

Tourbières hautes ou marécages? Palynologie dans la tourbière du Misten

Poster de Freddy Damblon, Marie-Noëlle Hindryckx,
Cédric Luthers, Maurice Streeel



Tourbières hautes ou marécages ?

Palynologie dans la tourbière du Misten (Freddy Damblon, Marie-Noëlle Hindryckx, Cédric Luthers, Maurice Streeel)

Les légendes des figures ont été rédigées à partir de la publication parue en 2014 dans *Geologica Belgica* (Streeel, M., Beghin, J., Gerrienne, P., Hindryckx, M.-N., Luthers, C., Court-Picon, M., Frankard, P., Allan, M., & Fagel, Late Subatlantic history of the ombrotrophic Misten Bog, Eastern Belgium, based on high resolution pollen, testate amoebae and macrofossil analysis. *Geologica Belgica*, 17, 2, 148-160).

Streeel, C., Renson, V., Damblon, F., Gerrienne, P., Nekrasoff, S., Prestianni, C., Streeel, M., Wastiaux, C. (2024). Evolution de la végétation au cours du Subatlantique sur le plateau des Hautes-Fagnes. *Hautes Fagnes*, 333 (1), p. 32-35.

Damblon, F., Haesaerts, P., Streeel, M., (2024). L'Holocène, in M. Otte et C. Jungels, Les territoires culturels entre Seine et Rhin : de la préhistoire à l'an 1000 (pp. 215-243). Flémalle, Belgium : Préhistomuseum.



Fig. 1: La tourbière du Misten (50°33' 50"N, 06°09'50"E, alt. 620m), située sur le plateau des Hautes-Fagnes, contient certains des dépôts de tourbe les plus épais de cette région, avec plus de 7m de tourbe en son centre (Véruzet, 2003). La tourbière a été exploitée le long de sa bordure extérieure, principalement dans les bords nord-est et sud-est. Un drain central a été creusé en 1774 et sépare une zone d'exploitation intensive (Zone B) d'une zone mieux préservée (Zone D).

Quatre carottes de tourbe ont été prélevées en février 2006 avec un carotier à grand diamètre (04W-01W, 04W, 01W et 04W) tandis que 5 carottes (MS-1 à MS-5) ont été prélevées à l'aide d'un emporte-pièce en bordure de la zone D. Les 4 carottes MS-1 à MS-5 étaient profondes de 8 m environ.

On s'intéresse dans ce travail au même supérieur des 4 carottes de ces sondages. Deux de ces sondages (01W et 04W) sont concernés en particulier.

Un travail sur le reste des carottes plus profondes est disponible dans la revue *Geologica Belgica* 21/2-4 2018. La tourbière a commencé à s'effondrer il y a environ 7500 ans.

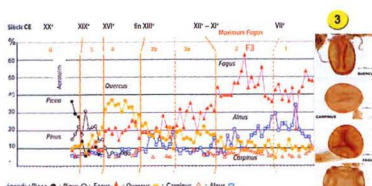


Fig. 2: La tourbière du Misten a reçu au fil du temps une pluie homogène de grains de pollen archivée dans les couches tourbeuses successives jusqu'à nos jours.

Un seul et même diagramme pollinique est reproduit dans les figures 3, 4 et 5 (à droite) à gauche ou de bas en haut. Il rend compte du comptage des grains de pollen dans un des quatre sondages profonds : le sondage 01W. Dans les quatre sondages, 200 grains de pollen ont été comptés et identifiés tous les cinq centimètres afin d'obtenir leurs proportions à chaque niveau.

Les pollens dominants sont ceux du hêtre (*Fagus*) dans les zones polliniques 1, 2, 3, depuis 800 ans avant J.C., début de la période atlantique. Jusqu'au 13^e siècle, puis ceux du chêne (*Quercus*) dans la zone pollinique 4, dominant jusqu'à la fin du 19^e siècle, et enfin ceux des conifères pins (*Pinus*) et épicéa (*Picea*) dans les zones polliniques 5, 6, les deux plus récentes. La chronologie est estimée grâce à des datations au radiocarbone (¹⁴C). Ainsi, la troisième maximum du hêtre (noté F3) devient un repère chronologique précieux.



