

Evolution de la végétation au cours du Subatlantique sur le plateau des Hautes-Fagnes

*Cedric Luthers, Virginie Renson, Freddy Damblon,
Philippe Gerrienne, Marie-Noëlle Hindryckx, Serge Nekrassoff,
Cyrille Prestianni, Maurice Streel, Cécile Wastiaux*

Introduction

En 1950, Persch publie une étude palynologique de la tourbière du Misten sur le plateau des Hautes-Fagnes. Dans cette étude, il observe, dans la partie la plus récente du profil, une progression spectaculaire de la quantité de pollen de *Fagus* (le Hêtre) au détriment de celui de *Corylus* (le Noisetier). Il remarque aussi que, tout en étant l'espèce dominante, les proportions de *Fagus* fluctuent fortement. A partir de ses résultats, Persch établit, pour le plateau des Hautes-Fagnes, un modèle général de l'évolution de la végétation dans lequel il décrit et date les grands changements. Il détermine en particulier 4 maxima de *Fagus* servant de repères à son modèle.

Ce modèle est très souvent utilisé pour décrire et dater d'autres sondages. Dricot (1960), notamment, publie une étude de la tourbière des Wez, dans laquelle il reprend les appellations et les dates données par Persch. D'autres études plus récentes sur le plateau des Hautes-Fagnes reprennent également ce modèle, comme celles de Damblon en 1969, Hindryckx en 2000 et Streel en 2005. Ce modèle est même repris en dehors du site des Hautes-Fagnes par Mullenders et Knop (1962) et Damblon et Jacquemart (2001) dans les études de deux tourbières du plateau des Tailles, et par Damblon (1978) sur le plateau de St Hubert.

Tous ces travaux ont apporté des précisions sur l'évolution des flores sur le plateau des Hautes-Fagnes. De nouvelles techniques de datation plus fiables, notamment le dosage de l'isotope 14 du Carbone, ont permis de mieux dater les maxima de *Fagus*. Malgré cela, ces dates restent imprécises et parfois incohérentes.

Subdivision du Subatlantique en zones palynologiques.

La terminologie de la zonation palynologique de Firbas (1949) a été utilisée alternativement dans l'analyse de la tourbière du Misten par De Vleeschouwer et al. (2010), fig. 23 et Streel et al. (2014)

Au cours du Subatlantique, le couvert végétal du plateau des Hautes-Fagnes a subi d'importantes variations, qu'elles soient d'origine climatique ou anthropique. L'analyse de la compilation de tous les travaux publiés sur trois sites, **au Misten, dans la Fagne Wallonne et dans la Fagne des Wez.** (Persch 1950, Dricot 1960, Damblon 1969, Hindryckx 2000, Luthers 2007), permet d'établir une zonation préliminaire du Subatlantique basée sur les changements de végétation. Les zones ont été dénommées 'Zones S' (S pour Subatlantique) de I à VI. Chacune de ces zones commence par une modification importante de la végétation.



Fig. : Extraction de la carotte de tourbe FWL en Fagne Wallonne.
De gauche à droite : Cyrille Prestianni, Cedric Luthers, Philippe Gerrienne, Thomas Gérard, tous quatre paleobotanistes sensu stricto (En thèse à l'Uliege, en 2007, dans le Service de Philippe Gerrienne).

La zonation proposée ici pour le Subatlantique ne contredit pas le modèle de Persch (1950), mais elle semble mieux correspondre aux résultats observés sur les variations de la végétation dans plusieurs sites différents. Cette zonation est moins locale que celle proposée par Persch. Certains faits sont identiques dans les deux modèles, comme le FI qui se marque dans la zone SI, la zone de régression qui suit le FI dans la zone SII, la régression marquée de *Fagus* après FIII dans la zone SIV, l'apparition de *Picea* (l'Épicéa) dans la zone SV. La difficulté majeure de la méthode de Persch réside dans la distinction peu aisée entre le FII et le FIII. Souvent, ils se confondent et ne forment qu'un seul grand maximum. Le FII et le FIII ne seraient que deux parties du même maximum qui serait plus ou moins bien marqué selon les endroits analysés. Le FIV pose un problème également (Voir plus loin).

