

L'altération des bords de la tourbière active du Misten par l'exploitation de la tourbe pourrait dater du début du 14^e siècle

Marie-Noëlle HINDRYCKX & Maurice STREEL

Introduction

On atteint aujourd'hui facilement, au départ de la route Eupen -Monschau, dans la région de Hattlich, la tourbière active du Misten (ou Köningliches Torfmoor ou encore Tourbière Royale). Elle est longée par un caillebotis, parallèle au Fossé d'Eupen, faisant partie du circuit à caractère didactique de la Brack-venn. Ce circuit, outre des aperçus suggestifs sur les remparts de nombreux lithalses, permet d'observer d'impressionnantes traces de dé-tourbage (Photo 1). L'exploitation de la tourbe est certainement ancienne, mais on n'en connaît pas précisément l'ancienneté. Elle est mentionnée sur la carte de la Brackvenn conservée aux Archives Générales du Royaume et dans le rapport qui l'accompagne (voir Références), comme ayant atteint un grand développement au 18^e siècle. C'est d'ailleurs en 1774 que le Fossé d'Eupen, s'appuyant au sud sur le Spoorbach supérieur et au nord sur le Getzbach, viendra marquer sur le terrain la frontière entre les Duchés de Juliers et de Limbourg, mettant fin ainsi aux querelles locales sur les limites d'usances (Collard & Bronowski, 1977). Dans les fagnes proches de Sourbrodt, on admet que l'exploitation des tourbières a commencé vers 1580 (R. Giet, communication personnelle 1999) mais, selon S. Fontaine (1980), on peut déjà supposer une utilisation généralisée de la tourbe à la fin du 16^e siècle. D'autre part, Bastin (1939) signale que des gisements de tourbe étaient déjà exploités en Flandre au 13^e siècle. L'exploitation était-elle plus ancienne dans la région de Hattlich que dans la région de Sourbrodt ? Était-elle aussi ancienne qu'en Flandre ? L'implantation de premiers villages dans la région de Hattlich (Mützenich, Monschau) daterait du tout début du 12^e siècle (Bronowski, communication personnelle 09/99).

Une étude récente de la végétation, de la variation du niveau de la nappe aquifère et des caractéristiques de la tourbe sous-jacente, à la périphérie de la tourbière active du Misten (Hindryckx 1999), permet d'entrevoir une première réponse à cette question.

Des trois tourbières encore actives dans la région des Hautes-Fagnes, fagne Wallonne, fagne de Cléfay, Misten, cette dernière est vraisemblablement la moins altérée tant au niveau de la quantité des sphaignes rencontrées qu'au niveau de leur vitalité et de leur répartition sur la tourbière. La molinie encercle cependant la périphérie de cette tourbière comme la périphérie des deux autres et on y observe une variation du niveau de la nappe aquifère, plus grande au bord qu'au centre de la tourbière. Ceci a été démontré par l'implantation de nombreux piézomètres (Fig. 1). On a constaté aussi que la présence du Fossé d'Eupen ne justifiait pas à elle seule l'abaissement de la nappe aquifère en périphérie est. En effet, l'ampleur des variations du niveau de la nappe est très différente suivant l'endroit considéré le long de ce fossé. La partie sud-est de la tourbière, par exemple, montre des variations très importantes, ceci à un endroit où une fosse d'exploitation ancienne (Photo 2) jouxte la tourbière active. Cette partie sud-est de la tourbière active a donc été choisie pour notre étude, étant donné que les phénomènes qui semblent contribuer à la dégradation marginale de la tourbière y sont bien marqués.

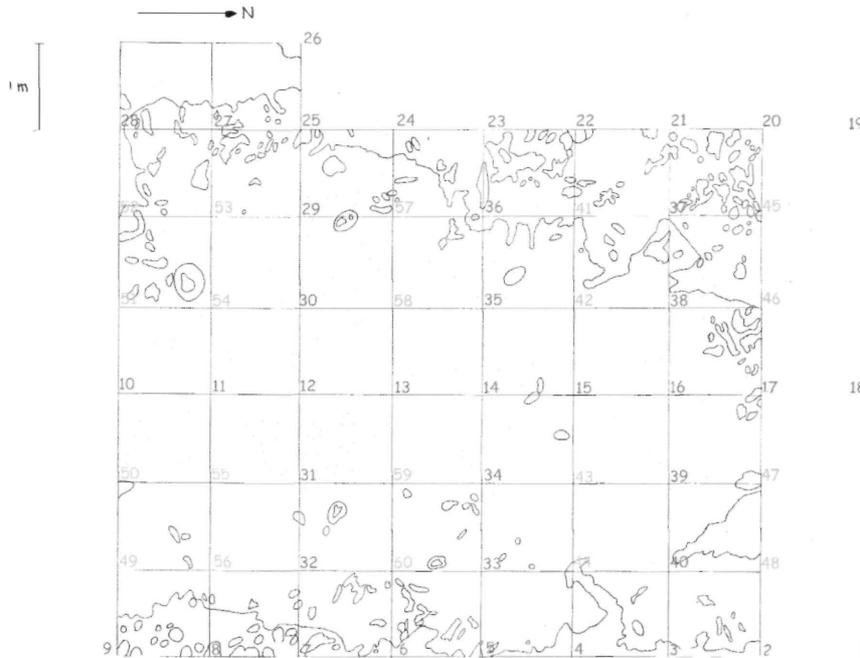
Sur une distance d'à peine une centaine de mètres, selon un axe nord-sud, le long du Fossé d'Eupen, le comportement hydrologique de la tourbière varie considérablement, avec des profondeurs et des amplitudes de variation du niveau de la nappe plus importantes vers le sud.