Fig. 3: La tourbière du Misten se trouve sur un plateau isolé qui évite que la tourbière ne soit envahie par les forêts. Elle est donc alimentée exclusivement par les eaux des précipitations (pluie, neige) d'où sa qualification d'ombrotrophe. On voit ici le reste d'exploitation de la tourbe couvert aujourd'hui d'un marécage en voie de recolonisation (photo aérienne). Cinq profils plus courts (00m), prélevés en bordure d'une ancienne fosse, complètent l'information.

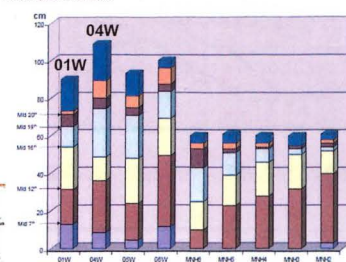


Fig. 4: En ordonnance, les âges estimés (Mid, 7th, 12th, 16th, 19th, 20th) du 7^e au 20^e siècle grâce au ¹⁴C sont représentés pour la carotte 01W seulement. L'épaisseur des quatre carottes 1W et des cinq profils MS est comparée dans la Figure. Leur âge respectif est donné par la couleur identifiée dans le diagramme pollinique sous-jacent. On peut voir que les zones de production majeure de tourbe se sont déplacées avec le temps d'un côté à l'autre de la tourbière et que la vitesse de formation de la tourbe n'est ni uniforme ni constante.

La réduction de l'épaisseur de tourbe formée a dépendu fortement de l'implantation sur le site de la tourbière et ensuite de la proximité de la zone d'exploitation de la tourbe intervenus depuis le 12^e siècle.

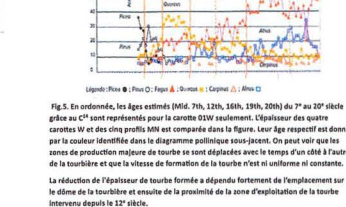


Fig. 5: Les sondages 01W et 04W sont analysés en détail avec leur contenu en sphaignes (*Sphagnum*) et fougères (*Equisetum*) dans le but de détailler la zone 6 (la zone à épicéa). Les sous-zones Xc à Xd sont encore à l'étude. Les intervalles de dates sont indiqués. Ces sous-zones correspondent plus ou moins à l'actuel, c'est-à-dire à la partie la plus récente de la tourbière non encore entièrement transformée en tourbe.

On tient également compte ici d'un autre type de microfossiles : les Thécamoebes (*Thécamoebes*, sortes d'embryons protégés par une tunique à structure unique) qui sont de bons indicateurs de l'humidité de l'environnement. Les thécamoebes d'une même sous-zone (MS) peuvent indiquer des conditions d'humidité différentes malgré la courte distance (moins d'un mètre) qui sépare en surface les deux sondages et les types de macrofossiles végétaux différents.

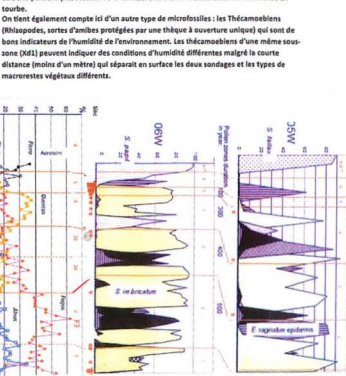


Fig. 6: Du milieu du 7^e au milieu du 19^e siècle, au cours du défilé des zones polliniques 1 à 3, la végétation représentée dans la carotte 01W, 04W et 04W est assez homogène avec un groupe de *Sphagnum* sect. *capillare*, caractéristique des dépressions alternant dans la plupart des sondages avec une tache de *S. imbricatum*.

Dans le sondage 01W, zone pollinique 3, la succession de *S. sect. capillare* et de *S. imbricatum* coïncide avec le passage d'un thécamoebes hydrophile *Amphitetras* fleuve vers un thécamoebes hydrophile *Diffugia* pulve qui présente un optimum à 10-15 cm de la nappe phréatique.

Un grand nombre de particules de charbon de bois (friches rouges en marge des diagrammes) indiquent pour la plupart des traces d'incendies sur la tourbière. Dans la zone pollinique 4 du sondage 01W elles sont suivies immédiatement de *Equisetum vaginatum* et ensuite par la réinstallation de *Sphagnum papillosum*.

