



# Voyage des au pays Tourbières



 Conservatoires  
d'espaces  
naturels



 Jardin botanique  
DE L'UNIVERSITÉ DE FRANCHE-COMTE  
ET DE LA VILLE DE BESANCON



 UFC  
UNIVERSITÉ  
DE FRANCHE-COMTE

# Voyage au pays des tourbières

## Avant - Propos

« Ce fascicule a été réalisé avec le soutien de la Région Franche-Comté et de la DREAL Franche-Comté.

Les textes ont été rédigés par le Pôle-relais tourbières ou sont issus de l'exposition « *Et pourtant elle tourbe* », aidée par la Région Franche-Comté, l'Agence de l'eau Rhône, Méditerranée & Corse, le Conseil général des Vosges. Elle a été réalisée par le Pavillon des sciences de Montbéliard, avec le concours du Pôle-relais tourbières (Fédération des Conservatoires d'espaces naturels), de l'Université de Franche-Comté et du jardin botanique de Besançon. »

Ce document a vu le jour dans le sillage de l'exposition : « *Et pourtant elle tourbe, voyage au pays des tourbières* ».

Pour tous renseignements sur cette exposition, disponible à la location, s'adresser au :

Pavillon des Sciences,  
CCSTI de Franche-Comté,  
Villa Chenevière, 3 rue Charles Lalance,  
F-25200 Montbéliard  
Tél. 33 (0)3 81 97 18 21

### Éditeur :

Fédération des Conservatoires  
d'espaces naturels,  
Pôle-relais tourbières,  
MEFC, 7 rue Voirin,  
25000 Besançon  
Tél. 33 (0)3 81 81 78 64.  
© 2013, Fédération des Conservatoires  
d'espaces naturels.

### Responsable de la publication :

Pascal Vautier  
**Coordination** : Francis Muller  
ISBN : 978-2-9513098-7-6



Reproduction interdite par tous moyens, sauf autorisation écrite de la Fédération pour les textes ou des auteurs, des photographies ou dessins pour les illustrations qui leur sont attribués.

### Réalisation Graphique & illustration :

Thibaut Gay, Graphiste  
© Bleu de Mars - Besançon  
www.bleudemars.com  
contact@bleudemars.com  
Stagiaire : Marine Dromard



### Impression :

Impression sur papiers  
issus de forêts gérées durablement.



### Remerciements :

Nous remercions les personnes et organismes qui nous ont apporté des informations ou des photographies pour la réalisation de ce fascicule.

### Photographies de couverture :

© Francis Muller  
Page 1 : Hautes-Fagnes (Belgique)  
Page 64 : Tourbières des Vasyugan (Russie)



Lac du Luitel, Isère (38).  
© F. Muller



Lac et tourbière du Machais, Vosges.

© J.C. Ragué

# Sommaire

## Pages

- 6 Éditorial, par Pascal Vautier.
- 7 Préface, par Jean-Yves Bernaud.
- 8 Introduction.
- 10 I. Présentation des tourbières.
- 20 II. Où trouve-t-on les tourbières?
- 23 III. Comment se forment les tourbières?
- 25 IV. Quels sont les différents types de tourbières?
- 36 V. Quels sont les particularités du fonctionnement des tourbières?
- 42 VI. Les tourbières en danger?
- 47 VII. Pourquoi protéger les tourbières?
- 54 VIII. La protection des tourbières et des zones humides.
- 60 IX. Pour en savoir plus.
- 61 Petit lexique.
- 62 Bibliographie.
- 64 Présentation du Pôle-relais tourbières.

## Éditorial

« Les Conservatoires d'espaces naturels, présents dans la majeure partie de la France (29 structures en 2013) ont choisi d'œuvrer à la protection et la gestion des divers types de milieux naturels menacés : pelouses sèches et prairies humides, rochers et grottes, rivages marins ou bords de rivières en sont des exemples. Certains d'entre eux ont bénéficié de grands programmes de connaissance et de sauvegarde. Ainsi, le programme « Life tourbières de France », soutenu notamment par l'Union européenne entre 1995 et 1999, a permis la mise en œuvre de nombreux projets de protection et la création d'un réseau d'acteurs dynamique.

Rien ne remplace cependant une visite sur le terrain. Les tourbières étant fragiles certains sites sont légèrement aménagés pour le visiteur qui ne causera pas de dégâts pour peu qu'il soit respectueux des lieux. Des visites guidées sont organisées ici ou là au fil de l'année par les gestionnaires de ces sites, pour ceux qui veulent se les faire présenter d'une manière plus approfondie.

Ainsi, nous espérons que les tourbières, après avoir mis quelques millénaires à se développer, pourront garder dans nos paysages et trouver dans nos cœurs une place en rapport avec l'opiniâtreté qu'elles ont mis à se maintenir dans des conditions difficiles, un peu avec notre aide, jusqu'à ce siècle. »

Lorsque le Ministère chargé de l'écologie a décidé de créer des « pôles-relais » consacrés aux zones humides, en 2001, c'est tout logiquement que la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels a été choisie pour animer celui consacré aux tourbières. Ce pôle-relais est destiné à rassembler des éléments de connaissance et à les transmettre pour soutenir des initiatives diverses en faveur des tourbières.

Le monde des tourbières est complexe et fascinant. Si elles ne représentent qu'une petite partie du territoire français, étant plus largement répandues au nord de notre hémisphère, elles ne lassent pas l'observateur curieux, par la diversité de leurs paysages et la variété des aspects et adaptations qu'elles révèlent.

L'exposition « Et pourtant elle tourbe, voyage au pays des tourbières », réalisée avec le Pavillon des sciences de Montbéliard, l'Université de Franche-Comté et le jardin botanique de Besançon, fait partie des outils pour faire découvrir les tourbières au public, tout comme divers ouvrages, vidéos, sites internet ou autres supports, auxquels le Pôle-relais tourbières contribue. Cette brochure suit les thèmes principaux de l'exposition.

Pascal Vautier

Président de la Fédération  
des Conservatoires  
d'espaces naturels

## Préface

Par Jean-Yves Bernaud,  
Pavillon des sciences de Montbéliard

Un jour, quelqu'un m'a dit : "Les tourbières sont insalubres !" Je lui ai répondu : "Non, elles font œuvre de salubrité publique, car elles sont un des derniers refuges de l'imaginaire, du merveilleux."

Scientifiques et naturalistes de tous poils, souvent rencontrés dans le milieu tourbeux, vous donneront de belles et solides informations sur la tourbière de A à Z :

- A, comme "Aux origines", - B, comme "Botanique que l'on y trouve", - C, comme "Carbone piégé", - D, comme "Destruction", - E, comme "Écosystème\* remarquable", - F, comme "Faites attention de ne pas vous noyer" ; et ils continueront comme ceci, jusqu'au Z de la JMZH (Journée Mondiale des Zones Humides), sans jamais vous avoir dit que dans les tourbières, souffle un esprit ouvert, aujourd'hui encore, père de toute une nouvelle génération d'Êtres appartenant au Petit Peuple de l'imaginaire humain.

Nous avons rencontré "Drosy", "Sphaignasse", "Paulène Dupin", "La Compagnie des Tourbognomes"... autant de formes de vie, certes nées de l'imagination d'esprits torturés par la transmission du savoir, mais ô combien porteuses de précieuses informations "grand public".

Protégeons ce petit monde, aujourd'hui plus encore, car notre vaste monde s'appauvrit en s'uniformisant, même et surtout si les tourbières sont partout, et pas uniquement dans les beaux paysages d'après glaciations.

\* voir lexique page 61





# Introduction

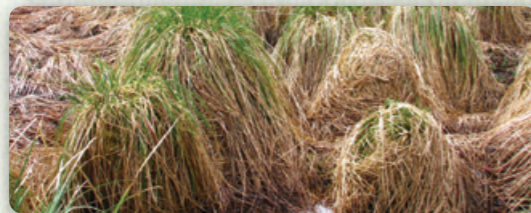
## « La tourbière vue par tous les sens »

Une tourbière peut être un régal,  
ou en tout cas une surprise pour tous les sens !

### Le toucher et l'équilibre...

seront d'abord mis à contribution en tourbières. Comment se déplacer dans ce milieu mi sec mi mouillé, souvent truffé de bombements, touradons, buttes, passant sans crier gare du plus mou au plus résistant... quand on ne tombe pas sur un trou d'eau ? La cheville et le genou sont mis à rude épreuve, la progression est lente.

La sensation la plus originale est celle que transmettent les tremblants, ces radeaux incertains qui n'ont quelques centimètres d'épaisseur et sont formés des entrelacs de la végétation hygrophile\* rampante colonisant la surface de l'eau libre. Que votre voisin bouge, et c'est vous qui tremblez, chaque onde de mouvement est transmise à tout le radeau.



© F. Muller

Les touradons rendent la progression difficile dans une tourbière. Ici, le marais d'Étival dans le Jura (39).

### La vue...

elle a de quoi être charmée, pour peu qu'on se laisse prendre au jeu des paysages pas toujours conventionnels. Ce sont d'abord les formes, déclinées le plus souvent comme des variations sur le thème de l'horizontal, parfois prodigue en buttes et gouilles, auquel l'Homme a souvent ajouté des fossés et des digues. Ce sont aussi les couleurs : elles tardent à venir au printemps, le reste du paysage a déjà pris du vert et des touches de couleur quand la tourbière n'est encore que grisaille. Mais elle se rattrape plus tard, en trouvant des touches chromatiques qui sont fonction des plantes qui la colorent : orchidées roses, bruyères violettes, toutes les floraisons vives des grandes plantes (reines des prés, aconits...) bordant les tourbières alcalines... L'automne est souvent précoce mais voit les laïches et scirpes prendre de belles teintes mordorées. Même l'eau s'y met : elle va pouvoir prendre les teintes brunes des acides humiques, ou rouille du fer. Parfois, des iridescences d'hydrocarbures naturels lui apportent des reflets.



© J.C. Ragué

Touradons de laïche noire (*Carex nigra*).

La tourbière, ce sont aussi les impressions laissées par les brumes fréquentes, les gouttes d'eau sous la pluie, les reflets du soleil dans les gouilles...

### L'ouïe...

Pour l'ouïe, ce ne serait pas un festival, la plupart du temps. Ce peut même un être un lieu de silence, notamment en hiver, lorsque la neige ouate aussi bien les contours que les sons de la tourbière. Sinon, on pourra y entendre un cortège d'oiseaux et d'insectes, pas toujours exubérant, mais avec quelques espèces au chant bien marqué. Citons les pipits, petits oiseaux proches des alouettes, qui

comme elles s'élèvent rapidement au-dessus du sol. Mais à la différence de l'alouette, les pipits se laisseront descendre lentement et en tournant, tout en chantant, avant de se poser tranquillement. Les sons, ce peuvent être aussi ceux qu'on provoque, avec nos bottes dans l'eau ou dans la végétation humide : des sons de succion, d'éclabousses, de glissements...

### L'odorat...

peut être mis à contribution à l'occasion de ces déplacements, car la tourbière peut alors se manifester par ses odeurs. Elles ne sont pas

toutes plaisantes, pouvant être soufrées, ammoniacales, lourdes d'effluves. Mais bien des tourbières resteront plus neutres en odeurs. Dans l'est de l'Europe, elles prennent presque des parfums de garrigue, car *Chamaedaphne calyculata*, proche des bruyères, les imprègne d'une odeur forte et aromatique. Mais cette plante ne parvient pas jusqu'en France, nous privant de son parfum !

Un sous-bois odorant à *Chamaedaphne calyculata* dans une forêt tourbeuse de Lettonie.



© F. Muller





# I. Qu'est ce qu'une tourbière?

## La tourbière est caractérisée par la présence de tourbe

Ces milieux se déterminent, en premier lieu, par **un sol saturé en permanence d'une eau stagnante ou très peu mobile**.

Il prive ainsi d'oxygène les bactéries et champignons qui sont responsables de la décomposition et du recyclage de la végétation morte.

Dans ces conditions, une litière végétale s'accumule progressivement, formant un dépôt mal ou non décomposé, riche en carbone : c'est ce qu'on appelle la tourbe. La tourbe elle-même va être perçue de manière différente, selon qu'on s'adresse à un biologiste, à un pédologue, spécialiste des sols, ou à un géologue.

Le biologiste se rappellera d'abord son origine végétale et verra la tourbe comme un **dépôt d'accumulation de matière organique**, provenant d'une végétation hygrophile\* dont le substrat\* est constamment saturé en eau.

Le pédologue pourra indiquer que la tourbe est un sol organique issu de la **dégradation incomplète de débris végétaux**, qu'il appellera "histosol".

Le géologue dira qu'à partir du sol tourbeux superficiel ou histosol, sous l'influence de facteurs mécaniques et biochimiques, on aboutit à une **roche sous-jacente très particulière renfermant de 20 à 50% de carbone**, qui est la tourbe.

Un carottage vertical dans la tourbière permet de retrouver les couches qui se sont accumulées. Elles pourront ultérieurement être datées ou voir les pollens ou spores qu'elles contiennent être analysés. Ici en Pologne.

