

LES AMIS DE LA FORÊT DE SOIGNES

LA FORÊT DE SOIGNES

*Connaissances nouvelles
pour un patrimoine d'avenir*



MARDAGA

Coordonnées des Amis de la Forêt de Soignes asbl

Société Royale fondée en 1909

Association sans but lucratif n° 410689189

Siège social : rue Jan Blockx 14/8, 1030 Bruxelles (Schaerbeek)

tél. 02 215 17 40

mail : soignes@base.be

www.amisoignes-vriendenzonien.be

Toutes reproductions ou adaptations d'un extrait quelconque
de ce livre, par quelque procédé que ce soit, réservées pour tous pays.

© 2009 Éditions MARDAGA
Avenue Pasteur, 6 – bât. H
B-1300 Wavre (Belgique)
www.mardaga.be

D. 2009-0024-20
ISBN 978-2-8047-0030-0





CHAPITRE 20

La forêt de Soignes, site unique pour les sciences de la terre et l'archéologie

ROGER LANGOHR

Préambule

La forêt de Soignes, massif forestier étendu, situé en région limoneuse belge, est un site unique en Europe de l'Ouest. En effet, sa présence, au cours des dix derniers millénaires, a préservé le relief et le sol de l'influence humaine, ce qui laisse un témoin exceptionnel du passé.

Il faut rappeler que les sols de la forêt de Soignes font partie d'un écosystème dont les composants s'influencent mutuellement. On y distingue deux groupes : les composants vivants (biotiques) et les composants non vivants (abiotiques). Les premiers rassemblent tous les organismes qui vivent dans l'écosystème ou qui y passent, les seconds sont essentiellement représentés par le climat et les sols. Pour comprendre l'évolution du relief et des sols, il faudra tenir compte d'un ensemble d'éléments tels que le climat, la géologie, la faune, la flore et l'histoire des activités humaines.

Une dimension hors-pair

Par l'ampleur de sa surface, 43 km², ou même plus, 50 km², en comptant les surfaces boisées

publiques contiguës, la forêt de Soignes constitue aujourd'hui, en région limoneuse, le plus grand massif forestier entre Ostende et Verviers. Il faut parcourir plus de 60 km vers le nord et vers le sud pour atteindre des zones boisées aussi étendues.

Dix mille ans de tranquillité, après des changements climatiques majeurs

La station météorologique d'Uccle, située sur le même plateau et à la même altitude que la forêt de Soignes, reçoit, en moyenne, une précipitation annuelle de 820 mm avec des valeurs mensuelles comprises entre 55 et 75 mm. Au niveau de la forêt, on peut estimer que des 820 mm qui tombent par an, 500 à 600 mm environ retourneront dans l'atmosphère sous forme de vapeur d'eau. C'est le processus d'évapotranspiration de l'écosystème forestier. L'évaporation de la pluie interceptée au niveau des feuilles et la transpiration des arbres, actives surtout en période estivale, sont les principaux facteurs qui jouent un rôle dans ce cycle. La différence entre précipitation et évapotranspiration procure donc un excès

d'environ 250 mm d'eau par an. Celui-ci a lieu principalement en hiver, quand il n'y a pas de feuilles sur les branches. Dans des conditions naturelles, ces 250 mm en excès percolent à travers les sols et alimentent les nappes d'eau profondes. Ceci aura un impact sur l'évolution des sols car au cours du temps ceux-ci perdront des éléments nutritifs solubles, ils s'appauvriront et deviendront acides.

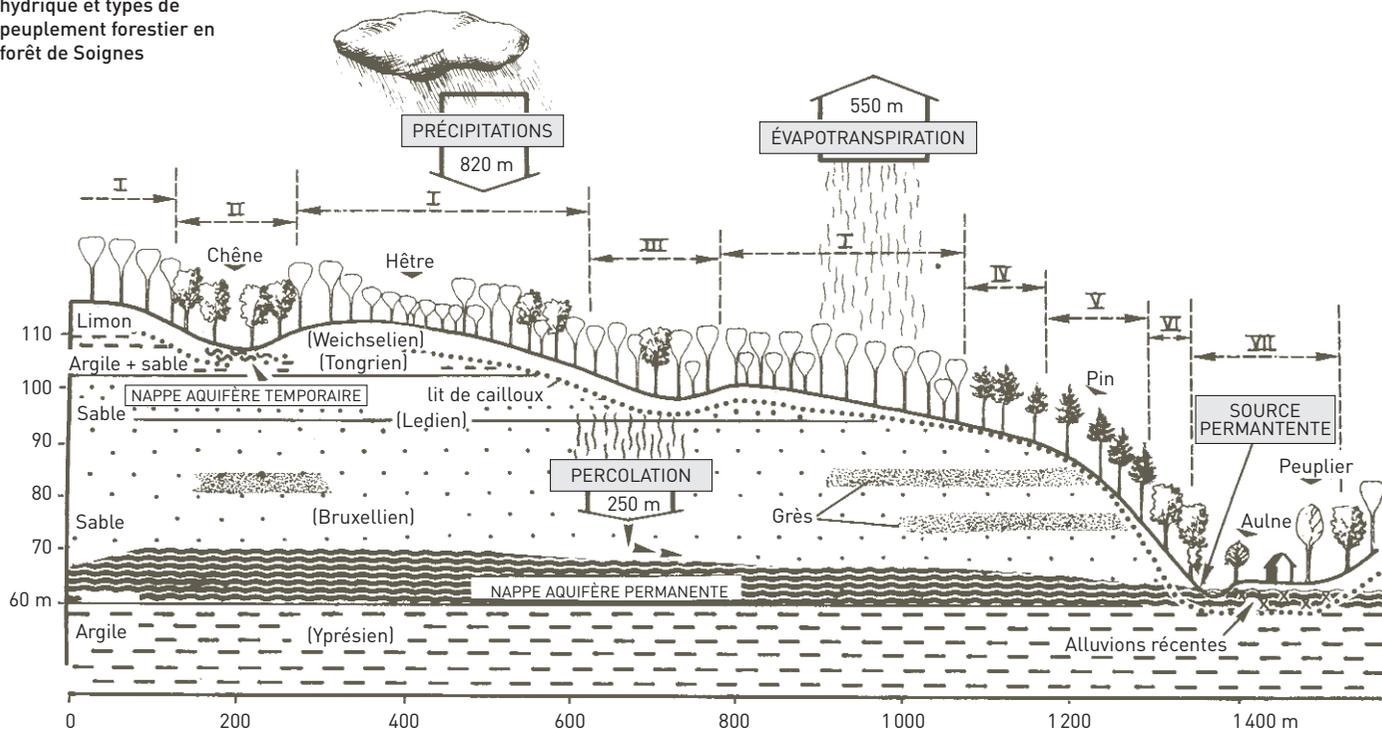
On peut considérer que le climat tempéré océanique actuel a existé, avec des variations mineures, au cours des derniers 10 000 ans. Avant cette période se situe la dernière glaciation. En