Des traces de feu sur la tourbière sont également présentes dans presque toutes les carottes de la fin de la zone pollinique 3 et dans les zones polliniques 4 et 5, c'est-à-dire à partir du 14^e siècle jusqu'au milieu du 19^e siècle, parfois liées à une extension de *Equisetum vaginatum*. Les incendies se sont déclarés de façon plus sporadique dans les

zones 1 et 2, c'est-à-dire avant le 12^e siècle. Les dépressions à sphaignes semblent suivre une évolution de développement de la tourbière à *Equisetum vaginatum*.

Pendant la transition de 3 à 4, le déclin de *S. imbricatum* est remplacé par *S. papillosum*. Le stade avec *S. sect. capillare* semble avoir disparu sauf dans le sondage 01W.

La présence de tourbe à *S. vaginatum* immédiatement sous la surface du sol, ligne 6 dans le sondage 04W est probablement liée au prélèvement sur la tourbière. Souvent aujourd'hui, lorsque le sphaigne peut se réinstaller, *S. folia* est observé, comme au sommet du sondage 01W.

Conclusion.

L'ensemble des observations, analyses et essais de restauration de la tourbière du Misten soulignent le contraste entre l'écosystème de la tourbière haute ombrotrophe naturelle et celui des bas-marais inondés suite aux travaux de restauration dont l'objectif vise à limiter l'impact des drainages ayant accéléré l'assèchement du complexe tourbeux depuis le début du 19^e siècle. Le réchauffement climatique en cours n'incite guère à l'optimisme et il reste peu de temps pour développer une ligne de recherche conduisant à compléter notre approche de l'histoire du climat, de l'environnement végétal et des actions anthropiques archivées avec une exceptionnelle précision depuis plus de 8000 ans dans les dépôts de tourbe ombrotrophe de la région des Hautes-Fagnes.

Introduction

Ce qu'on peut déduire de l'étude microscopique de la tourbe conservée intacte sous les coussins de sphaignes d'une tourbière haute encore active, dépendante de l'abondance des pluies et ayant conservé sa couverture de sphaignes depuis des centaines d'années, a été étudié en détail dans la tourbière du Misten. Voir : les tourbières à Sphaignes des Hautes-Fagnes ne sont pas à l'abri du réchauffement du climat. Streeel 2024 Hautes Fagnes, 333 (1), p. 2- 3.

Vu l'urgence, il convenait d'expliquer aux fagnards la richesse de ces tourbières sur le plan historique et de demander à ceux qui travaillent à leur restauration de conserver intactes des colonnes de tourbe représentatives d'un maximum de sites parmi ceux qu'ils sont amenés à détruire.

L'original de ce poster peut notamment être consulté au Bureau de Tourisme de la commune de Waimes, au Signal de Botrange, ainsi qu'à Liège (Sart Tilman, Observatoire du Monde des Plantes).

Les légendes des figures ont été rédigées à partir de la publication parue en 2014 dans *Geologica Belgica* (Streeel, M., Beghin, J., Gerrienne, P., Hindryckx, M.-N., Luthers, C., Court-Picon, M., Frankard, P., Allan, M., & Fagel, Late Subatlantic history of the ombrotrophic Misten Bog, Eastern Belgium, based on high resolution pollen, testate amoebae and macrofossil analysis. *Geologica Belgica*, 17, 2, 148-160).

et :

Luthers, C., Renson, V., Damblon, F., Gerrienne, P., Nekrasoff, S., Prestianni, C., Streeel, M., Wastiaux, C. (2024). Evolution de la végétation au cours du Subatlantique sur le plateau des Hautes-Fagnes. *Hautes Fagnes*, 333 (1), p. 25-29.

Damblon, F., Haesaerts, P., Streeel, M. (2024). L'Holocène, in M. Otte et C. Jungels, Les territoires culturels entre Seine et Rhin : de la préhistoire à l'an 1000 (pp. 215-243). Flémalle, Belgium : Préhistomuseum.

