu égard le contexte écologique (peuplement équienne, vieux arbres instables et lourds à enracinement traçant, sol particulier augmentant le risque de basculement), une gestion raisonnable des hêtres est apparue, au moins dans un premier temps, comme étant la meilleure option. C’est ce choix qui a été décidé, mais il n’y a pas de certitude qu’il soit le plus approprié.

- Future couverture végétale

Si l’option d’une futaie irrégulière, moins sensible aux dégâts liés au vent, est un choix pertinent, on peut se poser la question du choix du hêtre



Fig. 14 – Saignée de remorquage sur un des Tumulus.

dont nous avons vu qu'il pouvait poser plusieurs inconvénients. Le choix de planter une essence à litière acide est parfaitement justifié, mais sur le long terme, les hêtres devront être gérés de sorte à ne pas dépasser la hauteur de 20 m.

En préférant au hêtre des essences comme le chêne rouvre ou le chêne pédonculé, on reste avec une litière très acide qui limite la bioturbation, mais ces essences sont moins sujettes au basculement du fait de leur enracinement pivotant. Dans bien des situations les chênes qui dépérissent finissent par pourrir sur pied sans chuter au sol. Leur longévité est également beaucoup plus importante, et leur ombrage moindre permet à d'autres arbres de se développer en sous-bois pour créer in fine une futaie irrégulière plus stable nécessitant peu d'interventions, mis à part des coupes préventives éventuelles à intervalle régulier dispersées sur toute la superficie concernée.

Un autre avantage du chêne est qu'il peut facilement être traité en taillis dense et de hauteur limitée, insensible au basculement. Mais cela nécessite des interventions régulières de coupe à blanc (pouvant être organisées en rotation) avec exportation, tous les 10 à 30 ans selon la vitesse de croissance.

Ceci répond aux contraintes archéologiques (peu de bioturbation, pas de risques de charlis, pas d'utilisation d'engins lourds) mais n'a pas été retenu en raison déjà de contraintes liées au classement comme site de la forêt de Soignes.

Il faudrait aussi veiller à ce que toute plantation se fasse en simple fente (donc pas de fosse de plantation qui va altérer localement la structuration des couches pédologiques) et sans ajout d'amendement.

L'option d'une couverture herbacée et de lande acide, qui est la meilleure pour limiter la bioturbation, a été retenue sur une partie des sites, notamment au niveau des structures en élévation, mais elle n'est pas envisageable sur toute la surface qui doit rester forestière.

Le dernier point qui porte à discussion est le nombre d'accès proposés pour les machines. Même si celles-ci exercent une pression sans doute compatible avec la conservation des restes archéologiques, leur nombre devrait peut-être être revu à la baisse pour limiter les risques de dégâts archéologiques. Dans toute la mesure du possible, il faut privilégier des interventions depuis les chemins existants. L'utilisation de grues à faible pression au sol (max. 800 g/cm²) avec un grappin pouvant soulever sans dégâts de grosses sections de grumes est à ce stade la solution qui semble la meilleure. Il n'y a pas de situations comparables qui permette de l'affirmer en toute certitude.

10. Conclusions

La préservation du patrimoine archéologique exceptionnel nécessite non seulement une protection réglementaire passive, mais également le cas échéant sa gestion, qui peut être nécessaire à la durée dans le temps des structures observées et des artefacts présents. Nous n'avons pas connaissance de situations similaires où un véritable plan de gestion de sites archéologiques a été réalisé. La situation s'est présentée en Forêt de Soignes où se trouvent des restes archéologiques remarquablement conservés comprenant des fortifications néolithiques de la culture Michelsberg datée d'environ 5.000 BP, ainsi que deux *tumuli* non datés. Le couvert forestier resté permanent a préservé ces structures ainsi que le sous-sol archéologique, malgré une utilisation de la forêt par notre espèce depuis des siècles, et un impact qui s'est accentué dès la fin du XIX^e siècle, et ensuite dès l'après-

guerre. L'allongement récent de la révolution, c'est-à-dire l'âge d'exploitation des arbres porté aujourd'hui à 200 ans et plus, nécessite une mécanisation importante de l'exploitation et le recours à des engins et techniques de plus en plus intrusives et perturbatrices.

