

HERVÉ CUBIZOLLE



# Les tourbières et la tourbe

Géographie, hydro-écologie, usages  
et gestion conservatoire



## Dans la même collection

*Compostage et composts – Avancées scientifiques et techniques*

A. de Guardia, 2018

*Les milieux estuariens et littoraux – Une approche scientifique pour les préserver et les exploiter durablement*

J.-P. Ducrottoy, 2018

*Dictionnaire – Collectivités territoriales et développement durable*

J.-L. Pissaloux, 2017

*Biomarqueurs en écotoxicologie aquatique*

J.-C. Amiard, C. Amiard-Triquet Claude, 2e édition, 2017

*Les risques chimiques environnementaux*

J.-C. Amiard, 2016

*Naturalité des eaux et des forêts*

D. Vallauri, C. Chauvin, J.-J. Brun, M. Fuhr, N. Sardat, J. A., R. Eynard-Machet, M. Rossi et J.-P. De Palma. Avec le concours de WWF, IRSTEA et REFORA

*Déchets et économie circulaire*

M.-A. Marcoux, F. Olivier, F. Théry, Association RECORD, 2016

*Écologie et aménagement des eaux marines – Le potentiel des océans et des mers*

G. Barnabé, 2016

*Droit de l'environnement – Comprendre et appliquer la réglementation*

Ph. Malingrey, 2016

*Changement climatique et cycle de l'eau – Impact, adaptation, législation et avancées scientifiques*

I. La Jeunesse, Ph. Quevauvillier, 2015

*La restauration écologique des estuaires*

J.-P. Ducrottoy, 2010

Pour plus d'informations sur nos publications :



[newsletters.lavoisier.fr/9782743024765](https://newsletters.lavoisier.fr/9782743024765)

HERVÉ CUBIZOLLE



# Les tourbières et la tourbe

Géographie, hydro-écologie, usages  
et gestion conservatoire

*Préfaces de Jean Nicolas Haas et Francis Muller*

**L***avoisier*  
**TEC & DOC**

editions.lavoisier.fr

*Illustrations de couverture* : Hervé Cubizolle

En haut : tourbière de Pico Gordo, île de Terceira, les Açores

En bas à gauche : contact tourbe/faciès minéraux prélevé au carottier manuel russe

En bas à droite : empilement de briquettes de tourbe mis à sécher sur une tourbière d'Achill Island, Irlande

La bibliographie complète est disponible en ligne,  
sur le site : <http://tourbieres.lavoisier.fr>



*Direction éditoriale* : Jean-Marc Bocabeille

*Édition* : Brigitte Peyrot

*Composition* : Nord Compo, Villeneuve-d'Ascq

© 2019, Lavoisier, Paris  
ISBN : 978-2-7430-2476-5

# SOMMAIRE

---

Préface de Jean Nicolas Haas .....	IX
Préface de Francis Muller .....	XII
Avertissement .....	XIV
Remerciements .....	XV
Avant-propos .....	XVIII

## Partie 1 : Qu'est-ce qu'une tourbière ?

### CHAPITRE 1

<b>Tourbière ou marais, un vocabulaire à clarifier</b> .....	3
1. Aux origines des mots « tourbe » et « tourbière » .....	4
2. Une tourbière est-elle un marais ? .....	6
3. Fondements pédologiques de la définition des tourbières .....	7
4. Finalement, qu'est-ce qu'une tourbière ? .....	12
5. Conclusion .....	14

### CHAPITRE 2

<b>Les sols des tourbières : les histosols</b> .....	15
1. Méthodes de caractérisation de la tourbe .....	16
1.1. Composition botanique de la tourbe et son degré de décomposition .....	16
1.2. Mesures physiques : texture des fibres et estimation de la proportion de matière organique .....	19
1.3. Analyses chimiques permettant de caractériser la tourbe .....	21
1.4. Propriétés physiques de la tourbe .....	23
2. Typologie des tourbes et classification des histosols .....	29
2.1. Types de tourbe et horizons pédologiques .....	30
2.2. Classification des histosols .....	31
3. Que faire du matériel de transition entre sédiments lacustres et tourbe ? .....	34
4. Conclusion .....	36