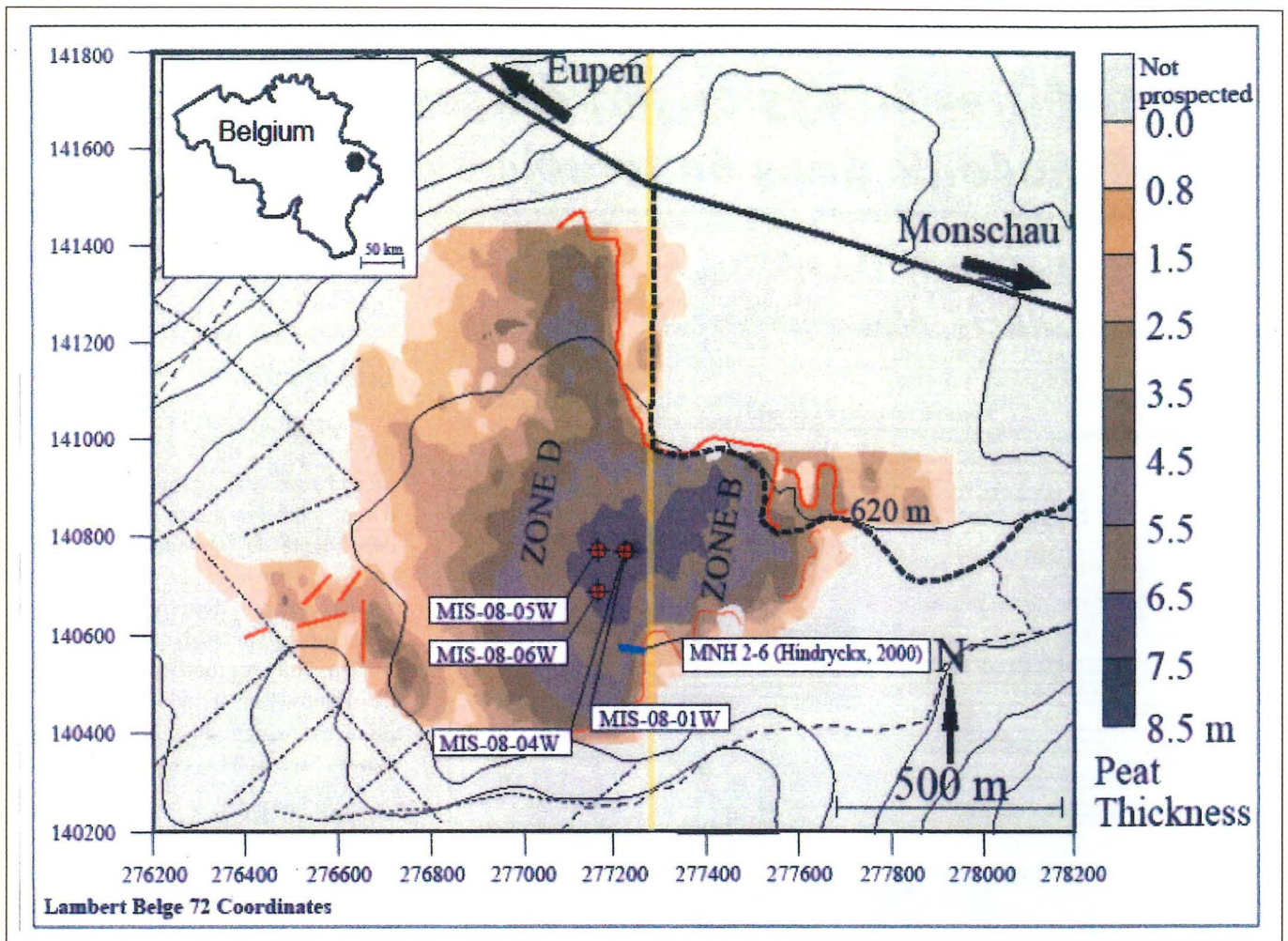


Fig.1 : La tourbière du Misten (50°33' 50"N, 06°09'50"E, alt. 620m), située sur le plateau des Hautes-Fagnes, contient certains des dépôts de tourbe les plus épais de cette région, avec plus de 7m de tourbe en son centre (Wastiaux, 2003). La tourbière a été exploitée le long de sa bordure extérieure, principalement dans les bords nord-est et sud-est. Un drain central a été creusé en 1774 et sépare une zone d'exploitation intensive (Zone B) d'une zone mieux préservée (Zone D).

Quatre carottes de tourbe ont été prélevées en février 2006 avec un carottier à grand diamètre (MIS-08-01W, -04W, -05W et -06W) tandis que 5 carottes (MNH 2 à 6) ont été prélevées à l'aide d'un emporte-pièce en bordure de la zone D. Les 4 carottes MIS- étaient profondes de 8 m environ.

