

LES RAPPORTS « CLIMAT-VÉGÉTATION »
DISCERNABLES DANS L'ÉPAISSEUR DES TOURBIÈRES
DU PLATEAU DES HAUTES-FAGNES BELGES

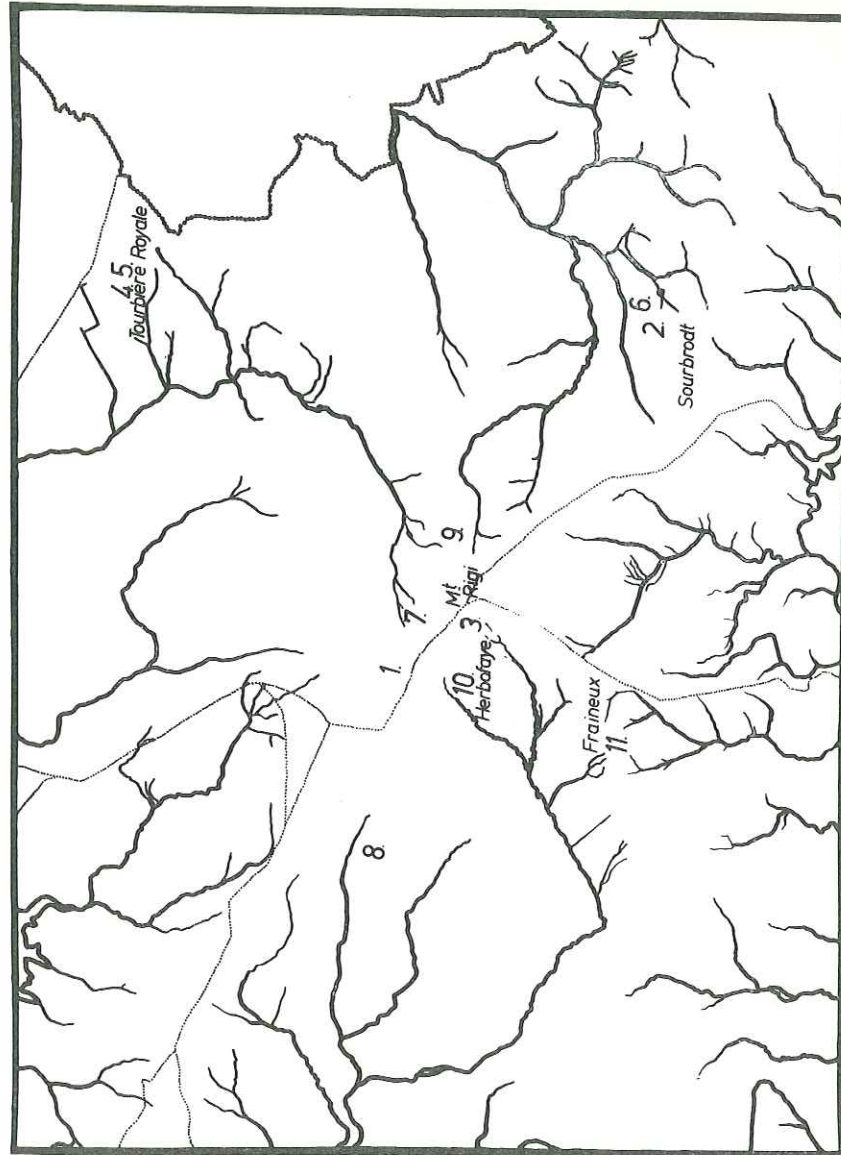
par M. STREEL
Assistant à l'Université de Liège

Depuis la publication par G. ERDTMAN, en 1928, de deux diagrammes polliniques de tourbières du plateau des Hautes Fagnes, aucune vue d'ensemble des connaissances sur la végétation post-glaciaire des Hautes Fagnes belges n'a été réalisée. Or de nombreux diagrammes sont venus s'ajouter à ceux d'ERDTMAN tandis que les techniques de prélèvement et d'analyse évoluaient au cours des dernières années vers une plus grande précision.

Cette note n'a pas la prétention d'apporter des données nouvelles sur l'évolution des rapports « climat-végétation » discernables dans l'épaisseur des tourbières du plateau des Hautes Fagnes mais seulement d'examiner l'état actuel des recherches palynologiques dans cette région, en les enrichissant de quelques observations récentes, faites sous la direction du Professeur BOUILLENNE, par les travailleurs de la Station scientifique du Mont-Rigi.

