

Les tourbières des Vosges du Sud

Les tourbières sont des mondes à part. Elles s'imposent au premier contact comme des paysages intensément originaux. A l'échelle européenne, les tourbières représentent un écosystème très important, tant au point de vue des équilibres naturels que de l'économie humaine. Les intérêts de ces milieux sont multiples : économiques, écologiques, paléontologiques, climatologiques et hydrologiques.

Pour mieux comprendre ces biotopes, il faut tout d'abord s'intéresser à la **formation de la tourbe et des tourbières**, puis étudier les **différents types de tourbières** et leur **genèse**, pour ensuite, apprécier leurs **diversités floristique et faunistique** exceptionnelles et montrer tout **les intérêts économiques** qu'offrent ces milieux rares et uniques.

I. TOURBE ET TOURBIERES

A) QU'EST-CE QU'UNE TOURBIERE ?

Une tourbière est un écosystème particulier composé principalement de plantes dites hygrophytes, c'est à dire adaptées au milieu aquatique, et dont la croissance entraîne l'accumulation d'importantes quantités de matière végétale. La lente et incomplète décomposition de ces éléments produit la tourbe. Si un grand nombre d'écosystèmes sont susceptibles de former de la tourbe (marais divers, landes humides, prairies acides, lacs, mares...), pour qu'ils deviennent tourbières il faut que la couche déposée atteigne au moins 20 centimètres. L'époque de la formation des tourbières débute il y a quelques 10000 ans. A l'échelle du globe, les milieux tourbeux constituent une écharpe presque continue aux hautes latitudes (zones subarctiques) avec quelques petites étendues situés dans des sites avec des conditions très particulières comme le Jura ou les Vosges en France. Elles représentent environ cent millions d'hectares pour la planète, soit près de 1% des terres émergées.

B) LES CONDITIONS POUR LA FORMATION D'UNE TOURBIERE

Pour qu'une tourbière se forme 3 conditions doivent être réunies : l'humidité, la décomposition de la matière végétale et la température.

1) L'humidité

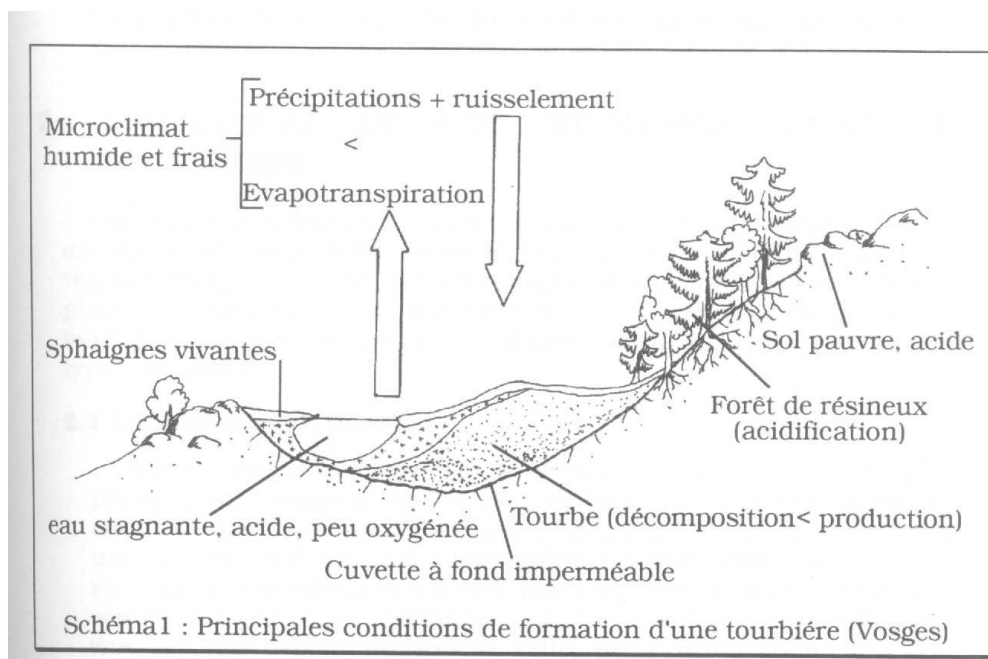
Les tourbières sont des habitats originaux qui doivent disposer d'une eau abondante, peu courante et pauvre en nutriments. Le sol doit toujours être imbibé d'eau. Il faut donc un climat à pluviosité forte et régulières comme dans les régions montagneuses ou les terres soumises à l'influence atlantique. Le relief doit pouvoir retenir les eaux de pluie ou de ruissellement (sols imperméables, dépression...). C'est pourquoi les cuvettes, les niches de nivation, et les cirques glaciaires sont des endroits propices à la formation des tourbières.