### CHAPITRE 3

<b>Le fonctionnement hydro-écopédologique des tourbières et leur typologie</b> .....	37
1. Progrès des connaissances scientifiques depuis le XVIII <sup>e</sup> siècle .....	38
2. Processus de décomposition et d'accumulation de la tourbe : la turfigenèse .....	40
2.1. Comment se fabrique la tourbe ? .....	41
2.2. Mécanismes de la mise en place et du développement des tourbières .....	49
3. Fonctionnement hydrologique des tourbières .....	56
3.1. Schéma explicatif général .....	56
3.2. De la théorie des écoulements de surface à celle des apports souterrains .....	57
4. Du picotope au supertope : organisation spatiale des tourbières .....	67
4.1. Picotope et nanotope .....	68
4.2. Microtoppe et mésotope .....	69
4.3. Macrotoppe et supertope .....	71
5. Typologies des tourbières .....	75
5.1. Face à la profusion des typologies, revenir aux fondamentaux .....	77
5.2. Classification fondée sur l'origine de l'eau ayant donné naissance à la tourbière .....	90
5.3. Essai de typologie basé sur la nature et l'importance de l'emprise humaine .....	96
6. Conclusion .....	104

CHAPITRE 4

**La vie dans les tourbières** ..... 105

1. Flore des tourbières ..... 107
  - 1.1. Les sphaignes, un des matériaux constitutifs de la tourbe ..... 107
  - 1.2. Autres Bryophytes et Marchantiophytes ..... 116
  - 1.3. Autres végétaux des tourbières ..... 117
  - 1.4. Champignons et lichens ..... 129
2. Faune des tourbières ..... 131
  - 2.1. Mammifères ..... 132
  - 2.2. Oiseaux ..... 137
  - 2.3. Reptiles, crocodiliens, chéloniens, batraciens et poissons ..... 141
  - 2.4. Monde des Euarthropodes ..... 144
  - 2.5. Mollusques ..... 150
3. Algues et des autres micro-organismes ..... 152
  - 3.1. Algues ..... 152
  - 3.2. Charophytes et Zygnémophytes ..... 154
  - 3.3. Nombreux autres micro-organismes ..... 155
4. Conclusion ..... 156

**Partie 2 : L'origine des tourbières et les facteurs de leur répartition géographique**

CHAPITRE 5

**Datation et origine des tourbières** ..... 159

1. Méthodes de détermination de l'âge des tourbières ..... 159
  - 1.1. Estimation de l'âge des tourbières avant la mise au point des méthodes de datations radiométriques ..... 160
  - 1.2. Datation par le radiocarbone ..... 162
2. Quelques réflexions méthodologiques ..... 172
  - 2.1. Comment identifier et dater les couches basales des tourbières ? ..... 172
  - 2.2. Des résultats pas toujours faciles à interpréter ..... 173
3. Âge des tourbières ..... 174
  - 3.1. Âge des tourbières des hautes et moyennes latitudes ..... 176
  - 3.2. Âge des tourbières des latitudes subtropicales et intertropicales ..... 178
4. Origine des tourbières ..... 183
  - 4.1. Rôle déterminant des changements climatiques ..... 183
  - 4.2. Facteurs géologiques ..... 186
  - 4.3. Quand l'homme crée des tourbières : un siècle de débats ..... 188
5. Intérêt paléo-environnemental des accumulations de tourbe fossile ..... 192
  - 5.1. Signification hydroclimatique et géomorphologique des tourbes fossiles ..... 192
  - 5.2. Panorama des gisements paléo-tourbeux des côtes françaises ..... 194
  - 5.3. Autres gisements, à l'intérieur des terres ..... 196
6. Conclusion ..... 197

CHAPITRE 6

**La répartition géographique des tourbières** ..... 199

1. Les tourbières : des écosystèmes de régions froides et humides ? ..... 199
2. Estimation de la superficie des tourbières dans le monde ..... 201
3. Facteurs géographiques de la répartition des tourbières ..... 206
  - 3.1. À petite échelle, la primauté des facteurs climatiques ..... 207
  - 3.2. Aux échelles régionales et locales, l'importance des contextes géologiques et géomorphologiques ..... 221