En réponse à ces nouveaux défis, et en l'absence de références, des plans de gestion ont été conçus par les gestionnaires pour garantir la conservation sur le long terme la meilleure possible de ces structures et du matériel archéologique associé. Tout l'intérêt réside dans une approche multidisciplinaire réunissant les sciences archéologiques, les sciences du sol, la sylviculture et la gestion des milieux. Nous avons vu que la difficulté principale réside dans la gestion de très nombreux gros hêtres âgés plantés il y a plus de deux siècles. Les types de sols, la structure monospécifique et équienne du peuplement, la grande taille des arbres et leur type d'enracinement peuvent conduire à des basculements défavorables à la conservation de ces sites archéologiques, tout comme une exploitation forestière conventionnelle non réfléchie.

Ces plans prévoient d'enlever progressivement tous ces hêtres, et de les remplacer à nouveau par une futaie de hêtres ne dépassant pas cette fois-ci les 20 m de hauteur, et devant évoluer vers une futaie irrégulière moins sensible au risque de chablis. Il nous semble toutefois plus rationnel de remplacer les hêtres non par des hêtres, mais par une futaie irrégulière à base de chênes, moins sensibles à la bascule et plus longévifs, de sorte à atteindre à terme un état nécessitant une gestion minimale. Moins on interviendra ultérieurement sur ces sites, meilleur sera leur état de conservation.

Nous proposons également d'adapter les mesures de gestion dans un sens qui nous paraît plus favorable à la conservation des sites archéologiques, notamment par des interventions prudentes et non systématiques via un suivi individuel des arbres. Il est également indispensable que le suivi des différentes opérations se fasse avec toute la rigueur requise. L'expérience démontre en effet la difficulté de gestion de ces gros arbres, d'autant plus que les types de sols présents rendent le travail encore plus délicat.

Il faudra suivre dans toute la mesure du possible l'évolution des sites pour bien évaluer la pertinence des mesures prises. Nous espérons également que ces travaux serviront modestement de référence pour d'autres cas de figure similaires ou non.

Bibliographie

BOCK J., VINKLER I., DUPLAT P. & RENAUD J.-P., 2004. Stabilité au vent des hêtraies : les enseignements de la tempête de 1999. *Forêt-entreprise*, 156 : 34-38.

CABUY Y., DEMETER S. & LEUXE F., avec la collaboration de Langohr R., 1994. Atlas du sous-sol archéologique de la Région de Bruxelles, Vol. 9 : Watermael-Boitsfort. Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, Musées royaux d'Art et d'Histoire, Bruxelles, 2 vol. : 100 p. + pl.

DAISE J., VANWIJNSBERGHE S. & CLAESSENS H., 2011. Analyse de l'adéquation actuelle et future des arbres à leur station en forêt de Soignes bruxelloise. *Forêt Wallonne*, 110 : 3-21.

DE LOË A. & RAHIR E., 1924. Ottenbourg et Boitsfort, deux stations néolithiques du Brabant avec nécropole à incinération. *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Bruxelles*, 39 : 142-166.

LEROI-GOURHAN A., 1988. *Dictionnaire de la Préhistoire*. Quadrige, Presses Universitaires de France, Paris.

MARCHAL J.-P., DE BEUCKELEER N., HARCK J. & LOICQ S., 2004. Une grande maison de la première moitié du 4^e millénaire à Lantremange. *Bulletin des Chercheurs de la Wallonie*, XLIII : 123-144.

VANMONTFORT B., 2006. Can we attribute the middle neolithic in the Scheldt and Middle Meuse basins to the Michelsberg Culture? In : DUHAMEL P. (dir.), *Impacts interculturels au Néolithique moyen. Du terroir au territoire : sociétés et espaces. Actes du 25^e colloque inter-régional sur le Néolithique, Dijon, 20-21 octobre 2001*, Dijon, S.A.E., *Revue Archéologique de l'Est*, vingt-cinquième supplément : 109-116.