2) La température

La température doit rester relativement basse, même en été. La présence continue de l'eau, qu'elle soit de pluie ou d'imbibition de la tourbe, est à l'origine d'un phénomène de régulation thermique, créant un microclimat. Ainsi l'évaporation de l'eau abaisse la température et la maintien relativement constante tout au long de l'année, réduisant les écarts annuels.

Conséquence :

Dans les milieux tourbeux la production de matière organique est supérieure au volume de matière dégradée par les processus naturels (bactéries, champignons microscopiques...). L'absence de décomposition est due à la stagnation de l'eau et donc la baisse de l'oxygène disponible, aux basses températures, et aux caractéristiques propres à certaines plantes des tourbières qui acidifient le milieu et maintiennent ces conditions..



Principales conditions de formation d'une tourbière (Vosges)

C) LA TOURBE ET SES CARACTERISTIQUES

La tourbe est le résultat d'une décomposition spéciale, la turbification, voisine de l'humification, sous l'action de bactéries et de champignons, en milieu humide, à l'abri de l'air. C'est une masse végétale, vivante en surface, mortifiée et brunie sous cette surface. puis qui va par altération en profondeur, se transformer en une matière plus foncée, où les débris végétaux finissent par ne plus être reconnaissables. D'un amas de végétaux morts, la tourbe est devenue en profondeur une véritable roche combustible au même titre que le charbon ou le pétrole. On distingue plusieurs variétés de tourbe :

- la tourbe gazonneuse ou mousseuse en surface
- la tourbe fibreuse jusqu'à 50 centimètres
- la tourbe terreuse ensuite, homogène et de couleur brune à noire
- la tourbe piciforme ou schistoïde au plus bas

La tourbe se formant dans l'eau est donc très imprégnée et contient de 80 à 95% d'eau. Elle contient aussi des substances minérales provenant de débris de roches (sables, graviers...), de précipitations chimiques produites dans la tourbière (calcaires lacustres, sels de fer) et d'éléments provenant de la substance même des végétaux. Elle comprend de plus une partie organique sous deux formes :

- une forme figurée c'est à dire fossilisée (restes de plantes ayant gardés une structure encore reconnaissable).

- une forme no figurée ou lithisée (ou toute structure a disparu). Cette partie est une sorte de gel colloïdal brun ou noir qui englobe la partie figurée et qui joue un rôle important dans la rétention d'eau.

II. L'EVOLUTION ET LES DIFFERENTS TYPES DE TOURBIERES

On distingue fondamentalement 3 types de tourbière : **plate**, **bombée** ou **mixte**. Pratiquement, l'identification de ces différents stades est rendu difficile par le fait que vient s'ajouter en parallèle les différentes phases d'évolution de la tourbière. De plus beaucoup de tourbières passent par des intermédiaires et peuvent même évoluer d'un type à un autre.

A) LA TOURBIERE PLATE-TOPOGENE

Appelée autrefois « tourbière à Hypnacées ». cette tourbière plate présente une alimentation en eau **topogène**, c'est à dire qu'elle est alimentée par les eaux de la nappe phréatique. Un marais, un étang, un lac peu profond, aux eaux riches en sels minéraux (eaux eu trophiques) est envahi peu à peu, du rivage vers le centre (croissance centripète) par une végétation aquatique submergée, flottante et émergée, aux dépend de laquelle s'effectue la turbification, sous l'eau (tourbière infra-aquatique), jusqu'au niveau de la surface de la pièce d'eau. La tourbière est donc horizontale, plate. Les plantes sont des végétaux vasculaires (**Roseaux, Carex, Prêles...**) et des **mousses Hypnacées** : d'où le nom de « tourbière hypnocaricière ». Dans les régions calcaires, il y a parfois des dépôts de calcaires lacustres blancs appelés tufs. Il existe des variantes acidophiles de tourbières topogènes (Vosges par exemple). Une fois la cuvette comblée et asséchée, la tourbière meurt. Elle peut être alors envahie par des arbres : bouleau, aulne, saule, peuplier, ou bien encore par un stade de lande sèche. Ex. Tourbière du Frankenthal.