Les tourbières du Plateau des Hautes-Fagnes sont rattachées principalement à la catégorie des tourbières bombées applanies (Flach-hochmoor, dans la terminologie d'Oswald, 1925) intermédiaires entre les tourbières bombées vraies et les tourbières de pente de type franchement atlantique. Leur surface est en pente moyenne de 3 à 4 degrés. La végétation actuelle turfigène est un tapis de linaigrettes (*Eriophorum vaginatum*) faiblement bosselé par quelques coussins des *Sphagnum medium*, *Sphagnum rubellum* et *Sphagnum papillosum*, que l'on doit rattacher à l'association végétale « *Vaginato-Sphagnetum recurvi* ».

Ces tourbières se sont édifiées dans les dépressions à sols imperméables du terrain cambrien (assise révinienne). La nappe aquifère de ces tourbières est maintenue, en l'absence de drainage



Carte I : Les analyses palynologiques dans les Hautes-Fagnes belges.

1. ERDTMAN 1928, Baraque Michel.
2. ERDTMAN 1928, Sourbrodt.
3. BOUILLENNE et Coll. 1937, Mont Rigi (Tourbière Marquet).
4. SCHWICKERATH 1937, Tourbière Royale (Seule la partie supérieure du diagramme est reproduite).
5. PERSCH 1950, Tourbière Royale.
6. FLORSCHUTZ et VAN OYE 1938, Sourbrodt.
7. FLORSCHUTZ et VAN OYE 1946, Via Mansuerisca.
8. BOUILLENNE et Coll. 1937, Vivier Frédéricq.
9. FLORSCHUTZ et VAN OYE 1937, Vivier Fagnoul.
10. VACQ M^{lle} 1957 (inédit), Herbofaye.
11. PIROTTE 1958 (inédit), Fraineux.

artificiel, à quelques centimètres de la surface, en contact avec le tapis de sphaignes, grâce à l'apport d'eau de pluie et de sources se trouvant en amont de dépressions. Cet apport contrebalance les pertes d'eau subies par évaporation et par écoulement en aval des tourbières. 55 % du territoire délimité par la courbe de niveau de 600 m sont couverts de tourbières (carte 1).

En 30 ans, une dizaine de diagrammes polliniques ont été établis dans les Hautes-Fagnes, en plus de ceux publiés par G. ERDTMAN (numérotés 1 à 11 sur la carte 1.).

Ces diagrammes, tels qu'ils sont publiés, sont difficilement comparables. Nous les avons homogénéisés en adoptant pour tous les diagrammes, la même échelle de représentation, en ce qui concerne d'une part les pourcentages de fréquence des différents grains de pollen (en abscisse) et en ce qui concerne, d'autre part, les niveaux de prélèvement des échantillons à partir desquels ces pourcentages ont été établis (voir en ordonnées dans les tableaux II à V, l'échelle des niveaux de prélèvement, valable pour tous les profils).

Ainsi la comparaison est plus aisée. D'ailleurs pour plus de clarté encore, nous avons effacé dans les diagrammes, les parties des courbes de fréquences là où elles cessent de caractériser la période climatique correspondante. Ceci implique l'adoption d'un système de découpage de l'époque postglaciaire en périodes climatiques. Nous avons préféré celui d'OVERBECK et SCHNEIDER (1938).

Les sédiments les plus anciens, découverts jusqu'à ce jour sur le plateau des Hautes Fagnes se trouvent au fond de petites cuvettes étagées sur certains versants du Haut Plateau. Ces cuvettes dont les dimensions sont variables (30 m de diamètre en moyenne) sont cernées de remparts. Leur origine est anthropique pour certains (R. et M. BOUILLENNE et collab. 1937), naturelle (origine périglaciaire) pour d'autres. De toute manière on peut affirmer sur la base des diagrammes polliniques publiés par R. et M. BOUILLENNE et collab. en 1937 et par F. FLORSCHUTZ et Eug. van OYE (1938) que ces sédiments remontent à l'époque préboréale (voir tableau I) caractérisée par les maxima de *Betula* et *Pinus*. On peut supposer avec ces différents auteurs qu'au sein de cette période préboréale le climat a été pendant un certain temps plus doux que le climat caractéristique car des pointes sont visibles dans les faibles pourcentages d'*Alnus*, *Corylus*, *Carpinus*, *Quercus*, *Tilia* et *Ulmus*. On voit ainsi la possibilité de la présence humaine aux

alentours des viviers, pendant cette période de transition entre le tardi- et le postglaciaire.