Manuscrits et rapports confidentiels

MODRIE S., 2003. *Courrier des Musées royaux d'Art et d'Histoire du 6 février 2003 à l'attention de l'Institut bruxellois pour la gestion de l'environnement*. IBGE, Bruxelles.

PRIGNON J.-Chr. 2004. Conservation d'un site néolithique en milieu forestier : le camp Michelsberg de Watermael-Boitsfort (Belgique). In : *La mémoire des Forêts*, Colloque de Nancy du 14 au 16 décembre 2004, Office National des Forêts, Institut National de la Recherche Agronomique, Direction régionale des affaires culturelles de Lorraine : pré-acte de 2 p. + poster.

STEWART B., DECART V., DE LIL A. & WARMEMBOL E., 2005. *Relevé topographique du site néolithique et tumulien de la Forêt de Soignes*. Rapport final complet, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles : 36 p.

TIMAL G., 2010. *Mission d'appui à la régénération de la Forêt de Soignes*. Convention IBGE-CDAF. Rapport final, Chimay : 32 p. + 4 cartes.

VANMONTFORT B., MEIRSMAN E. & LANGOHR R., 2011. *Archeologische evaluatie van de neolithische site Bosvoorde Vijvers (Twee Bergenlaan, Watermaal-Bosvoorde - WB002-04)*. Rapport final, Katholieke Universiteit Leuven, Leuven : 59 p. + annexes.

VANWIJNSBERGHE S. & PRIGNON J.-Chr., 2012. *Projet de plan de gestion du site archéologique du camp fortifié de « Boitsfort Étangs »*. Bruxelles Environnement IBGE, Bruxelles : 48 p.

VANWIJNSBERGHE S. & PRIGNON J.-Chr., 2012. *Projet de plan de gestion du site archéologique des Deux Tertres à Watermael-Boitsfort*. Bruxelles Environnement IBGE, Bruxelles : 32 p.

Abstract

The Sonien Forest, in Watermael-Boitsfort, is home to some remarkably well preserved archaeological remains, including Neolithic fortifications dating back to the Michelsberg culture *circa* 5.000 BP, and two undated burial mounds. These structures, as well as the archaeological subsoil, were preserved from destruction by the permanent forest cover and the constant soil conditions. Administrators have drawn up management plans to guarantee the best possible long-term conservation of these structures and the associated archaeological materials.

The main difficulty lies in managing the large numbers of old beech trees planted more than two centuries ago. The soil types, the even-aged, single-species structure of the tree population, the large tree size and the type of root may cause trees to topple over, which would have an adverse effect on the conservation of these archaeological sites, as would ill-considered logging operations.

The plans involve progressively removing all these beech trees, whilst respecting certain constraints so as not to cause archaeological damage, and replacing them with a cluster of beech trees no more than 20 m tall that will grow into an irregular cluster that is less likely to uproot. Recent work carried out as part of the management plans reveals that the management of the trees is difficult and must be improved.

We propose amending the management measures in a way that we consider more favourable to the conservation of the sites : careful and non-systematic interventions via the individual monitoring of trees, replacing them by an irregular cluster based on oaks, which are less likely to topple over, have a long lifespan and will ultimately require minimal management. All of these different operations should be managed with the utmost care.

Keywords: Management plan, Neolithic, Michelsberg, Sonien Forest, windfall, Fragipan, even-aged high forest, uneven-aged high forest.

Résumé

La forêt de Soignes abrite sur le territoire de Watermael-Boitsfort des restes archéologiques remarquablement conservés comprenant des fortifications néolithiques de la culture Michelsberg datée d'environ 5.000 BP, ainsi que deux *tumuli* non datés. Ces structures ainsi que le sous-sol archéologique ont été préservés de la destruction grâce au couvert forestier resté permanent et aux profils pédologiques non modifiés. Des plans de gestion ont été conçus par les gestionnaires pour garantir la conservation sur le long terme la meilleure possible de ces structures et du matériel archéologique associé.