Confrontation des zones S au Misten, dans la Fagne Wallonne et dans la Fagne des Wez.

Zone SI

La zone SI se retrouve souvent dans les diagrammes du plateau des Hautes-Fagnes. Les caractéristiques restent assez semblables de tourbière en tourbière : la progression de *Fagus*, la présence sporadique de *Carpinus* (le Charme) et la présence en faible proportion de *Tilia*, (le Tilleul) ce dernier est bien observé dans cette zone par Persch (1950), Damblon (1969) et Streel et al. (2005) dans leurs sondages ainsi que dans le sondage FWL (Luthers 2007) en Fagne Wallonne. C'est dans cette zone que se trouve le FI décrit par Persch (1950).

Zone SII

La zone SII est bien marquée dans les diagrammes du Misten (Persch 1950), et dans la Fagne des Wez (Dricot 1960). Elle l'est également dans le sondage FWE en Fagne Wallonne de Damblon (1969). Par

contre, elle est peu distincte dans le sondage FWL (Luthers 2007). La régression de *Fagus*, caractéristique de la zone SII, ne s'y remarque presque pas. Mais on peut observer l'apparition en courbe continue de *Carpinus*, qui sert comme deuxième critère de la zone. Deux autres critères sont la fin de la courbe continue de *Tilia* lors de la transition SI-SII, ainsi que la légère progression d'*Alnus* (l'Aulne) qui se remarque dans le sondage FWL (Fig.2) et dans les coupes au Misten .

Zone SIII

La transition entre la zone SII et la zone SIII se situe au moment où *Fagus* progresse fortement pour la deuxième fois. *Fagus* va de nouveau dépasser 40% des AP (arborescent pollens). Dans tous les sondages, *Carpinus* atteint son maximum en fin de zone et *Quercus* (le Chêne) diminue jusqu'à 10%. Ces caractéristiques sont bien observées dans tous les sondages. C'est dans cette zone que le FII et le FIII décrits par Persch (1950) sont situés.