B) LA TOURBIERE BOMBEE-OMBROGENE

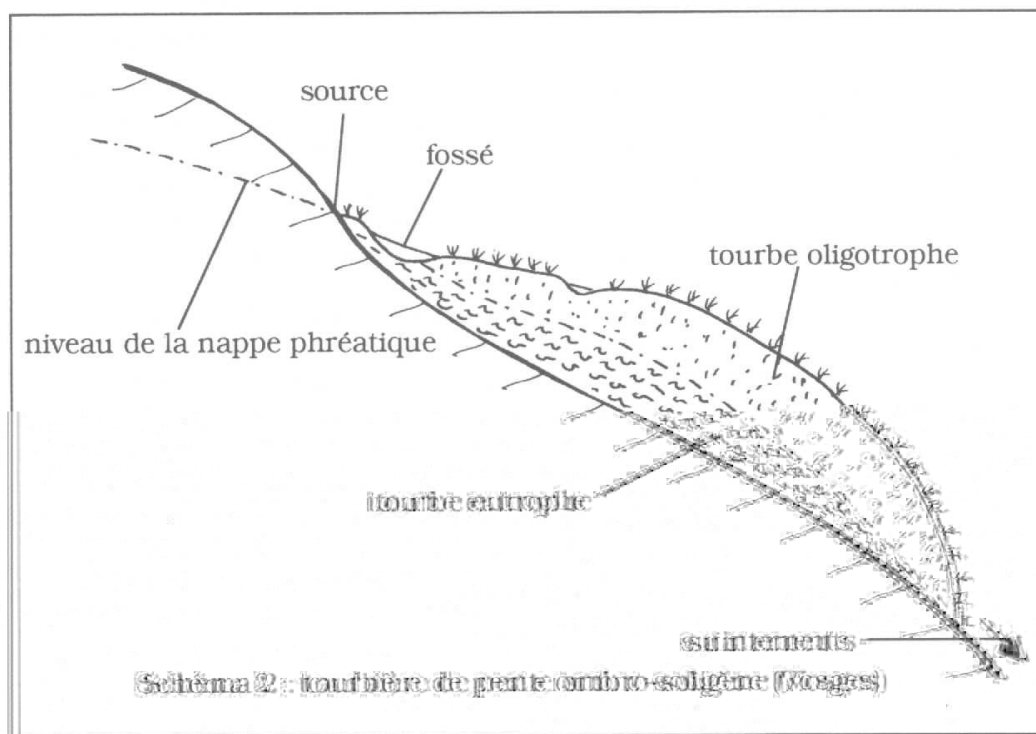
Elles sont édifiées par un groupe spécial de mousses, les **Sphaignes**. De croissance centrifuge, c'est une tourbière haute, supra aquatique, bombée au centre. De telles tourbières peuvent atteindre 10 mètres d'épaisseur. Elles s'installent partout où gîte un peu d'eau. une dépression à fond imperméable, une source, ou même tout endroit à pluies ou brouillards fréquents, c'est pourquoi on les définit comme tourbières **ombrogènes** (alimentée par les eaux météoriques). Les Sphaignes prospèrent en sol pauvre, siliceux, en eau acide (pH 3 à 5) ou peu minéralisée. Ces tourbières abondent dans les plaines nordiques (Irlande, Allemagne et Russie) et en basses montagnes des régions tempérées (Vosges, Jura, Auvergne). La tourbière haute finit par s'assécher en son centre ; alors elle se tasse par compression. Ex. Tourbière du Tanet.

C) LA TOURBIERE MIXTE

La tourbière mixte est le type le plus difficile à distinguer. Il existe des tourbières mixtes où s'intriquent les trois types fondamentaux. La formation commence par le comblement d'un lac par une tourbière plate, sur laquelle s'installe ensuite une tourbière bombée. Si l'étendue d'eau est grande, une partie de celle-ci peut être au stade de tourbière plate, tandis que le reste est déjà devenu tourbière bombée. La partie bombée s'épaissit en une vaste formation en coussin que la nappe d'eau n'atteint plus et qui n'est plus alimenté que par les eaux météoriques (pluies, brouillards, fonte des neiges).

D) UN TYPE PARTICULIER : LA TOURBIERE DE PENTE-SOLIGENE

En montagne, les sources peuvent donner naissance à des marais par l'engorgement du sol. Ces conditions sont favorables au développement de petites tourbières, équivalentes sur pente des tourbières topogènes. On les nomme tourbières **soligènes** car elles sont alimentées en eau par une source ou des ruissellements. L'influence de l'eau minéralisée de la nappe phréatique disparaît rapidement au profit de conditions ombrogènes. Ce type pauvre en sels minéraux, donc oligotrophe, est défini comme une tourbière ombro-soligène.



tourbière de pente ombro-soligène (Vosges)

III. LA VEGETATION DES TOURBIERES

Pour saisir l'intérêt scientifique de la flore turficole actuelle, il faut évoquer son origine et son histoire. Après les grandes glaciations du début de l'ère quaternaire, le réchauffement général du climat a entraîné l'arrivée massive de plantes médio-européennes et d'animaux, chassant du même coup vers le nord la végétation et les animaux boréo-arctiques. Cependant les vastes espaces de tourbières, par la masse d'eau énorme retenue, lente à s'échauffer et absorbant de la chaleur en s'évaporant l'été, sont restés des microclimats relativement froids ou sont demeurées de nombreuses plantes boréo-arctiques. véritables reliques de la période glaciaire.

