

Les tourbières

par J. TOUFFET (*)

Les tourbières sont des formations végétales constituées de plantes hygrophiles, surtout des Cryptogames (Sphaignes et Mousses), dont la croissance engendre une accumulation importante de matière organique : la tourbe.

Pour qu'une tourbière puisse s'établir et se développer deux conditions sont nécessaires.

L'eau est le facteur essentiel ; elle permet la vie des plantes turfifères et rend le milieu asphyxiant. Le sol doit rester constamment engorgé ce qui exige une alimentation en eau constamment supérieure à l'évapotranspiration du tapis végétal.

Lorsque les précipitations sont suffisantes pour assurer un bilan excédentaire, les tourbières peuvent apparaître dès que les autres conditions écologiques (en particulier la température) permettent le développement d'une végétation dense. Les tourbières ne dépendent pas dans ce cas des facteurs topographiques ; elles sont *ombrogènes*.

Lorsque l'évapotranspiration est supérieure aux précipitations les tourbières se forment alors dans les dépressions et les vallées marécageuses où se rassemblent les eaux de ruissellement ; il se forme alors des tourbières *topogènes*.

Seconde condition nécessaire, la production de matière organique par les végétaux doit être supérieure à sa vitesse de décomposition. Il faut donc que les processus biochimiques de décomposition soient peu actifs ce qui est lié à l'effet sélectif du milieu asphyxiant sur les microorganismes et sur le ralentissement de leur activité.

La tourbe ainsi formée est une roche combustible qui doit renfermer plus de 20 % de matière organique si le dépôt est dépourvu d'argile, plus de 30 % s'il est fortement argileux. Lorsque ces conditions ne sont pas remplies il s'agit de marécage et non de tourbière.

L'importance de l'épaisseur du dépôt tourbeux est très variable et peut aller jusqu'à 10 mètres. Lorsque la couche de tourbe est très faible (de l'ordre de 10-20 cm) et surmonte des horizons minéraux, la végétation ne correspond plus à celle d'une tourbière mais à des landes dites tourbeuses, telles que certaines landes à Bruyères à quatre angles (*Erica tetralix*) du domaine atlantique européen.

(*) Laboratoire d'Ecologie végétale, Université de Rennes.

La tourbière est vivante tant que les végétaux édificateurs (surtout les Mousses et des Sphaignes) continuent de croître et que la turbification s'y poursuit. Lorsque ce processus s'arrête par suite de l'assèchement du milieu, la tourbière meurt et un autre type de végétation peut alors s'y développer.

La composition chimique des eaux agit également sur la nature des premiers végétaux qui s'installent et sur le type et l'évolution ultérieure de la tourbière. Deux grands types de tourbières sont habituellement distingués.

LES DIVERS TYPES DE TOURBIÈRES

LES TOURBIÈRES A HYPNACÉES

Lorsque les eaux sont riches en sels minéraux dissous (calcium, azote, phosphore), bien oxygénées, à pH élevé ou neutre, la végétation qui va édifier la tourbe est essentiellement constituée de Roseaux (*Phragmites*), Laïches (*Carex*), Massettes (*Typha*), Prêles (*Equisetum*). Des Mousses du genre *Hypnum* forment généralement un tapis muscinal plus ou moins continu. Cette tourbière à Hypnacées est encore qualifiée de tourbière *infra-aquatique* car la tourbe qui s'y forme à partir des débris végétaux s'accumule dans l'eau.

La formation et l'alimentation en eau de la tourbière sont dues à l'existence d'une dépression préalablement existante et de ce fait la tourbière est de type *topogène* ou *topique* ou encore appelée *bas-marais* ou *marais vert* car les plantes qui s'y développent sont vertes.

L'eau libre est progressivement envahie des rives vers le centre par la végétation qui engendre la tourbe ; la croissance de la tourbière est *centripède*. La surface de la tourbière reste sensiblement au niveau de l'eau ; elle est horizontale et la tourbière est dite *plate*.

Dans ce cas, la tourbe formée est noire, d'un pH de l'ordre de 6,0 à 7,0, riche en cendres (de 5 à 10 %).

LES TOURBIÈRES A SPHAIGNES

Lorsque les eaux sont pauvres en éléments nutritifs, peu oxygénées, riches en matières organiques et de pH acide, la tourbe est édifiée presque exclusivement aux dépens des Bryophytes particulières, les Sphaignes. Ces végétaux ont des cellules spéciales, semblables à de petites outres, percées de pores, les hyalocystes, qui favorisent l'ascension et la rétention de l'eau et permettent aux Sphaignes de se gorger d'eau comme une éponge (elles peuvent retenir jusqu'à 30 fois leur propre poids sec) ; ces plantes peuvent ainsi se dispenser d'être au contact direct de la nappe aquatique et se développent sur des substrats terrestres, parfois même sur la roche en place, lorsque les précipitations sont suffisamment abondantes pour compenser l'évapotranspiration.