Jusqu'ici, aucun sédiment organique (*Gytia* etc.) d'origine tardiglaciaire n'a été découvert sur les Hautes Fagnes.

Les deux diagrammes du tableau I montrent que la tourbe des viviers s'est principalement développée à la période boréale, qui a suivi la période préboréale. On peut distinguer deux phases climatiques caractérisées : la première (phase VI) par la dominance de *Pinus* et la régression de *Betula*, la seconde (phase VII) par la dominance de *Corylus* dont les pourcentages dépassent 100 % du total des autres pollens forestiers (maximum près de 600 %).

La fin de la période boréale (phase VII) en concordance avec l'avènement d'un climat humide, une grande partie du territoire des Hautes fagnes se transforme en marécage et c'est sur les diagrammes établis dans ces tourbières que nous poursuivrons l'étude des rapports « climat-végétation. »

Dans les tableaux II à IV, nous avons aligné les diagrammes sur la période de transition qui, au subatlantique, montre le début de la dominance de Hêtre (Passage de la phase X à la phase XI).

Le tableau II comporte des diagrammes de reconnaissance, les tableaux III et IV des diagrammes plus complets.

Sept des huit diagrammes montrent que la tourbe s'est formée dans la seconde phase (phase VII) de la période boréale. Le diagramme de SCHWICKERATH (1937) obtenu par l'analyse d'un profil de 7 m n'est pas reproduit entièrement dans le tableau III. Il montre aussi une installation de la tourbière pendant la phase VII. Seul le diagramme d'ERDTMAN est en opposition avec les autres analyses mais on peut supposer en le comparant au diagramme de FLORSCHUTZ et van OYE (1939) que le sondage n'a pas atteint le fond de la tourbière.

Le passage de la période boréale (phase VII) à la période atlantique (phase VIII) peut être délimité par l'intersection de la courbe de *Betula* (courbe en régression et de la courbe d'*Alnus* (courbe de croissance)).

La période atlantique peut être caractérisée par la dominance de *Corylus*, d'*Alnus* et du *Quercetum mixtum* (addition des pourcentages de *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*). On peut distinguer uniquement dans le diagramme de PERSCH (1950), une phase de transition entre le Boréal et l'atlantique, à *Corylus* (environ 100 %).

Succédant à la période atlantique, le subboréal est une période de climat chaud pendant laquelle la tourbification est ralentie (phase IX). Elle est caractérisée par de nouveaux maxima du *Corylus*, et la naissance d'une courbe continue de *Fagus*. Remarquons que deux parmi les diagrammes de reconnaissance, indiquent une courbe continue de fréquence de *Fagus*, à partir de la période boréale. Tous les autres diagrammes sont unanimes à faire débiter cette courbe au subboréal.