A) DES CONDITIONS DE VIE DIFFICILES

- Pour beaucoup de raisons l'écosystème tourbière est un milieu particulier pour la végétation : Le climat est un microclimat **froid**
- Le milieu est **carencé** en matières minérales, notamment en azote
- Malgré la présence continue de l'eau, la forte affinité de la tourbe pour l'eau peut provoquer une **sécheresse** relative pour les plantes vivant sur la partie bombée. De plus dans les tourbières **acides**, l'eau a un tel pH (entre 3,5 et 4) que les plantes ne peuvent pas l'absorber, le milieu est physiologiquement sec.

Pour toutes ces raisons les plantes vont développer des adaptations leur permettant de vivre malgré ces conditions de vie difficiles.

B) LA SPHAIGNE

C'est la plante la plus représentative des tourbières surtout acides : les tourbières alcalines ou neutres étant colonisées par de Hypnacées. Les Sphaignes sont des Bryophytes, plantes archaïques dépourvues de vaisseaux, dont le comportement particulier est essentiel dans le fonctionnement des systèmes tourbeux actifs :

- Elles **croissent indéfiniment** par le sommet en mourant par la base de leur axe. accumulant ainsi l'essentiel de la matière organique à l'origine de la tourbe.
- Certaines sécrètent des **substances inhibant l'activité bactérienne** et ralentissant ainsi la minéralisation de la matière organique. Ce sont des acides phénoliques antiseptiques appelés sphagnols.
- Dans le tissu des feuilles de sphaigne, des **cellules mortes et vides (les hydrocytes)** sont maintenues dilatées par des épaississement spirales de leur paroi. Elles présentent aussi des pores qui permettent l'entrée d'eau dans la plante. Ainsi les sphaignes peuvent absorber 30 à 40 fois leurs poids sec en eau.

C) LES VEGETAUX ET L'EVOLUTION DE LA TOURBIERE

Une tourbière évolue sans cesse comme un organisme vivant et à chaque stade correspond une flore spéciale. Nous allons étudier la végétation par rapport aux 4 grands stades d'évolution d'une tourbière bombée :

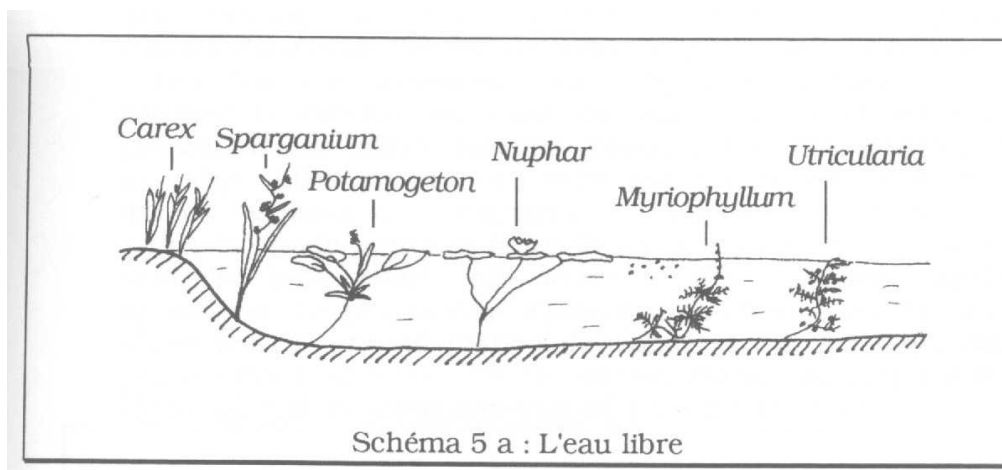
1. le radeau flottant,
2. le tremblant,
3. le bombage et
4. l'affaissement.

Cette division en 4 stades n'est pas fixe. En effet la séparation entre eux n'est pas nette et sur certains sites il y a présence de plusieurs niveaux d'évolutions en même temps (à Lispach (Vosges) par exemple).

1) La pleine eau

C'est la situation avant la colonisation du milieu par les plantes turficoles. On retrouvera toutes les plantes citées dans tous les stades où il restera de l'eau libre. La plus fréquente des plantes flottantes est l'Utriculaire (*Utricularia neglecta*). Elle doit son nom aux nombreuses petites outres disposées le long de la tige, organes qui permettent la capture de petits animaux aquatiques. On retrouve l'Utriculaire souvent mêlée à des mousses ou à du trèfle d'eau (*Menyanthes trifoliata*). D'autres plantes fixées colonisent la surface de l'eau : c'est le cas du nénuphar nain (*Nuphar pumilum*), de la Myriophylle (*Myriophyllus*