fait au cours des derniers 1,8 millions d'années, la Belgique a connu une bonne dizaine de glaciations. Chaque fois, les conditions climatiques étaient très rudes, périglaciaires, comme aujourd'hui au Spitsberg (Svalbard) et dans des régions du nord du Canada et de la Sibirie, avec une végétation du type toundra. Toutefois, les conditions climatiques n'étaient pas suffisantes pour le développement de glaciers ou de calotte glaciaire en Belgique. L'étendue de ceux-ci est restée limitée à l'Angleterre, la Scandinavie, le nord de la Hollande et les massifs montagneux comme les Vosges, le Jura et les Alpes.

- I** Plateaux et pentes douces peuplées de hêtres et, très localement, de chênes sur des sols limoneux dépourvus de nappe aquifère. Cette unité domine.
- II** Petite dépression à chênes sur sols limoneux pourvus d'une nappe phréatique temporaire. Peu fréquente.
- III** Petite dépression peuplée de hêtres et aussi de chênes, sur sols limoneux sans nappe aquifère. Très fréquente.
- IV** Plateaux et pentes douces à résineux sur sols sablonneux secs. Quelques pour cent de la superficie boisée.

- V** Pentes raides à conifères sur sols sablonneux secs. Quelques pour cent de la surface boisée.
- VI** Bas de pente peuplé de chênes sur sols limoneux pourvus d'une nappe aquifère permanente, à grande profondeur. Très petite surface.
- VII** Fond de vallée plat peuplé d'aulnes et de peupliers, parfois aussi de chênes, sur alluvions récentes, à nappe aquifère permanente à moins de 1,5 m de la surface. Se rencontre dans la partie la plus basse des grandes vallées; étangs et traces d'habitation (Groenendaal, Rouge-Cloître, Trois-Fontaines, ...).

Coupe géologique, régime hydrique et types de peuplement forestier en forêt de Soignes



Origine et nature des sédiments

Au cours de la dernière glaciation et particulièrement entre 22 000 et 15 000 ans, une épaisse couche de poussière s'est déposée en moyenne Belgique. Le sédiment provenait de la région de la mer du Nord qui, à cause de l'abaissement du niveau des mers de plus de 100 m, se trouvait largement à sec. Cette poussière, aussi appelée lœss par les géologues, est surtout formée de particules appelées limon dont la taille est assez fine (entre 0,002 et 0,050 mm), plus grosse que l'argile (taille inférieure à 0,002 mm) et plus fine que les sables (taille entre 0,050 et 2 mm). La région limoneuse de la moyenne Belgique se caractérise par une couverture quasi continue de ce sédiment.