On s'intéresse dans ce travail au mètre supérieur des 4 carottes de ces sondages. Deux de ces sondages (01W et 04W) sont concernés en particulier.



Fig.2. La tourbière du Misten se trouve sur un plateau isolé qui évite que la tourbière reçoive des apports minéraux étrangers. Elle est donc alimentée essentiellement par les eaux des précipitations (pluie, neige) d'où sa qualification d'ombrogène. On voit ici un reste d'exploitation de la tourbe couvert aujourd'hui d'un marécage en voie de recolonisation (photo attenante). Cinq profils plus courts (60cm), prélevés en bordure d'une ancienne fosse, complètent l'information.

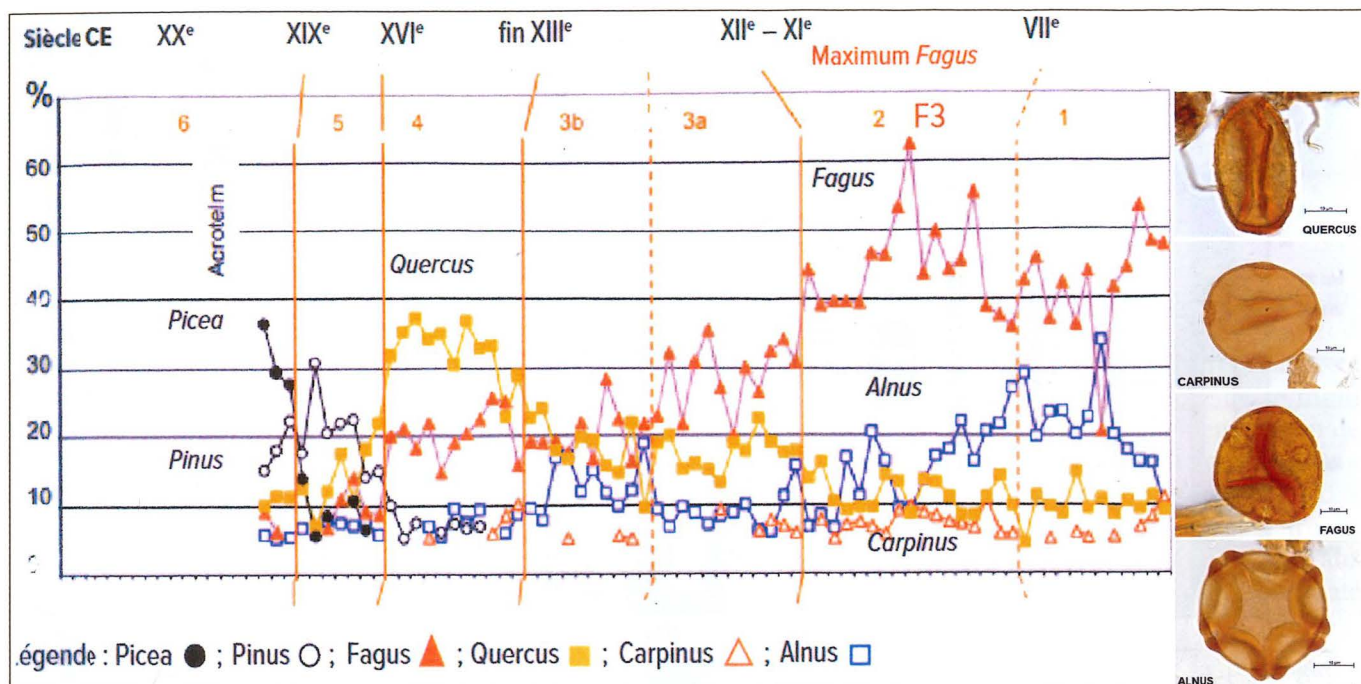


Fig.3. : La tourbière du Misten a reçu au fil du temps une pluie homogène de grains de pollen archivée dans les couches tourbeuses successives jusqu'à nos jours.

Un seul et même diagramme pollinique est reproduit dans les figures 3, 5 et 6 (de droite à gauche ou de bas en haut). Il rend compte du comptage des grains de pollen dans un des quatre sondages profonds : le sondage 01W. Dans les quatre sondages, 200 grains de pollen ont été comptés et identifiés tous les cinq centimètres afin d'établir leurs proportions à chaque niveau.