© F. Muller

\* voir lexique page 61



## La présence de plantes et animaux caractéristiques

Les tourbières, du fait de leurs conditions originales, accueillent des espèces animales et végétales qu'on va souvent ne trouver que là. Comme en d'autres milieux, les plantes vont se regrouper en **associations végétales**, où elles se retrouvent en fonction de leurs affinités : les plantes aimeront plus ou moins l'humidité, la fraîcheur, l'ombre.

En tourbières, les végétaux se déclineront facilement entre :  
• ceux qui préfèrent les eaux acides, parfois très acides. Les plus caractéristiques seront les sphaignes, une sorte de mousses.

• ceux qui, inversement, vont vivre en terrains alcalins (ou basiques) ; on trouve par exemple de telles tourbières en régions calcaires, elles sont généralement dominées par des laïches ou carex, par des joncs ou d'autres plantes herbacées.

Attardons-nous sur quelques-unes des espèces présentes:



© F. Mora - CBNFC - ORI



© M.D.

La gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*), typique des tourbières alcalines, ici dans la réserve naturelle de Chaudefour (63), reçoit les pontes de l'azuré des mouillères (*Maculinea alcon*).

## Quelques animaux et plantes adaptés aux tourbières alcalines :

- Gentiane pneumonanthe, Azuré des mouillères et Fourmis

Le cycle de vie de l'Azuré des mouillères (*Maculinea alcon*) est extraordinaire ! Après la période de reproduction, les femelles de ce petit papillon bleu pondent leurs œufs dans les fleurs de la Gentiane pneumonanthe. Les chenilles se nourrissent de Gentiane pendant leurs premiers stades de vie. Elles tombent ensuite sur le sol où elles sont adoptées par quelques espèces de fourmis du genre *Myrmica*. Les fourmis les transportent dans leur fourmilière où elles seront nourries pendant une année puis se métamorphoseront en papillon. Le papillon adulte sortira de la fourmilière pour poursuivre son cycle de développement.

© G. Bernard



## - Les laïches ou carex

Les laïches, aussi appelées carex, sont des plantes herbacées abondantes dans les bas-marais alcalins. Certaines forment des mottes végétales arrondies appelées touradons. Les laïches constituent après leur mort la tourbe des tourbières alcalines, en se tassant sans guère se décomposer.



© F. Müller

Formations à laïche *Carex appropinquata* dans le marais de Ribains, à Landos dans le Dévès (43).  
La forme en touradon de certaines laïches les soustrait à l'inondation.

## - Épipactis des marais

L'épipactis des marais est une orchidée qui pousse dans les bas-marais alcalins.

Cette espèce est protégée dans certaines régions françaises car menacée à cause de la disparition progressive de son milieu de vie.

Épipactis des marais (*Épipactis palustris*), Les 4 lacs (39).



© G. Bernard

## - Petite Utriculaire et Drosera à feuilles longues

Ce sont deux espèces de plantes carnivores qui ont développé des stratégies très différentes pour attraper leurs proies.

Chez la Drosera, plante terrestre, les feuilles possèdent des poils collants qui attirent et piègent les insectes.

Les Utriculaires sont des plantes aquatiques, leurs racines se développent dans l'eau libre et c'est sur cette partie de la plante que se trouvent les pièges. Elles capturent les insectes aquatiques grâce à de petites outres (d'où leur nom) qui aspirent les proies lorsqu'elles passent à proximité.



© J.C. Ragué

Drosera à feuilles longues (*Drosera anglica*) (88).



© F. Müller

Utriculaire naine (*Utricularia minor*) et détail de ses outres, lac de St-Léger (04).



© M. Dromard

Le végétal s'adapte à l'excès d'eau du sol des tourbières,

# D'autres espèces des tourbières et bas-marais alcalins



© F. Muller



© G. Bernard



© M. Dromard



© F. Muller



© F. Muller

- 1 et 5 - Swertie des marais (*Swertia perennis*), tourbière du Moutât, Mouthe (25).
- 2 - Ligulaire de Sibérie (*Ligularia sibirica*), Lac de Bourdouze (63).
- 3 - *Thelypteris*, une fougère fréquemment présente dans les parties bien inondées des bas-marais. Ici en Pologne.
- 4 - De magnifiques tapis floraux peuvent se développer en limite de tourbières alcalines, dans les zones riches en nutriments, rehaussés ici par le bleu des Aconits napelles (*Aconitum napellus*), Prénovel (39).

# Quelques animaux et plantes adaptés aux tourbières acides :

## - Les Sphaignes

Ce sont des mousses, qui participent à la construction de l'édifice des tourbières acides, grâce à leur croissance lente mais régulière sur de vastes surfaces. En tourbières acides, les sphaignes jouent un rôle particulier. Il en existe plus de 35 espèces en France, sur environ 300 dans le monde. Une large part sont caractéristiques des tourbières, de préférence acides, mais elles se répartissent selon leurs préférences, selon le pH\*, le degré d'inondation,...

« La sphaigne joue un rôle clé dans la formation d'une tourbière car elle produit et libère des composés acides que les bactéries n'aiment pas. Ces dernières ne se développent donc pas sur la sphaigne, ce qui est important car les bactéries aident les choses à pourrir. Par conséquent, au fur et à mesure que la sphaigne continue de pousser sur elle-même à la surface,

les anciennes couches meurent mais ne pourrissent pas. Les nutriments de la mousse morte ne se décomposent pas et les plantes futures peuvent donc les utiliser. La sphaigne vivante grandit plutôt sur les vestiges des générations précédentes et tisse un tapis de mousse toujours plus épais et plus profond.»

<http://www.pc.gc.ca/fra/pn-np/bc/pacificrim/natcul/natcul1d.aspx> (présentation du Parc national Pacific Rim, Canada)

La présence de produits antibiotiques dans les sphaignes est connue de longue date, puisque ces mousses ont été utilisées comme pansement aseptique, en particulier durant la Première guerre mondiale, pour pallier le manque de matériel médical.

Sphaignes (*Sphagnum sp.*) dans un secteur en recolonisation après coupe d'arbres à Frasné (25), et affiche de Thierry Schley, Pavillon des sciences de Montbéliard.



© F. Muller



© T. Schley

\* voir lexique page 61



## - Pipit Farlouse

Le Pipit farlouse est un passereau qui installe son nid au sol des tourbières, par exemple sur une butte de sphaignes, à l'abri d'une touffe de callune ou de molinie. On le trouvera donc aussi bien en tourbières alcalines qu'acides, dès lors qu'elles offrent des paysages assez dégagés.

Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) bassin du Dugeon (25).



© S. Maas



Droséra à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*), Vosges.

© J.C. Ragué

## - Drosera à feuilles rondes

C'est une plante carnivore qui piège les insectes grâce à ses poils recouverts d'une substance gluante. Lorsqu'un insecte se colle sur la feuille, elle se recourbe légèrement sur la proie et l'emprisonne jusqu'à l'avoir totalement digéré. Le Drosera est utilisé pour ses propriétés médicinales antitussives.



© T. Schley

## - Vipère péliade

La Vipère péliade ne vit pas uniquement dans les tourbières, mais on la trouve fréquemment dans les hauts-marais et les landes tourbeuses. Les individus observés dans les tourbières sont souvent de couleur noire, ce qui leur permet de se réchauffer plus facilement au soleil, en des lieux où peu d'autres reptiles se trouvent à leur aise du fait de la relative fraîcheur. Ce serpent est venimeux mais les accidents sont rares car il n'est guère agressif lorsqu'on ne le dérange pas.



© M. Dromard

## - L'Aeschne subarctique et la Leucorrhine douteuse

La Leucorrhine douteuse et l'Aeschne subarctique sont deux espèces de libellules que l'on ne rencontre que dans les tourbières à sphaignes. Elles utilisent les petits points d'eau libre (gouilles) colonisés par les sphaignes pour déposer leurs œufs.

Leucorrhine douteuse (*Leucorhinia dubia*) juste après sa métamorphose. Réserve naturelle nationale de Tanet-Gazon du Faing (88).



© J.C. Ragué



© F. Muller

Vipère péliade (*Vipera berus*), Lapoutroie (68).

## - Linaigrette vaginée

La Linaigrette se reconnaît très facilement grâce à son aspect de « boule de coton ». Il ne s'agit pas alors de la fleur comme on le pense souvent, mais du fruit de la Linaigrette. La fleur est beaucoup plus précoce et peut émerger de la neige !

### • Ci-dessous :

À la recherche des insectes en tourbière bombée.  
Vosges. © F. Muller

### • Ci-contre :

1 - Une belle linaigrette orangée en Acadie (Canada).

© F. Muller

2 et 3 - Linaigrette vaginée ou engainée  
(*Eriophorum vaginatum*), fleurs et fruits (88).

© J.C. Ragué



1



2



3



## II. Où trouve-t-on les tourbières ?

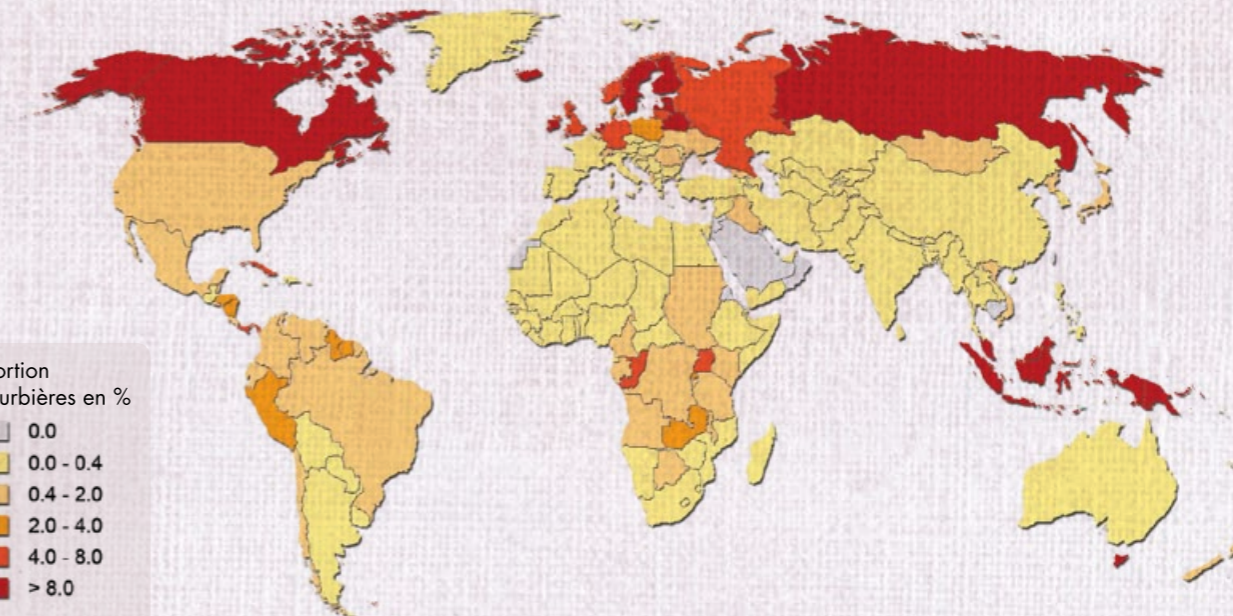
À l'échelle du globe, les estimations les plus récentes des surfaces de **zones tourbeuses** sont de l'ordre de **4 millions de km<sup>2</sup>**, ce qui représente 3% des terres émergées. La répartition de ces zones est très inégale puisqu'un tiers d'entre elles se situent au Canada et un second tiers en Russie. Les spécialistes estiment que 85% des surfaces tourbeuses sont réparties entre Russie, Canada, États-Unis et Malaisie / Indonésie.

Les tourbières peuvent être présentes en climats froids ou chauds, pour peu que l'eau soit bien et régulièrement présente. Une température peu élevée mais sans gel continu est favorable car la dégradation des plantes par les bactéries y est lente.

Les tourbières sont ainsi particulièrement répandues (à 80% de leur surface totale) sous les climats froids à tempérés de l'hémisphère Nord. On les trouve aussi dans les zones tropicales et subtropicales, pour 15 à 20% de leur surface totale, et sous les climats froids et tempérés de l'hémisphère Sud.

Pays	Surface totale en km <sup>2</sup>	Surface exploitée	
		km <sup>2</sup>	%
Biélorussie	23 967	9 631	40
Estonie	10 091	1 300	13
Finlande	94 000	2 000	2
Allemagne	14 200	12 000	85
Grande-Bretagne	17 549	720	4
Islande	10 000	1 300	13
Irlande	11 757	896	8
Lettonie	6 691	1 000	15
Lituanie	4 826	1 900	39
Pays-Bas	20 350	2 000	85
Norvège	23 700	1 905	8
Pologne	10 877	7 620	70
Russie	568 000	70 400	12
Suède	66 680	3 000	5
Ukraine	10 081	5 000	50
Canada	1 114 000	170 000	15
États-Unis	611 000	61 000	10
Indonésie	200 728	42 000	20
Malaisie	25 890	8 825	32
Chine	10 440	2 610	25

Le recouvrement des tourbières, pays par pays. La France possède environ 1000 km<sup>2</sup> de tourbières actuellement, donc moins que les pays de cette liste.  
Source : Hoosten, H. et D. Clarke. 2002. IMCG / université de Greifswald.