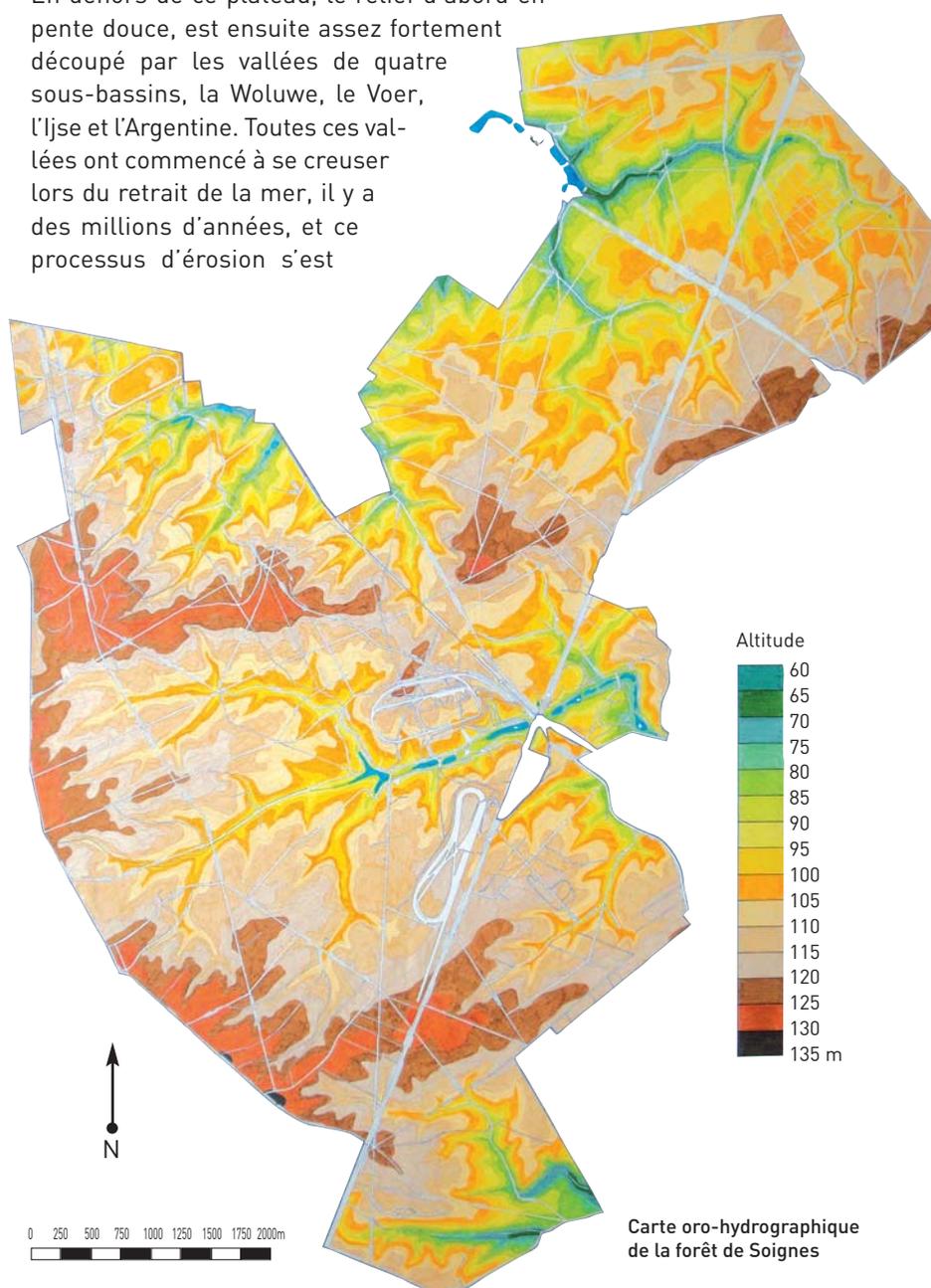
Ce n'est qu'au niveau des pentes exposées au vent très fort, et sur le sommet des collines, que la poussière n'a pu rester en place. Les sols s'y sont développés dans des sédiments beaucoup plus anciens, déposés par la mer il y a des millions d'années. Au niveau de la forêt de Soignes, ce sont surtout des dépôts sableux, appelés sables bruxelliens. Ces sédiments atteignent plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur. Leur grande perméabilité explique l'absence d'écoulement d'eau dans la plupart des vallons, excepté les eaux provenant du réseau routier. Les sables bruxelliens sont localement cimentés par du calcaire et ont fourni de la pierre de construction, le grès calcaire, entre autres utilisé lors de l'édification des enceintes et des bâtiments des prieurés de Rouge-Cloître et de Groenendaal. Ailleurs, le ciment contient beaucoup de fer et a fourni du grès ferrugineux, exploité au 9^e siècle dans la région de Groenendaal pour des activités sidérurgiques en forêt.

Sous le fond des plus grandes vallées se trouvent des dépôts marins qui sont argileux. La nappe phréatique stagne sur cette couche très imperméable et crée les rares sources de la forêt, comme Groenendaal, Rouge-Cloître et les étangs de Boitsfort. Ces lieux ont toujours été choisis comme sites d'habitat par les hommes.

Le relief de la forêt de Soignes

Une configuration bien particulière, datant d'un autre âge

Une grande partie de la forêt de Soignes se situe sur une ligne de partage des eaux, surface plus ou moins plane à une altitude voisine de 120 m, séparant les bassins de la Senne à l'ouest et au nord et de la Dyle à l'est et au sud. En dehors de ce plateau, le relief d'abord en pente douce, est ensuite assez fortement découpé par les vallées de quatre sous-bassins, la Woluwe, le Voer, l'Ijse et l'Argentine. Toutes ces vallées ont commencé à se creuser lors du retrait de la mer, il y a des millions d'années, et ce processus d'érosion s'est



poursuivi périodiquement au cours des glaciations des derniers 1,8 millions d'années. Avec des dénivellations parfois assez raides, on obtient un paysage au profil découpé. Cet ensemble présente un aspect particulièrement intéressant de la forêt de Soignes : grâce à sa taille, et à sa position dans le relief de la moyenne Belgique, on peut y observer et étudier une grande variété de positions topographiques allant du sommet des plateaux au fond des vallons et vallées en passant par des pentes convexes, droites et concaves et orientées dans des directions diverses.

En regardant de plus près, on voit qu'en partant du plateau, les vallons et vallées présentent le plus souvent trois formes successives. Au début, le profil transversal du vallon est en creux. Lorsque la pente du fond devient plus forte, un ravin en V avec un parcours en zigzag creuse le fond. Dès que la pente du fond redevient moins forte, le ravin en V se transforme en une incision à fond plat associée à des traces bien nettes de méandres qui creusent les pentes latérales de la vallée. Toute cette séquence témoigne d'un écoulement d'eau fort intensif à travers les vallons et vallées. Or, à part l'eau de drainage du réseau routier, la plu-

part de ces dépressions sont à sec sous les conditions climatiques des derniers 10 000 ans. Il faut remonter à la fin de la dernière glaciation pour trouver des moments où régnaient un environnement qui a pu causer un tel flux d'eau à travers le paysage. Au cours de certains printemps de cette période, de grandes quantités d'eau provenant de la fonte de la neige hivernale et qui ne pouvaient pas pénétrer dans un sol encore gelé, ont pu s'écouler le long des pentes. En se concentrant dans le fond des vallons, elles ont pu y développer, malgré un bassin versant relativement petit, une force suffisante pour inciser un ravin en forme de V. Une fois ces conditions climatiques très froides terminées, l'ensemble de la configuration du relief est resté figé au cours des 10 000 dernières années.