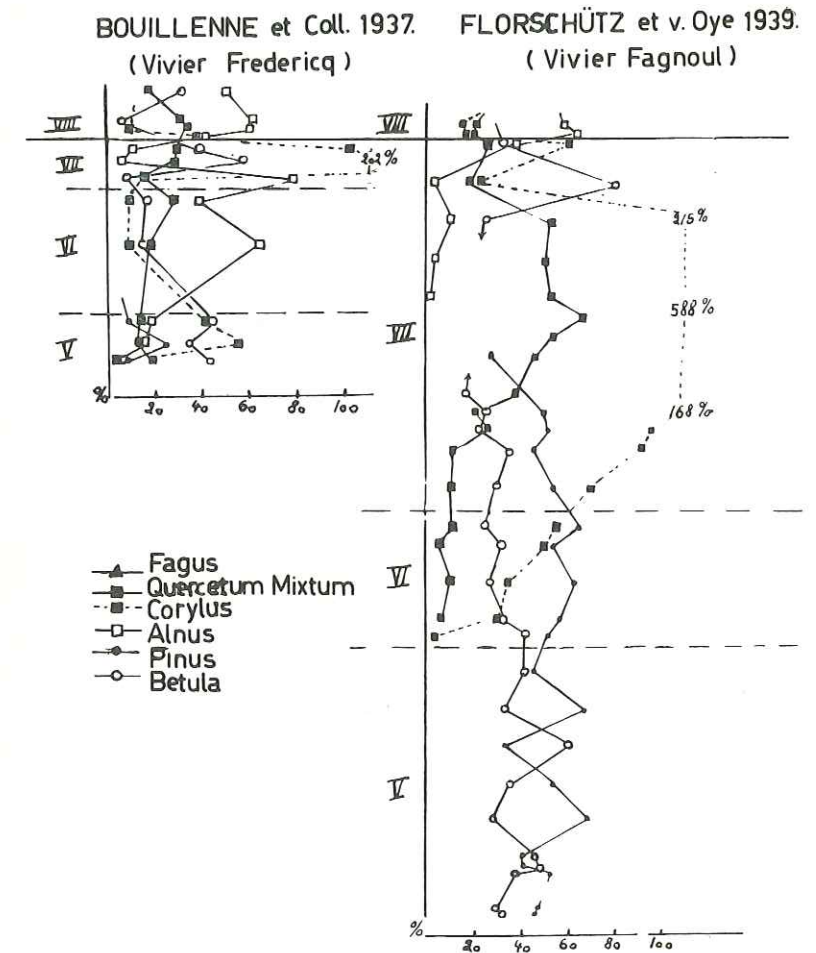


Tableau I : Diagrammes polliniques dans les viviers. (Partie inférieure des diagrammes)