Répartition et exploitation des tourbières dans les pays du monde qui en possèdent le plus.

Les plus grandes surfaces tourbeuses tropicales se situent dans le bassin amazonien, en Asie du Sud-est (Indonésie, Papouasie Nouvelle-Guinée et Malaisie) et dans le bassin de la rivière Congo. Une estimation récente donnerait quelque **975 km<sup>2</sup> de tourbières en Guyane française**, surtout dans les zones côtières de l'est.

(Cubizolle H. et al., *Mires and Peat*, 2013).

Il faut noter toutefois qu'en Europe et dans d'autres régions très habitées, de nombreuses tourbières ont été dégradées ou exploitées à des fins agricoles, sylvicoles et pour l'extraction de la tourbe. Certains pays européens ont ainsi détruit plus de 80% des tourbières de leur territoire. **Sur notre continent, on estime que 300 000 km<sup>2</sup>, soit 50% des tourbières, ont disparu.**

(*The biology of peatlands.* / RYDIN, Hakan ; JEGNUM, John. Oxford University Press, 2006.)

En France, les tourbières sont réparties dans l'ensemble des régions, mais de manière très inégale. On ne dispose pas encore d'une carte précise de leur présence dans notre pays, mais on peut noter une densité assez élevée dans les zones de moyenne montagne bien exposées aux pluies.

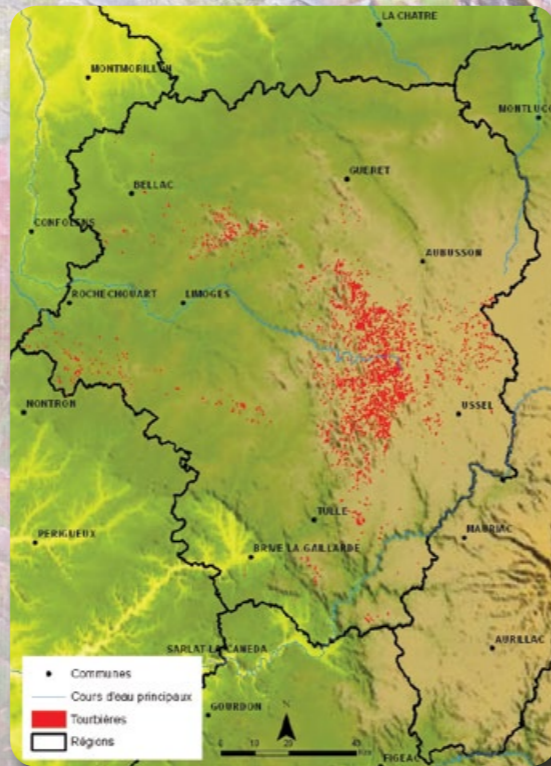
Elles sont aussi bien présentes dans certaines vallées du Nord et de Picardie (même si beaucoup de celles-ci ont été asséchées) et de la basse Loire (Brière...).

On ne trouve cependant nulle part de tourbières de taille aussi importante que celles du nord de l'Europe, pas plus qu'elles ne représentent une part dominante des paysages.

Dans certaines régions, l'inventaire a été plus précis et on peut ainsi connaître leur répartition, qui va dépendre par exemple du type de roches et de leur imperméabilité, de l'histoire de la région (parties où des glaciers se retirant ont laissé des lacs qui se sont comblés), du climat, etc...

Si l'on prend l'exemple du Limousin, les tourbières sont surtout répandues dans les moyennes montagnes du centre de la région.

La surface totale des tourbières de France métropolitaine doit être de l'ordre de 100 000 ha, soit seulement 0,2% environ du pays.



Carte des tourbières du Limousin. Étude CEN Limousin / SOeS / Pôle-relais tourbières



### III. Comment se forment les tourbières ?

La tourbe ne pouvant se former que dans des milieux **constamment gorgés d'eau**, la condition indispensable à la formation et au développement des tourbières est que les apports d'eau (pluie, neige, brouillard, ruissellement, nappe...) soient égaux ou supérieurs aux pertes (évapotranspiration, écoulements latéraux ou verticaux...). L'eau libre peut cependant ne pas être visible dans une tourbière : l'eau est alors à quelques centimètres sous la surface

En-dehors des conditions climatiques dont il a déjà été question, **certaines conditions locales pourront également favoriser l'existence de tourbières.**

Ainsi, la **topographie** joue un rôle important : l'accumulation des eaux dans une dépression du sol ou leur écoulement lent le long d'une faible pente créent des conditions favorables à la formation de milieux tourbeux.



Une tourbière de pente peut se créer, pour peu qu'elle soit régulièrement alimentée en eau. Les épaisseurs de tourbe sont en général moindres dans ces cas-là. Ci-dessus, le Sauvais, Forez (42).

Ci-dessous, avec des pluies abondantes (ici environ 3000 mm par an, contre 600 à Paris) et un sol qui retient bien l'eau, voici déjà deux conditions favorables à la création de tourbières. Terre de Feu, Argentine.



© F. Muller

La nature du support géologique aura également un rôle important, notamment sa perméabilité. Elle déterminera sa capacité à retenir les eaux, ce qui aura une influence directe sur le bilan en eau, ou sur les caractéristiques chimiques qui pourront modifier l'activité des micro-organismes décomposeurs.

À la fin de la dernière glaciation, il y a plus de 10 000 ans, les glaciers présents sur la plupart des massifs montagneux se sont retirés. Ils ont laissé des moraines (accumulations de roches et autres matériaux minéraux) pouvant constituer des barrages.

Localement, des lacs se sont alors constitués. Ils ont permis le démarrage de l'accumulation de végétaux aquatiques ou riverains, dont on a déjà dit qu'elle était à l'origine des tourbières.

Le retrait des glaciers a laissé des lacs en montagne, au bord desquels des tourbières peuvent se développer. Avec le temps, elles pourront finir par recouvrir toute la surface du lac. Réserve naturelle de Néouvielle (65).

De nombreuses tourbières n'accumulent plus de tourbe actuellement en France, les conditions n'étant plus suffisamment favorables ; elles peuvent néanmoins conserver, tant qu'une dégradation plus importante n'est pas constatée, une partie de leurs propriétés et tout ou partie de leur végétation originale.



© F. Muller

## IV. Quels sont les différents types de tourbières?

Les tourbières sont bien plus variées que l'on peut le croire parfois ; les images que nous vous présentons plus loin dans ce chapitre vous le montreront. Mais, comme pour tous les éléments vivants, l'Homme a essayé d'aborder cette diversité... en tâchant de classer les tourbières par catégories. Leur but est de permettre de reconnaître ce qui est commun ou différent d'une tourbière à l'autre, et d'ainsi mieux en comprendre le fonctionnement et l'évolution.

*Il existe plusieurs classifications permettant d'identifier et de décrire les tourbières. Les divers types de tourbières auront une origine et une évolution différentes.*

*Ainsi, parmi ceux généralement retenus :*

- **L'acidité du milieu** permet d'opposer les tourbières acides aux tourbières basiques (ou alcalines), l'échelle des valeurs de pH\* rencontrées en tourbières s'étendant de pH 3 (acide) à pH 8 (alcalin).

- **Les influences climatiques et biogéographiques** permettent de distinguer, selon leur répartition, des tourbières boréales, atlantiques, continentales, méditerranéennes, tropicales ou équatoriales...

- **Le type d'alimentation en eau** permet de distinguer deux grandes catégories de tourbières : celles qui sont principalement alimentées par des eaux de pluie, dites « ombrotrophes », de celles qui reçoivent des eaux de surface ou souterraines, qui sont dites « minérotrophes » ou « géotrophes ».

- **La teneur du milieu en éléments nutritifs dissous**, notamment en azote et phosphore, permet de distinguer les tourbières oligotrophes\* pauvres en éléments minéraux, des tourbières eutrophes\* fortement minéralisées, toutes situations intermédiaires pouvant exister.

- **D'autres critères** sont également utilisés, comme la forme des tourbières (plates, bombées...), leur situation dans le paysage (fond de vallon, pente, surcreusement glaciaire\*...) ou leur végétation dominante (tourbières à sphaignes, à grandes ou à petites laïches, à roseaux...).

\* voir lexique page 61

*Nous ne suivons pas ici un seul type de classification "scientifique", tel qu'il en est question au chapitre précédent, mais nous les présenterons selon la manière dont elles peuvent s'insérer dans le paysage, afin de les rendre plus accessibles.*

Les tourbières ont toutes un point commun : la présence de l'eau, bien que celle-ci n'affleure pas toujours en surface : dans nombre d'entre elles, on ne la voit qu'en creusant sur quelques centimètres. Mais cette eau est présente en permanence, le sol d'une tourbière ne devant pas subir de longue période de sécheresse. Cette particularité, qui permet la naissance et le maintien d'une tourbière, se rencontre dans différentes situations possibles.

### Les lacs-tourbières :

Ce serait presque l'archétype de la tourbière, en France. En fait, on les trouve essentiellement dans les zones de moyenne montagne.

Le retrait des glaciers, après la dernière glaciation, est souvent à l'origine de telles tourbières.

La végétation des berges, en se développant progressivement vers le centre du lac, forme des radeaux

de tourbe et de plantes qui prennent petit à petit la place de l'eau libre.

Les radeaux, aussi appelés « tremblants », sont dangereux ! Il peut y avoir plusieurs mètres d'eau sous les quelques centimètres du radeau...

C'est aussi ce que l'on appelle une tourbière de transition. À long terme, le lac initial peut même totalement se combler.

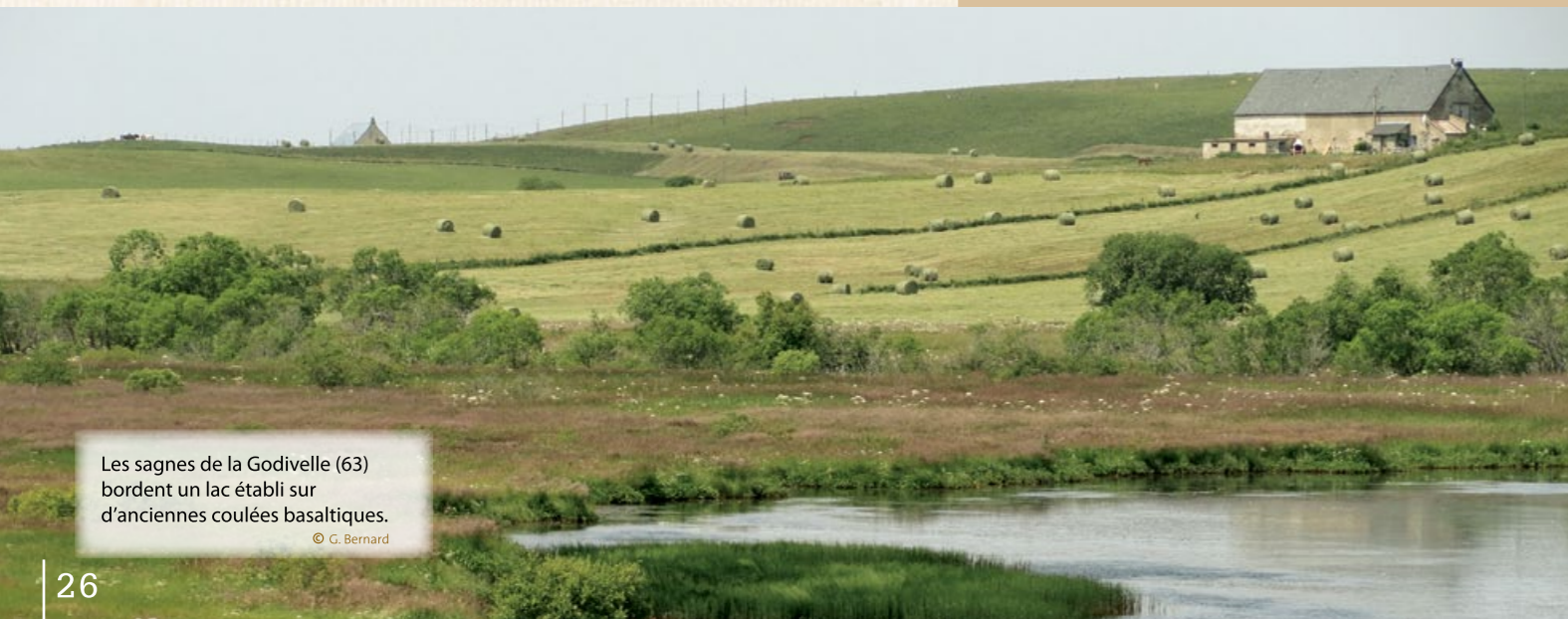
**Mais une tourbière peut très souvent avoir une origine autre que celle d'un lac glaciaire qui se comble...**

### Les tourbières de pente ou de source :

Elles se forment grâce au ruissellement lent et continu de l'eau le long d'une pente. Le climat très humide joue un grand rôle pour ce type de tourbières.