Rien ne bouge tant qu'on reste en forêt

Au niveau des champs cultivés de la région limoneuse, l'érosion des sols par les eaux de pluie est un processus très important. Au cours du temps, les pentes y sont graduellement devenues moins fortes et les fonds des vallons et vallées sont partiellement colmatés par des sédiments. Par contre, sur les sites forestiers de Belgique, le processus d'érosion et de sédimentation par l'eau s'écoulant à la surface ne se produit quasiment nulle part. Il faut chercher des endroits où le sol est compressé par des activités humaines, comme les sentiers, les zones de passage des engins de débardage ou de certaines activités récréatives pour observer des phénomènes d'érosion, parfois spectaculaires. Les études des sols ont par ailleurs confirmé que la surface du sol sur laquelle on se promène sur les plateaux et les pentes douces de la forêt de Soignes est la même que celle où couraient les rennes, il y a quelque 15 000 ans.

La forêt de Soignes est donc bien unique car, grâce à son étendue, à la succession des reliefs, passant des plateaux jusqu'au niveau des vallées à ruisseau et à l'impact relativement peu important de l'homme, c'est ici qu'on peut

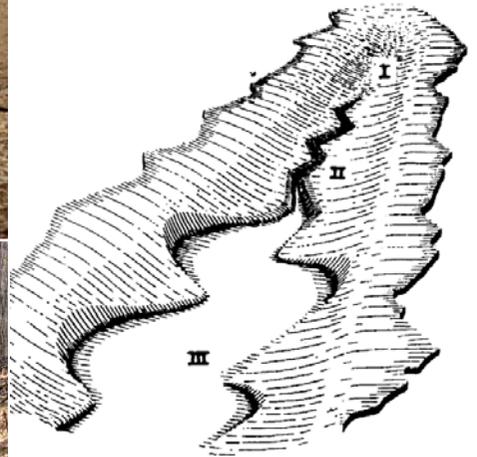
Exemple de l'érosion des sols sous agriculture dans la région limoneuse. À l'avant, au niveau de la dépression, sédimentation de la terre érodée le long de la pente





Succession dans la morphologie des fonds de vallée

- I fond concave
- II ravin en forme de V et parcours en zigzag
- III fond plat à traces de méandres



Toutes ces vallées illustrées sont aujourd'hui sans écoulement d'eau et leur forme est un héritage de l'époque glaciaire qui s'est terminée il y a 10 000 ans. Les feuilles présentes sur les pentes fortes des fig. II et III illustrent l'absence d'érosion sous forêt, même sur des pentes fortes

Relief ondulant dans la région limoneuse de la moyenne Belgique. À l'origine, ce relief était plus prononcé, comme en forêt de Soignes (voir page précédente), mais suite à l'érosion des pentes et le colmatage partiel des fonds de vallées, le relief est devenu beaucoup plus doux



Érosion dans le fond d'un ravin. Les feuilles sur le sol des pentes du ravin montrent que l'eau ne provient pas de l'écoulement à partir de ces pentes. L'eau provient ici du drainage du réseau routier situé en amont de l'endroit observé



Érosion en forêt suite à une pression récréative beaucoup trop forte



le mieux observer les formes bien particulières d'un relief qui date d'un autre âge. Hors de la forêt, cette configuration est partiellement érodée et partiellement enterrée sous des sédiments récents.

Des témoins d'activités humaines anciennes

L'absence d'érosion naturelle en forêt de Soignes trouve une confirmation éclatante quand on observe des traces, encore bien préservées, laissées à la surface du sol par diverses activités humaines dont certaines remontent à des siècles et même des milliers d'années. Les figures des pages suivantes donnent quelques exemples de ces témoins bien visibles quand on parcourt la forêt. Hors de la forêt, ces traces ont souvent complètement disparu.

Malgré une occupation humaine très limitée, la forêt de Soignes recèle ainsi des trésors en traces archéologiques exceptionnellement bien préservées.



Deux ensembles de fossés-talus, qui correspondent à des tentatives d'élevage de chevaux dans des enclos (haras) qui datent (en-dessous) de la période des archiducs Albert et Isabelle (début 17^e siècle) et (à gauche) d'Antoine de Bourgogne (début 15^e siècle)





1 Petites terrasses peut-être aménagées pour une pépinière de conifères (fin 18^e siècle); un ancien vignoble n'est pas exclus

2 Il existe en forêt de Soignes plus de 10 000 monticules, hauts de quelques décimètres et d'un diamètre allant jusqu'à 6-8 m (visibles à l'ombre des arbres). Un bon millier de ces structures sont composées de scories et autres déchets associés à une activité sidérurgique, avec construction de bas fourneaux qui datent du 8^e-9^e siècle. Les autres monticules sont liés à la production de charbon de bois (aires de carbonisation ou faulde), une activité très importante dans la forêt jusqu'au 20^e siècle

3 Un ensemble de trois grands talus et fossés datant du Néolithique moyen (quelque 5000 ans)

4 Deux tumuli, probablement pré-romains

Les sols, un monde à découvrir sous les pieds

Pourquoi la forêt est toujours là

La forêt de Soignes est située au milieu de la région limoneuse qui couvre une grande partie de la moyenne Belgique. C'est une région réputée très fertile, aujourd'hui largement sous une agriculture intensive. La présence d'une surface boisée de 50 km² est dès lors surprenante. C'est grâce à son statut de forêt ducale depuis le 13^e siècle que ce massif forestier est resté préservé. L'histoire joue donc un rôle essentiel pour la compréhension de la nature.