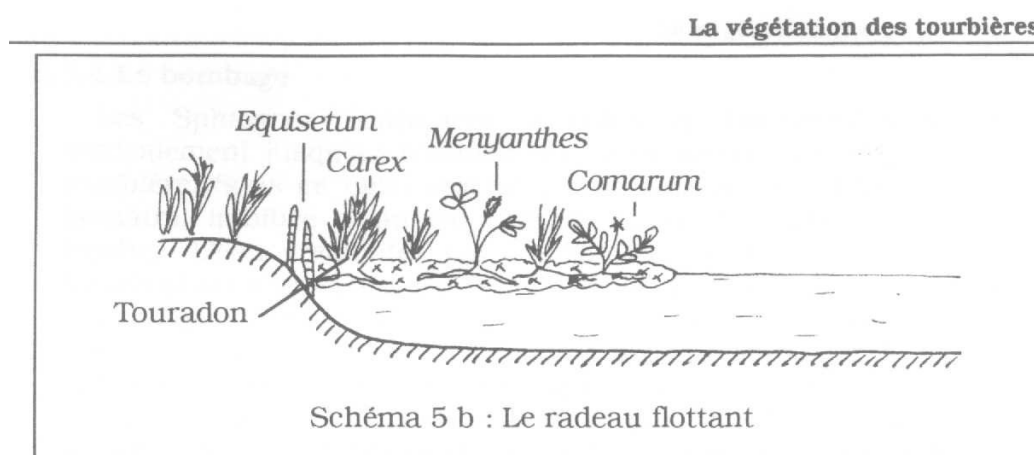
verticillatum), du Potamot nageant [*Potamogeton natans*] ou du Rubanier [*Sparganium affine*].



L'eau libre

2) Le radeau flottant

Au début de grosses touffes de Laïche enflée (*Carex rostrata*) et de Laïche filiforme (*Carex filiformis*) forment une ceinture végétale avec éventuellement quelques Prêles (*Equisetum sp*) et quelques joncs (*Juncus articulatus*) ; puis des Sphaignes (genre *Sphagnum*) s'installent sur ces « touradons ». C'est le point de départ d'une colonisation qui va former un tapis végétal non enraciné sur le fond mais fixé au bord et progressant en surface de façon centripète. Peu à peu des plantes à rhizomes vont venir consolider ce premier radeau comme le Trèfle d'eau [*Menyanthes trifoliata*], le Comaret (*Comarum palustre*) ou le grand Roseau (*Phragmites communis*).



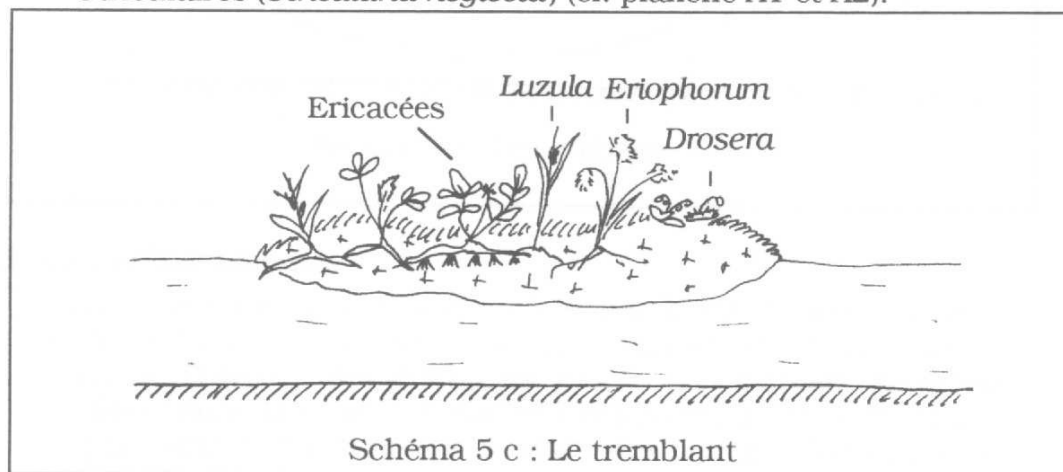
Le radeau flottant

3) Le tremblant

Peu à peu le radeau s'épaissit et évolue sur l'eau libre. La végétation se transforme. Elle se compose en grande partie du Trèfle d'eau et du Comaret. Quelques sous arbrisseaux de petite taille telles que la Canneberge (*Vaccinum oxycoccos*) et l'Andromède (*Androméda polifolia*) enrichissent le tapis végétal, ainsi que la Scheuchzeria (*Scheuchzeria palustris*) et la Luzule (*Luzula albida*). Plusieurs espèces spectaculaires comme le Rossolis (*Droséra rotundifolia*), les Linaigrettes (*Eriophorum sp.*), la Violette des marais, ou plus rarement l'Orchis de Traunstein (*Dactylorhiza traunsteineri*) viennent s'y ajouter.