Les pollens dominants sont ceux du hêtre (*Fagus*) dans les zones polliniques 1, 2, 3, depuis 800 ans avant J.C., début de la période appelée Subatlantique, jusqu'au 13^e siècle, puis ceux du chêne (*Quercus*) dans la zone pollinique 4, dominant jusqu'à la fin du 16^e siècle, et enfin ceux des conifères pin (*Pinus*) et épicéa (*Picea*) dans les zones polliniques 5 & 6, les deux plus récentes. La chronologie est estimée grâce à des datations au radiocarbone (C^{14}). Ainsi, le troisième maximum du hêtre (noté F3) devient un repère chronologique précieux.

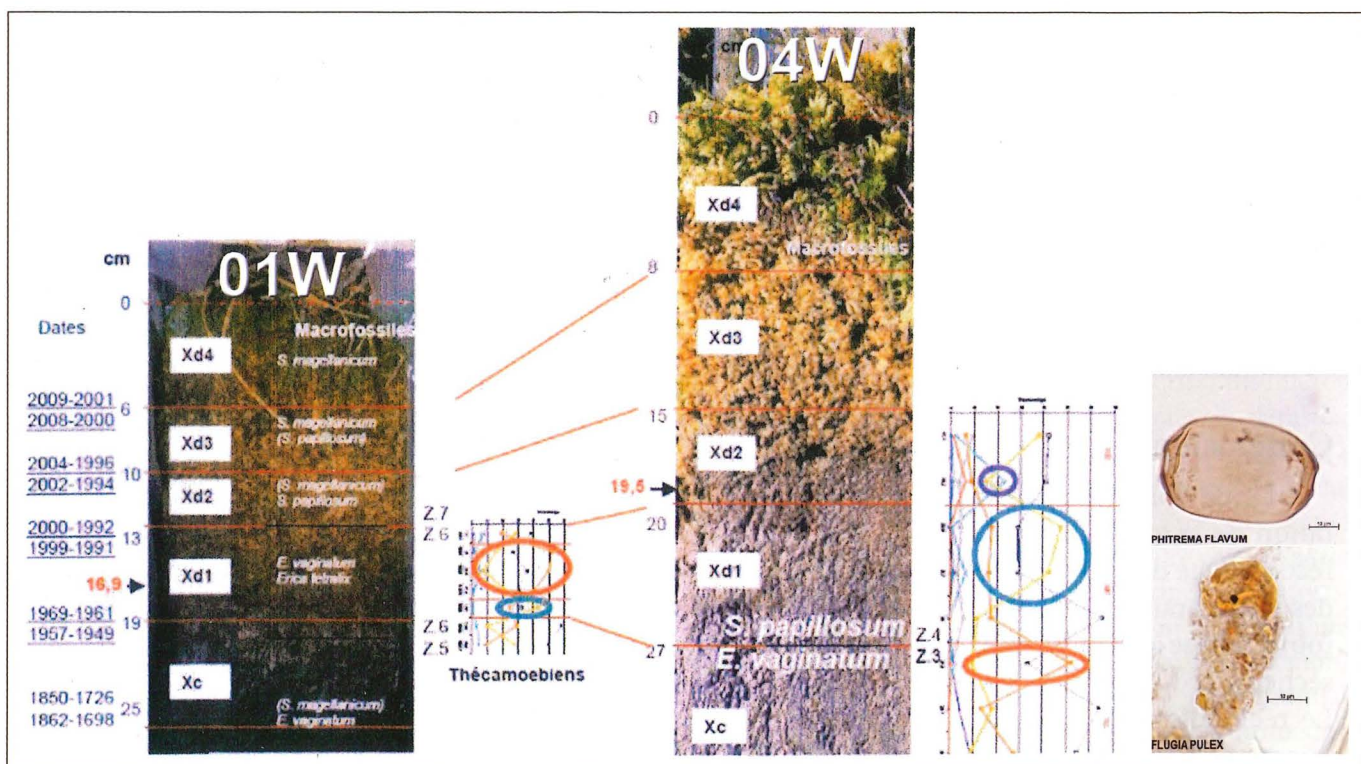


Fig.4 : Les sommets des sondages 01W et 04 W sont analysés en détail avec leur contenu en sphaignes (*Sphagnum*) et linaigrettes (*Eriophorum*) dans le but de détailler la zone 6 (la zone à épicéas). Les sous-zones Xc à Xd sont encore à l'étude. Les intervalles de dates sont seulement indicatifs. Ces sous-zones correspondent plus ou moins à l'acrotelm, c'est-à-dire à la partie la plus récente de la tourbière non encore entièrement transformée en tourbe.