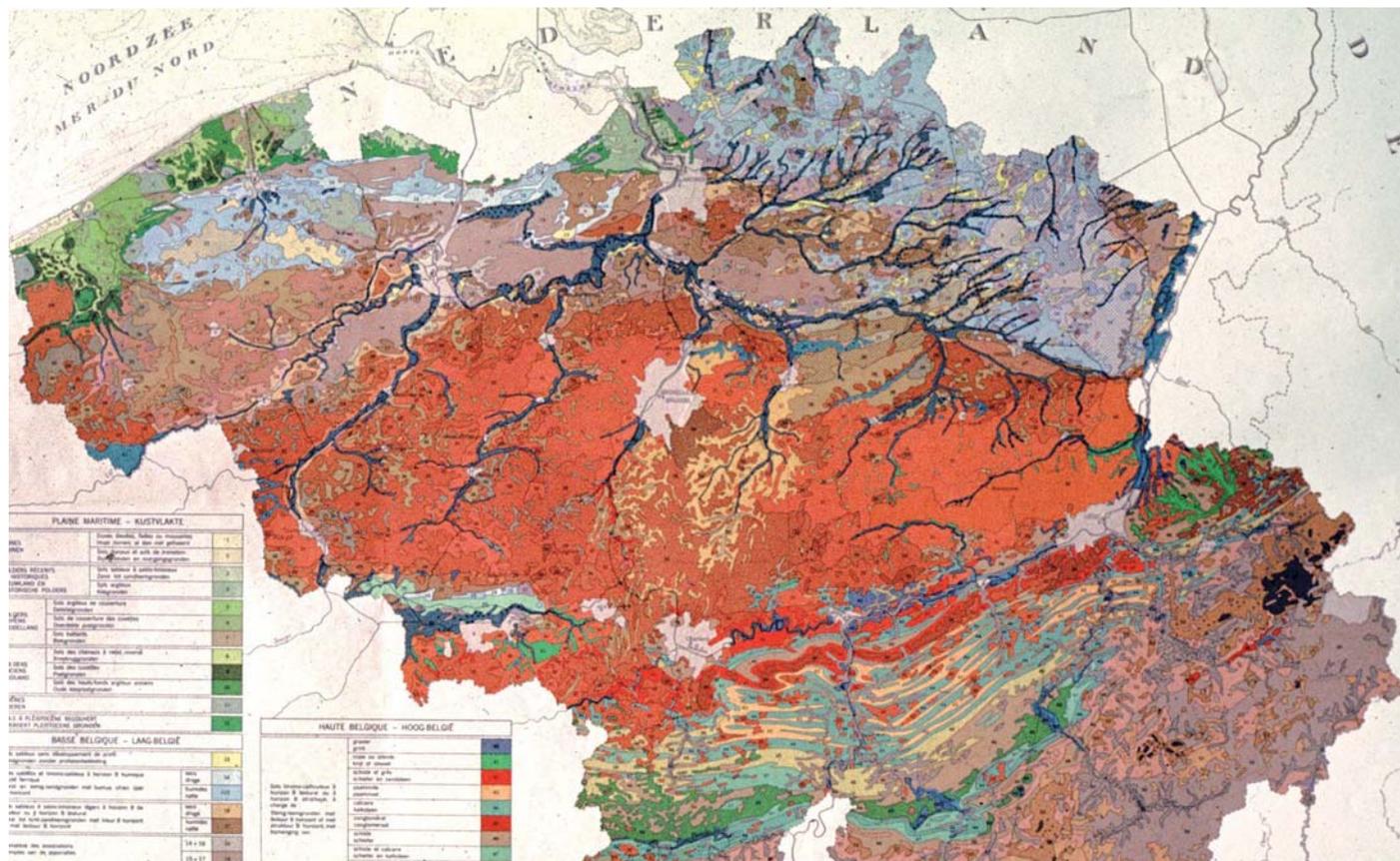
Les premiers agriculteurs qui se sont installés en Belgique, il y a quelque 7000 ans, ont commencé à défricher certaines zones de la région limoneuse. Que cette première colonisation n'ait duré que quelques siècles, et qu'elle se

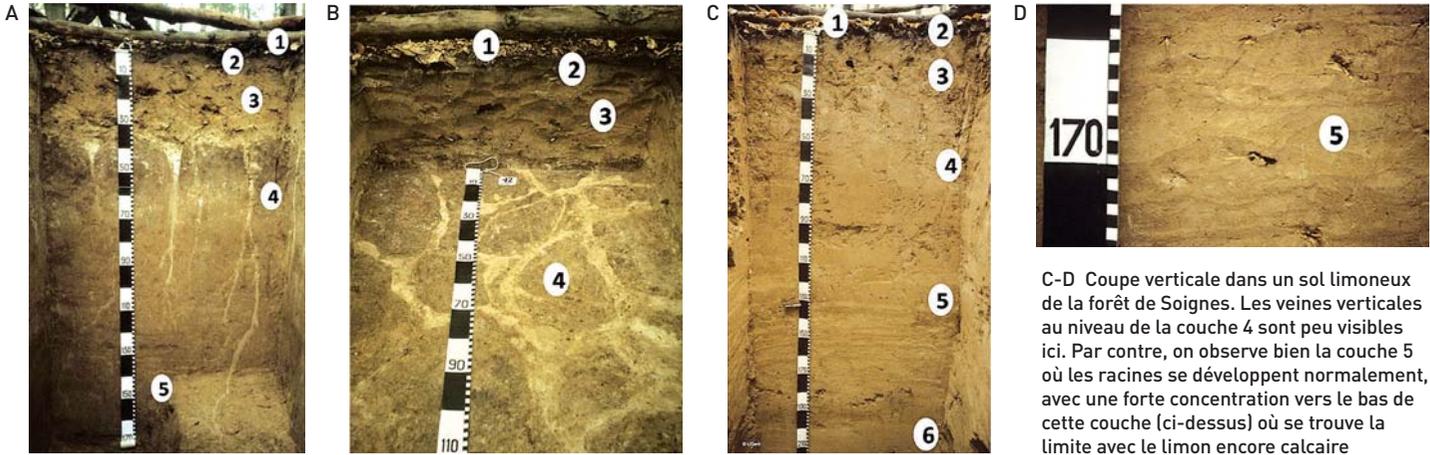
soit trouvée limitée à la frange sud, sud-est et est de la région limoneuse, peut trouver une explication grâce à l'étude des sols de la forêt de Soignes. En effet, il s'avère que ceux-ci ne sont pas tellement fertiles, du moins quand on regarde leurs caractéristiques jusqu'à un mètre de profondeur.