3.3. À l'échelle locale, une combinaison de facteurs physiques et humains .....	234
3.4. Conclusion .....	238
4. De la Terre de Feu à la Scandinavie : la fabuleuse diversité des paysages tourbeux du monde .....	239
4.1. Tourbières au sud du 60° parallèle de latitude sud .....	239
4.2. Tourbières du sud de la Terre de Feu en Argentine .....	241
4.3. Tourbières d'Afrique du Sud et du Lesotho aux confins des domaines tempéré et tropical de l'hémisphère Sud .....	245
4.4. Tourbières macaronésiennes des Açores au cœur de l'océan Atlantique .....	246
4.5. En Afrique du Nord, des tourbières jusqu'aux marges du désert .....	250
4.6. Diversité des tourbières de France métropolitaine .....	254
4.7. Tourbières d'Irlande .....	260
4.8. Tourbières de Pologne .....	263
4.9. Tourbières de la Norvège centrale .....	268
5. Conclusion .....	272

## Partie 3 : Les usages des tourbières et de la tourbe

### CHAPITRE 7

<b>L'utilisation des tourbières et de la tourbe dans les sociétés pré-industrielles</b> .....	275
1. Mise en valeur agricole des tourbières .....	276
1.1. Peu de connaissances sur les époques antérieures au Moyen Âge .....	276
1.2. Accentuation de l'occupation à partir du Haut Moyen Âge .....	277
2. Usage ancestral de la tourbe comme matériau de construction et combustible .....	280
2.1. La tourbe comme matériau de construction .....	280
2.2. La tourbe comme combustible .....	284
3. Place de la tourbe dans les économies européennes du Moyen Âge à la révolution industrielle .....	285
3.1. Contribution de la tourbe à l'essor économique de la Belgique et des Pays-Bas .....	286
3.2. En France, une ressource utilisée seulement dans certaines régions .....	289
3.3. Exploitation de la tourbe dans les autres pays d'Europe .....	293
4. Conclusion .....	295

### CHAPITRE 8

<b>L'utilisation des tourbières et de la tourbe depuis la révolution industrielle</b> .....	297
1. Amélioration des connaissances scientifiques et techniques .....	297
2. Les nombreux usages traditionnels de la tourbe .....	300
3. Méthodes d'extraction de la tourbe et leur évolution .....	303
4. Évolution des superficies de tourbières exploitées et des productions de tourbe jusqu'au milieu du xx <sup>e</sup> siècle en France .....	312
5. Place de l'extraction de la tourbe dans l'économie mondiale depuis le milieu du xx <sup>e</sup> siècle .....	316
5.1. Production mondiale de tourbe en chiffres et évolution des usages .....	316
5.2. Exploitation de la tourbe en Europe : des évolutions diverses .....	318
5.3. Exploitation de la tourbe en Amérique du Nord .....	322
6. Valorisation économique des tourbières hors extraction de tourbe .....	324
6.1. Développement de la culture sur tourbe .....	324
6.2. Contribution des tourbières à la sylviculture .....	328
6.3. Récolte de la sphaigne .....	330
7. Conclusion .....	331

## Partie 4 : L'impérieuse nécessité d'une gestion conservatoire des tourbières

### CHAPITRE 9

<b>Les services écosystémiques rendus par les tourbières</b> .....	335
1. Participation des tourbières à la machine climatique .....	336
2. Rôle des tourbières dans le fonctionnement hydrologique des bassins versants .....	339
3. Service de conservation des archives paléo-écologiques, archéologiques et historiques des tourbières .....	343
3.1. Processus de conservation .....	344
3.2. Des corps humains dans la tourbe .....	346
3.3. Conclusion .....	348
4. Autres intérêts des tourbières pour les sociétés humaines .....	349
4.1. Régulation de la chimie des eaux .....	349
4.2. Services écosystémiques de nature culturelle, religieuse et récréative des tourbières .....	351
5. Conclusion .....	354