Selon un axe est-ouest, perpendiculaire au Fossé d'Eupen, ces amplitudes de variation s'accroissent, de 10 en 10 mètres, avec le rapprochement du fossé et de l'ancienne tranche d'exploitation. On observe aussi dans cette direction une faible déclivité de la surface qui est un peu moins élevée en périphérie qu'au centre de la tourbière. A 50 mètres du fossé, le niveau de la nappe aquifère se situe, en général, à une dizaine de centimètres de profondeur, tandis que, près du fossé, elle fluctue à une cinquantaine de centimètres de profondeur (Fig. 2), les différences étant surtout flagrantes en été.

Le niveau plus ou moins élevé de la nappe aquifère est en relation directe avec la vitesse de croissance des sphaignes et, par suite, avec la vitesse d'accumulation de la tourbe. Autrement dit, là où la tourbe est moins épaisse qu'ailleurs, pour une même période de temps, on peut conclure à l'existence de conditions moins favorables à sa croissance. Dès lors, il nous a paru intéressant de connaître, au long du transect des 50 mètres

perpendiculaires au Fossé d'Eupen, la vitesse d'accumulation de la tourbe afin de voir si cette vitesse a varié au cours du dernier millénaire selon la localisation sur ce transect et, si c'est le cas, à quel moment plus précisément. On espère ainsi dater le début de l'altération des bords de la tourbière active du Misten.

Figure 1 : Répartition des 60 piézomètres sur la partie intacte de la tourbière du Misten. Le cadre extérieur correspond aux limites de la carte de végétation (photo 1). Le contour de divers types de végétation est représenté, mais pas identifié.