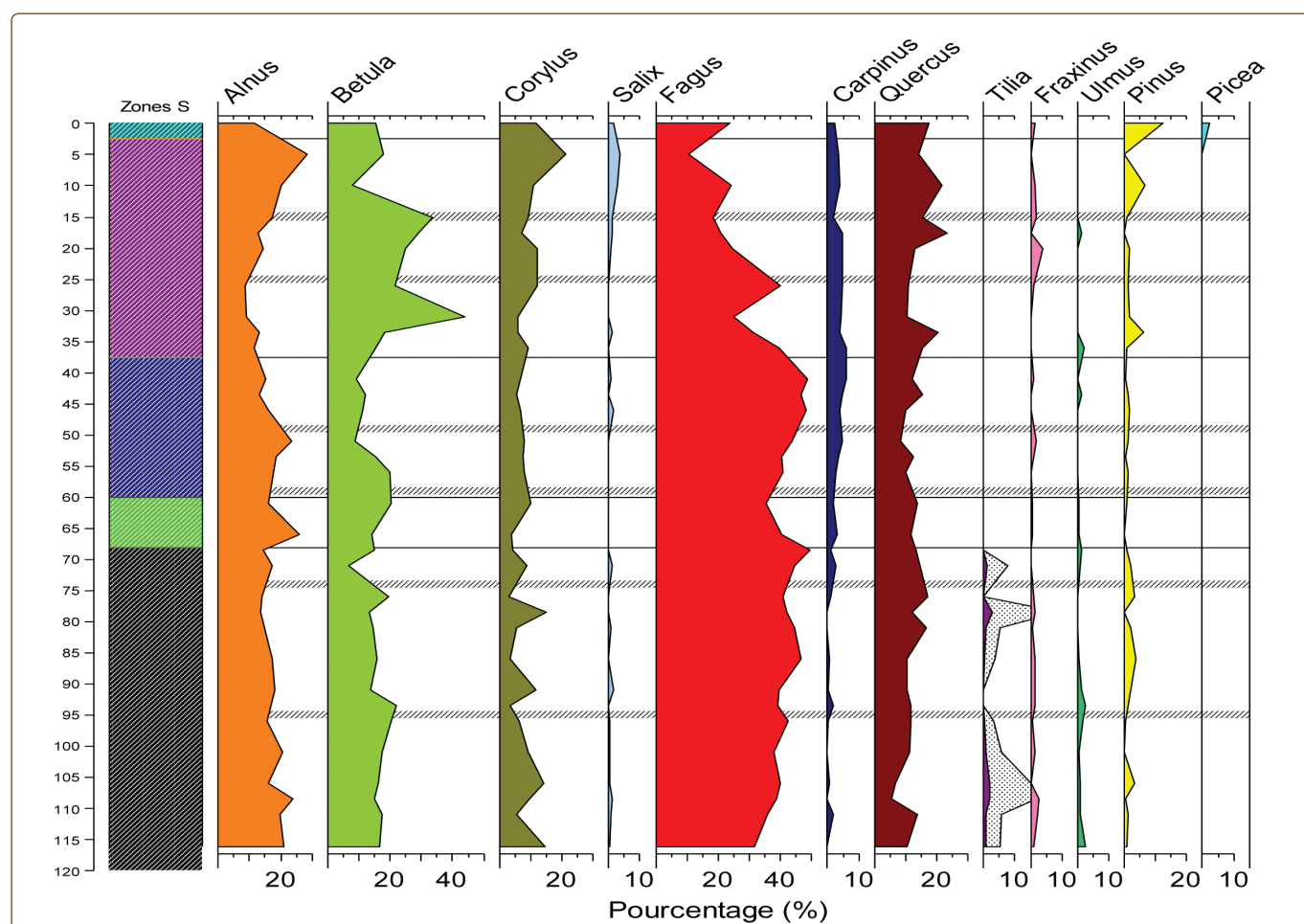


Fig. 2 : Nouveau sondage de la Fagne Wallonne (FWL) d'après Luthers 2007. AP : pourcentages établis sur les pollens d'arbres seulement.

Zone SIV

La transition de la zone SIII à la zone SIV est caractérisée par le début de la deuxième grande diminution de *Fagus*. Les pourcentages ne reviendront plus jamais au niveau qu'ils atteignaient dans les zones SI, SII et SIII. Les pourcentages passent d'environ 40% à environ 20% d'AP. Cette chute de *Fagus* profite à *Quercus* et à *Corylus* qui sont en progression dans la zone. Cette extension de *Quercus* après le FIII est souvent observée sur les tourbières hautes (Damblon 1996). C'est à partir de cette zone que *Fagus* ne peut plus servir de critère, les variations de ses pourcentages étant trop faibles.

Il est important de remarquer la corrélation entre la chute brutale de *Fagus* et les premières traces importantes de l'impact humain sur la végétation. Leur simultanéité suggère que ces deux phénomènes sont liés.

Zone SV

Cette zone est caractérisée partout par l'apparition de *Picea* (*Pépicea*) et l'augmentation de *Pinus* (*le Pin*) et par un maximum de *Quercus* sur les diagrammes AP et NAP. Ce maximum est accompagné des pourcentages croissants des herbacées comme *Plantago*, (le Plantain) les *Cyperaceae*, les *Poaceae* et les céréales.

Zone SVI

On retrouve dans cette zone une apparition très marquée de *Pinus* et de *Picea*, accompagnée d'une poussée des *Poaceae*. On remarque également une diminution de *Quercus*.