Un sol témoin de l'évolution environnementale depuis 15 000 ans

L'évolution des sols limoneux de la forêt de Soignes a commencé il y a quelque 15 000 ans, à partir du moment où, au cours de la dernière glaciation, les premières périodes à climat plus doux ont alterné avec des phases encore très froides. C'est aussi à partir de ce moment qu'il n'y a plus eu d'apport de poussière de lœss. Au début, les sols étaient très fertiles car ce sédiment contenait du calcaire. Depuis lors, ils ont évolué et présentent aujourd'hui une succession

Carte des sols de la Belgique. La zone brune correspond aux sols de la région limoneuse. La forêt de Soignes se trouve au centre de cette zone (Atlas de Belgique, Planche 11B, Institut Géographique Militaire, 1971)





C-D Coupe verticale dans un sol limoneux de la forêt de Soignes. Les veines verticales au niveau de la couche 4 sont peu visibles ici. Par contre, on observe bien la couche 5 où les racines se développent normalement, avec une forte concentration vers le bas de cette couche (ci-dessus) où se trouve la limite avec le limon encore calcaire

A-B Une coupe verticale (gauche) et horizontale (droite) dans un sol limoneux de la forêt de Soignes

de six couches dont les cinq premières ne contiennent plus de calcaire. Ce type de sol est décrit ici en partant de la surface.

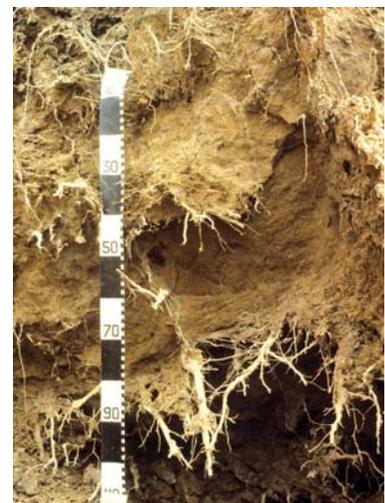
Il y a d'abord une litière de feuilles (1) de quelques centimètres d'épaisseur, suivie d'une mince couche noire (2), enrichie en humus (matière organique fortement décomposée). La faible épaisseur de cette dernière reflète l'absence de brassage du sol par la faune comme les vers de terre et les taupes. Plus bas, on remarque une limite nette entre 30 et 40 cm. Au dessus, il y a une forte concentration de racines (3). En dessous (4), par contre, toutes les racines vivantes ou traces de racines anciennes se retrouvent uniquement dans une série de veines verticales, de coloration plus claire. La coupe horizontale, réalisée à 42 cm, montre que ces veines correspondent à un système de fissures remplies de terre qui suivent un réseau polygonal. L'ensemble est caractéristique pour une

dessiccation extrême du sol avec des fissures de rétrécissement, au début ouvertes, et allant jusqu'à une profondeur de plus d'un mètre. Le climat des derniers 10 000 ans n'a pas connu une telle période sèche. Il faut retourner encore plus loin, au niveau de la dernière glaciation, pour trouver entre 10 000 et 15 000 ans des périodes très froides et très sèches pour expliquer une telle morphologie du sol. Celle-ci a aujourd'hui encore un impact important sur le développement des racines car, entre 30/40 et 120 cm de profondeur, elles ne peuvent pénétrer que par l'ancien réseau de fentes. Un témoin de ce problème est la morphologie des racines, aplaties comme si elles poussaient dans les fissures d'une roche. À noter également l'absence totale de traces de galeries de vers de terre ou de taupes au niveau de cette profondeur du sol.

Vers 120 cm de profondeur, le réseau de veines disparaît (5) et les racines qui ont réussi à pé-

Un chablis de hêtre. Les racines profondes suivent un réseau polygonal de fentes

Chablis de chêne. Détail des racines aplaties



nétrer jusqu'à ce niveau commencent à se ramifier et descendent sans difficulté jusqu'à 2 à 4 m où elles atteignent une couche de limon qui contient encore du calcaire (6). Nous nous trouvons ici en présence de la poussière de lœss originelle non altérée.

Du point de vue de la fertilité chimique, ces sols sont très contrastés. En effet, jusqu'à une profondeur de 1 m, ces sols limoneux, sous forêt et jamais cultivés, sont très pauvres en éléments nutritifs suite à un excès de précipitations sur l'évapotranspiration pendant des millénaires (voir § 2). Plus bas, la fertilité s'améliore et devient même très bonne vers 2 à 4 m de profondeur où se trouve encore du limon calcaire.

C'est à ce niveau que les arbres, y compris les hêtres, puisent une grande partie des éléments nutritifs, d'où l'excellente productivité en bois de la forêt de Soignes. Par contre, pour les plantes herbacées, dont les racines sont limitées aux premiers décimètres du sol, la compétition pour l'eau et les éléments nutritifs (de nombreuses racines d'arbres se trouvent également à ce niveau) est très rude. D'où la présence d'une végétation typique pour des sols très pauvres. C'est le même type de végétation qui se développait sur les champs en friche à l'époque néolithique, il y a plus de 7000 ans. Des recherches sur ces sites archéologiques ont d'ailleurs démontré que les sols y étaient identiques à ceux qu'on observe aujourd'hui en forêt de Soignes.

Cette forêt représente donc un héritage unique car partout où les sols limoneux sont, ou ont été cultivés, ces caractéristiques anciennes du sol ont disparu à cause du labour, de l'érosion et de l'application, au cours des siècles, d'engrais, ce qui a engendré l'activité perturbatrice des vers de terre et des taupes. Cette faune est également présente sur des sites forestiers qui sont pâturés par du bétail, des moutons et des cochons, une pratique très répandue depuis le Moyen Âge jusqu'au 19^e siècle. Or la forêt ducale, dont la gestion était orientée vers la production de bois d'œuvre et de charbon de bois, a été très largement préservée du pâturage. Encore une fois, la forêt de Soignes s'avère exceptionnelle.