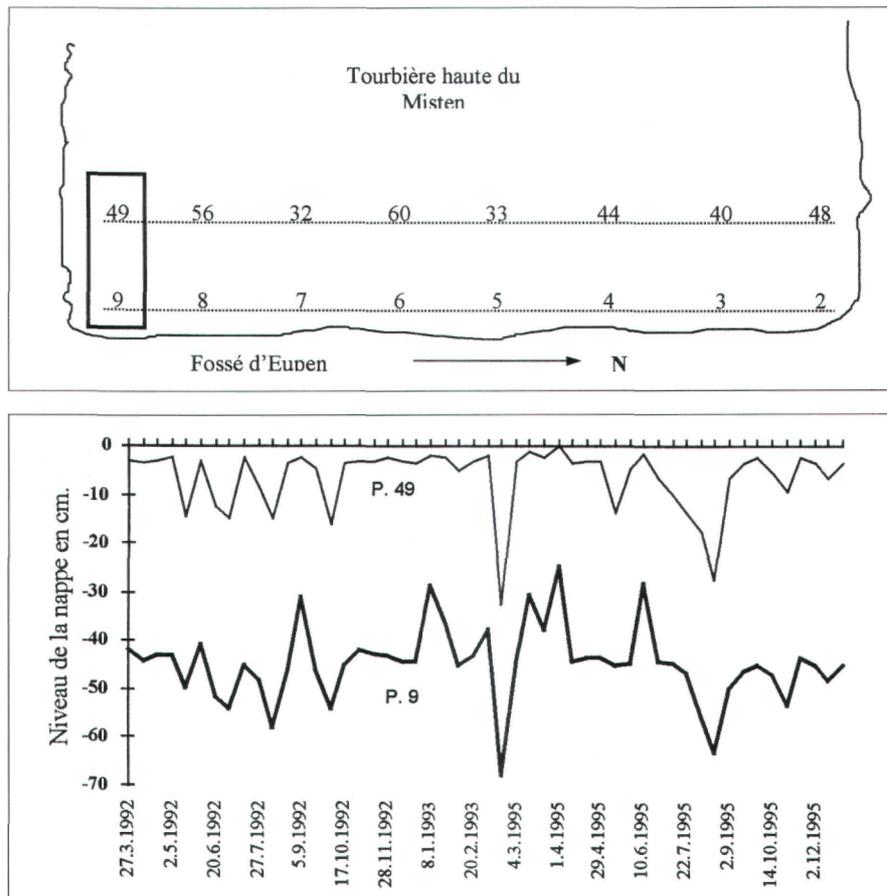


Préambule

Le calcul de la vitesse d'accumulation de la tourbe peut être fait à partir de la concentration en pollens. La concentration est le nombre de pollens par unité de volume (par exemple 1 cube d' 1 cm de côté de tourbe "fraîche" c'est-à-dire dans l'état aqueux où elle se trouve lorsqu'on la prélève). Il s'agit ici du nombre de spécimens de pollens, pas du nombre d'espèces. Comme on ne peut envisager de compter tous les pollens présents dans 1 cm³ de tourbe (généralement plusieurs millions !), on introduit, lors du traitement destiné à dégager les pollens d'un volume connu de l'échantillon, un nombre connu également (près de 70.000 par échantillon) d'un "marqueur". Il s'agit, en l'occurrence, de spores de lycopes, une spore extrêmement rare dans ces tourbes de telle sorte que, pratiquement, tous les lycopes rencontrés en même temps que les pollens seront bien des "marqueurs" introduits. On comprend qu'il suffit alors de compter le nombre de "marqueurs" rencontrés en même temps qu'une partie seulement des pollens présents dans une préparation microscopique et, par une simple règle de trois, de calculer la quantité de pollens présents par unité de volume de tourbe.

Lorsqu'on connaît la concentration en pollens d'une série d'échantillons, on peut estimer la vitesse d'accumulation de la tourbe en partant du principe que l'"influx pollinique" est constant sur la surface d'une tourbière. L'"influx pollinique" est la quantité de pollens déposés chaque année sur une unité de surface du récepteur (souvent un bon millier de spécimens sur 1 cm² de sphaignes). On s'intéresse particulièrement à la composante pollinique régionale, constituée essentiellement de pollens des arbres qui peuplent les forêts avoisinantes de la tourbière, pas de ceux des arbres qui peuvent vivre sur la tourbière elle-même, ni ceux des plantes herbacées qui la couvrent. Ces pollens forestiers se retrouvent en permanence dans l'atmosphère et sont rabattus au sol par les pluies. On parle de pluie pollinique régionale. Bien entendu, d'une année à l'autre, l'importance de la production des pollens par les forêts avoisinantes peut varier, mais on tient compte du fait qu'un échantillon d' 1 cm³ correspondant environ à une dizaine d'années de pluies polliniques (1mm d'épaisseur de tourbe/an en première approximation), ces différences annuelles se compensent en une dizaine d'années.

Figure 2 : Comparaison entre les mesures du niveau de la nappe sur la tourbière du Misten, le long du Fossé d'Eupen (piézomètre n°9) et à 50 m vers la partie mieux préservée de cette tourbière haute (piézomètre n° 49).



Si l'"influx pollinique" est constant sur la surface de la tourbière, on comprend alors que le nombre de pollens par unité de volume est une fonction du taux d'accumulation de la tourbe. En effet, plus la tourbe s'édifie rapidement, moins elle contient de pollens par unité de volume et inversement. Mais si l'"influx pollinique" est constant sur une petite superficie comme celle d'une tourbière, au cours d'une brève période de temps, il ne l'est probablement pas au cours d'une longue période de temps, en particulier pendant le dernier millénaire qui a vu de grandes surfaces de forêts détruites par l'homme pour en faire des pâturages et des cultures. L'"influx pollinique" du 18^e siècle, par exemple, est probablement moins élevé que celui correspondant à l'an 1000. On ne peut donc comparer entre eux que des "influx polliniques" contemporains et donc seulement des tourbes à peu près de même âge. Il nous faut donc dater les différentes parties des profils de tourbe que nous serons amenés à faire afin de comparer, d'un profil à l'autre, les concentrations polliniques des seules tourbes de même âge.

Pour dater des événements re-pérables dans l'épaisseur de la tourbe, l'analyse des pourcentages de chaque espèce de pollens est un outil irremplaçable par le détail des informations qu'il révèle pour un coût relativement modeste (mais une somme de travail considérable !). Bien entendu, il ne fournit que des datations relatives qu'il faut calibrer par rapport à d'autres méthodes, comme le Radiocarbone 14 qui sont, elles, beaucoup plus onéreuses. La tourbière du Misten a fait l'objet, jadis, d'une analyse palynologique très détaillée (Persch 1950) dont nous reproduisons (Fig. 3) la partie la plus récente du dépôt tourbeux. Nous ne nous intéresserons ici qu'à la Zone palynologique XI (la dernière dans le temps, correspondant à la période appelée Subatlantique) dont la base, vers 1,20 m de profondeur dans le profil de Persch, est caractérisée par le croisement des courbes décroissantes des pollens du chêne (*Quercus*) et du noisetier (*Corylus*) et de la courbe croissante des pollens du hêtre (*Fagus*). L'âge Radiocarbone 14 en est relativement bien connu (600 BC, c'est-à-dire avant Jésus-Christ, croyait-on à l'époque de Persch ; plutôt 850 BC, croit-on aujourd'hui). Plusieurs critères permettent de subdiviser, par la palynologie, la période Subatlantique. Persch (1950) met en particulier l'accent sur 4 maxima du pollen de hêtre (FI, FII, FIII, FIV) qu'il date par interpolation (acceptant donc une vitesse constante de l'accumulation de la tourbe) respectivement de 0, 700, 1200 et 1600 AD, c'est-à-dire après Jésus-Christ. L'importance des maxima du hêtre, qui vont en décroissant du FI au FIV, n'est pas le seul critère d'identification de ces repères. On remarquera, entre autres, que le FIII se distingue des autres maxima par l'importance momentanée que