Ces tourbières ne sont donc pas liées à l'existence d'une dépression topographique mais dues à un climat pluvieux, aussi les dit-on *ombrogènes* ou *climatiques*.

Les Sphaignes croissent en hauteur en constituant des coussinets spongieux et humides plus ou moins denses tandis que leurs parties inférieures se tourbifient à l'abri de l'air, ce qui permet à la tourbière de s'exhausser progressivement. Dans ce cas, la tourbe s'édifie ainsi au-dessus du substrat ou de la nappe aquatique d'où le nom de tourbière *supra-aquatique* ; elle se forme à partir du centre et s'étale vers la périphérie ; la croissance de la tourbière est *centrifuge*. La partie centrale est toujours plus élevée d'où le nom de *tourbière bombée* ou *tourbière haute* ou *haut-marais* ou encore *marais rouge* car les Sphaignes ont généralement des teintes vives rougeâtres ou brunâtres.

Dans ce cas, la tourbe est brun clair en surface (tourbe blonde), un peu plus foncée en profondeur ; elle est toujours très pauvre en cendres (2 à 3 %) et très acide.

LES TOURBIÈRES MIXTES

Entre ces deux types très différents de tourbières, il existe très souvent des stades intermédiaires et des tourbières de type mixte (1). Le cas le plus fréquent est celui où une étendue d'eau libre est d'abord comblée grâce au développement de plantes supérieures et d'Hypnacées puis sur la tourbe ainsi formée s'installent des Sphaignes qui édifient alors une tourbière bombée.

Parfois, lorsque les eaux sont acides et peu minéralisées, les Sphaignes se développent directement sur le plan d'eau des bords vers le centre en formant un radeau flottant. Dans ce cas, la végétation s'étale en partie au-dessus de l'eau et on sent le tapis végétal osciller sous les pas ce qui donne une grande impression d'insécurité. Au-dessous de la couche de tourbe et de Sphaignes qui atteint souvent plus d'un mètre, on retrouve l'eau libre.

Quelle que soit son origine, la tourbière prend peu à peu un profil bombé et sa partie centrale, qui peut dépasser plusieurs mètres, devient la plus sèche, alors que se développe tout autour une zone aquatique d'écoulement qui constitue le *lagg*.

LA VÉGÉTATION ET L'ÉVOLUTION DES TOURBIÈRES À SPHAIGNES

La végétation des tourbières à Sphaignes présente toujours un aspect très caractéristique.

Les Sphaignes, du fait de leur mode de croissance, constituent des bombements qui sont entourés de cuvettes ou de couloirs plus humides. La surface de la tourbière est alors typiquement constituée d'une alternance de petits dômes multicolores et d'un réseau de dépressions occupées par de petites mares peu profondes. Celles-ci dominent dans les zones les plus humides de la tourbière alors que les bombements sont mieux représentés dans les zones en voie d'assèchement.

(1) On appelle aussi tourbières mixtes, des tourbières à Sphaignes dont l'alimentation est à la fois due aux précipitations et aux eaux de ruissellement ou à la présence d'une rétention d'eau due à des accidents topographiques (tourbières topogéniques).

Les végétaux, en particulier les Sphaignes, qui s'établissent d'une part sur les coussinets et d'autre part dans les cuvettes, sont des espèces différentes.

L'eau, plus abondante dans les cuvettes et ruisselets, favorise le développement de Sphaignes très exigeante en eau (telles que *Sphagnum cuspidatum* ou *S. auriculatum*) alors que sur les bombements ce sont des espèces hygrophiles (telles que *S. fuscum*, *S. acutifolium*, *S. medium*), ne supportant pas l'inondation permanente, qui se développent.

La croissance des espèces vivant dans les dépressions est beaucoup plus intense (en raison des conditions hydriques plus favorables mais aussi de la nature des espèces) et très vite la végétation va combler les cuvettes ; leur niveau va alors atteindre et dépasser celui des bombements. Les espèces hygrophiles initiales ne disposent plus alors d'une humidité suffisante ; elles sont remplacées par des espèces hygrophiles à croissance moins rapide, qui constituent alors un bombement à la place de la cuvette initiale tandis que la butte primitive, en contrebas désormais, sera plus facilement inondée ; ce sont alors les Sphaignes hygrophiles à croissance plus rapide qui s'y développent. Une permutation se produit ainsi d'une façon cyclique entre les espèces constituant les dômes et celles vivant dans les dépressions et en un même point se succéderont bombements et cuvettes.