### CHAPITRE 10

<b>Les principales menaces qui pèsent sur les tourbières</b> .....	355
1. Recul des tourbières en chiffres .....	355
2. Les tourbières, victimes à venir de la fin du pétrole ? .....	357
3. Conséquences effectives et prévisibles du changement climatique .....	358
3.1. Considérations générales .....	359
3.2. Difficultés à décrypter les évolutions en cours .....	361
3.3. Conclusion .....	364
4. Autres menaces .....	364
5. Conclusion .....	370

### CHAPITRE 11

<b>Comment préserver les tourbières ?</b> .....	373
1. Législations et réglementations .....	373
1.1. Convention de Ramsar .....	374
1.2. Natura 2000 .....	376
1.3. Des initiatives politiques à compter des années 1990 .....	377
2. Évolutions favorables : de l'exploitation économique à la valorisation patrimoniale .....	379
2.1. Alternatives à la tourbe dans les terreaux horticoles .....	379
2.2. Restauration des tourbières .....	381
2.3. Patrimonialisation des tourbières .....	388
3. De l'importance d'une approche systémique pour comprendre le fonctionnement des tourbières .....	390
4. Quel mode de gestion pour les tourbières ? .....	393
5. Conclusion .....	396

<b>Conclusion</b> .....	397
-------------------------	-----

<b>Bibliographie générale</b> (La bibliographie complète est disponible en ligne, sur le site : <a href="http://tourbieres.lavoisier.fr">http://tourbieres.lavoisier.fr</a> ) .....	399
---	-----

<b>Glossaire</b> .....	403
------------------------	-----

## PRÉFACE de Jean Nicolas Haas

---

Vous faire l'honneur d'une demande de rédaction d'une préface pour ce travail considérable que propose Hervé Cubizolle relève, disons-le franchement, d'une gageure ! Mais, comme il s'agit d'introduire un ouvrage qui aborde les multiples facettes d'un écosystème que je pratique depuis longtemps et qui apparaît peu dans la littérature naturaliste française, la tâche m'a paru non seulement fort intéressante mais également très utile. D'une manière générale, les marais et les tourbières constituent des « hot spots », des points de mire de la biodiversité planétaire. Les tourbières ont par ailleurs l'insigne originalité de permettre, en plus, de reconstituer les conditions climatiques et écologiques des temps passés et ce grâce à l'analyse des archives naturelles conservées dans les couches de tourbe au fil des milliers, voire des millions d'années. Les tourbières sont en effet présentes sur la Terre depuis au moins le Silurien, seconde période de l'ère primaire, il y a donc environ 400 millions d'années. Les écosystèmes tourbeux ont ainsi contribué à l'évolution des premières flores et faunes terrestres, des époques les plus reculées de l'histoire de la vie sur la planète à la période actuelle. Malheureusement, les tourbières sont de plus en plus sous la menace des activités humaines, celle-ci s'étant accentuée brutalement ces dernières décennies tandis que les changements climatiques en cours en renforçaient les conséquences néfastes.

Hervé Cubizolle, professeur de Géographie à l'université Jean Monnet de Saint-Etienne, est un passionné inconditionnel de tout ce qui a trait aux marais, aux tourbières et à la tourbe. Au cours des vingt-cinq dernières années, il s'est entièrement consacré à l'étude des tourbières, s'intéressant plus particulièrement à celles du Massif central français, un territoire de moyennes montagnes où ces écosystèmes sont encore bien préservés. Il a également, d'une part, piloté des thèses de doctorat sur les tourbières et marais de Guyane, de la Casamance sénégalaise et du Rif marocain et, d'autre part, visité un grand nombre de tourbières dans le monde. Accompagné de ses étudiants et de collègues paléo-écologues, il a carotté et échantillonné un nombre incalculable de sites afin notamment de déterminer l'âge des tourbières et les facteurs de leur apparition depuis la fin de la dernière glaciation. De nombreuses publications scientifiques mettant en avant une approche à la fois systémique et pluridisciplinaire permettent d'apprécier le travail effectué au cours de toutes ces années. Mais Hervé Cubizolle a aussi pris la peine de diffuser les résultats de ses recherches au-delà du monde scientifique en produisant des documents de vulgarisation très divers et en participant à des séquences télévisées.