Les Rossolis présentent une adaptation intéressante pour combler la carence en azote du milieu. En effet les feuilles présentent une double fonction d'assimilation chlorophyllienne et de piège. Elles portent des poils glanduleux qui sécrètent un mucus visqueux très réfringent, les insectes y sont retenus et ramenés vers le centre de la feuille au contact d'autres glandes au pédicelle plus court qui sécrètent des enzymes digestives (protéases). Le phénomène d'assimilation d'azote par la capture d'insectes est une adaptation développée aussi par deux autres plantes des tourbières : les Grassettes (*Pinguicula vulgaris*) et les Utriculaires [*Utricularia neglecta*].

UTRICULAIRES (*Utricularia neglecta*) (cf. planche A1 et A2).



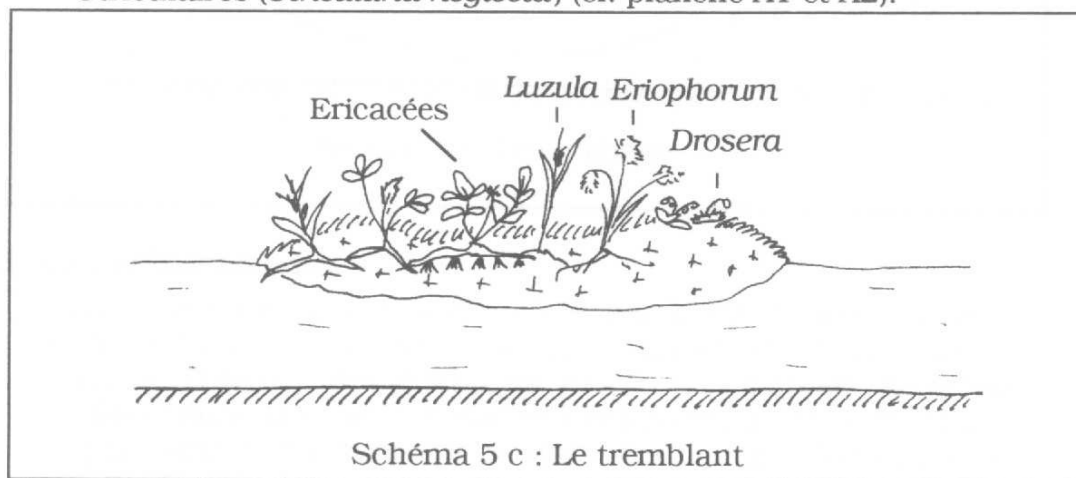
Le tremblant

4) Le bombage

Les Sphaignes continuent à coloniser horizontalement et verticalement jusqu'au comblement de la cuvette où se trouve la tourbière. Sous ce tapis végétal vivant, une matière brunâtre ou jaunâtre, imbibée d'eau est entrain de se constituer : c'est la tourbe. L'eau remonte par capillarité et le processus de turbification s'accroît. Une ou plusieurs buttes se forment alors puis augmentent de taille : c'est le processus de bombage. La périphérie de la tourbière est encore en eau alors que la partie centrale s'assèche peu à peu. La végétation des tourbières bombées est très spécifique. Elle se caractérise par une flore appartenant essentiellement à trois grandes familles : Sphaignes, Cyperacées et Ericacées. Beaucoup de ces plantes, des Ericacées notamment, possèdent des caractéristiques de plantes xérophytiques (revêtement cireux, haute teneur en résine, feuilles petites persistantes et coriaces) qui leur permettent de vivre dans ce milieu physiologiquement sec. On trouve la Myrtille (*Vaccinium myrtillus*), la Brimbelle des marais (*Vaccinium uliginosum*), l'Airelle (*Vaccinium vitis idaea*), la Canneberge (*Vaccinum oxycoccos*), la Callune (*Calluna vulgaris*), le Scirpe cespiteuse (*Scirpus coespitosus*), la Linaigrette vaginée (*Eriophorum vaginatum*) et l'Andromède (*Andromeda polifolia*). Entre les touradons du

bombage subsistent quelques trous peu profonds, les « gouilles », remplis d'eau de pluie : c'est la station préférée du Lycopode inondé (*Lycopodium inundatum*) et de la Rhyncospore blanche (*Rhyncospora alba*).