Certaines plantes supérieures sont inféodées plus ou moins strictement soit aux cuvettes soit aux bombements.

Sur les tapis de Sphaignes s'installent des sous-abrisseaux appartenant pour la plupart à la famille des Ericacées tels que *Vaccinium*, *Oxycoccus*, *Andromeda*, *Ledum*, *Erica*, ainsi que des plantes carnivores telles que les Rossolis (*Drosera rotundifolia*) et, dans les régions atlantiques des Ajoncs (*Ulex minor* ou *Ulex gallii*) et des Genêts (*Genista anglica*).

Dans les dépressions très humides s'installent des espèces pionnières telles que *Helodes palustris*, *Potamogeton polygonifolius*, *Carex stellulata*, *Eleocharis multicaulis*, *Juncus supinus* puis des Linaigrettes (*Eriophorum angustifolium*) ainsi que le *Narthecium ossifragum* dans les régions atlantiques ; ces plantes impriment aux cuvettes une physionomie très différente de celle des coussinets.

A côté de cette évolution cyclique, le dynamisme naturel des tourbières, en raison de l'accumulation continue de tourbe, les conduit vers un assèchement progressif. Les groupements initiaux, souvent aquatiques, laissent la place à des groupements de moins en moins hygrophiles. Le rôle des Sphaignes est ici capital ; grâce à leur structure particulière elles peuvent retenir les précipitations et puiser l'eau par capillarité en profondeur et ainsi édifier une coupole de tourbe dont l'épaisseur dépend de la pluviosité locale.

A mesure que la tourbière s'élève, l'assèchement des couches superficielles augmente ; on voit alors apparaître de nouvelles espèces moins hygrophiles alors que les plantes initiales disparaissent. Des groupements arbustifs identiques à ceux qui sont établis en dehors de la tourbière (bois de Bouleaux ou bois de Pins suivant les régions géographiques) apparaissent généralement dans la partie centrale la plus asséchée alors que les Sphaignes, remplacées par des Mousses et des Lichens, disparaissent et que la tourbière meurt.

Au cours de cette évolution, des stades régressifs naturels (chablis, érosion, effondrement de la tourbe) ou artificiels (extraction de la tourbe) permettent la réinstallation des plantes des stades initiaux et ralentissent ainsi l'évolution vers le climax.

Tous ces processus d'évolution (cyclique, progressif, régressif) expliquent la grande diversité des groupements végétaux que l'on rencontre dans les tourbières malgré leur uniformité apparente.

Cette diversité est encore accentuée à l'échelle du globe, par les caractéristiques biogéographiques régionales puisque les tourbières, qui abondent particulièrement dans les régions assez froides de l'hémisphère Nord, peuvent se développer du pôle Nord à l'équateur partout où les conditions climatiques dues soit à la latitude soit à l'altitude, le permettent.

INTERET ECOLOGIQUE DES TOURBIERES A SPHAIGNES

Les tourbières à Sphaignes présentent des conditions écologiques très particulières.

Un des caractères fondamentaux concerne la composition chimique des eaux qui est caractérisée par l'absence de bicarbonate de calcium dont on connaît le rôle tampon et la faible teneur en composés azotés solubles et en phosphate.

La pauvreté nutritive de ce milieu très spécial ne permet la vie que d'un très petit nombre de plantes qui présentent des adaptations biologiques particulières. On y trouve surtout, en plus des Sphaignes, des plantes à mycorrhizes telles que les Ericacées dont la symbiose avec des champignons assure une partie essentielle de la nutrition azotée malgré la pauvreté du milieu ou des plantes carnivores comme les Rossolis (*Drosera*) ou les Grassettes (*Pinguicula*) qui trouvent une source de protéines dans la capture des insectes qu'elles peuvent digérer grâce à la présence d'enzymes protéolytiques.

La désagrégation des restes végétaux, due aux microorganismes qui consomment alors de l'oxygène, aboutit à la production de gaz carbonique. Ce dernier est utilisé en partie par la photosynthèse au cours de la journée alors qu'il se dégage en revanche de l'oxygène. Il en résulte des variations journalières importantes des teneurs en gaz carbonique et en oxygène dissous dans les eaux. La teneur en gaz carbonique dissous (maximale à la fin de la nuit) présente donc une évolution journalière opposée à celle de la teneur en oxygène dissous (minimale à la fin de la nuit).