Datation des fluctuations de la courbe de *Fagus*

Début de la dominance de *Fagus* (transition Subboréal-Subatlantique)

Le moment où *Fagus* dépasse *Corylus* est le début de la zone SI définie plus tôt. C'est aussi la limite

entre le Subboréal et le Subatlantique. Cette transition a été datée à plusieurs reprises :

- **Entre 1010 et 910 BC à Clefaye (Damblon 1978).**
- **Entre 950 et 750 BC dans l'ensemble de l'Ardenne (Damblon 1996).**

En résumé, la transition Subboréal-Subatlantique sur le plateau des Hautes-Fagnes s'est opérée entre **750 et 1010 BC**. (BC=avant la naissance du Christ, AD = après la naissance du Christ).

Premier maximum de *Fagus* (FI)

Le premier maximum de *Fagus* est celui qui atteint le plus haut niveau de pourcentage et qui a duré le plus longtemps (Persch 1950). Le début du déclin de *Fagus* après le FI constitue le début de la zone SII. Le FI a été daté à plusieurs reprises :

- **Entre 70 et 190 AD à Clefaye. Cette date se trouve dans le FI. Elle est identique à celle trouvée par Gilot en 1966 à Anlier (Damblon 1978).**

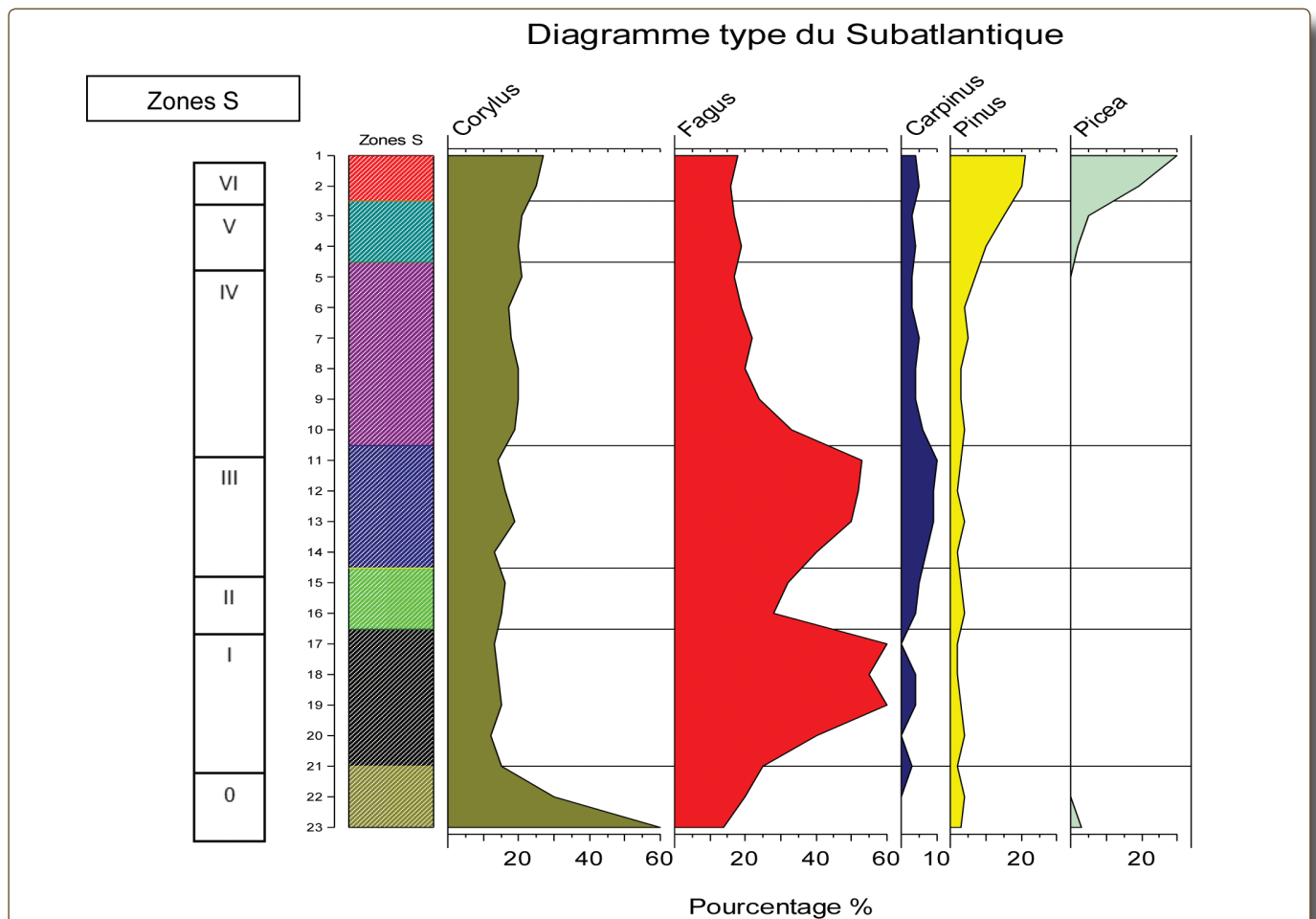


Fig. 3 : Diagramme type du Subatlantique.

- Entre 40 à 140 et 80 à 200 AD dans la coupe WB de la Fagne des Wez (Streel et al. 2005). Le FI est situé entre deux échantillons datés dans ce travail (échantillons 76-78 et 78-80). La première date est obtenue avant et la seconde après le FI situé à 78 cm de hauteur.

- Entre 170 à 90 BC et 0 à 80 AD (sondage FWL) (échantillons 74-84 et 85-95 ; La première date est obtenue juste au début du FI, tandis que la deuxième est obtenue un peu avant la fin de celui-ci.

Les dates données par Persch et Dricot ne peuvent pas être prises en compte car, étant obtenues par interpolation sur une longue période, elles ne sont pas fiables.

Les dates de Streel et al. (2005), ainsi que les dates du nouveau sondage (FWL) ont été calibrées par Renon (2006).

- Entre 50 à 320 Cal AD et 70 à 380 Cal AD.