Les surfaces des sites et les épaisseurs de tourbe sont généralement assez faibles.

Elles sont particulièrement fragiles au passage d'engins ou au remblaiement.



Les sagnes de la Godivelle (63) bordent un lac établi sur d'anciennes coulées basaltiques.

© G. Bernard



Tourbières de pente dans la Réserve naturelle de Néouvielle (65). © P. Goubet

### Les grands marais tourbeux de plaine :

Ils se développent en général dans des dépressions des grandes plaines, ou dans les vallées fluviales. Jadis, les populations vivant à proximité utilisaient ces tourbières de multiples façons : pour la fauche, le pâturage des animaux, l'extraction de tourbe, la pêche et la chasse.

Beaucoup de ces usages ont progressivement été abandonnés au profit d'une agriculture intensive et de l'urbanisation.

Les anciennes fosses d'extraction de tourbe sont souvent devenues des étangs encore utilisés pour la pêche ou les loisirs.



© F. Müller

Tourbière bombée dominant un ruisseau, Bonnevaux (25).

### Les tourbières bombées :

Les tourbières bombées, souvent nommées haut-marais, peuvent se rencontrer dans de nombreux contextes.

Le bombement, qui est dû à l'accumulation de tourbe, peut parfois atteindre plusieurs mètres d'épaisseur. Sa croissance est alimentée par les eaux de pluie dans des sites où elles sont abondantes et régulières

Les tourbières bombées les plus hautes se trouvent majoritairement sous climat subcontinental froid (Jura, Allemagne...).

Ces tourbières ont souvent été utilisées par l'Homme pour l'extraction artisanale de la tourbe, qui servait de combustible. La tourbe est également très prisée en horticulture et près de la moitié des quantités exploitées provient de ce type de tourbières.



© F. Müller

Marais de Chautagne (73).

### Les landes tourbeuses :

Un sol acide, un climat humide toute l'année et des températures peu élevées en été, sont favorables au développement des landes tourbeuses. Elles peuvent être une forme de dégradation ( suite à l'assèchement, associé éventuellement au pâturage ) des tourbières bombées. On les retrouve principalement dans le massif armoricain et les montagnes subocéaniques humides (Vosges, Limousin, Ardenne).

Les épaisseurs de tourbe y sont de l'ordre de quelques décimètres et la végétation composée essentiellement d'arbrisseaux comme les bruyères, les genêts, les ajoncs ou la callune.

De nombreuses légendes sont associées à ces grandes étendues de landes tourbeuses, peut-être à cause de la brume qui y stagne très souvent.



Lande tourbeuse en Charente-Maritime.

© F. Müller



© F. Müller

Dans la zone des marais de Kaw, au nord-est de la Guyane française, ces formations boisées en terrain plat comportent un sol tourbeux.

### Les tourbières tropicales :

En zone intertropicale, certaines conditions pourraient apparaître peu propices au développement de tourbières : température élevée favorisant la décomposition, absence ou faible présence de sphaignes... Cependant, lorsque le niveau d'eau reste constant, la végétation peut s'accumuler sur place et former de la tourbe, y compris en zones boisées.

Les tourbières tropicales restent comparativement peu connues. C'est en Indonésie et dans ses environs qu'elles sont les plus vastes. Mais elles ont eu à y subir de graves dégradations, suite à des assèchements à grande échelle liés notamment à des plantations de riz ou de palmier à huile. D'immenses incendies ont fait brûler la tourbe, causant des problèmes de santé dans toute l'Asie du sud-est, et libérant d'énormes quantités de gaz carbonique. Des marais tourbeux, souvent boisés, sont présents près de la côte en Guyane française.

# Paysages de tourbières en France



1



2



3



4



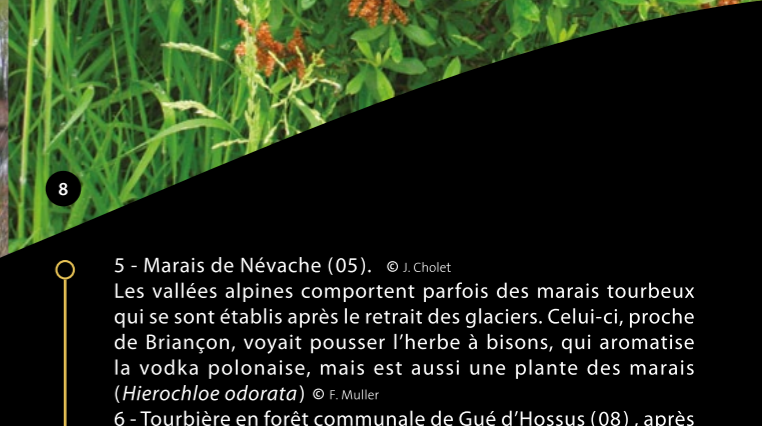
5



6



7



8

1 et 2 - Pozzines de Corse (2B) © C. Crassous  
Dans un contexte montagnard bien arrosé, des tourbières peu épaisses se développent dans des vallées autour de ruisseaux. Le pâturage y est important.

3 - Lac de St-Léger (04) © F. Muller  
Ce lac situé en région méridionale a vu se développer une tourbière, dont les couches de tourbe accumulées ont été étudiées en détail par les paléoenvironnementalistes (spécialistes de l'histoire de notre environnement).

4 - Lande tourbeuse en Limousin. © F. Muller  
Ces landes à bruyères se sont maintenues durant des siècles sous l'influence du pâturage, mais ont beaucoup régressé ces derniers temps.

5 - Marais de Névache (05). © J. Cholet  
Les vallées alpines comportent parfois des marais tourbeux qui se sont établis après le retrait des glaciers. Celui-ci, proche de Briançon, voyait pousser l'herbe à bisons, qui aromatisait la vodka polonaise, mais est aussi une plante des marais (*Hierochloa odorata*) © F. Muller  
6 - Tourbière en forêt communale de Gué d'Hossus (08), après dégagement partiel des arbres et arbustes. © F. Muller  
7 - Tourbière proche de l'estuaire de la Gironde en Charente-Maritime (17). Le piment royal (*Myrica gale*), caractéristique des régions atlantiques, y montre ses épis odorants.  
8 - Le piment royal (*Myrica gale*) © F. Muller



## Toujours en France...

9 - Bombements de sphaignes et gouilles (petites mares) dans les tourbières de la Réserve naturelle nationale de Tanet-Gazon du Faing (88). © F. Muller

10 - Marais tourbeux alcalins de Lavours (01) à la morte-saison. Ces tourbières se sont développées en relation avec le Rhône, mais le drainage puis la canalisation du Rhône ont modifié la situation du marais, bien qu'une partie soit en réserve naturelle. © F. Muller

11 - Bois d'aulnes sur tourbe à la tourbière de Larus (64). Les aulnaies sont souvent présentes en bordure des tourbières alcalines. Des osmondes (grandes fougères) forment ici une partie du sous-bois. © F. Muller

12 - Les orchidées du genre *Dactylorhiza* se déclinent en de nombreuses espèces et formes, bien représentées dans les tourbières. © G. Bernard

13 - La renouée bistorte est très présente dans les prés très humides et les tourbières de moyenne montagne. Elle attire de nombreux insectes. © F. Muller



13



11

12

10

9

## Paysages de tourbières à travers le monde:

1 - Tourbières des Vasyugan, Sibérie occidentale, Russie. Il s'agit de l'un des plus vastes ensembles de tourbières au monde, alternant zones marécageuses, bois à arbres peu élevés et petits lacs. © F. Muller

2 - Bord de tourbière boisé au Bic, Québec, Canada. Thuyas et Mélèze d'Amérique y poussent sur des sols tourbeux. © F. Muller

3 - Variété de Sabot-de-Vénus (orchidée) dans une tourbière de la région de Tomsk, Sibérie occidentale, Russie. © F. Muller

4 - Canneberges en fleurs. Cette plante de la famille des airelles couvre de larges surfaces des tourbières boréales. Bois-des-Bel, Québec, Canada. © F. Muller

5 - Fleur de Sarracénie. C'est une plante carnivore qui attrape les insectes grâce à des feuilles en formes d'urnes collantes. La Grande Plée Bleue, Lévis, Canada. © F. Muller



1

2

3

4

5

# Paysages de tourbières hors de France

6 et 7 - Tourbières, respectivement exploitée pour la tourbe et en bon état naturel, à Valle d'Andorra, Terre de Feu, Argentine. Le climat très océanique est favorable à la formation de tourbières dans les zones les plus méridionales de l'Amérique du sud.

8 - De vastes tourbières à l'aspect monotone (plates et couvertes de plantes herbacées) couvrent l'arrière-pays des côtes de la mer Noire en Géorgie.

9 - En Arménie, les plateaux du Caucase sont souvent secs mais certains portent des zones humides. Ici une tourbière ferrugineuse dont l'eau est captée.

10 - Sources soufrées dans une tourbière du parc national de Kemer, Lettonie.

11 - Zones tourbeuses de haute altitude au Parc national de Chingaza, Colombie.

Elles s'étendent jusqu'à plus de 4000 mètres d'altitude, au-dessus des zones cultivées.

12 - Vallée tourbeuse dans les Andes d'Équateur.

13 - Détail de la végétation de la même vallée d'Équateur.

14 - Fange de l'Abyme, province de Namur, Belgique.

Une tourbière du massif des Ardennes, sertie au milieu de la forêt.

15 - L'osmonde royale, une très grande fougère vivant fréquemment en tourbières. Fange de l'Abyme, Belgique.

© Toutes les photos de cette double page - F. Muller



## V. Quelques particularités du fonctionnement des tourbières

### Conservation ou décomposition des éléments dans les tourbières ?

Les matières mortes (animales et végétales) se dégradent sous l'action des bactéries, champignons et autres micro-organismes.

Pour décomposer, ces organismes ont besoin d'humidité, d'une certaine chaleur et d'oxygène. S'ils sont privés d'un ou plusieurs de ces éléments, ils auront une action limitée.

C'est ce qui se passe dans les tourbières. La **température** souvent basse va fortement ralentir l'activité de ces décomposeurs, comme dans un réfrigérateur. L'**absence d'oxygène** va avoir le même effet de ralentissement, c'est pour cela que les aliments sont conservés "sous vide".

Quant au **pH\* acide** de l'eau de certaines tourbières, il participe également à la conservation, tout comme le vinaigre conserve les aliments.



Reconstitution de « l'Homme de Tollund », réalisation Thierry Schley, Pavillon des sciences de Montbéliard.

« **L'homme de Tollund** » est le cadavre naturellement momifié d'un homme découvert le 8 mai 1950 au Danemark dans la tourbière de Tollund. Son parfait état de conservation a tout d'abord fait croire à une mise à mort récente, car le corps avait encore, au tour du cou, la corde avec laquelle il avait été pendu. On a néanmoins pu déterminer, grâce à l'analyse de pollens, que l'homme de Tollund avait vécu au IV<sup>e</sup> siècle avant J.-C. (vers -350). La corde qu'il avait autour du cou ainsi que d'autres détails laissent supposer qu'il est mort lors d'un sacrifice humain. Il était alors âgé de 30 à 40 ans.

À la différence de la plupart des cadavres aussi anciens, par suite de conditions particulières de conservation, les cadavres des tourbières présentent des échantillons de peau et d'organes internes très bien conservés : sous certaines conditions, l'acidité de l'eau, le froid et l'absence d'oxygène concourent pour dessécher et tanner naturellement la peau des cadavres ; le squelette, en revanche, est rarement intact, car l'acidité de la tourbe dissout le phosphate de calcium qui forme l'armature des os. Ceci nous pousse à développer un peu la question des **conditions empêchant cette décomposition**. Elle n'est pas valable seulement pour les cadavres humains, mais aussi pour les autres êtres vivants ou leurs fragments : racines et tiges de végétaux, pollens ou spores, morceaux de bois...

**Acidité :** Les tourbières où il se produit le moins de décomposition sont les tourbières les plus acides. Elles peuvent être aussi acides que du vinaigre (leur pH\* est parfois inférieur à 3), et les sphaignes qui s'y développent souvent arrivent encore à accentuer l'acidité.

**Anoxie (ou absence d'oxygène) :** La tourbe, lorsqu'elle est maintenue dans la nappe d'eau de la tourbière, est très peu riche en oxygène. Il ne lui en est pas fourni par des plantes aquatiques, et les contacts avec la surface de l'eau sont très faibles.

Cet oxygène serait utile à nombre de décomposeurs... qui sont donc rares. D'où une meilleure conservation des matières organiques. Par contre, si l'oxygène parvient à la tourbe, par exemple si l'on assèche la tourbière, tout ce matériel bien conservé va rapidement se dégrader, on dit qu'il se minéralise.

À l'intérieur des buttes à sphaignes, le pH peut être très acide, et la décomposition des matières végétales y est très limitée. La Bresse (88).