On tient également compte ici d'un autre type de microfossiles : les Thécamoébiens (Rhizopodes, sortes d'amibes protégées par une thèque à ouverture unique) qui sont de bons indicateurs de l'humidité de l'environnement. Les thécamoébiens d'une même sous-zone (Xd1) peuvent indiquer des conditions d'humidité différentes malgré la courte distance (moins d'un mètre) qui sépare en surface les deux sondages et les types de macrorestes végétaux différents.

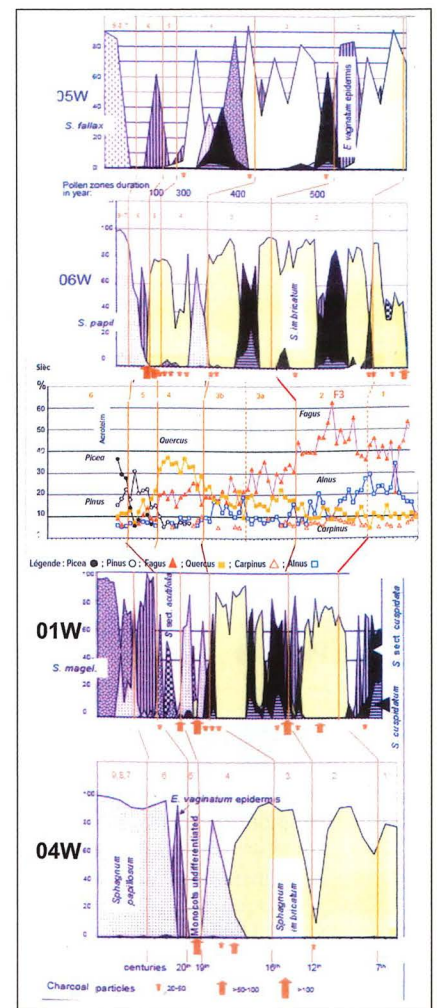
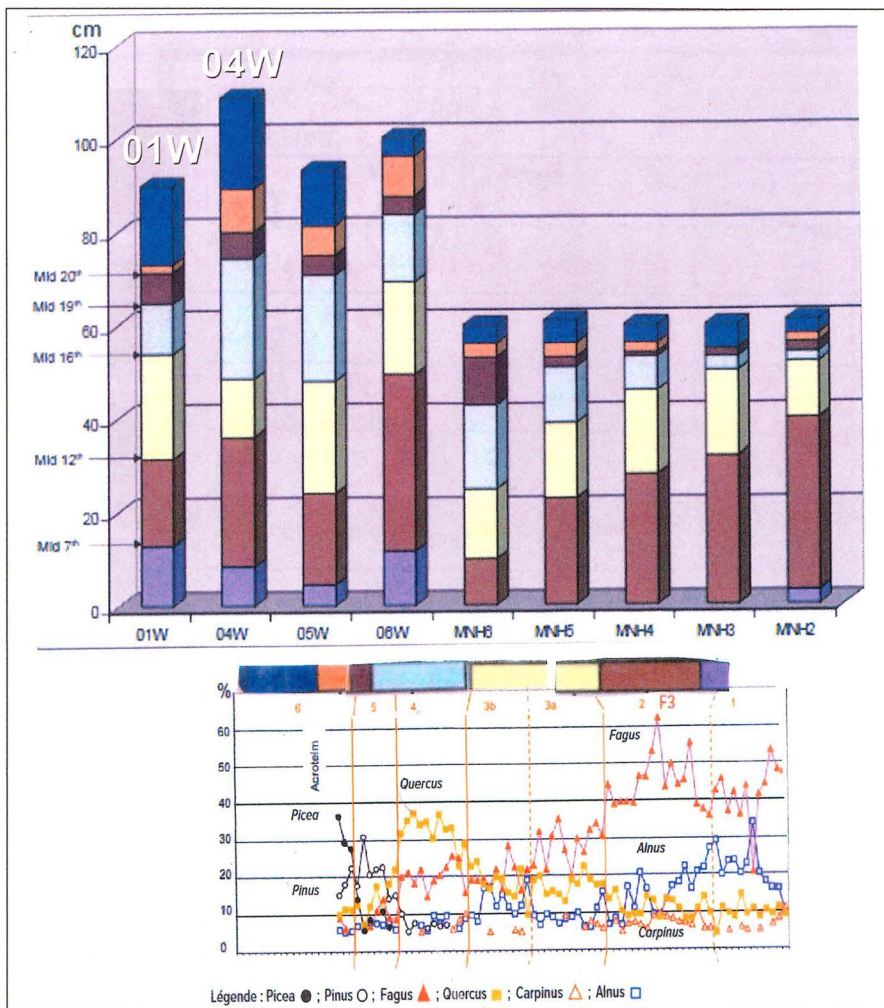