- Entre 200 Cal BC à 10 Cal AD et 10 à 210 Cal AD (sondage FWL).

Le FI commence donc entre 200 Cal BC et 10 Cal AD. Il se termine entre l'échantillon 85-95 du sondage FWL et l'échantillon 78-80 de la coupe WB. La fin du FI se situe donc entre 10 à 210 Cal AD et 70 à 380 Cal AD. Toutes ces données permettent de situer le premier maximum de *Fagus* sur le plateau des Hautes-Fagnes pendant le Haut Empire et le début du Bas Empire romain.

Deuxième maximum de *Fagus* (FII)

L'échantillon 49-59 du sondage FWL se situe au début de la zone SIII. Il se situe donc avant le FII. Le FII est donc plus récent que cet échantillon daté entre 640 et 780 Cal AD.

Troisième maximum de *Fagus* (FIII)

Le FIII est le dernier grand maximum du *Fagus*. Il dépasse généralement 30% du total des pollens. Après le FIII, les pourcentages de *Fagus* vont chuter très nettement.

- Trois dates pour le FIII ont été calculées sur le plateau des Hautes-Fagnes au Misten à partir d'une date C14 située en dessous du FIII. (Hindryckx et Streel 2000). Ces auteurs ont employé la même technique que Persch, mais sur un intervalle beaucoup plus court. Pour un taux d'accumulation constant probable, ils proposent la fourchette de 759 à 1011 AD.

Le FIII sur le plateau des Hautes-Fagnes se situerait donc entre 709 et 1130 AD.

Ces dates correspondent relativement bien avec la partie supérieure de l'intervalle obtenu sur le plateau des Hautes-Fagnes. En supposant que le FIII se soit déroulé en même temps dans toute l'Ardenne, on peut l'estimer aux alentours de 1100 A.

Quatrième maximum de *Fagus* (FIV)

Le FIV est un maximum méconnu. Il est le plus récent des quatre.

La seule date proposée sur le plateau des Hautes-Fagnes est 1600 AD (Persch 1950).

Datation des zones S

La Zone SI reprend à elle seule le début du Subatlantique et le FI. Nous avons noté ici les dates estimées pour ces deux repères et proposé des dates pour le début de SI et la transition SI-SII.