\* voir lexique page 61





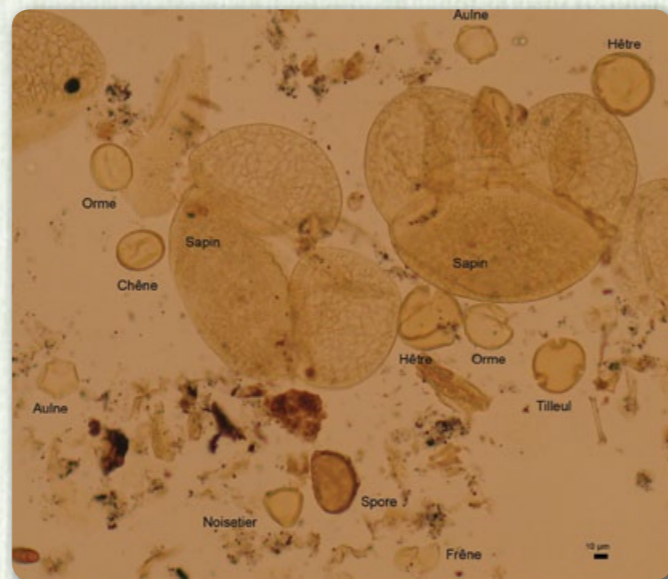
Spores de divers arbres trouvées dans de la tourbe et datées d'il y a 5000 ans.

## Pollens et spores / la palynologie

Les pollens et spores des plantes des époques anciennes se conservent si bien dans la tourbe que les tourbières sont un des milieux où on l'on met en place une science très particulière : la palynologie.

Elle permet de reconnaître les pollens qui se sont accumulés; lorsqu'elle est associée à des méthodes de datation des couches, qui s'accumulent successivement au fil des siècles, on arrive à connaître la végétation des périodes écoulées.

© Emilie Gauthier, CNRS-Université de Franche-Comté



## La destruction des tourbières conduit à une augmentation de l'effet de serre. Comment cela se produit-il ?

Plusieurs gaz peuvent produire cet effet de serre, similaire à celui que l'on trouve dans des serres horticoles. Il est produit par leur accumulation dans les couches de l'atmosphère et conduit à conserver davantage la chaleur émise par le soleil. En s'accumulant de manière importante, ils peuvent aller jusqu'à **modifier le climat de notre planète.**



© F. Müller

## Destruction des tourbières = augmentation de l'effet de serre !

La dégradation des tourbières est une source majeure et croissante d'émission de gaz à effet de serre : il s'agit notamment de CO<sub>2</sub> (dioxyde de carbone, parfois appelé gaz carbonique) et de méthane CH<sub>4</sub>. Le méthane est émis même par certaines tourbières en bon état : s'il a une durée de vie dans l'atmosphère dix fois plus courte que le dioxyde de carbone, il a en revanche un pouvoir de réchauffement qui lui est 21 fois supérieur.

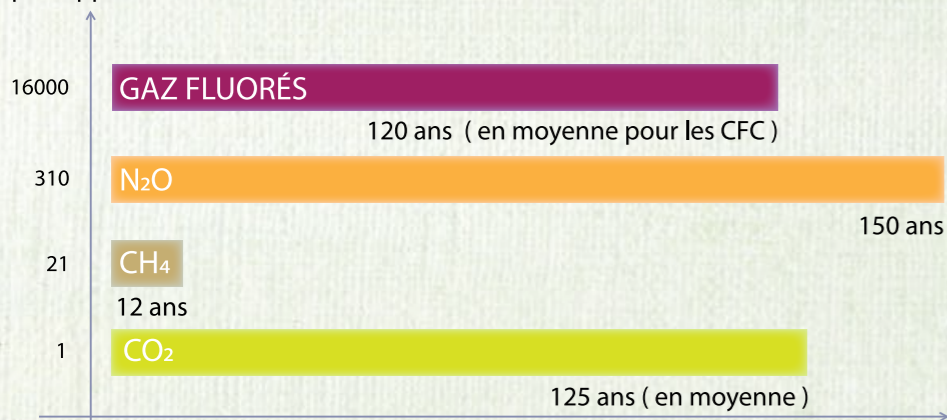
À l'échelle mondiale, les émissions de CO<sub>2</sub> provenant des seules tourbières drainées, exploitées ou incendiées sont de l'ordre de 3 000 millions de tonnes par an (soit l'équivalent des rejets de 2 milliards de voitures moyennes, rejetant 100g de CO<sub>2</sub> par km et roulant 15 000 km). Autre comparaison possible, en 2008, les émissions de CO<sub>2</sub> de toutes origines en France métropolitaine étaient de l'ordre de 300 millions de tonnes.



© F. Müller

Des chambres à ciel ouvert en plexiglas peuvent simuler une augmentation de l'effet de serre. Programme Peatwarm, tourbière de Frasne (25).

Pouvoir de réchauffement par rapport au CO<sub>2</sub>



Source : GIEC

© T. Gay

Tous les gaz ne produisent pas le même effet de serre : leur pouvoir de réchauffement est différent, tout comme leur durée de vie dans l'atmosphère.

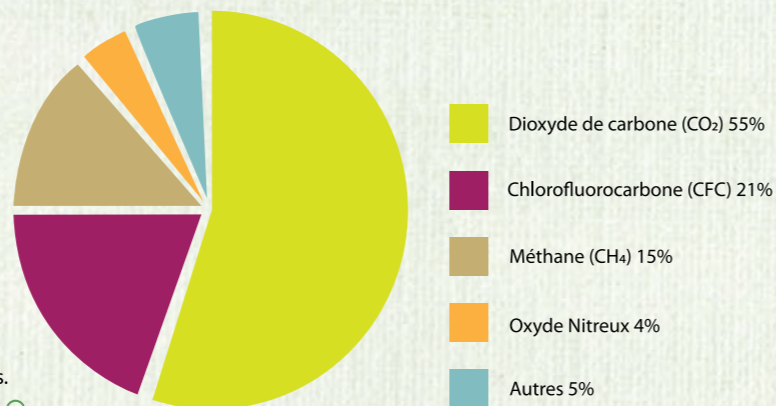
Les tourbières émettent le cas échéant surtout du CO<sub>2</sub> (lors de leur destruction ou assèchement surtout) ou du CH<sub>4</sub> (en diverses circonstances).

Les gaz fluorés, comme le fréon des installations frigorifiques, sont donnés à titre de comparaison.

Part respective des différents gaz dans l'effet de serre.

Le CO<sub>2</sub> contribue majoritairement à cet effet.

D'après un document fourni par Fatima Laggoun-Déferge, CNRS Orléans.



© M. Dromard

• Un peu d'effet de serre ...ça sert !

La température moyenne sur Terre est actuellement de 15°C. Sans l'effet de serre, on estime qu'elle serait d'environ -20°C.

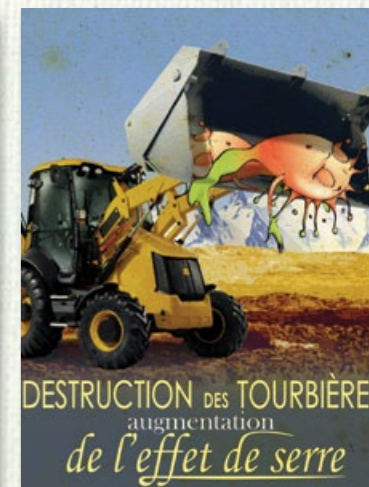
• Trop d'effet de serre ...nous nuit !

L'augmentation rapide des gaz à effet de serre dans notre atmosphère entraîne une augmentation des températures moyennes susceptible de modifier notre environnement.

• La tourbière régule l'effet de serre !

Les tourbières sont les écosystèmes\* les plus efficaces pour le stockage du carbone à long terme. Alors qu'elles ne couvrent que 3% de la surface terrestre, leur tourbe stocke deux fois plus de carbone que l'ensemble des forêts et en contient autant que l'atmosphère terrestre.

\* voir lexique page 61



© T. Schley



## VI. Les tourbières en danger ?

### Une régression des tourbières naturelles

Comme d'autres milieux humides (marais, estuaires, mangroves, forêts inondables...) les tourbières étaient perçues comme improductives voire dangereuses pour la santé. On a donc cherché à les assécher pour en tirer un rendement quelconque... et on y est parvenu dans un certain nombre de cas. En France, **les maraîchages** de St-Omer, Amiens ou Bourges se sont établis sur d'anciennes tourbières.

À d'autres endroits, comme en de nombreuses vallées fluviales, des **plantations de peupliers** ont été établies sur des zones tourbeuses après un drainage relativement sommaire. En Finlande, la moitié des tourbières a été drainée de manière plus conséquente pour laisser la place à des plantations de conifères.



Exploitation familiale de tourbe combustible au Noirupt (88) au 20<sup>e</sup> siècle.

### La tourbe, source d'énergie

Lorsque l'énergie manquait, dans la France des 18<sup>e</sup>, 19<sup>e</sup> et début du 20<sup>e</sup> siècles (pas de bois disponible par exemple), les familles, surtout les plus pauvres, extrayaient la tourbe après avoir sommairement asséché la partie de tourbière concernée. Le combustible était médiocre mais coûtait peu. Plus tard, la tourbe a servi de support de culture.

### Un assèchement qui se poursuit

Actuellement, **l'extraction de tourbe** se poursuit dans bien des pays nordiques mais est limitée en France. En revanche, les tourbières peuvent souffrir des prélèvements d'eau, même effectués à quelque distance, car leur approvisionnement en eau peut être complexe. Or on a vu qu'une tourbière privée d'eau était vouée à disparaître, et à perdre tout son intérêt naturel.



© F. Müller

© F. Müller



Un tremplin de saut à ski a récemment été construit au-dessus de la tourbière du Grand étang à Gérardmer (88).

Les tourbières sont également menacées par **l'urbanisation** et par la **construction** de routes, voies ferrées ou autres infrastructures qui, soit les font totalement disparaître, soit les privent de leur approvisionnement en eau de qualité.

Fossé d'assèchement (en 2005) de la tourbière en forêt dans le Laonnais (02).



Jeune peupleraie sur zone tourbeuse drainée, Pagny-sur-Meuse (55).

## L'évolution de l'agriculture, entre intensification et abandon

Les pratiques agricoles et forestières se modifient et peuvent conduire soit à une intensification, qui ne va pas permettre le maintien de ces espaces intermédiaires peu utilisés que constituaient les petites tourbières, soit à un abandon.

Or, dans certains sites, un équilibre avait pu s'installer entre des tourbières (généralement de type bas-marais) et un élevage extensif bovin ou ovin.

Si l'élevage est abandonné, la tourbière n'est plus suffisamment naturelle pour être stable, elle s'embroussaille et se boise, perdant souvent les spécificités qui étaient les siennes.

Une tourbière naguère entretenue extensivement s'était embroussaillée. Un chantier du PNR du Morvan tente d'y remédier, ici en 2007. Montour (58).

© F. Muller



© F. Muller

## Les tendances actuelles

La plupart des grandes tourbières sont maintenant **protégées par des réglementations ou des réserves**.

Cela ne les garantit pas toujours contre toutes les atteintes. Et d'autres restent oubliées, et disparaissent à l'occasion ici d'un remblaiement, là de l'extension d'une zone artisanale. Celles qui se maintiennent peuvent être polluées par des effluents agricoles, industriels ou domestiques...

## L'exploitation de la tourbe

### Pourquoi récolte-t-on la tourbe ?

Certains pays, notamment en Europe du Nord, utilisent la tourbe comme **combustible** ( dans des centrales thermiques... ).

En France, elle est utilisée pour **l'horticulture et le maraîchage**, pure ou en mélange.

### Où est-elle récoltée ?

**En France**, l'exploitation de tourbe est aujourd'hui limitée. Elle est soumise à une réglementation stricte. On y extrait surtout de la tourbe noire, notamment dans l'Ouest.

La **tourbe blonde** vendue dans le commerce provient principalement d'Irlande ou des pays baltes ( Lettonie, Lituanie, Estonie ).

### Comment est-elle récoltée ?

Aujourd'hui, l'exploitation de la tourbe est menée de façon industrielle. Elle peut se faire de deux façons :

- **En eau** : le matériau est récupéré en creusant directement la tourbière, les zones concernées deviennent alors de vastes bassins.
- **À sec** : après avoir drainé le site et enlevé la végétation, on obtient des champs de tourbe. La couche supérieure de tourbe y est fragmentée, puis on la laisse sécher. On récolte ensuite la tourbe avec des sortes d'aspirateurs montés sur tracteur.



© F. Muller

Exploitation de tourbe à sec en Estonie.



© F. Muller

Exploitation de tourbe en eau. Loire-Atlantique.



© F. Muller

Tourbière détruite par l'exploitation : la tourbe mise à nu se minéralise, se fissure, et ne peut se revégétaliser comme à Baupté (50).

## Quelles sont les conséquences de l'extraction ?

La zone exploitée est détruite : disparition de la faune, de la flore, de la tourbe et des propriétés associées (archives naturelles, stockage du carbone...).