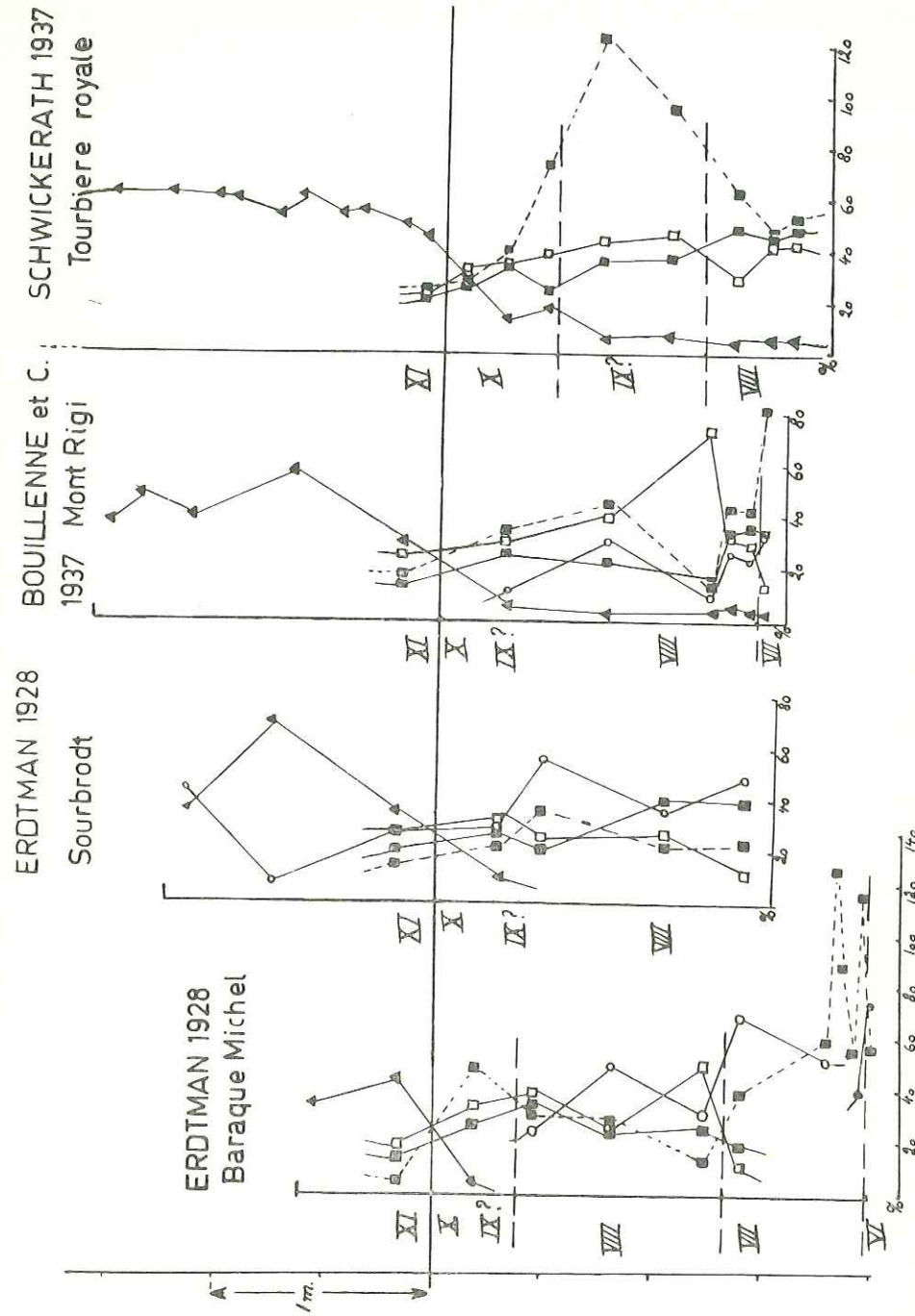


Tableau II : Diagrammes polliniques de reconnaissance

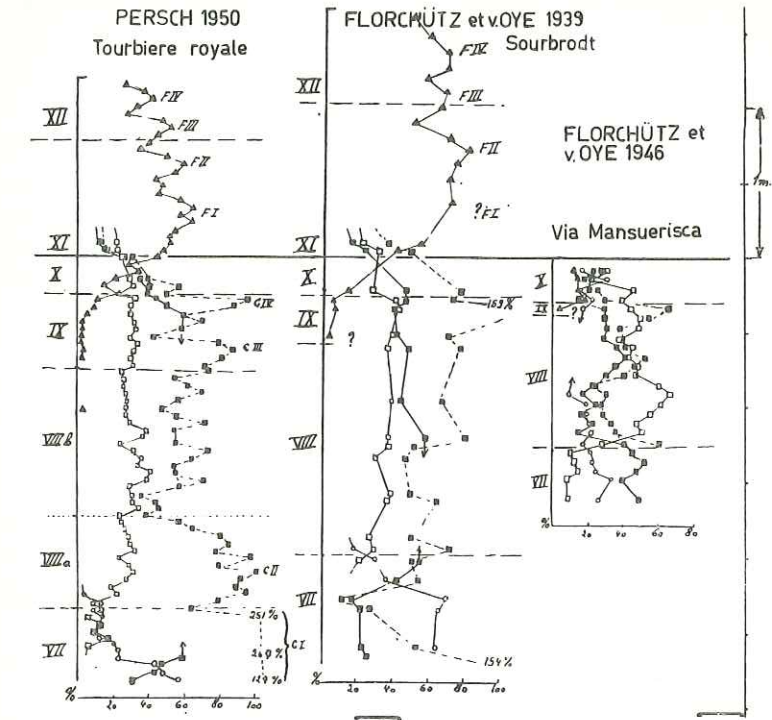


Tableau III : Tourbières installées à la période boréale

A la fin de cette période subboréale (phase IX) un changement climatique important se produit, qui amène la formation de nouvelles tourbières en concordance avec la préparation d'un climat océanique. Les diagrammes inédits du tableau IV ont été réalisés dans deux tourbières dont les horizons inférieurs montrent déjà l'accroissement de la courbe de Fagus, caractéristique de la période que nous allons décrire, le Subatlantique. Ces tourbières se sont donc formées seulement à la fin de la période subboréale.

L'avènement d'un climat humide entraîne une rapide extension de Fagus qui se traduit également sur les diagrammes par la régression des courbes de fréquence des autres pollens forestiers. La période subatlantique peut donc être caractérisée par Fagus dès que sa courbe de fréquence dépasse 10 %. Nous adoptons ainsi les conceptions de VAN ZEIST (1955).

Cette période subatlantique, dont fait encore partie notre climat actuel peut être divisée.