Pour le début de la zone, nous prenons la date de la transition Subboréal-Subatlantique : entre 696 BC et 1010 BC. Pour la transition SI-SII, nous prenons la date de la borne supérieure du FI : entre 10 à 210 Cal AD et 70 à 380 Cal AD. La date obtenue au milieu de la zone SI dans le sondage FWL se situe bien entre le début et la fin de la zone. Une autre date située dans la zone est entre 400 et 50 Cal BC (sondage FWL) Cette date est obtenue après la transition Subboréal-Subatlantique, non visible dans ce sondage.

La zone SII est caractérisée par la régression de *Fagus* après le FI. Elle commence entre 10 à 210 Cal AD et 70 à 380 Cal AD. Elle se termine lorsque *Fagus* reprend sa deuxième progression : celle qui mène au FII de Persch (1950). Pour dater la transition SII-SIII, on ne possède qu'une date obtenue dans le sondage FWL (Luthers 2007) juste après la transition SII-SIII : 640 à 780 Cal AD. La transition est donc un peu plus ancienne que l'intervalle 640-780 Cal AD.

Zone SIII. La date obtenue par Hindryckx et Streel (2000) est de 1015 à 1265 Cal AD. Elle est située pendant le déclin de *Fagus*. La transition SIII-SIV est située à la même profondeur que la borne inférieure de l'échantillon sélectionné pour la datation au C14. Elle nous permet de situer la transition SIII-SIV un peu avant ou entre 1015 et 1265 Cal AD.

Notons ici que, suite à une erreur de manipulation sur le terrain (De Vleeschouwer et al. 2010 ; page14), la zone FI n'a pas été atteinte dans le Misten par le monolithe de référence 01W ni par le sondage 01b.

En revanche le sondage MIS-08-06W (De Vleeschouwer et al. 2012), basé sur une nouvelle méthode de datation non plus de la tourbe

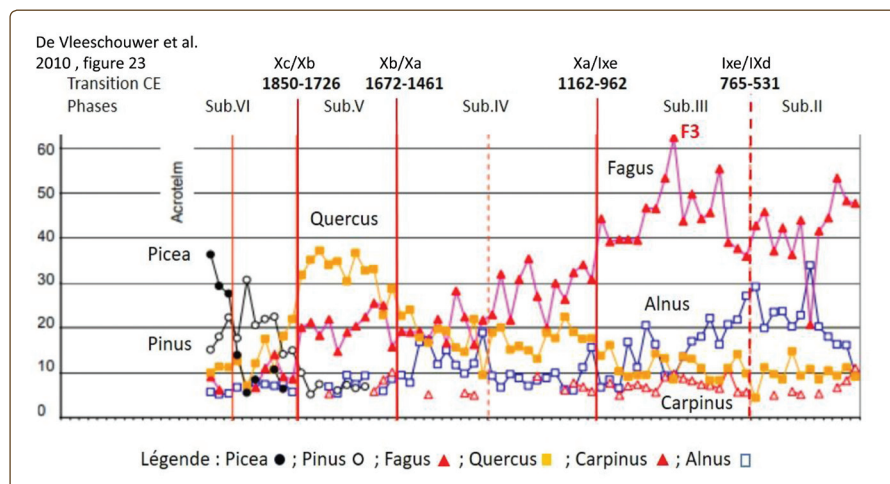


Fig. 4 : Sondage de référence du Misten O1W : dates et zonation selon De Vleeschouwer et al. 2010 ; Streel et al.2014.

mais d'une sélection d'espèces de sphaignes (en particulier *Sphagnum imbricatum*) apporte de nouvelles données très précises qui viennent s'ajouter aux données issues de l'analyse palynologique des quatre sondages de référence dans la tourbière du Misten (De Vleeschouwer et al. 2010 ; Streel et al.2014).