prennent à ce moment les pollens du charme (*Carpinus*) qui atteignent, exceptionnellement à ce niveau, des valeurs de 5 à 10 %. D'autres critères peuvent être retenus qui seront explicités plus loin.

Photo 1 : Vue aérienne de la tourbière du Misten et limites de la carte de végétation. (Photo A. Drèze)



Photo 2 : Agrandissement de la photo 1 montrant la fosse d'exploitation joutant la partie sud-est de la tourbière du Misten.

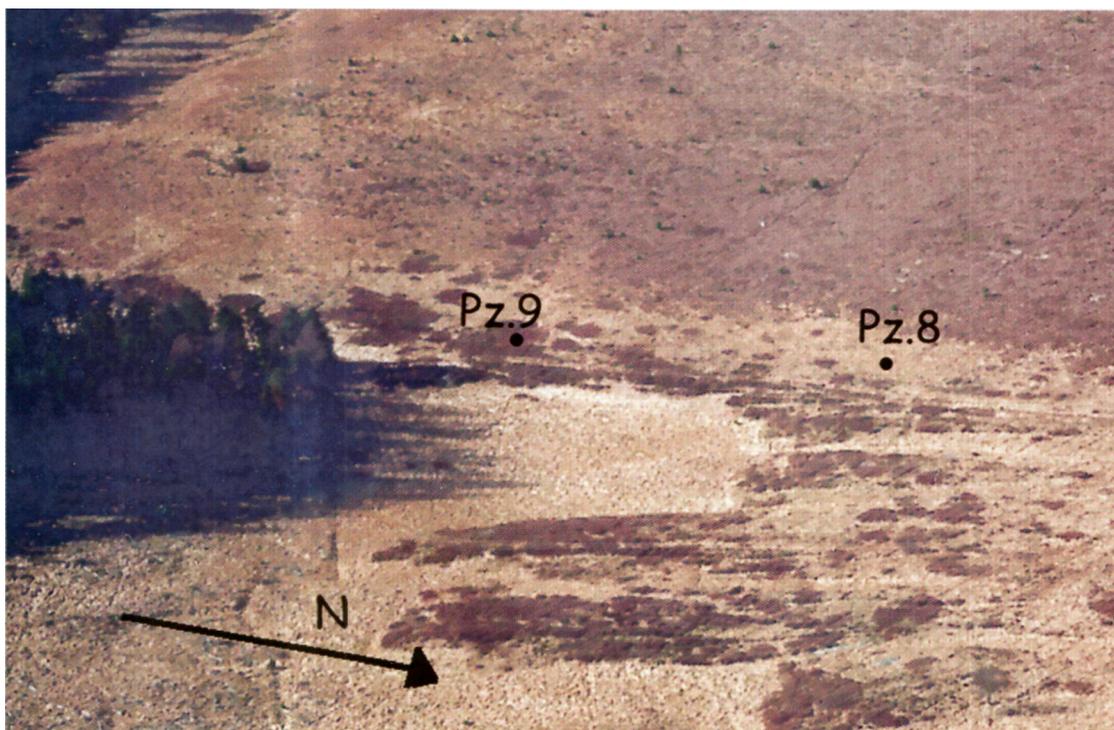


Figure 3 : Repères chronologiques basés sur les proportions de pollens du hêtre et du charme, d'après le diagramme de Persch (1950) réalisé à partir d'un sondage dans la tourbière du Misten.