Fig.5. En ordonnée, les âges estimés (Mid. 7th, 12th, 16th, 19th, 20th) du 7^e au 20^e siècle grâce au C¹⁴ sont représentés pour la carotte 01W seulement. L'épaisseur des quatre carottes W et des cinq profils MN est comparée dans la figure. Leur âge respectif est donné par la couleur identifiée dans le diagramme pollinique sous-jacent. On peut voir que les zones de production majeure de tourbe se sont déplacées avec le temps d'un côté à l'autre de la tourbière et que la vitesse de formation de la tourbe n'est ni uniforme ni constante.

La réduction de l'épaisseur de tourbe formée a dépendu fortement de l'emplacement sur le dôme de la tourbière et ensuite de la proximité de la zone d'exploitation de la tourbe intervenu depuis le 12^e siècle.

Fig.6. Du milieu du 7^e au milieu du 16^e siècle, au cours du dépôt des zones polliniques 1 à 3, la végétation représentée dans les carottes 01W, 05W et 06W est assez homogène avec un groupe de *Sphagnum* sect. *cuspidata*, caractéristique des dépressions alternant dans la plupart des sondages avec une butte de *S. imbricatum*.

Dans le sondage 01W, zone pollinique 3, la succession de *S. sect. cuspidata* et de *S. imbricatum* coïncide avec le passage d'un thécamoebien hydrophile *Amphitrema flavum* vers un thécamoebien hygrophile *Diffugia pulex* qui présente un optimum à 10-15 cm de la nappe phréatique.

Un grand nombre de particules de charbon de bois (flèches rouges en marge des diagrammes) indiquent pour la plupart des traces d'importants incendies sur la tourbière. Dans la zone pollinique 6 du sondage 06W elles sont suivies immédiatement de *Eriophorum vaginatum* et ensuite par la réinstallation de *Sphagnum papillosum*.

Des traces de feu sur la tourbière sont également présentes dans presque toutes les carottes de la fin de la zone pollinique 3 et dans les zones polliniques 4 et 5, c'est-à-dire à partir du 14^e siècle jusqu'au milieu du 20^e siècle, parfois liées à une extension de *Eriophorum vaginatum*. Les incendies se sont déclarés de façon plus sporadique dans les zones 1 et 2, c'est-à-dire avant le 12^e siècle. Les dépressions à sphaignes semblent suivre ou être liées au développement de la tourbe à *Eriophorum vaginatum*.

Pendant la transition de 3 à 4, le déclin de *S. imbricatum* a commencé, remplacé par *S. papillosum*. Le stade avec *S. sect. cuspidata* semble avoir disparu sauf dans le sondage 05W.

La présence de tourbe à *E. vaginatum* immédiatement sous la surface du sol, (zone 6 dans le sondage 06W) est probablement liée au piétinement sur la tourbière. Souvent aujourd'hui, lorsque la sphaigne peut se réinstaller, *S. fallax* est observé, comme au sommet du sondage 05W.

Conclusion

L'ensemble des observations, analyses et essais de restauration de la tourbière du Misten soulignent le contraste entre l'écosystème de la tourbière haute ombrogène naturelle et celui des bas-marais inondés suite aux travaux de restauration dont l'objectif vise à limiter l'impact des drainages ayant accéléré l'assèchement du complexe tourbeux depuis le début du 20^e siècle. Le réchauffement climatique en cours n'incite guère à l'optimisme et il reste peu de temps pour développer une ligne de recherche conduisant à compléter notre approche de l'histoire du climat, de l'environnement végétal et des actions anthropiques archivées avec une exceptionnelle précision depuis plus de 8000 ans dans les dépôts de tourbe des tourbières ombrogènes de la région des Hautes Fagnes.