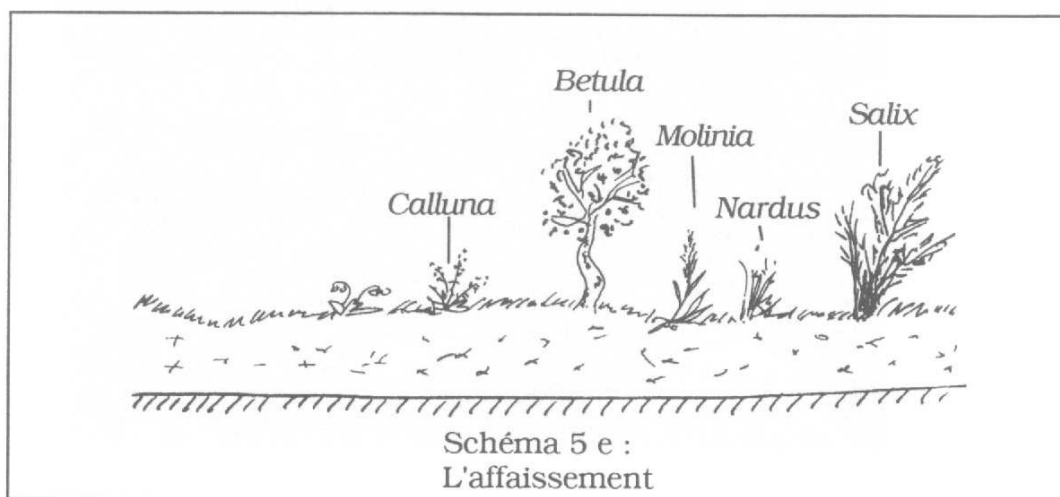
Utriculaires (*Utricularia neglecta*) (cf. planche A1 et A2).



Le bombage

6) L'affaissement

La cuvette est maintenant entièrement comblée. Les Sphaignes se dessèchent, le tout se tasse et le milieu est envahi par des mousses (Polytric), des graminées cespiteuses formant de grosses touffes comme la Molinie bleue (*Molinia coenula*) ou le Nard raide (*Nardus stricta*). On trouve à ce stade des lichens *Cladonia sp* qui font l'ordinaire des rennes plus au nord et qui montrent bien la rudesse du microclimat. On peut voir aussi quelques arbres rabougris, le Bouleau nain [*Betula nana*), les saules (*Salix sp*), le Pin à crochet [*Pinus mugo*), des Ericacées et la Camarine noire (*Empetrum nigrum*).



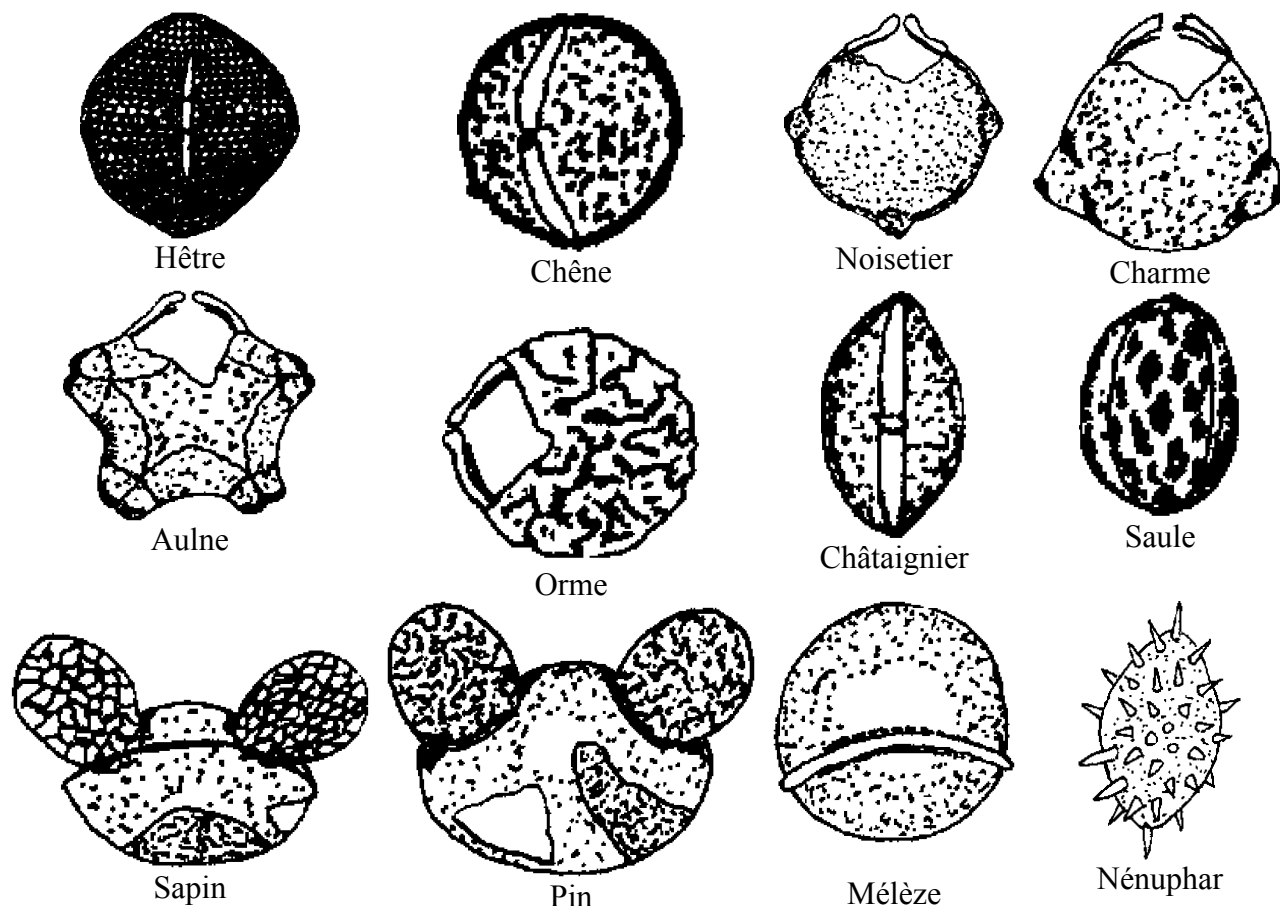
Remarque sur la croissance des plantes turficoles :