Reconstruction d'une maison des premiers agriculteurs de la région limoneuse



Un sol situé près d'un village des premiers agriculteurs et aujourd'hui partiellement enterré sous 35 cm de sédiments plus récents. À partir de 70 cm, la morphologie est semblable à celle de la couche 4 décrite pour les sols en forêt de Soignes (voir page précédente, photo 1)



Un sol de la région limoneuse, sous agriculture depuis des siècles. Ce sol a une morphologie très homogène suite à l'activité des vers de terre et des taupes



Section horizontale à 50 cm de profondeur dans le sol sous agriculture. Les traces des galeries des vers de terre sont bien visibles (estimation : entre 800 et 900 par mètre carré). De telles galeries sont totalement absentes en forêt de Soignes (voir page précédente, photo 2)

Quid de la dégradation de ces sols par les hêtres ?

Au cours de la deuxième moitié du 20^e siècle, plusieurs particularités, considérées négatives, de l'écosystème forestier de Soignes ont été attribuées à la monoculture du hêtre, initiée à la fin du 18^e siècle (1830 chapitre 6). Les études récentes menées en forêt de Soignes permettent de réfuter certaines de ces théories. Il y a d'abord la forte acidité des sols attribuée à la hêtraie. La litière du hêtre n'améliore certainement pas le sol, mais nous avons vu précédemment que ces sols étaient déjà très pauvres et acides il y a plus de 7000 ans quand les premiers agriculteurs ont essayé de les cultiver. Vient ensuite l'absence fréquente de toute végétation herbacée, y compris de jeunes plants de hêtre sous les peuplements de la hêtraie cathédrale*. Toutefois cette même absence s'observe sous certaines chênaies. En fait, avec le type de sols décrits précédemment et qui ont souvent subi une compaction due à l'influence humaine (voir paragraphe suivant), il s'avère que c'est la lutte pour l'eau sous une forêt bien établie qui limite fortement la croissance de la végétation herbacée, y compris la régénération forestière. Enfin, l'opinion qui attribue l'appauvrissement des sols à un système de racines peu profond des hêtres, ne correspond pas à la réalité. Dans le paragraphe précédent, il est

Le passage des chevaux a fortement compressé le sol et une végétation de poivre d'eau, une plante typique des endroits marécageux, s'est installée



montré que les racines de cette essence se rencontrent jusqu'à 3 à 4 m de profondeur, ce qui explique la productivité en bois de la forêt de Soignes, une des plus élevées pour le hêtre au niveau mondial. Si les racines se développaient uniquement dans la partie supérieure des sols, très pauvres et acides, un tel rendement serait impossible.

La vraie dégradation des sols : là où passe l'homme

La plus forte dégradation des sols limoneux en forêt de Soignes, quasiment omniprésente sous hêtraie, n'est pas due à cette essence mais provient en réalité du tassement du sol par l'homme, que ce soit avec des engins d'exploitation forestière, des chevaux et même le passage à pied. Nous nous trouvons en présence d'un sol riche en particules limoneuses, qui, par rapport aux argiles et aux sables, est très sensible à la compression, surtout quand le sol est humide. Dans ces sols, quasiment sans organismes qui le creusent, comme les lombrics et les taupes, il n'y a que peu ou pas d'espoir que la compaction disparaisse en peu de temps !

Cette compression des sols par l'exploitation forestière et les loisirs est dramatique pour l'écosystème forestier. Elle commence déjà lorsqu'il y a une légère compression : à ce moment l'eau peut encore s'infiltrer dans le sol, mais les racines des plantules qui viennent de germer ne peuvent déjà plus passer. Mais il y a plus grave, sur de grandes surfaces la compression atteint plusieurs décimètres de profondeur. Or vers 30-40 cm de profondeur commence le niveau du sol compact qui arrête largement l'enracinement des plantes herbacées et où les racines des arbres ne peuvent pénétrer plus profondément que par un réseau de veines verticales. Ainsi, on obtient des sols qui n'offrent quasiment plus d'espace pour la croissance des racines. Par ailleurs, comme les racines ont besoin d'oxygène pour survivre, celles qui étaient présentes avant la compression risquent de mourir par asphyxie. Il n'est pas rare que la compression du sol soit telle,

que même l'eau n'arrive plus à passer. On observe ainsi de vastes zones où l'eau stagne en surface après une période pluvieuse.

En synthèse, que nous apprend la forêt de Soignes, site unique pour les sciences de la terre et l'archéologie ?

- C'est un site exceptionnel en Europe de l'Ouest par ses 50 km² de relief fort varié, avec des sols limoneux sous couvert forestier, jamais cultivés et très peu pâturés.
- La morphologie des vallées est un héritage de processus d'érosion qui ont eu lieu au cours des périodes glaciaires dont la dernière s'est terminée il y a 10 000 ans. En dehors de la forêt, cet héritage a largement disparu à cause des processus d'érosion et

de sédimentation très actifs depuis des siècles sur les terres agricoles.

- Grâce à l'absence d'érosion, une série de traces laissées par l'homme depuis des millénaires sont parfaitement conservées, livrant un patrimoine archéologique unique.
- Les sols montrent des caractéristiques qui remontent à des conditions climatiques de la fin de la dernière glaciation, il y a quelque 10 000 ans, et cela déjà à partir d'une profondeur de 30 à 40 cm.
- La préservation de ces traces anciennes est encore accentuée par l'absence d'une faune comme les lombrics et les taupes qui remuent le sol.
- On observe ici des sols, avec leurs problèmes de fertilité, identiques à ceux que les premiers agriculteurs, il y a 7 000 ans, ont essayé de mettre en culture dans la région limo-

Zone où le sol est tellement compressé que l'eau stagne en surface



neuse de l'Europe de l'Ouest. Ceci présente un héritage unique pour les sciences de la terre appliquées à la recherche archéologique.