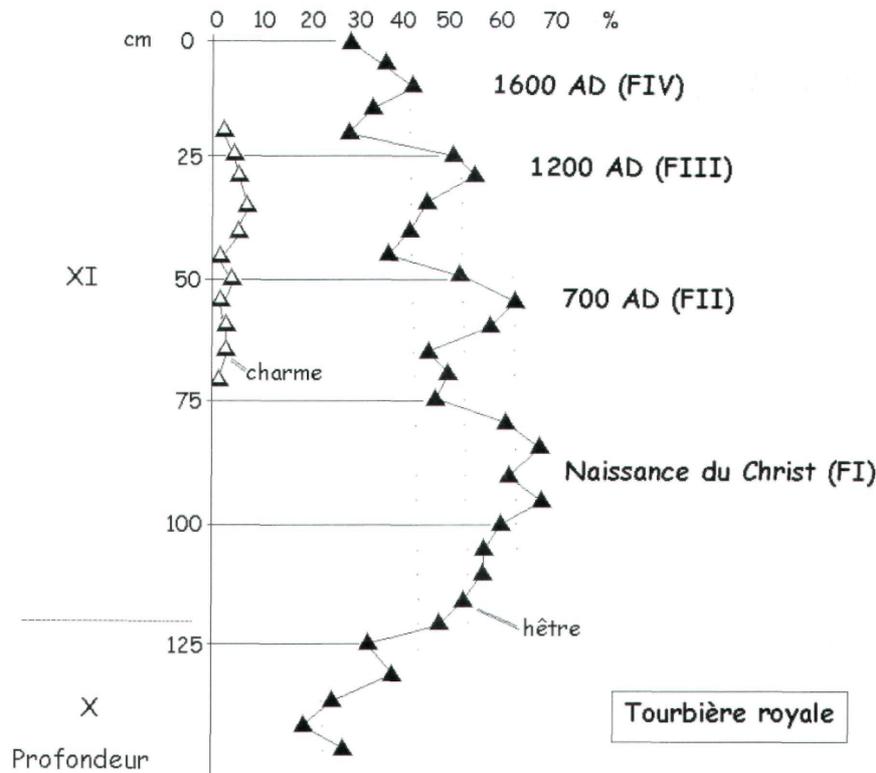
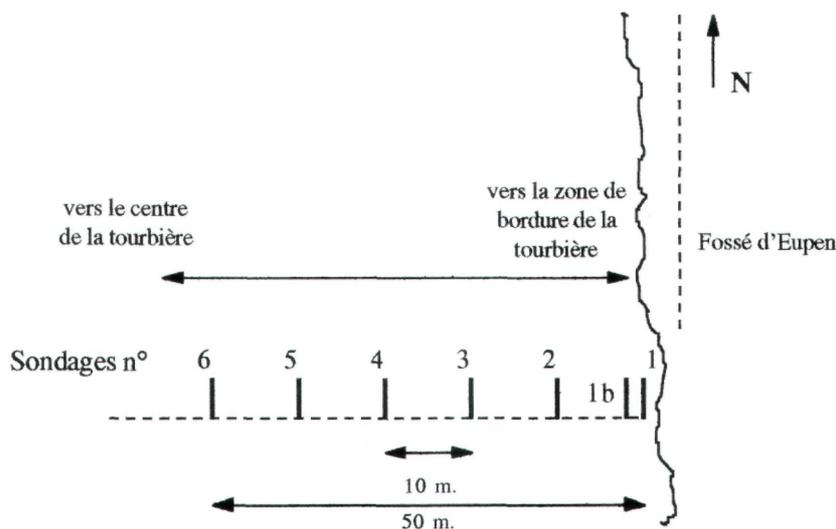


Figure 4 : Emplacement des sondages palynologiques réalisés sur la tourbière du Misten en 1997.



Les dates avancées par Persch ne peuvent être qu'approximatives. Il est douteux que la vitesse d'accumulation de la tourbe soit restée constante sur une durée aussi longue que 2600 ans. De plus, la vitesse d'accumulation de la tourbe est, a priori, un phénomène discontinu dans les tourbières actives. D'une manière générale, elle peut varier dans le temps avec l'humidité du climat et la température (qui agit sur l'évaporation). Elle peut varier dans l'espace car elle est plus rapide dans les "creux" plus humides que dans les "bosses" plus sèches, or ces "creux" et ces "bosses" peuvent alterner d'un endroit à l'autre de la tourbière. Ensuite, la tourbe peut être plus ou moins "évoluée", le taux de décomposition étant plus élevé en conditions plus sèches, moins élevé en conditions plus

humides (Aaby 1976). L'interprétation des vitesses d'accumulation de la tourbe dans le temps et le long d'un transect est donc un exercice délicat.