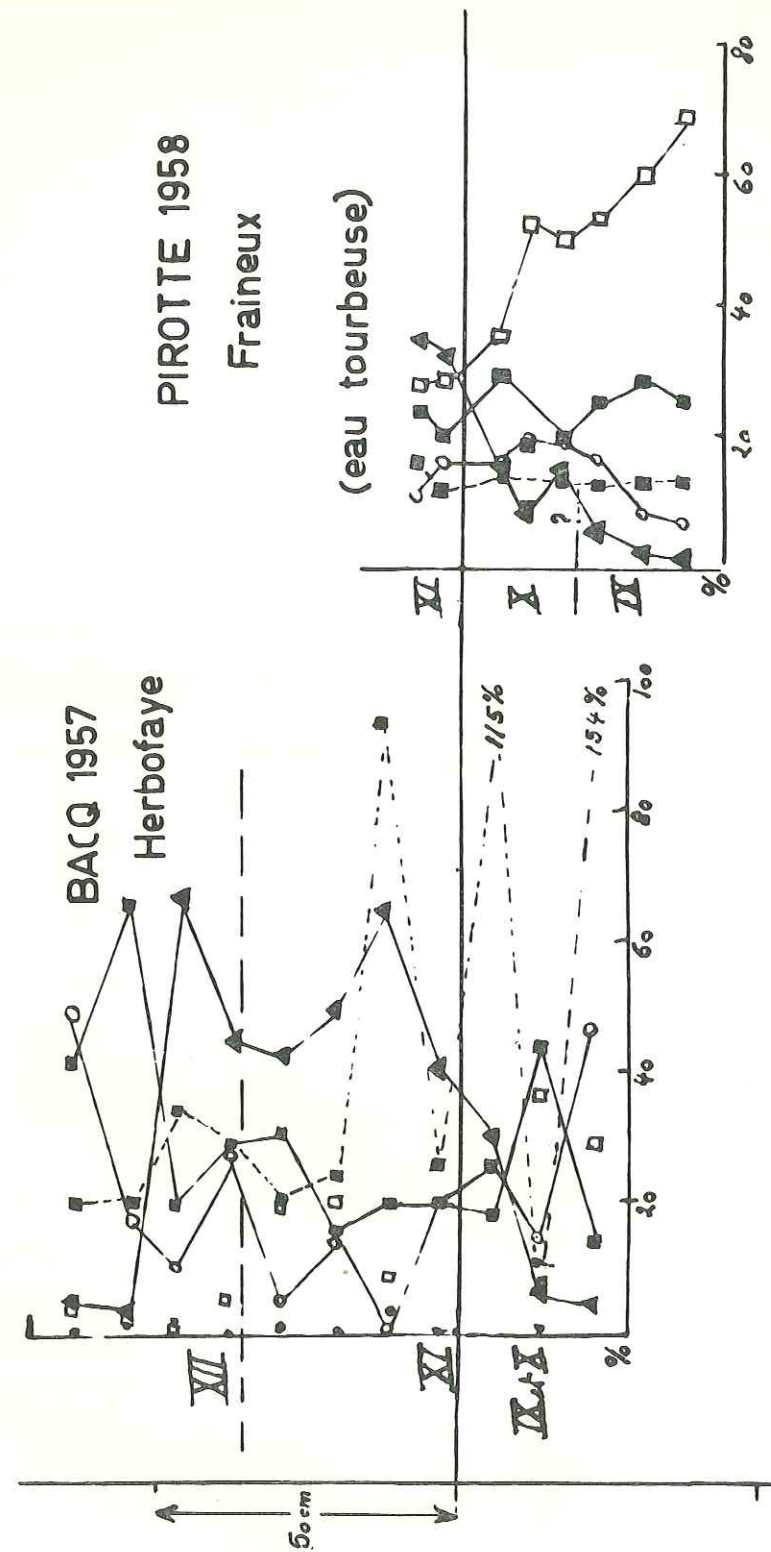


Tableau IV : Tourbières installées à la période subboréale

La première phase (phase X) est relativement courte. C'est une phase de transition où le pourcentage de *Fagus* passe de 10 % à environ 40 %, niveau auquel la courbe de fréquence de *Fagus* devient dominante et caractérise les deux phases suivantes (phases XI et XII). On peut distinguer avec PERSCH (1950) deux maxima de *Fagus* dans chacune de ces deux dernières phases. Les deux plus importants (F 1 et F 2 : plus de 60 %) caractérisent la phase XI. La phase XII qui s'étend jusqu'à nos jours débute avec l'extension rapide des pollens non forestiers tandis que la courbe de *Fagus* régresse (deux maxima, F3 et F4 : inférieurs à 60%).