De plus, même si seule une petite partie de la tourbière est utilisée, des changements dans les circulations d'eau peuvent intervenir et transformer le site dans son ensemble, notamment en l'asséchant.

## Que deviennent les tourbières après exploitation ?

Dans le pire des cas, elles sont laissées telles quelles, et leur restauration spontanée est difficile (maintien du drainage, sols sombres où les petites plantes grillent au soleil en été...). Certains pays, comme la France, prévoient dans leur droit que les sites soient réhabilités après exploitation. Des mesures sont alors prises pour créer des milieux nouveaux (remise en eau, berges en pente douce...), favorables à certaines espèces animales et végétales.

Au Canada, et en expérimentation en Allemagne, il existe même des techniques de culture de sphagnes, qui peuvent remplacer divers usages de la tourbe.

Il est cependant impossible de retrouver toutes les espèces des tourbières intactes. Les milieux recréés peuvent être intéressants, mais ils seront différents.

## La tourbe est-elle renouvelable ?

Les tourbières actives continuent à produire de la tourbe. La vitesse de ce phénomène est variable selon les conditions (climats, végétation...).

Il reste cependant lent : les débris végétaux se tassent pendant le processus, et au final on estime que l'accumulation moyenne annuelle est de l'ordre du millimètre.

La tourbe n'est donc pas **RENOUVELABLE** à l'échelle humaine.



Culture expérimentale de sphagnes en Acadie, dans des tourbières en cours de restauration. Essais des universités de Shippagan et Laval, Shippagan, Nouveau-Brunswick, Canada.

## VII. Pourquoi protéger les tourbières ?

Situées à l'interface entre les milieux terrestres et aquatiques, les tourbières sont de formidables réservoirs de vie mais également de véritables infrastructures naturelles qui jouent un rôle essentiel dans le cycle de l'eau. On sait aujourd'hui qu'elles assurent une multitude de fonctions. Ainsi, on reconnaît aux tourbières une valeur scientifique, archéologique et ethnologique ; une valeur économique ; une valeur paysagère, récréative et éducative.

### Biodiversité et adaptations du vivant

*(Voir aussi au chapitre I la présentation d'une sélection de plantes et animaux des tourbières)*

Les tourbières constituent des ensembles uniques. La dureté des conditions locales (forte humidité permanente, températures souvent basses, acidité et pauvreté des eaux parfois extrêmes...) fait des tourbières des milieux contraignants. Elles abritent des systèmes spécialisés, que l'on ne rencontre nulle part ailleurs. Beaucoup des espèces vivant en tourbières, animales ou végétales, sont aujourd'hui très rares ou menacées à l'échelle de la France ou de l'Europe.

Selon Julve (1996), si l'on considère toute la flore française des plantes à fleurs, environ 6% des espèces sont liées plus ou moins strictement aux tourbières. De même, de nombreuses espèces animales dépendent étroitement des tourbières.

Les tourbières sont ainsi de véritables conservatoires biologiques. La rareté et l'originalité des espèces qui y vivent sont donc une des raisons pour les préserver.

### Les services rendus par l'écosystème "tourbières" : la valeur fonctionnelle des tourbières

En plus de leur intérêt patrimonial, les tourbières possèdent une valeur écologique fonctionnelle et rendent des services utiles. Elles participent notamment à la purification de l'air et de l'eau, au stockage du carbone ou à la régulation des conditions climatiques locales (l'évapotranspiration réduisant les périodes de sécheresse et d'échauffement).

Leur rôle dans le cycle de l'eau revêt une importance capitale. Elles possèdent une réelle capacité de stockage de l'eau, leur permettant de retenir des volumes importants et de les restituer progressivement.



Les tourbières participent ainsi activement à la **régulation des débits des eaux** superficielles (écrêtement des crues, soutien des étiages\*) et souterraines (rechargement des nappes). Elles assurent également un rôle de filtration et d'épuration des eaux (absorption des nitrates, piégeage et stockage des sédiments, filtration des polluants), leur permettant de restituer dans l'environnement des eaux de grande qualité, ce qui en fait des sources naturelles d'eau potable à préserver absolument. ( Voir aussi au chapitre 5, les questions liées au stockage du carbone )

## Les produits issus des tourbières



Plantes médicinales et fruits, tourbe combustible ou horticole, bains thérapeutiques à la tourbe, bouillottes, nourriture pour porcelets, whiskies, lingettes à base de sphaignes : **des produits et usages très hétéroclites** utilisent des matières premières issues des tourbières ! Certes, ce n'est pas des tourbières que nous tirons l'essentiel de notre nourriture, loin s'en faut. Elles ne représentent pas une surface suffisante dans notre pays pour que nous y trouvions, de manière importante, de quoi vraiment faciliter notre vie. Mais on y trouve des substances utiles :

### La tourbe :

Son utilisation traditionnelle était importante dans certaines régions de France, surtout en moyenne montagne, en Brière, en Bretagne... Elle a pu servir aussi bien pour confectionner des godets de démarrage des jeunes plants, pour proposer des bains médicaux ( comme c'est encore le cas à Spa en Belgique ), pour compléter l'alimentation des porcelets... Elle entre dans le processus de fabrication de whiskies auxquels elle confère un goût inimitable.

Médicaments homéopathiques comprenant des dilutions de Drosera; godets de tourbe pour jardinage.

Les "Islay" sont des Whiskies tourbés et iodés. Ces goûts viennent de l'eau utilisée pour faire le whisky ainsi que de l'orge et du malt qui sont fumés à la tourbe. ( ne pas dépasser une dose raisonnable ).



L'abus d'alcool est dangereux pour la santé, à consommer avec modération

### Des plantes médicinales :

• Drosera, reine-des-prés et bien d'autres...

**D'autres plantes utiles**, qui sont très importantes dans certains pays ou régions :

- La ronce des tourbières (*Rubus chamaemorus*, appelée platebière à St-Pierre et Miquelon, plaquebière ou chicoutai au Québec) est une base de confitures, liqueurs et autres productions très appréciée.
- Les canneberges ( qui prennent curieusement, arrivées en France, le nom anglais de cranberries! ) sont à la mode pour des boissons. Elles sont cultivées dans des bassins tourbeux... et on les récolte en inondant la parcelle : les canneberges, plus légères que l'eau, remontent à la surface.
- Les sphaignes servent à conserver l'eau pour la culture d'orchidées et, depuis peu, à créer des murs végétaux ( comme ceux au musée du Quai Branly à Paris ). On peut en faire des lingettes qui gonflent fortement dans l'eau... et des protections féminines.



Boissons à base de canneberges.



Culture de canneberges en Estonie, en bacs inondables sur tourbe.



Lingettes à base de sphaignes, de fabrication canadienne.

## Aspects culturels

### Qualité des paysages

Dans les paysages français, les tourbières représentent une originalité que les visiteurs peuvent apprécier. Les tourbières acides vont faire penser aux paysages nordiques, tandis que les marais alcalins des plaines apportent une heureuse variation au milieu de champs, prés ou peupleraies.

Dans certains cas, une valorisation touristique est proposée, des sentiers permettent de s'approcher et parfois de pénétrer dans la tourbière. Ne manquons pas ces occasions de nous familiariser avec un monde peu connu !



© F. Muller

La tourbière en hiver : s'il n'est pas possible d'y reconnaître alors la plupart des espèces qui y vivent, en tout cas son allure ne manque pas de charme. Lac-des-Rouges-Truites (39).



© F. Muller

Un beau paysage de montagne et de tourbières. Houn de Piet, Parc national des Pyrénées occidentales (65).



© F. Muller



© F. Muller

Les sentiers au milieu des tourbières, qu'elles soient "naturelles" (marais de Lavours (01)), en bas, ou exploitées (les Ponts de Martel, Neuchâtel, Suisse), en haut, nous font aborder un monde insoupçonné...

## Légendes, littérature, ...

Dans les pays où les tourbières forment une partie importante des paysages, elles n'ont pas manqué d'alimenter toutes sortes de croyances et légendes.

Des écrivains ont repris le flambeau, comme Barbey d'Aurevilly qui utilise les tourbières du Cotentin comme cadre de ses romans, ou comme Conan Doyle qui situe dans une tourbière peu fréquentable son enquête policière du fameux «Chien des Baskerville».

« Une fort jolie légende oppose l'Esprit des Fagnes à la Sorcière des Tourbières.

Le premier est un être bienfaisant, puissant, avec une barbe à l'apparence de racine. Il est secondé par un peuple de créatures minuscules, associées à l'élément de l'eau, dont le rôle est de maintenir la Fagne propre et veiller à la santé des mousses et des baies de la lande.

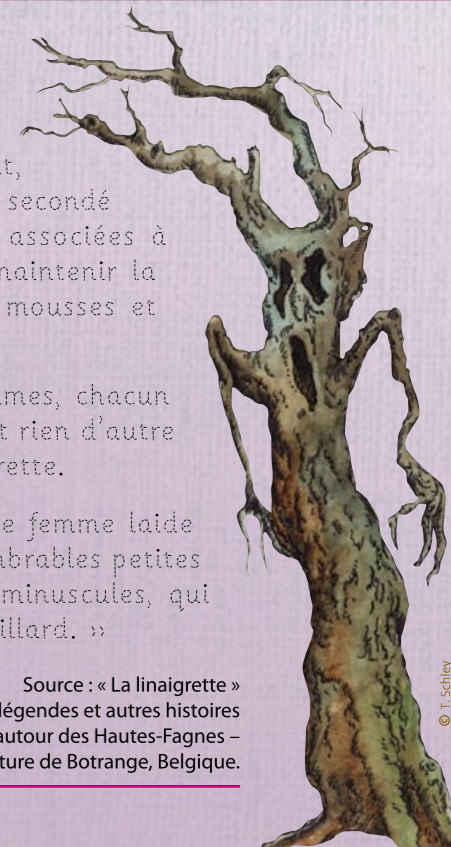
Pour se dissimuler aux yeux des hommes, chacun porte une coiffe blanche qui ne serait rien d'autre que la houppe blanche d'une linaigrette.

La Sorcière des Tourbières est une femme laide et méchante. Elle domine d'innombrables petites créatures féminines, également minuscules, qui rassemblées produisent le brouillard. »

Source : « La linaigrette »  
– in Contes, légendes et autres histoires  
autour des Hautes-Fagnes –  
Centre Nature de Botrange, Belgique.



© M. Dromard



© T. Schley

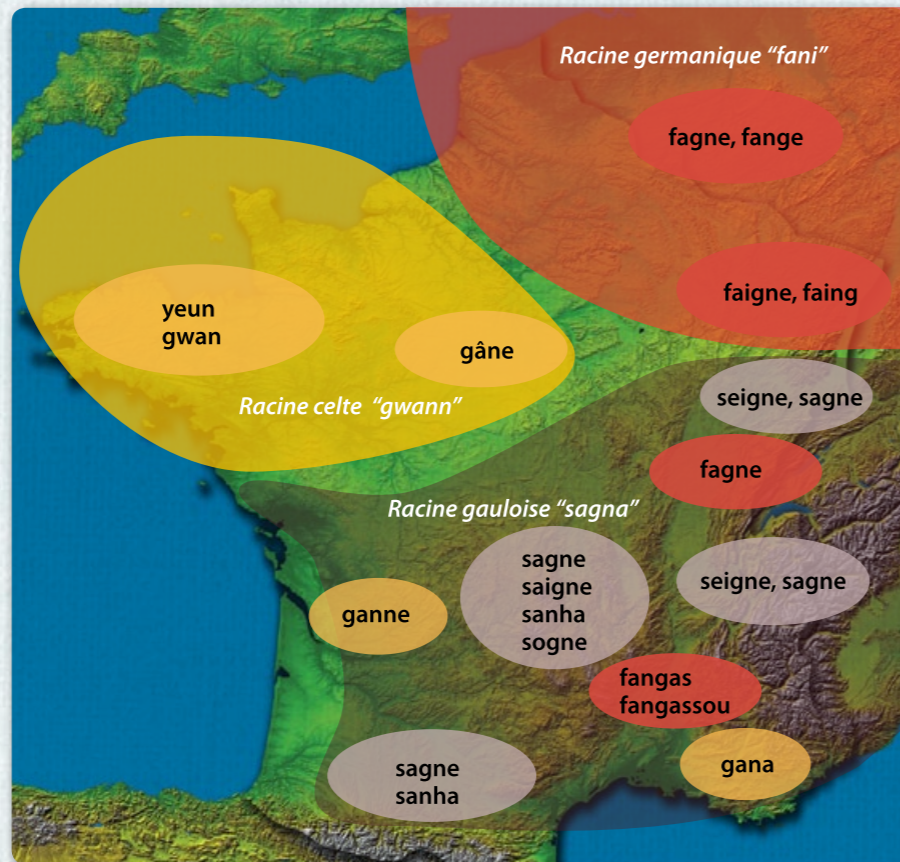
## Et chez vous, comment s'appellent les tourbières ?

Le mot tourbière était très peu répandu anciennement, puis n'a longtemps servi qu'à désigner les endroits où l'on exploitait la tourbe.