Zone SIV. Dans le sondage de la Fagne Wallonne FWL on obtient une date au milieu de la zone SIV : de **1420 à 1500 Cal AD.**

Le critère de la transition SIV-SV est l'augmentation de *Pinus*. *Pinus* existait déjà dans la région depuis longtemps mais c'est en 1853 que les premières plantations de *Pinus* sont réalisées. La transition SIV-SV s'est donc faite aux environs de **1853 AD.**

Zone SV. La transition entre la zone SV-SVI se caractérise par une progression importante de *Picea*. Au début du XX^{ème} siècle, les plantations de *Picea* se répandent. On sait par exemple qu'après un incendie qui ravagea les pessières en 1896, elles furent reconstituées dans l'Herzogentwald. En 1902, une grande partie du Haut Plateau est plantée de *Picea* après assèchement des milieux humides grâce à de très nombreux drains (Bouillenne et al. 1956).

La transition SV-SVI s'est donc produite **au début du XX^{ème} siècle.**

La **zone SVI**, qui a commencé au début du XX^{ème} siècle, n'est pas encore terminée.

Conclusions

En 1950, l'étude de la tourbière du Misten par Persch révolutionna localement la palynologie du Subatlantique. La précision et la qualité de l'étude en ont fait la référence dans ce domaine de recherches. La description de 4 maxima du hêtre et leur datation furent une avancée importante pour l'époque. De nombreux auteurs ont repris le modèle, les appellations et les dates proposées par Persch (1950).

De nos jours, de nouvelles études précises, soutenues par une technologie plus développée, viennent apporter des données complémentaires. Ces dernières ont permis de se rendre compte des défauts du modèle. Le premier défaut se situe dans le postulat qui sert à dater les maxima du

hêtre. Pour Persch (1950), le taux d'accumulation de la tourbe était constant. Nous avons montré qu'il ne l'est pas. Les dates calculées par interpolation, basées sur ce postulat, sont donc erronées. De plus, les dates que nous avons obtenues démontrent que les estimations de Persch (1950) sont erronées. Le second défaut du modèle de Persch (1950) est la difficulté de son utilisation. En raison de l'évolution différente de chaque tourbière, la distinction des 4 maxima de *Fagus* est souvent malaisée. Il est courant que certains maxima soient peu discernables ou même absents. Cette difficulté peut conduire à des erreurs dans l'analyse des résultats. Il était donc nécessaire d'apporter aujourd'hui un nouveau modèle, plus général, et de rassembler et confronter les dates des maxima.

Le modèle que nous proposons dans ce travail permet une analyse facilitée des résultats. Six zones divisant le Subatlantique, nommées 'zone S', sont créées à partir des mouvements de végétation observés dans chaque sondage ou coupe possédant des niveaux subatlantiques suffisamment développés. Pour chacune des transitions, une datation a été donnée.

La comparaison des données climatiques, historiques et palynologiques a permis de déterminer les facteurs provoquant les mouvements de végétation. Dans la première partie du Subatlantique, les facteurs naturels influencent les mouvements sur le plateau des Hautes-Fagnes. Bien que l'action de l'homme soit déjà présente bien avant, c'est à partir des XII^{ème} et XIII^{ème} siècles que l'homme commence à déboiser et à assécher le plateau pour diverses raisons. Ces actions de l'homme vont contrarier l'évolution naturelle des écosystèmes présents sur le Haut Plateau.

Bibliographie

Bouillenne R., Deuse P. et Streel M. 1956. Introduction historique à l'étude des tourbières de la Fagne des Deux Séries. *Bulletin de la Société Royale Sciences Liège*, 25-5 : 260-279.

Damblon F. 1969. Etude palynologique comparée de deux tourbières du plateau des Hautes Fagnes de Belgique : La Fagne Wallonne et la Fagne de Clefay. *Bulletin du Jardin Botanique national de Belgique*, 39-1 : 17-45.

Damblon F. 1978. Etudes paléo-écologiques des tourbières en Haute Ardenne. *Ministère de l'Agriculture, Administration des Eaux et Forêts, Service de la Conservation de la Nature*, 10 : 126 p.