La difficulté principale réside dans la gestion de très nombreux gros hêtres âgés plantés il y a plus de 2 siècles. Les types de sols, la structure mono spécifique et équienne du peuplement, la grande taille des arbres et leur type d'enracinement peuvent conduire à des basculements défavorables à la conservation de ces sites archéologiques, tout comme une exploitation forestière non réfléchie.

Les plans prévoient d'enlever progressivement tous ces hêtres en respectant certaines contraintes de sorte à ne pas causer de dégâts archéologiques, et leur remplacement par une futaie de hêtres ne dépassant pas les 20 m de hauteur, devant évoluer vers une futaie irrégulière moins sensible au risque de chablis. Des travaux récents réalisés dans le cadre des plans de gestion montrent que la gestion des arbres est difficile et doit être améliorée.

Nous proposons d'adapter les mesures de gestion dans un sens qui nous paraît plus favorable à la conservation des sites : interventions prudentes et non systématiques via un suivi individuel des arbres, remplacement par une futaie irrégulière à base de chênes, moins sensibles à la bascule et plus longévifs, de sorte à atteindre à terme un état nécessitant une gestion minimale. Il est également indispensable que le suivi des différentes opérations se fasse avec toute la rigueur requise.

Mots-clefs : Plan de gestion, Néolithique, Michelsberg, Forêt de Soignes, chablis, Fragipan, futaie équienne, futaie irrégulière, hêtre, chêne pédonculé.

Samenvatting

In het Zoniënwoud, op het grondgebied van Watermaal-Bosvoorde, bevinden zich opmerkelijk goed bewaard gebleven archeologische resten, waaronder neolithische vestingwerken van de Michelsberg-beschaving (+/- 5000 BP) en twee niet-gedateerde *tumuli*. Deze structuren en de archeologische ondergrond zijn altijd van vernieling gevrijwaard gebleven dankzij de permanente aanwezigheid van bosbedekking en de niet-gewijzigde pedologische profielen. Beheerders hebben beheerplannen ontworpen om deze structuren en het bijhorende archeologische materiaal op lange termijn zo goed mogelijk te bewaren.

De grootste moeilijkheid is het beheer van talrijke dikke beuken die meer dan 2 eeuwen geleden werden geplant. De bodemsoorten, de mono specifieke structuur van de gelijkjarige populaties, de hoge bomen en hun type wortelstelsel kunnen de bomen doen omvallen, wat schade zou kunnen veroorzaken aan de archeologische sites, net als een ondoordacht bosbeheer.

De plannen voorzien een geleidelijke verwijdering van deze beuken, met inachtnaam van bepaalde eisen, om geen schade aan de archeologische sites te veroorzaken. Ze zullen worden vervangen door hoogstammige beuken die niet hoger zijn dan 20 m, om te evolueren naar onregelmatige hoogstammige bomen met minder risico voor windval. Recente werkzaamheden die werden uitgevoerd in het kader van de beheerplannen tonen aan dat het beheer van de bomen moeilijk is en moet worden verbeterd.

We stellen voor de beheermaatregelen aan te passen met het oog op de bescherming van de sites : voorzichtige en niet-systematische interventies via een individuele follow-up van de bomen, vervanging door onregelmatige hoogstammige eiken, die minder snel omvallen en met een langere levensduur, om te komen tot een situatie die slechts een minimaal beheer vereist. Er moet ook streng worden toegezien op de follow-up van de verschillende operaties.

Trefwoorden: Beheerplan, Neolithisch, Michelsberg, Zoniënwoud, windval, Fragipan, regelmatig hoog bos, onregelmatige hoog bos, Beuk, Zomereik.

Jean-Christophe PRIGNON
61, rue Clément Delpierre
BE - 1310 La Hulpe
jcprignon@environnement.brussels