Techniques de prélèvement et d'analyse

Nous avons tenté une analyse palynologique détaillée sur un ensemble de sept profils effectués le long du transect précité (Fig. 4). Six profils, distants de 10 mètres les uns des autres, sont numérotés de 1 à 6, de la périphérie vers le centre de la tourbière. Un profil supplémentaire (n° 1b) a été réalisé à une distance d'environ un mètre du profil n° 1. Les prélèvements des échantillons de tourbe ont été faits à l'aide de boîtes métalliques appliquées le long de profils de tourbe dégagés à la bêche. Un trou d'une profondeur légèrement supérieure à celle désirée pour l'échantillonnage et d'une largeur d'une soixantaine de centimètres est creusé en prenant soin d'abîmer le moins possible une des parois du trou. Suivant la profondeur désirée, deux ou trois boîtes métalliques sont disposées en quinconce le long du profil. Les boîtes sont enfoncées horizontalement à l'aide d'une masse, emprisonnant ainsi une colonne de tourbe, et la boîte contenant la tourbe est ensuite dégagée du profil. Les boîtes sont aussitôt vidées de leur contenu dans des cornières en plastique prévues à cet effet et les "carottes" de tourbe protégées des contaminations extérieures par un film de plastique. Chaque "carotte" est identifiée et orientée par rapport aux autres, puis est stockée dans un frigo au laboratoire. Les "carottes" de tourbe ont été prélevées sur une profondeur nettement supérieure à la profondeur maximale du niveau de la nappe aquifère, soit une soixantaine de centimètres vers le centre de la tourbière et nonante centimètres environ vers le Fossé d'Eupen.

A l'intérieur de chaque "carotte" de tourbe, des échantillons d'environ 1 centimètre cube ont été prélevés et pesés. En effet, il est difficile de prélever un volume exact de tourbe à cause de sa nature fibreuse. Dès lors, étant donné que cette tourbe contient plus de 85 % d'eau et que la matière organique "fraîche" elle-même est proche de la densité de l'eau, on peut, en première approximation, estimer qu'un cm³ de tourbe "fraîche" pèse un gramme et corriger le volume effectivement prélevé en tenant compte du poids "frais". Les échantillons sont ensuite traités par la méthode classique de l'acétolyse afin d'en dégager les pollens pour l'analyse au microscope. Dans le haut de chaque profil, on a prélevé 5 échantillons tous les centimètres, les échantillons suivants ayant été prélevés tous les 3 centimètres. L'examen et les comptages au microscope ont porté sur tous les pollens d'arbres, sur les pollens de quelques espèces herbacées, sur les spores de sphaignes (*Sphagnum*) et sur les spores de lycopes introduites pendant le traitement des échantillons

Résultats

La première approche du problème a consisté à définir, sur la base des pourcentages de pollens, des zones palynologiques équivalentes dans les sept profils (Fig. 5) et, d'abord, d'identifier, si possible, le FIII de Persch qui correspond à des valeurs d'environ 50% de pollens du hêtre et d'environ 7 % de pollens du charme. Nous avons identifié cette zone (la zone C, de la Fig. 5) dans 6 des 7 profils, le profil n° 6 n'étant pas assez profond pour l'atteindre, ainsi qu'il est apparu dans la suite de l'analyse. Ensuite, à l'aide de la courbe de l'aulne (*Alnus*), présentant un maximum d'environ 25 % dans la zone B sous-jacente, et de celle du chêne (*Quercus*), présentant une extension marquée dans la zone D sus-jacente, on a pu établir une corrélation plus détaillée entre les sondages situés le plus près de la périphérie de la tourbière. La zone A, la plus ancienne, dans laquelle l'aulne n'atteint pas les mêmes pourcentages que dans la zone B, n'est reconnue, au moins partiellement, que dans deux sondages. Enfin, d'autres critères palynologiques ont été utilisés pour les couches plus élevées, permettant de définir ainsi successivement, vers la surface, les zones E, F, G et H ; cette dernière zone (H) étant caractérisée par l'accroissement des pourcentages de l'épicéa (*Picea*). On constate d'emblée (Fig. 5) que chaque zone palynologique ne correspond pas à la même épaisseur de tourbe dans chaque sondage. Certaines zones manquent même dans l'un ou l'autre sondage. On voit également que le sondage n° 2 est le plus complet.

Nous avons voulu ensuite évaluer le taux d'accumulation de tourbe maximum en fonction de la chronologie avancée par Persch (1950). Nous avons, dans ce but, tenu compte des seules épaisseurs maximales de tourbe correspondant à chaque zone (en grisé sur la Fig. 6) et constaté ainsi qu'entre la zone C et la zone H, au moins 67 centimètres de tourbe avaient été accumulés (c'est-à-dire : D : 12 cm + E : 12 cm + F : 27 cm + G : 16 cm = 67 cm). L'âge de la base de la zone H est connu puisqu'il correspond, vers 1900, à la plantation massive d'épicéas dans la région (L. Schlembach, communication personnelle). Si la zone C s'est bien formée vers 1200 AD, comme le suggère Persch, 670 millimètres de tourbe se sont formés en 700 ans, ce qui est proche de la valeur généralement admise d'1mm de tourbe par an. Nous avons cependant émis des doutes quant à la validité des dates interpolées par Persch sur une période de 2600 ans et, pour cette raison, nous avons fait procéder à une analyse du Radio-carbone 14 de deux échantillons situés à la base de la zone E, dans les sondages n° 2 et n° 5. Nous avons choisi ce niveau afin de pouvoir, en même temps, tester la validité de nos corrélations à quelques dizaines de mètres de distance (ce qui n'était pas possible à la base de la zone C, connue seulement dans les