Mais il existe des termes locaux, que l'on retrouve dans le nom des sites, et parfois même sur des cartes, à des endroits d'où les tourbières ont disparu depuis longtemps...

### Seul le toponyme demeure !

On trouve la plupart du temps des termes suivants, regroupés en trois groupes : des termes liés à la racine germanique dérivant de "fani"; des termes liés à la racine gauloise "sagna"; enfin, des termes d'origine celtique ayant la racine "gwann".



Quelques-uns des noms utilisés localement pour désigner des tourbières. Carte simplifiée d'après O. Manneville (coord.) et al., 2006, Le monde des tourbières et des marais.

## Les tourbières, archives de l'histoire

Les tourbières nous permettent, grâce à l'analyse des carottes de tourbe, de connaître énormément de choses sur l'environnement des 10 000 dernières années.

Les couches de tourbe s'accumulent normalement sans être bouleversées et pouvant être datées de manière assez précise (par exemple grâce à des traces de présence de carbone naturellement radioactif), on peut :

- savoir quelle était la végétation présente dans la tourbière ou dans ses alentours à l'époque concernée (et en déduire des éléments du climat local)
- trouver quelques particularités : présence par exemple de cendres, de graviers, de couches tassées, ... qui nous renseignent sur des incendies, des inondations ou diverses activités humaines,
- trouver des objets bien conservés, d'origine naturelle ou humaine (tissus, chariots, barques...), que l'on ne trouverait que très abîmés en d'autres milieux.

Les archéologues et les paléoenvironnementalistes (spécialistes de l'étude des milieux naturels anciens) trouvent ainsi dans les tourbières des sites d'étude irremplaçables... qui seraient détruits si les couches en place étaient décapées ou simplement perturbées.



Les couches de tourbe en place ont accumulé spores, fragments de charbons de bois ou pollens qui sont datables. Parc national des Pyrénées (65).



## VIII. La protection des tourbières (et des autres zones humides)

### Les mesures de protection réglementaires

#### Des mesures sont prises au niveau international pour protéger les tourbières :

La plupart des habitats et certaines espèces présents dans les tourbières sont inscrits dans la Directive européenne habitats, faune, flore, par laquelle les états membres s'engagent à conserver les sites les plus remarquables. Ils forment ainsi le réseau « Natura 2000 ».

La convention internationale sur les zones humides, signée à Ramsar (une ville iranienne) a engendré elle aussi un réseau de sites dont certains comportent des tourbières.



La réserve naturelle de l'étang St-Ladre (80) comporte une tourbière anciennement exploitée.

© F. Muller

#### D'autres mesures sont prises dans notre pays :

L'État français a créé un certain nombre de réserves naturelles nationales et d'autres espaces protégés qui, eux aussi, doivent permettre de conserver en bon état des tourbières représentatives. Plusieurs régions ont établi un réseau de réserves naturelles régionales; des départements ont désigné des espaces naturels sensibles comportant des tourbières.

La Vallée du Drugeon (25) combine (à des échelles et pour des raisons différentes) plusieurs désignations ou mesures de protection : site Ramsar (échelle mondiale), site Natura 2000 (échelle européenne), réserve naturelle régionale.



Des initiatives associatives complètent ce dispositif. Par exemple, les Conservatoires d'espaces naturels possèdent ou louent des tourbières et en assurent la gestion et la présentation au public, lorsqu'elles peuvent être accessibles sans dommages.

### Mais chacun peut aider à sa manière à protéger les tourbières

S'il n'est pas du ressort des particuliers de créer ou gérer des réserves naturelles, un certain nombre d'actions sont à la portée de tous.

Déjà, de manière générale, on s'abstiendra de polluer les eaux qui risquent de se retrouver ensuite dans les zones humides.

En particulier, on **limitera** sa **consommation en lessives** ou **liquides vaisselle** riches en phosphate ou autres substances nocives.

Ensuite, on veillera à utiliser dans son jardin des terreux qui ne comportent pas de tourbe.

Et pour mieux connaître, ou même pour participer à la gestion de sites en zones humides, on pourra participer aux journées de visite ou de chantiers qui sont organisées dans les tourbières et autres marais de France. La Journée mondiale des zones humides et les opérations Fréquence grenouille et Chantiers d'automne en sont des exemples.

© F. Muller



Voici à quoi peut ressembler un ruisseau qui parvient à une tourbière après avoir été pollué par des ateliers de blanchissage de vêtements, Gérardmer (88).

# Utiliser des terreaux sans tourbe

## Qu'est-ce qu'un terreau ?

Ce mot est à l'origine un synonyme d'**humus** : c'est un **sol fertile** issu de la décomposition poussée de matières végétales et animales.

En horticulture, ce sol était utilisé comme engrais ; un terreau est alors un **engrais naturel** provenant de la décomposition poussée du fumier ou de végétaux, mêlé de terre sableuse.

Les « terreaux » disponibles aujourd'hui dans le commerce sont d'une nature différente.

Réalisés à partir d'un mélange de divers matériaux, **incluant souvent des proportions variables de tourbes**, ils constituent des **soutiens de culture**, comprenant parfois des éléments nutritifs (**engrais**).

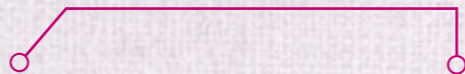
## La tourbe est-elle un bon terreau ?

La tourbe ne nourrit pas vos plantes : la décomposition des végétaux est incomplète, et la **tourbe ne contient que très peu d'éléments nutritifs**.

C'est pourquoi on trouve en tourbières **les plantes carnivores**, qui doivent compenser la pauvreté de la tourbe par des nutriments d'origine animale !

Elle est utilisée comme **soutien de culture**, en particulier pour ses propriétés de rétention d'air et d'eau.

Ci dessous :  
À gauche, tourbières reconstituées,  
Installation de Thierry Schley.  
À droite, tourbière exploitée en Terre de Feu.



© T. Schley

© F. Muller

Usage	Rôle	Utilisation de la tourbe ?	Produits conseillés
<b>SUPPORT DE CULTURE</b>	Remplace le sol dans les pots et jardinières Doit permettre un bon ancrage des racines, et assurer une aération et des réserves minérales et hydriques satisfaisantes.	<b>À éviter</b> compte tenu des enjeux environnementaux (perte de biodiversité, déstockage de carbone dans l'atmosphère, modifications hydrologiques)	Des alternatives aux produits utilisant de la tourbe existent. Si toutes n'atteignent pas les qualités horticoles des meilleures tourbes, elles assurent, <b>sous réserve d'une utilisation appropriée</b> , un bon développement des végétaux. Demandez à vos fournisseurs des <b>terreux sans tourbe</b> (1) Le premier pas vers une consommation responsable peut être le choix de <b>produits organiques issus de l'entretien de milieux naturels</b> (par exemple le Noir de Brière), ou à défaut de <b>mélanges intégrant peu de tourbe</b> .
<b>AMENDEMENT ORGANIQUE</b>	Ajouté au sol pour en améliorer les qualités physico-chimiques (structure, aération, rétention en eau, pH*...) et microbiologiques.	<b>Inutile</b> Il existe des produits plus adaptés, efficaces, écologiques, économiques.	Selon la nature du sol et des besoins : - <b>fumier</b> , - <b>composts verts</b> (2) de qualité...
<b>PAILLAGE (ou paillis)</b>	Il est constitué par une couche de matériaux déposée sur le sol. Permet de conserver l'humidité du sol, de réguler sa température, de limiter le développement des adventices (« mauvaises herbes ») et des insectes. Evite les travaux du sol en le gardant meuble plus longtemps, et peut assurer une fertilisation minimale et un support de qualité pour certains fruits reposant au sol (courgettes, fraises, etc.).	<b>Inutile</b> La tourbe, trop légère, ne reste pas en place.	Compost avant maturité. « <b>Encombrants</b> » du jardin : feuilles mortes, tontes de pelouse sèches, déchets de taille broyés <b>Produits plus spécifiques</b> : écorces ou aiguilles de pin, paille de chanvre ou de lin, coques de cacao.
<b>ENGRAIS</b>	Apporte des éléments nutritifs complémentaires aux végétaux.	<b>Inutile</b> La tourbe est pauvre en éléments nutritifs.	<b>Selon les besoins.</b> Une large offre est disponible. Respectez les doses prescrites pour préserver votre santé et celle de l'environnement !

(1) Une liste des distributeurs de produits sans tourbe est disponible sur notre site : <http://www.pole-tourbieres.org/IMG/pdf/Liste-terreux-sans-tourbe.pdf>

\* voir lexique page 61

## Participer à la Journée mondiale des zones humides

Dès les années 1970, il est apparu nécessaire de prendre des mesures pour enrayer ce processus de recul des zones humides et **pour préserver ces milieux remarquables**.

C'est ainsi que le 2 février 1971 a été signé à **Ramsar** (Iran) un traité intergouvernemental pour la conservation et l'utilisation rationnelle et durable des zones humides, ratifié par plus de **160 pays à travers le Monde**.

Cette convention, dite convention de Ramsar, constitue aujourd'hui l'un des principaux fondements des politiques publiques en faveur des zones humides.

Depuis 1997, la date symbolique du **2 février** est devenue celle de la **Journée mondiale des zones humides**, l'occasion de faire **découvrir au grand public leurs multiples richesses**.

La Journée mondiale des zones humides est une manifestation internationale qui met à l'honneur ces milieux et permet de faire découvrir au grand public leur **diversité**.

Durant plusieurs jours, associations, gestionnaires d'espaces naturels, collectivités territoriales, etc. **proposent de nombreuses animations** destinées à sensibiliser petits et grands.



Chaque année, les animations peuvent être retrouvées sur le portail zones humides :

[www.zones-humides.eaufrance.fr/actualites/ramsar](http://www.zones-humides.eaufrance.fr/actualites/ramsar)

Une visite de zones humide dans le cadre des Journées mondiales des zones humides : ici les Sansouïres, près de Narbonne (11).

## Participer aux Chantiers d'automne, à Fréquence Grenouille...

Diverses opérations vous permettent d'apporter votre concours, ou de mieux connaître les zones humides et les tourbières en particulier.

Le réseau des Conservatoires d'espaces naturels organise une vaste campagne de sensibilisation à l'entretien et la préservation des milieux naturels : l'opération « **Chantiers d'automne** ».

Pendant 3 mois, cette opération rassemble plus de **2 000 participants** autour de **250 animations** nature programmées en métropole et outre-mer.

L'objectif est de **sensibiliser** et d'inciter un large public à agir **concrètement** en faveur de la nature : **débroussailler, élaguer, faucher, nettoyer, entretenir des aménagements...** Les zones humides forment une large part des sites concernés.

Chaque participant peut apporter son aide, une contribution à son niveau, pour l'entretien ou la **restauration des sites** gérés par les Conservatoires d'espaces naturels.

Le programme complet des chantiers et animations figure chaque année sur : <http://reseau-cen.org/>



Un Chantier d'automne des Blongios en Picardie.



### L'opération Fréquence Grenouille

Sensibiliser le public à la **protection des zones humides** à travers le prisme de leurs sympathiques habitants : **les amphibiens**, tel est le crédo de l'opération nationale **Fréquence Grenouille** organisée chaque printemps. Une initiative au succès croissant qui rassemble **chaque année** plusieurs milliers de personnes, autour de 430 animations.



Une animation pour le public dans le Nord-Pas-de-Calais.



# IX. Pour en savoir plus

Découvrez notre site web :

[www.pole-tourbieres.org](http://www.pole-tourbieres.org)

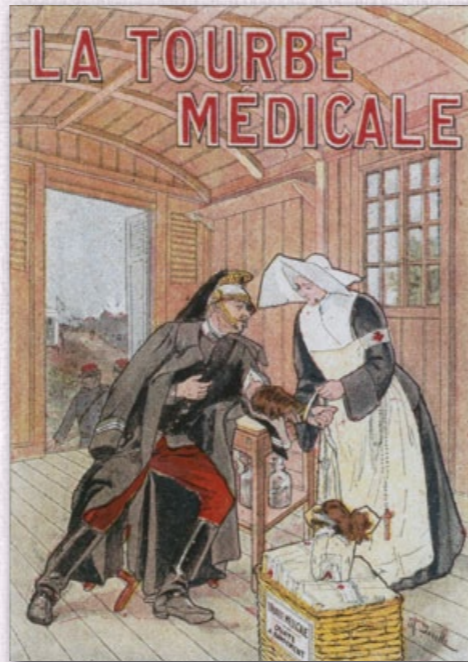
Vous trouverez sur le site web du **Pôle-relais tourbières** d'autres informations utiles sur les tourbières et tout ce qui s'y rapporte.

Des pages régionales vous permettent aussi d'y trouver des **indications sur les tourbières proches de chez vous** et un agenda vous donnant une **liste de manifestations** (sorties, chantiers, conférences...) concernant les tourbières.