Damblon F. 1996. Les dépôts tourbeux et l'histoire de la végétation sur le plateau des Hautes-Fagnes (Belgique). *Annales de la société géologique de Belgique*, 117-2 : 259-276.

Damblon F. et Jacquemart A.L. 2001. Histoire de la végétation et paléoécologie. In A.-L. Jacquemart, R. Iserentant et J. De Sloover (éds), La réserve naturelle domaniale de la Fange aux Mochettes (La Roche). *Région Wallonne. Direction générale des Ressources naturelles et de l'Environnement. Division de la Nature et des Forêts*, 24 : 29-39.

De Vleeschouwer F, Luthers C. et Streel M. 2010. Recherche d'intérêt général et pluridisciplinaire relative aux modalités de l'accumulation récente de la tourbe dans la tourbière ombrogène du Misten (Hautes-Fagnes, Belgique) en relation avec les changements climatiques et les effets des activités humaines. *Laboratoire des milieux humides et des eaux. Station scientifique des Hautes-Fagnes (SSHF). Région Wallonne. Direction générale des Ressources naturelles et de l'Environnement. Etat environnement Wallonie, Convention SPW-SSHF 08/13701. 98 p. + annexes.*

De Vleeschouwer, F., Pazdur, A., Luthers, C., Streel, M., Mauquoy, D., Wastiaux, C., Le Roux, G., Moschen, R., Blaauw, M., Pawlyta, J., Sikorski, J., & Piotrowska, N. (2012). A millennial record of environmental change in peat deposits from the Misten bog (East Belgium). *Quaternary International*, 268, 44-57. doi:10.1016/j.quaint.2011.12.010

Dricot E.-M. 1960. Recherches palynologiques sur le plateau des Hautes Fagnes. *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, 92- 1 et 2 : 157-196.

Firbas, F. 1949. Spaät-und Nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Bd 1 ; *Allgemeine Waldgeschichte*, 480 p.

Hindryckx M. 2000. Evolution régressive récente de la végétation des tourbières hautes à sphaignes en haute Ardenne. Thèse de doctorat. *Université de Liège, Faculté des Sciences, Département de Biologie Végétale et Station des Hautes-Fagnes* : 267 p.

Hindryckx M.-N. et Streel M. 2000. L'altération des bords de la tourbière active du Misten par l'exploitation de la tourbe pourrait dater du début de XIV^{ème} siècle. *Hautes Fagnes 2000-4*, 240 : 95-111.

Luthers C. 2007. Evolution de la végétation au cours du Subatlantique sur le Plateau des Hautes-Fagnes – Apport de la palynologie. Mémoire de License. *Université de Liège, Faculté des Sciences, Département de Biologie Végétale et Station des Hautes-Fagnes* : 68 p. + annexes.

Mullenders W. et coll. Knop C. 1962. Recherches palynologiques dans les Ardennes Belges. I. La tourbière du Grand Passage. *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, 94-1 : 163-175.

Persch F. 1950. Zur postglazialen Wald- und Moorentwicklung im Hohen Venn. *Dechenia* 104 : 88-91.

Renson V. 2006. Apport de la géochimie élémentaire et des isotopes du plomb à l'étude d'un site d'intérêt archéologique situé dans une tourbière des Hautes Fagnes. Mémoire de licence. *Université de Liège, Département de Géologie* : 52 p.

Streel M., Beghin J., Gerrienne P., Hindryckx M.-N., Luthers C., Court-Picon M.; Frankard P.; Allan M.; Fagel N. 2014. Late Subatlantic history of the ombrotrophic Misten Bog (Eastern Belgium) based on high resolution pollen, testate amoebae and macrofossil analysis. *Geologica Belgica* (2014) 17/2 : 148-160.

Streel M., Renson V., Fagel N., Nekrassoff S. et De Vleeschouwer F. 2005. La route pavée au travers des tourbières de la Fagne des Wez (Via Mansuerisca ?) est-elle romaine ou mérovingienne ? La vérité est elle... à mi-chemin ? *Hautes Fagnes*, 2005-3 : 20-25.