sondages voisins n° 1 et n° 2). Malheureusement, pour des raisons techniques, un seul de ces échantillons (celui du sondage n° 2) a pu être daté par le laboratoire consulté (Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory, en Floride). La date reçue est de 1015 à 1265 AD CAL¹ avec une bonne probabilité pour une date réelle de 1170 AD CAL. Cette nouvelle date suggère donc que la date interpolée avancée par Persch pour la zone C est probablement trop jeune et que le taux maximum d'accumulation de la tourbe serait plutôt de 550 millimètres de tourbe en 730 ans, soit un taux de croissance de 0,75 millimètres par an, ce qui reporterait l'âge du FIII vers 1000 AD.

Figure 5 : Graphes des différents sondages réalisés sur la tourbière du Misten en 1997, reprenant la concentration en pollens arbo-réens par niveau (en milliers de pollens/poids frais) et présentant les différentes zones palynologiques dans chacun des sondages.

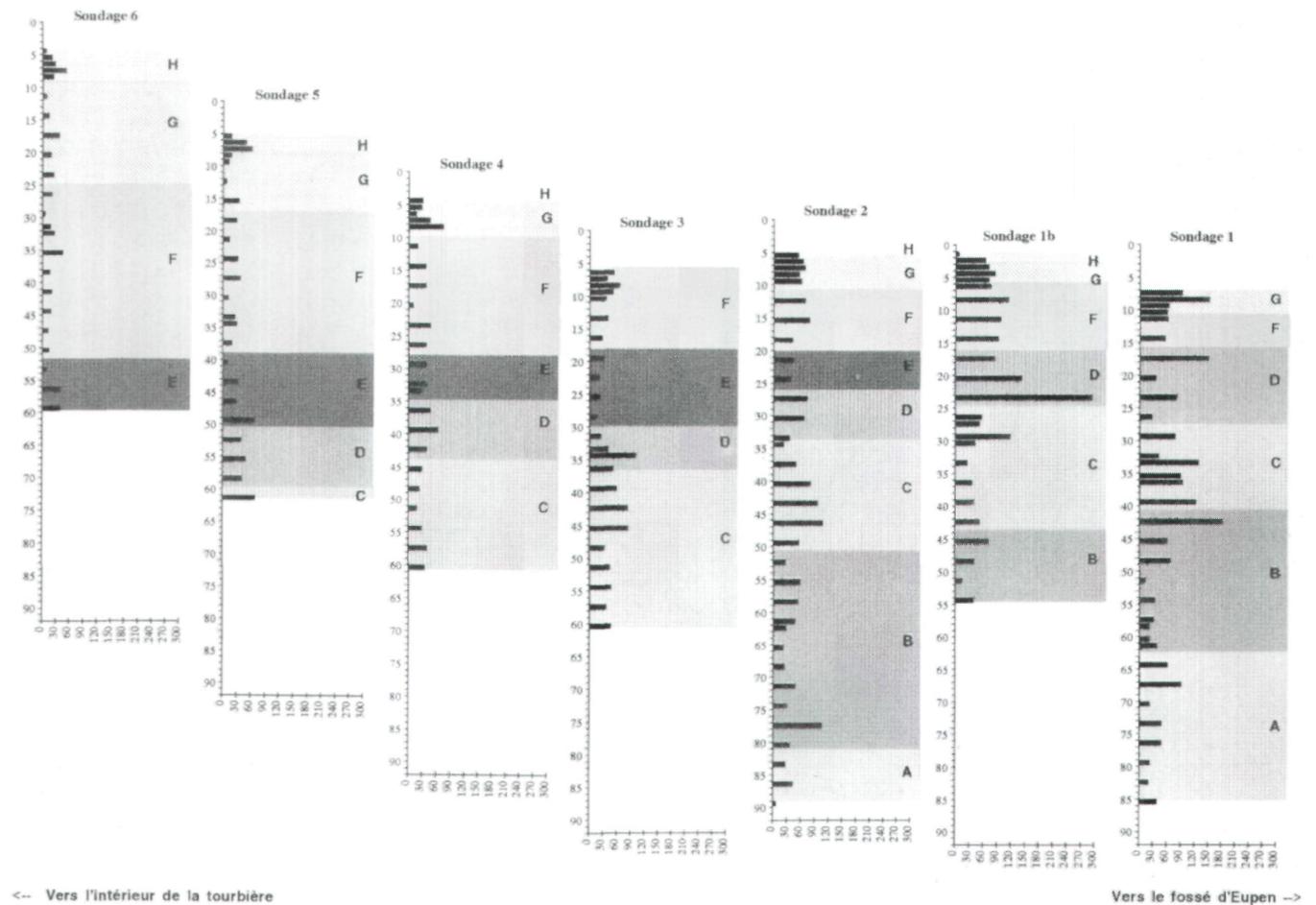


Figure 6 : Tableau reprenant l'épaisseur des couches de tourbe (en cm) et les valeurs des concentrations polliniques moyennes par zone (en nombre de pollens par cm³, en fonction du poids frais).