Le tableau suivant (tableau V) résume la zonation palynologique des temps postglaciaires dans les Hautes Fagnes en dehors des caractéristiques que nous venons de décrire, il faut insister sur certains pourcentages discordants qui affectent sous les différents climats, l'*Alnus* et le *Corylus* (voir tableaux I à IV). Ces pourcentages aberrants sont certainement des phénomènes locaux. En effet, on peut constater avec SCHWICKERATH (1937) que ces pourcentages dépendent de l'environnement des tourbières. Les pourcentages d'*Alnus* (espèce de la tourbière) sont plus élevés dans la région de la Baraque Michel, formée de tourbières à 5 kms à la ronde, que dans la région de la tourbière royale, resserée entre des contreforts forestiers. Par contre les pourcentages de *Corylus*, espèce forestière, sont les plus abondants à la Tourbière Royale.

Les tourbes des différentes phases climatiques, renseignées au tableau V ont aujourd'hui fait l'objet d'analyses du radiocarbone C_{14} , qui ont permis d'établir une chronologie rigoureuse. En général, la tourbe formée est plus ancienne que ne laissait prévoir la précédente chronologie basée uniquement sur des arguments archéologiques.

Il est intéressant de comparer l'épaisseur moyenne de tourbe formée durant les quatre dernières grandes périodes postglaciaires, avec la durée de chacune de ces périodes. L'épaisseur moyenne est calculée à partir des 6 diagrammes complets, des tableaux II et III.

SUBATLANTIQUE : 175 cm de tourbe formée en 4.600 ans, soit 38 cm par millénaire.

SUBBORÉALE : 38 cm de tourbe, formée en 2.300 ans, soit 17 cm par millénaire.

ATLANTIQUE : 137 cm de tourbe, formée en 2.500 ans, soit 55 cm par millénaire.

BORÉAL : 57 cm de tourbe.

TABLEAU V : Zonation palynologique des temps postglaciaires (Holocène)

Phases	Date par analyse au C ₁₄	Caractéristiques palynologiques	Périodes	Types climatiques
XII	1958	Extension de la courbe des pollens non forestiers. Deux maxima de Fagus (F ₃ et F ₄ : moins de 60 %)	Subatlantique	Océanique
XI	0	Deux maxima de Fagus (F ₁ et F ₂ : plus de 60 %)	(Nach Warmezeit)	
X		Croisement des courbes de Fagus et des autres pollens		
		Fagus de 10 à 40 %		
	— 2650	Extension de Fagus		
IX		Présence de Fagus 2 maxima du Corylus (C ₃ et C ₄ environ 100 %)	Subboréal (Späte Warmezeit)	Continental
	— 4950	Naissance d'une courbe continue de Fagus		
VIII		Codominance de Corylus, Alnus et Quercetum Mixtum dont une phase plus chaude à Corylus (C ₂ : env. 100 %)	Atlantique (mittlere Warmezeit)	Océanique
	— 7450	Intersection des courbes de <i>Betula</i> (en régression) et d' <i>Alnus</i> (en croissance)		
VII		Dominance de Corylus (C ₁ plus de 100 %)	Boréal (Frühe Warmezeit)	Continental
VI		Dominance de Pinus		
	— 9500	Apparition d'une couche continue de Quercus, Corylus		
V		Dominance de <i>Betula</i> et Pinus dont une phase plus chaude à <i>Quercus</i> , <i>Carpinus</i> , <i>Alnus</i> , <i>Corylus</i>	Préboréal	Amélioration finale du climat tardiglaciaire

Il est remarquable 1) que pour une durée sensiblement équivalente, il s'est formé trois fois plus de tourbe à la période atlantique qu'à la période subboréale.

2) Qu'il s'est formé des épaisseurs comparables de tourbe aux périodes atlantique et subatlantique mais en deux fois moins de temps à la période atlantique qu'au subatlantique.

3) Qu'il s'est formé des épaisseurs comparables de tourbe aux périodes boréale et subboréale, mais en deux fois moins de temps à la période boréale qu'au subboréal, si on estime que l'origine des tourbières remonte au milieu de la période boréale soit vers 8.500 ans avant J. C. date qui devra être confirmée par analyse au C₁₄.