La pauvreté en sels dissous et l'oxygénation relativement faible de ces eaux de tourbières les a donc fait classer dans le groupe des eaux oligotrophes. Elles sont cependant riches en composés organiques ce qui leur confère souvent une teinte brunâtre plus ou moins accentuée. Ceci est en relation avec la décomposition des débris organiques et on en fait une catégorie d'eaux oligotrophes que l'on appelle les eaux dystrophes.

Les eaux de tourbières, oligocalciques et faiblement tamponnées, présentent toujours un pH nettement acide, mais qui peut varier entre certaines limites, soit périodiquement, soit lorsque l'on passe d'un groupement à l'autre. L'eau d'imbibition des Sphai-

gnes est toujours beaucoup plus acide que l'eau d'alimentation ; elle est également plus pauvre en éléments minéraux.

Pour expliquer l'acidification des eaux, plusieurs théories ont été proposées. Les plus anciennes faisaient appel à la décomposition des acides humiques provenant de la destruction des matières glucidiques ou à l'élaboration d'une substance acide par les Sphaignes.

Le rôle du CO_2 dissous dans l'eau et l'équilibre qui s'établit avec le bicarbonate et carbonate peut expliquer des baisses de pH jusqu'à la valeur minimale de 4,4 (au-dessous de cette valeur l'acide carbonique n'est plus dissous).

Enfin, plus récemment, l'importance des échanges ioniques entre les membranes des Sphaignes, riches en acide polyuronique non estérifié, et le milieu a été mise en évidence. Ces végétaux contribuent ainsi à acidifier les eaux de pluie ou de ruissellement jusqu'à des pH de l'ordre de 4,0, ce qui correspond à une très forte acidité et leur permet de prospérer d'une façon exubérante.

Les conditions microclimatiques à la surface des tourbières à Sphaignes sont aussi très particulières. Il s'établit à la surface des coussinets de Sphaignes, toujours imbibés d'eau, un microclimat très froid caractérisé par de fortes variations thermiques journalières. Il gèle régulièrement l'été au niveau du tapis de Sphaignes de ces tourbières qui servent de refuge, en plaine, à des plantes nordiques ou montagnardes installées pendant les périodes interglaciaires. Ces espèces relictuelles, en voie de disparition dans nos régions, sont « conservées » dans cet étrange milieu qui leur assure les basses températures nocturnes nécessaires à leur développement. Certains animaux sont aussi localisés, pour les mêmes raisons, dans ces biotopes particuliers dont la microflore, riche en Algues Desmidiées, est très spéciale.

On saisit donc l'incalculable intérêt scientifique de ces biotopes comme refuge d'espèces animales et végétales et la nécessité absolue de leur protection.

L'HOMME ET LES TOURBIÈRES

De tout temps, l'homme a cherché à assainir les tourbières et lieux marécageux pour des motifs très variés, parfois plus psychologiques que rationnels.

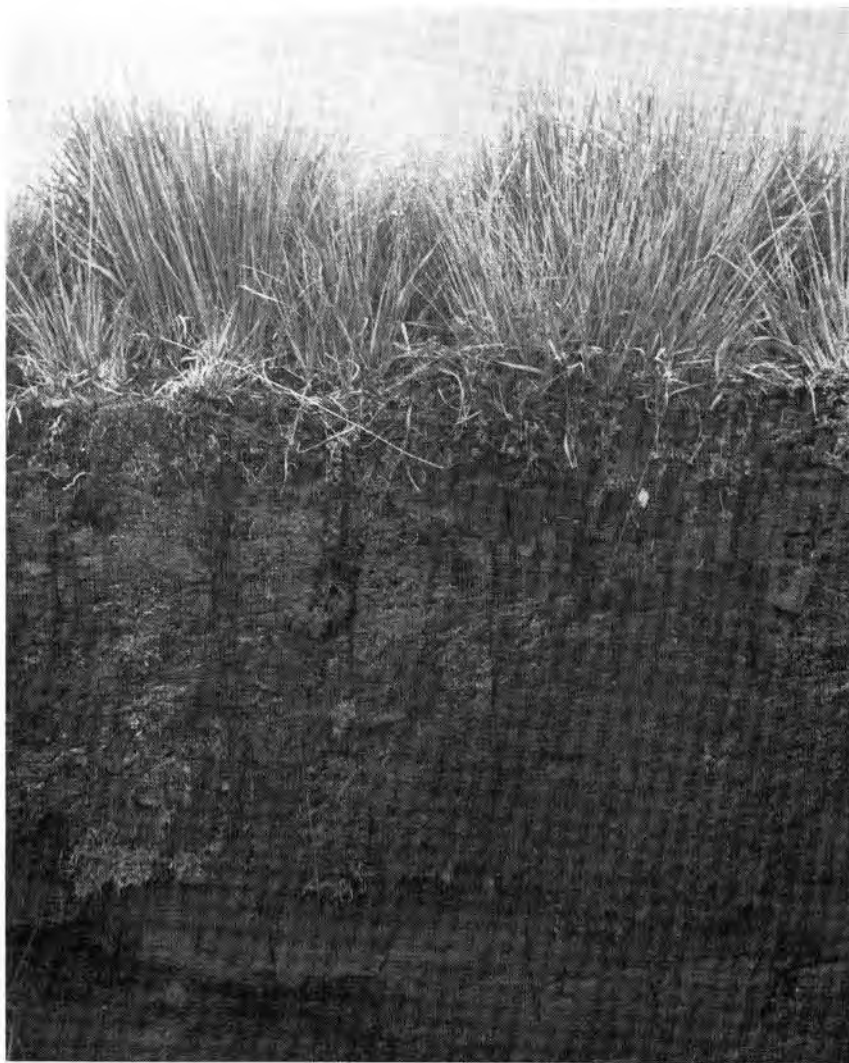
La tourbe qui constituait jadis un combustible médiocre mais bon marché ou servait d'amendement organique, voire même de matériau de construction dans les pays froids, est exploitée depuis longtemps.