- Les racines des arbres, y compris celles du hêtre, pénètrent à plusieurs mètres de profondeur où elles atteignent des niveaux de sol très fertile. Ceci se reflète dans l'excellente croissance des arbres, avec des rendements particulièrement élevés.
- Par contre, la végétation herbacée, avec un enracinement limité à 30 à 40 cm, affronte un sol qui est très peu fertile et, dès lors, la lutte pour les éléments nutritifs et pour l'eau est très grande. D'où la présence d'un cortège de plantes typiques aux sols pauvres et la disparition de la couverture herbacée quand la strate arborée est bien développée (les hêtraies et les chênaies « nues »).
- La différence entre les sols sous forêt ou sous agriculture est due à l'homme. Ce n'est pas la forêt qui est responsable de l'appauvrissement des sols, ils étaient déjà pauvres il y a plus de 7000 ans. C'est l'homme qui a directement et indirectement augmenté la fertilité des sols de la région limoneuse qui se trouvent depuis des siècles sous agriculture.
- Le hêtre n'est responsable ni de la forte acidité de la partie supérieure de ces sols, ni de la présence d'un niveau à basse fertilité physique à partir de 30 à 40 cm de profondeur, ni de la compression du sol de surface.
- Ces sols limoneux sont très sensibles à la compaction. Le passage d'engins lourds ou de chevaux entraînent un résultat désastreux : sur de larges surfaces de sols compressés, la régénération naturelle des essences forestières est limitée et parfois nulle. Il faudra

des siècles avant que ce tassement disparaisse de façon naturelle.

- Le relief et les sols de la forêt de Soignes représentent aujourd'hui un héritage unique qui mérite d'être protégé comme réserve naturelle, au moins pour les sciences de la terre et l'archéologie.

POUR EN SAVOIR PLUS...

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

LANGOHR R., 1990, *L'homme et les processus d'érosion des sols limoneux de Belgique et du Nord-Ouest de la France*, dans *Les Celtes en France du Nord et en Belgique, VI^{ème} siècle avant J.C.*, Crédit communal, Bruxelles, p. 211-222.

LANGOHR R., *Rubané & Cardial*, CAHEN D. & OTTE M., eds., 1987, *The dominant soil types of the Belgian loess belt in the Early Neolithic*. E.R.A.U.L. 39, Liège, p. 117-124.

LANGOHR R. & SANDERS J., 1987, *Les sols dégradés en Forêt de Soignes - un héritage autrichien ?* dans *La Forêt de Soignes, Art et Histoire des origines au XVIII^{ème} siècle*, Bruxelles, La Royale Belge et Conseil de Trois-Fontaines, p. 99-103.

LANGOHR R. & CUYCKENS G., 1986, *Une forêt aux pieds de « limon » ; sol et relief en Forêt de Soignes : des témoins uniques !* Réserves Naturelles, 1986-3, p. 51-58.

LANGOHR R., 1986, *La pédologie et l'évolution des terres dans la région limoneuse de Belgique*. Dans *Hommes et terres du Nord* 2-3, p. 94-97.

CUYCKENS G. & LANGOHR R., 1985, *Zoniënwood. De open ruimte in Vlaanderen. Een geografische-landschappelijke en biologische verkenning*. Exploratiepakket 4, *Zoniënwood en Hallerbos*, Koning Boudewijnstichting, p. 5-28.

LANGOHR R. & SANDERS J., 1985, *The Belgian loess belt in the last 20 000 years : Evolution of soils and relief in the Zonien Forest*. Soils and Quaternary Landscape evolution, Boardman Ed., John Wiley and Sons Ltd., p. 359-371.

DE MEYER, H. & LANGOHR, 1984. R. WIELEWAAL, *Het Zoniënwood, of de menselijke invloed op de natuur*. 50, p. 357-365.

The Soignes forest, a unique site for earth sciences and archaeology

In Western Europe, the Soignes forest is a unique site for earth sciences and archaeology. Several items stand out for this remarkable site :

- a very large surface (43 km²),
- a position in the centre of the silty region of Middle Belgium, an area with intensive and ancient agriculture,
- a rather diverse relief, starting from the water divide between Senne and Dyle rivers, with plateau areas and smooth slopes becoming steeper towards the valley bottoms that display a succession of three morphological types,
- this area has never been cleared for agricultural purposes and hence soils have undergone very little human influence,
- a royal forest that has been exceptionally preserved from the ancient practice of cattle grazing under forest cover.

Thanks to all these characteristics, relief and soils have been preserved from erosion and sedimentation processes. Both of these are very active outside the forest on the agricultural land. Consequently, the present day soil surface is still largely the same as the one that the reindeer ran some 15,000 year ago, during the Last Ice Age.

The absence of natural erosion under forest cover comes into evidence by the presence at the soil surface of well preserved human traces that date back to centuries and even several millennia ago. So, nevertheless a limited human occupation, the Soignes forest conceals exceptionally well preserved archaeological traces. Furthermore, from a few decimetres depth, the soils show characteristics that originated in environmental conditions of the Last Ice Age, which ended some 10,000 years ago. The soils of this forest stand are also very close to those that the first farmers, some 7,000 years ago, started to clear and cultivate in the silty region of Belgium.

Today the soils undergo here a degradation mainly related to the passage of forest exploitation engines in various recreation activities. The compression of the soils can be so strong that the growth of the herbaceous vegetation and even the forest regeneration become difficult.

To conclude, the Soignes forest represents today a unique heritage that deserves to be protected as a nature reserve for earth sciences and archaeology.