Les maxima du Hêtre (F₁ à F₄) témoignent de fluctuations climatiques d'amplitude plus faible que celle que nous venons de décrire et qui se sont manifestées au sein d'une même période climatique. Ces fluctuations ont été discernées pour la première fois en Suède par GRANDLUND en 1936. Cet auteur avait également distingué dans les couches de tourbe récentes, 4 « Rekurrenz flach » (ou surface de récurrence) correspondant chacune à la superposition d'une tourbe faiblement humifiée à une tourbe plus fortement humifiée. Le degré d'humification d'une tourbe, étant en rapport avec le degré d'humidité du climat sous laquelle elle s'est formée, GRANDLUND a été conduit à admettre 4 fluctuations climatiques qu'il a datées à partir de découvertes archéologiques.

Une de ces surfaces de récurrence, la moins marquée, semblait correspondre au « grenz horizon » de Weber, très visible dans les tourbières du Flachland allemand et les auteurs ont cru voir dans ces surfaces de récurrence, un phénomène synchrone en Europe occidentale.

Or à la suite de travaux récents, VAN ZEIST (1955) et ÖVERBECK (1957), il faut admettre la possibilité d'existence de surface de récurrence qui ne sont pas synchrones, d'un endroit à l'autre d'une même tourbière. D'où nécessité de préciser chaque fois, l'emplacement exact des sondages sur les tourbières étudiées.

Ces surfaces de récurrence n'ont pas encore été étudiées dans notre région.

Elles peuvent être mises en évidence par l'analyse du degré d'humification des différents horizons tourbeux selon la méthode colorimétrique d'ÖVERBECK et SCHNEIDER.

L'analyse d'horizons tourbeux très rapprochés (Prélèvement

tous les 2 ou 5 cm), à la fois selon les méthodes d'analyses du degré d'humification et d'analyse pollinique permettra d'établir avec précision les horizons synchrones au sein d'une tourbière.

La répétition de ces analyses sur toute l'épaisseur d'une tourbière peut mettre en évidence la périodicité des oscillations climatiques qui peut être un jour nous permettront d'extrapoler les tendances climatiques actuelles.

LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

1. R. et M. BOUILLENNE et Coll. S. DEFOSSEZ, Abbé Ch. DUBOIS, J. DAMBLON et A. WILLAM, *Les viviers du Plateau de la Baraque Michel*, dans *Soc. Roy. Sc. Liège. Bull.* 12-1937.
2. G. ERDTMAN, *Études sur l'histoire postarctique des forêts de l'Europe nord-ouest : III. Recherches dans la Belgique et au Nord de la France*, dans *Gest. För. Förh.* Stockholm 50, 1928.
3. F. F. FLORSCHÜTZ et Eug. L. VAN OYE, *Sur la détermination de l'âge des viviers du plateau de la Haute-Fagne Belge*, dans *Tijdschr. Kon. Nederl. Aardrijksk. Genoot.* Deel LV, 3, mei 1938.
4. F. FLORSCHÜTZ et Eug. L. VAN OYE, *Recherches analytiques de pollen dans la région des Hautes Fagnes Belges*, dans *Biologisch. Jaarboek. Dodonaea*, zesde jaargang, 1939.
5. F. FLORSCHÜTZ et Eug. L. VAN OYE, *Recherches palynologiques dans la région des Hautes Fagnes belges*, dans *Biologisch Jaarboek. Dodonaea*, dertiende jaargang, 1946.
6. OSVALD H., *Die Hochmoortypen Europas*, dans *Svensk. Vaxt. dallsk. Handl.* Uppsala, 1925.
7. F. OVERBECK et S. SCHNEIDER, *Mooruntersuchungen bei Lüneburg und bei Bremen und die Reliktnatur von « Betula nana L. » in N. W. Deutschland*, dans *Zeitsch. f. Bot.* 33, 1938.
8. F. PERSCH, *Zur Postglazialen Wald und Moorentwicklung im Hohen Venn. Decheniana* Bd. 104, page 81-93, Bonn 1950.
9. M. SCHWICKERATH, *Die nacheiszeitliche Waldgeschichte der Hohen Venns und ihre Beziehung zur heutigen Vennvegetation*, dans *Abhandlungen der Preussischen Geologischen Landesanstalt, Neue Folge*, heft 184, 1937.