Voir : [www.pole-tourbieres.org/a-la-decouverte-des-tourbieres/les-tourbieres-en-regions/](http://www.pole-tourbieres.org/a-la-decouverte-des-tourbieres/les-tourbieres-en-regions/)



© F. Müller



Le Pôle-relais tourbières dispose d'un fonds documentaire riche, de quoi répondre à toutes vos questions et découvrir davantage les tourbières.

## Petit lexique :

### Écosystème :

ensemble formé par les êtres vivants et leur environnement et comprenant les relations qu'ils entretiennent.

### Étiage :

niveau le plus bas d'un cours d'eau ou d'une zone humide.

### Eutrophe :

milieu riche en éléments minéraux, surtout en nitrates et phosphates assimilables par les végétaux.

### Hygrophile :

se dit d'une espèce qui vit dans les milieux humides.

### Oligotrophe :

milieu pauvres en éléments minéraux assimilables.

### pH :

(= potentiel Hydrogène) : échelle mesurant le degré d'acidité d'un milieu et allant de 1 (très acide) à 14 (très alcalin = très basique).

### Substrat :

en biologie, support, socle ou terreau qui permet de recevoir un quelconque élément organique, pour lui assurer pérennité ou développement.

### Surcreusement glaciaire :

creusement par l'érosion des glaciers, plus profond que celui dû à l'érosion par l'eau.





*... Tour à tour, en alternant une ...*  
*... silence étonnant tour à tour cris et rires (Céline ...*  
*... chacun tour à tour (syn. ALTERNATIVEM ...*  
*... 1. État des relations avec quelqu' ...*  
*... Déjà ou avoué qu'ils n'étaient pas ensemble su ...*  
*... (Saint-Simon). — 2. Par tour, à tour de rô ...*  
*... (Bossuet).*  
*... (1811) n. m. 1<sup>er</sup> tour 3; 1510). LOC. ADV. A tour ...*  
*... la face du bras : Taper à tour de bras sur quelqu' ...*  
*... (de tour 4 [v. TOURNER 3]; 1640). Tour ...*  
*... dans la région lombarde.*  
*... n. m. Tour de reins, ou tour, point faible ...*  
*... jamais eu ni tour ni atteinte (Sévigné).*  
*... (1811) n. m. de tour 4 [v. TOURNER 3]; v. 1900). Me ...*  
*... plus (sym. : tr), équivalent à un angle de 2 π.*  
*... (1811) n. f. (du lat. torrens, rôtir, brûler; 15 ...*  
*... qui le bras-cour sèche les grains d'orge pour en arrê ...*  
*... 2. Grains, ainsi séchés. ♦ tourailleur n. m. ...*  
*... association de l'orge germée. ♦ tourailleur n. m. Ges ...*  
*...astique le tourillage. ♦ tourailleur n. m. Ges ...*  
*... à la touraille : Le tourailleur s'emploie comme eng ...*  
*... nourriture du bétail.*  
*TOURANGEAU, ELLE [turɔzo, ɛl] adj. et n. (v. 1500). D ...*  
*... ou de Tours.*  
*TOURANIEN, ENNE [turanjɛ, ɛn] adj. et n. (pers. Tur ...*  
*... désignant les pays d'Asie centrale; 1845). 1. Ethnogr. Se ...*  
*... un groupe de peuples de la Russie méridionale et du Turkes ...*  
*... race blanche, mais ayant subi l'empreinte des Mongols.*  
*2. Géogr. Se dit d'un groupement hypothétique de langues com ...*  
*... les langues le touran. — 3. Géogr. Dépression touranien ...*  
*... dans en U.R.S.S. à la plaine aride comprise entre la Ca ...*  
*... Caspienne et le rebord montagneux de la haute Asie.*  
*1. TOURBE [turb] n. f. (lat. turba, foule; 1080). 1. Litt. Pa ...*  
*... le plus vie d'un groupe humain : J'entends d'excellents gentilsh ...*  
*... occurer le bas peuple, une tourbe il est vrai (Aragon).*  
*2. Figur. Multitude confuse, troupe : Les gardes, à coups de fo ...*  
*... créent la tourbe des soldats (Flaubert).*  
*2. TOURBE [turb] n. f. (frq. \*turba, terre combustil ...*  
*... 1200). Charbon fossile, combustible noirâtre, léger, spongie ...*  
*... d'un des matières végétales plus ou moins carbonisées ...*  
*... 60 p. 100 de carbone, la tourbe est un combust ...*  
*... médicore, dégagent beaucoup de fumée et laissant des cend ...*  
*♦ tourbeux, euse adj. (1752). Un sol tourbeux. Un marais te ...*  
*... tourbeux. Plantes tourbeuses (= qui poussent dans les tourbières ...*  
*♦ tourbier, ère adj. (v. 1200, n. m.; adj., 1832). Qui contient ...*  
*... la tourbe : Terrain tourbier. ♦ n. m. 1. Ouvrier qui fait sèche ...*  
*... tourbe après l'avoir extraite. — 2. Propriétaire d'une tourbière ...*  
*... n. f. v. 1200). 1. Géogr. Marécage acide à sphaignes, hyp ...*  
*... carex, chosses, etc., où se forme la tourbe. — 2. Gisement ...*  
*... tourbe : Exploiter une tourbière. ♦ tourber v. intr. (12 ...*  
*... Exploiter la tourbe.*  
*TOURBILLON [turbijɔ̃] n. m. (lat. pop. \*turbiculus, d'ap ...*  
*... turba, -inus; 1175). 1. Phys. Type d'écoulement caractérisé par ...*  
*... mouvement de rotation des particules fluides autour d'un a ...*  
*... avec une vitesse inversement proportionnelle à la distance ...*  
*... (Euler). — 2. Masse d'air, de gaz, etc., qui se déplace en tournoy ...*  
*... rapidement : Un tourbillon de vent (syn. CYCLON). Des tourbill ...*  
*... de fumée. Il y a derrière lui des viles roussies, des tourbill ...*  
*... poussière rouge (Sartre). — 3. Hydrol. Mouvement circulaire ...*  
*... héliocidal des molécules d'eau, dans un cours d'eau : Les tour ...*  
*... lous caractérisent la turbulence. — 4. Artifice pyrotechnique ...*  
*... (1811). 5. March. Syn. de ROTATIONNEL. — 6. Mouvement ...*  
*... tournoisement rapide créé par des êtres humains ou des choses ...*  
*... Un tourbillon de danseurs passa près de nous. Le vent soulevait ...*  
*... tourbillons sur les trottoirs tickets, fétas, copeaux et feuilles me ...*  
*... (Butor). — 7. Ce qui entraîne dans un mouvement irrésistible : ...*  
*... tourbillon des affaires. Le tourbillon de la vie moderne, des p ...*  
*... sirs. Le tourbillon de ses pensées. — 8. Philos. Dans le systè ...*  
*... Descartes, matière primitive animée d'un mouvement de rotat ...*  
*... autour de plusieurs autres et ayant formé les astres par sa cond ...*  
*... sation. ♦ tourbillonnaire adj. (1842). 1. Animé de mouve ...*  
*... de rotation plus ou moins réguliers : Sillage tourbillonnaire;*  
*... entraîne comme un tourbillon : Être attiré par un événement ...*  
*... tourbillonnaire (Romain). — 2. Phys. Qui présente les caracté ...*  
*... types d'écoulement d'un tourbillon ou d'un assemblage de tour ...*  
*... lous. ♦ tourbillonner v. intr. (1529). Tournoyer rapidement,*  
*... mer des tourbillons : Des millions de petites bulles montaient ...*  
*... tourbillonnant (Vian). Les danseurs tourbillonnaient. Les pen ...*





## Mini-Bibliographie

*Voici quelques documents, disponibles au centre de documentation du Pôle-relais tourbières, ou pour certains en librairies ou auprès des auteurs ou éditeurs, qui permettent de connaître un peu mieux les tourbières, de l'échelle locale à celle du monde...*


 **BLANCHARD**, Olivier.  
**Tourbières à l'épreuve du temps.**  
Néo éditions, 2011, 80 p.  
Cette publication, destinée au grand public, aborde de manière illustrée les tourbières du massif jurassien au fil du temps et décrit leurs rapports avec les hommes.


 **CARMANNE**, Michel.  
**Les Hautes-Fagnes sur un plateau d'argile.**  
Averbode Tremplin, printemps 2001, 64 p.  
Numéro spécial qui invite à une découverte ludique des landes, forêts et tourbières des Hautes-Fagnes (Belgique).

 **C'est pas sorcier.**  
**Drôles de plantes ! Mystérieuse mangrove, le trésor des tourbières, les cactus, le bambou.**  
Multimédia France Productions (France Télévisions), 2008.  
Émission pédagogique sur les marais et mangroves de Guyane, et les tourbières d'Auvergne. La séquence sur les tourbières (26 min) initie à leur formation, à la vie animale et végétale remarquable, et à quelques éléments d'archéologie.


 **Collectif.**  
**Les marais de Redon et de Vilaine.**  
Comité des Marais et Rivières du Pays de Redon et de Vilaine, 2007.  
Tome 1 : faune, flore, nature & paysage ; tome 2 : histoire, témoignage et


patrimoine ; tome 3 : poésie, art et littérature L'ensemble comprend 600 pages d'informations, de récits et de documentation, illustrées par 780 photos et dessins. Le 1<sup>er</sup> tome est consacré à la nature, le second au patrimoine, et le troisième à la littérature.

 **Collectif.**  
**Tourbières : Plantes carnivores.**  
Garance voyageuse, revue du monde végétal, 1998, n° 41, 61 p.  
Ce numéro spécial nous invite à découvrir l'écosystème\* des tourbières (conditions de formation, faune et flore présentes) mais aussi l'histoire de la végétation (analyse pollinique), les vestiges archéologiques découverts, et les légendes associées à ces milieux.

 **DOWD**, Siobhan.  
**La parole de Fergus.** Gallimard, août 2010, 343 p.  
Dans ce roman, au début des années 80 en Irlande, un jeune homme, Fergus, découvre un corps enfoui dans la tourbe. Lorsque les experts lui apprennent que ce corps de petite fille a plus de 2000 ans, Fergus se met à recevoir son témoignage en rêve.

\* voir lexique page 61

 **ILIOU**, Bernard ;  
**HOLDER**, Emmanuel.  
**Le peuple des tourbières.**  
Bretagne vivante, 2002, n° 4, p.4-11  
Cet article constitue une bonne introduction aux milieux tourbeux. Il explique la formation des tourbières, liste les espèces présentes, rappelle l'exploitation locale des tourbières jusqu'en 1970, évoque les légendes associées à ces milieux.

 **LOMBARDI**, Anne ;  
**HENNEQUIN**, Erwan.  
**Les tourbières du Limousin.**  
Conservatoire d'espaces naturels du Limousin, septembre 2012, 59 p.  
Document richement illustré qui aborde tout d'abord les tourbières d'un point de vue général (typologie, fonctionnement et répartition mondiale).  
Viennent ensuite les raisons de leur préservation : les dégradations qu'elles subissent sont énumérées avant que ne soit expliqué leur rôle dans le maintien de la biodiversité, la ressource en eau, etc., pour enfin finir sur un éclairage régional.

 **MANNEVILLE**, Olivier (coord.)  
**VERGNE**, Virginie ;  
**VILLEPOUX**, Olivier ;  
**Groupe d'Etude des Tourbières...**  
Le monde des tourbières et des marais : France, Suisse, Belgique, Luxembourg. Editions Delachaux & Niestlé, 2006, 320 p.  
Ouvrage incontournable. Synthèse complète des connaissances actuelles sur les tourbières et marais, appuyée par de nombreux exemples.

 **Pôle-relais tourbières.**  
**Littérature, contes et légendes sur les tourbières et autres zones humides, bibliographie.** Décembre 2012, 9 p.  
Sans prétendre à l'exhaustivité, cette bibliographie recense les ouvrages présents au Pôle-relais : les albums, romans (destinés aux enfants et adolescents, aux adultes, les romans fantastiques, les polars), les BD, les nouvelles, la poésie et les contes où les zones humides et spécialement les tourbières et marais apparaissent.

<http://pole-tourbieres.org:8080/dyn/portal/index.seam?page=alo&alold=13520&fonds=&cid=73>



## Le Pôle-relais tourbières

Il est un des cinq pôles-relais zones humides de France. Géré par la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels et basé à Besançon depuis 2002, il rassemble en un centre de ressources national une vaste documentation concernant les tourbières.

Il participe comme les autres pôles-relais aux Plans nationaux d'action pour les Zones humides en coordination avec l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA). Il est aussi soutenu par le Conseil régional et la Direction régionale de l'environnement de Franche-Comté, les Agences de l'eau et diverses collectivités.

Il rédige divers documents destinés au grand public ou à des publics spécialisés, organise diverses manifestations. Il conseille ou impulse des programmes ou opérations de protection et de connaissance des tourbières et des milieux associés sur le territoire national, en contact avec les administrations, collectivités et associations. Vous pouvez vous abonner à sa lettre d'information électronique en inscrivant votre adresse dans « bulletin documentaire » sur la page [www.pole-tourbieres.org](http://www.pole-tourbieres.org)