Comme les Sphaignes, les autres plantes des tourbières grandissent en règle générale sur leurs parties mortes enfouies. C'est le cas des Droséra, de la Linaigrette, de la Canneberge ou de l'Andromède. Ce sont des plantes à rosette vivant à même le sol ce qui leur permet de mieux résister au froid, ou des plantes de petite taille dont les bourgeons sont ainsi protégés

par la neige en hiver. Pour preuve, on trouve dans les tourbières le plus petit arbre du monde : le Saule herbacé [*Salix herbacea*] haut d'une dizaine de centimètres.

D) LA PALYNOLOGIE ET LES FLORES DU PASSE

On compare souvent les tourbières à de véritables livres d'Histoire. En effet les propriétés conservatrices de la tourbe accumulée au fil du temps ont préservé de nombreux micro fossiles, dont l'enveloppe des Diatomées (frustule siliceuse) et des pollens (sporopollénine). Ces micro fossiles, isolés dans des carottes de tourbe, sont datés par méthode radio-isotopique et permettent aux palynologues de caractériser les pluies de pollen des siècles passés. On peut aujourd'hui déterminer siècle après siècle quelles furent les espèces végétales dominantes des forêts ainsi que les climats qui se sont succédés depuis la dernière glaciation. L'abondance de pollen de graminées et de céréales aux dépens de celle des arbres ont même pu mettre en évidence l'histoire de l'occupation humaine.



Quelques pollens

IV. QUELQUES ANIMAUX CARACTERISTIQUES

L'humidité et la tranquillité qui règnent dans les tourbières en font un lieu privilégié pour les animaux qui recherchent la présence de l'eau tels que les Batraciens ou les Libellules.

Certains oiseaux y nichent en toute quiétude (Colvert, Grèbe castagneux. Grand Tétrás...) et de nombreuses espèces migratrices y font étape (Tarin des Aulnes, Sarcelle...). On trouve aussi des Lépidoptères plus ou moins inféodés aux tourbières parce que leurs chenilles se nourrissent des plantes turfiques comme le Nacré de la Canneberge, le Solitaire sur l'Airelle, le Daphnys sur la Linaigrette.

V. LES INTERETS ECONOMIQUES

A) LES RESERVES D'EAU

Les réserves d'eau contenues dans les tourbières ont un double intérêt : elles sont abondantes et de parfaite qualité. La tourbe a en effet un rôle auto-épurateur. De plus, sur les pentes de montagne, la présence d'une tourbière constitue un point d'eau pour les bêtes et permet de maintenir une activité pastorale. Elles ont de plus un rôle régulateur. Pendant la saison humide les tourbières absorbent l'eau et la restitue en été, fonctionnant comme de véritables éponges, leur rôle est essentiel dans la régulation du débit des sources.

B) L'EXPLOITATION DE LA TOURBE

La tourbe sèche servait autrefois de combustible, mais de qualité très médiocre, on l'appelait « charbon du pauvre ». On l'utilisait également comme litière pour le bétail. Toutefois, c'est elle qui est encore utilisée comme combustible pour la distillation des véritables Whiskies et qui leur donne un parfum spécial. Actuellement elle est surtout utilisée comme amendement agricole dans les terrains trop calcaires. Les Sphaignes à demi décomposées servent aux horticulteurs de substratum pour les Orchidées et autres plantes délicates. Enfin, certaines tourbes possèdent des vertus médicinales, elles provoquent l'installation de stations balnéaires, ou s'exportent pour la préparation de certains bains et cataplasmes locaux.

CONCLUSION

Surexploitation, drainage, pompage, enrésinement. remise en eau, surfréquentation humaine, pollutions, eutrophisation, autant de phénomènes qui menacent actuellement la survie des tourbières, milieux remarquables à plus d'un titre. Lorsque l'on sait qu'il faut un siècle pour que se reforment quelques centimètres de tourbe, l'on comprend mieux la nécessité de protéger ces monuments naturels et relictuels véritables mémoires vivantes du passé.