Sondage / Zone	6	3	4	3	2	1b	1
H	5 cm 18166	3 cm 43936	1 cm 31863	-	1 cm 54327	2 cm 36930	-
G	16 cm 22407	9 cm 19144	5 cm 42647	-	5 cm 63033	3 cm 76942	4 cm 93098
F	27 cm 21814	22 cm 26081	18 cm 33470	12 cm 45575	9 cm 64245	10 cm 96743	5 cm 60021
E	8 cm 31280	12 cm 35103	7 cm 36018	12 cm 24229	6 cm 40838	-	-
					1015 à 1265 ADCAL*		
D	-	9 cm 43810	9 cm 51042	6 cm 55890	8 cm 59561	9 cm 173847	12 cm 75023
C	-	2 cm 70039	17 cm 30838	25 cm 55384	17 cm 69642	19 cm 54574	13 cm 94060
B	-	-	-	-	31 cm 44151	11 cm 42990	22 cm 53747
A	-	-	-	-	8 cm 26871	-	23 cm 4596

* date issue de l'analyse ¹⁴C calibrée.

Cependant, ces considérations ne permettent pas encore de répondre à la question posée dans l'introduction : savoir si la vitesse d'accumulation de la tourbe a varié selon la localisation sur le transect étudié et, si c'est le cas, à quel moment plus précisément, ceci afin de dater le début de l'altération des bords de la tourbière active du Misten.

Pour répondre à cette question, il faut repartir de la Fig. 6, sur laquelle sont indiquées non seulement les épaisseurs de tourbe formées pour chaque zone, mais aussi la concentration moyenne de pollens par zone, c'est-à-dire le nombre de pollens moyen pour la zone, calculé par cm³ de tourbe. A partir de la zone C (le FIII), on connaît l'épaisseur de la tourbe formée, ainsi que la concentration moyenne en pollens, dans 3 à 7 profils. Les zones C, D et E ne montrent aucune relation entre ces deux paramètres. En revanche, les zones F et G montrent clairement une augmentation significative de la concentration moyenne en pollens vers la périphérie de la tourbière (d'un peu plus de 20.000 à près de 100.000) accompagnée d'une diminution progressive de l'épaisseur de la tourbe formée (de plus de 25 centimètres à moins de 5 centimètres). On peut donc conclure que de la zone C à la zone E, l'hétérogénéité des mesures reflète bien l'hétérogénéité des vitesses de croissance de la tourbe près de la surface d'une tourbière active, tandis que, à partir de la zone F, la vitesse de croissance de la tourbe diminue au fur et à mesure qu'on se rapproche du bord actuel de la tourbière. La zone F correspond donc probablement au début de l'altération du bord de la tourbière active du Misten.

Pour la dater, nous procéderons par interpolation par rapport à la datation du Radiocarbone 14 décrite précédemment. En condition de développement optimal de la tourbière, 120 millimètres séparent la base de la zone E, datée de 1170 AD CAL, de la base de la zone F. Avec un taux d'accumulation de la tourbe de 0,75 millimètres par an, les 120 millimètres représentent 160 ans. L'altération du bord sud-est de la tourbière active du Misten a donc commencé vers 1330 AD (1170 + 160), soit bien antérieurement au creusement du Fossé d'Eupen (1774), mais aussi bien avant les premières exploitations de tourbe connues dans les fagnes proches de Sourbrodt.

Références

Aaby, B., 1976 - Cyclic climatic variations in climate over the past 5,500 yr reflected in raised bogs. *Nature*, 263, 281 - 284.

Archives Générales du Royaume. Cartes et plans manuscrits n°30, Conseil des Finances, cartons 1669-1670 ; Jointe des Terres contestées, doss. 566.

Bastin, J. 1939. Les plantes dans le parler, l'histoire et les usages de la Wallonie malmédienne. *Nos Dialectes* 8, 109-205.

Collard et Bronowski, 1977 - Guide du plateau des Hautes-Fagnes. Edition Les Amis de la Fagne A.S.B.L., Verviers : 509 p.

Fontaine, S. 1980. Lès Troufleûrs de Zôbrôt. Education - Environnement, Liège, 1-43.

Hindryckx, M., 1999 - Evolution régressive récente de la végétation des tourbières hautes à sphaignes en Haute Ardenne (Hautes-Fagnes, Belgique). Thèse de doctorat en science, Université de Liège (inédit).

Persch, F. (mit Beiträgen von Overbeck, F.), 1950 - Zur postglazialen Wald- und Moor-entwicklung im Hohen Venn. *Decheniana*, 104,81-93.