Actuellement, elle est encore fort utilisée en horticulture et de nouvelles applications, dues à son grand pouvoir d'absorption (pour éponger par exemple les lisiers), apparaissent.

L'exploitation artisanale ancestral détruisait les groupements terminaux et provoquait ainsi, en créant des espaces dénudés où pouvaient s'installer des groupements pionniers, un rajeunissement de la tourbière. L'action humaine ne nuisait pas à la tourbière mais au contraire contribuait à son maintien. Il y avait alors un équilibre à bénéfice réciproque entre l'homme et la tourbière.

De nos jours, en raison des nouveaux modes d'exploitation (assèchement préalable, emploi de désherbants chimiques, exploitation totale et rapide), l'homme détruit totalement et rapidement la tourbière sans lui laisser le temps de se reconstituer.

Les travaux de drainage concourent aussi à l'assèchement rapide des tourbières sans que l'on puisse escompter, en raison des caractéristiques de la tourbe (dont les colloïdes humides retiennent l'eau de telle façon que le sol devient physiologiquement sec et inapte à la croissance des végétaux), une utilisation économiquement rentable des terres ainsi récupérées.



Exploitation dans une tourbière à Sphaignes. Front de tourbe dans la tourbière de pente de Brennilis (juillet 1979).

(Photo J. Touffet)

Les reboisements réalisés dans ces tourbières asséchées sont généralement voués à l'échec. Cette opération est donc non seulement une erreur écologique (destruction de biotopes particulièrement originaux et précieux) mais aussi une erreur économique.

La mode des plans d'eau ou l'habitude d'utiliser les marécages comme lieu privilégié de décharges publiques tendent à faire disparaître bon nombre de tourbières, surtout les plus modestes.

Des interventions indirectes concernant les sources d'alimentation (par exemple la captation des sources, les rectifications ou détournements des rivières, les travaux limitrophes de drainage) font aussi disparaître progressivement les tourbières.

Enfin l'aversion que l'homme a pour les zones marécageuses l'incite souvent à les faire disparaître sans but bien précis.

Comment modifier cet état d'esprit et faire prendre conscience de tout l'intérêt des tourbières ?

L'activité des divers mouvements en faveur de la protection de notre environnement est certes encourageante, mais devant la rapidité de disparition des tourbières l'urgence de leur protection nécessite une mobilisation encore plus grande. On doit donc faire connaître des arguments irréfutables, en particulier :

- Souligner tout l'intérêt biologique de ces biotopes si particuliers qui constituent les derniers refuges pour quelques espèces animales ou végétales en voie de disparition.
- Montrer toute la valeur scientifique de ces biocénoses relictuelles qui témoignent des conditions de vie depuis la période tardiglaciaire.
- Démontrer que la tourbe, milieu réducteur, a emprisonné régulièrement, sans les modifier, les spores, pollens et microfossiles qui ont été ainsi stratifiés progressivement et que les études palynologiques nous ont déjà permis de reconstituer l'histoire de la végétation, du climat et de l'activité humaine depuis 15 000 ans.

Prétendre pour ces diverses raisons que les tourbières constituent pour l'humanité un patrimoine culturel de première importance qu'il convient de préserver, est-ce une hérésie ?