Hervé Cubizolle s'est, par ailleurs, employé à collecter et à synthétiser les résultats de la recherche internationale, ce qui lui permet aujourd'hui de nous proposer ce gros livre qui démontre son immense savoir sur le sujet. Cet ouvrage *princeps*, que l'on peut presque qualifier d'exhaustif, fera référence dans l'aire francophone. Il s'agit, en effet, de la première synthèse de cette ampleur en langue française depuis l'ouvrage d'Albert Larbalétrier, paru en 1901. Elle amènera le lecteur à traiter des thèmes très divers, quelques-uns n'étant guère abordés, même dans les ouvrages en langues allemande ou anglaise. On passera donc de la question des définitions de la tourbe, d'une tourbière, à celles posées par la gestion-conservation en passant par la présentation des sols des tourbières, le fonctionnement hydro-écologique de ces milieux humides, leur origine, les facteurs de leur répartition géographique, les

multiples usages que les hommes en ont faits, et les services écosystémiques rendus. Certains développements sont originaux : j'ai ainsi été surpris et très intéressé par la description de l'existence de conduits grâce auxquels l'eau chemine au cœur de la masse tourbeuse, modifiant ainsi radicalement l'idée communément admise d'un sédiment aux conductivités hydrauliques extrêmement faibles. Cela pose, par ailleurs, la question de la façon dont l'accumulation de tourbe s'édifie et invite le paléo-écologue à réfléchir sur l'importance du point de carottage et sur la nécessité d'études stratigraphiques et sédimentologiques préalables à tout échantillonnage.

En ce qui concerne l'avenir des tourbières, la position d'Hervé Cubizolle est assez pessimiste, mais son argumentaire est solide. On peut toutefois envisager une extension des étendues de tourbières grâce au réchauffement climatique, en particulier dans les régions nordiques où la fonte du pergélisol et l'exhaussement des niveaux marins pourraient accentuer l'hydromorphie de vastes surfaces. On peut alors espérer que ces marais et tourbières nouvellement formés constitueront des refuges pour nombre d'espèces refoulées des régions plus méridionales, largement drainées. Quant à certains usages de la tourbe et de la sphaigne qui pourraient être utiles aux sociétés humaines, ils ne sont pas nécessairement incompatibles, me semble-t-il, avec un maintien de la fonctionnalité de ces écosystèmes, à condition bien évidemment que l'on adopte les modes d'exploitation idoines.

En somme, cet ouvrage monumental aborde maints aspects du fonctionnement des tourbières et de l'utilisation par les hommes de ces milieux humides très particuliers. Il invite ainsi à moult débats et propose nombre de réponses à bien des questions. Quelques sujets cependant mériteraient d'être développés davantage, de mon point de vue. Parmi ceux-ci figure, par exemple, le phénomène de glissement de toute une tourbière dû à des variations hydrologiques de profondeur ou à des tremblements de terre. On en connaît de fameux exemples en Irlande, qualifiés de *bog outburst* que l'on peut traduire par « rejet », « expulsion » ou encore « éruption de marécage ». À la question des relations entre tourbières et archéologie, il aurait été intéressant de présenter l'existence des habitations néolithiques de Céide Fields, au Donegal, en Irlande, trouvées enfouies sous la tourbe à quelques mètres de profondeur. De la même façon, dans le passage sur l'exploitation agricole des tourbières scandinaves, il eut été utile d'évoquer la production des pommes de terre à pelure noire dont la texture et la couleur sont le fait de la tourbe. Cette variété originale qui répond à l'appellation de *mose kartofler* est produite en faibles quantités et vendue à des prix élevés aux amateurs qui en raffolent. Un aspect plutôt inattendu et étrange de ce que peuvent engendrer les tourbières.

Ces quelques remarques formulées à titre amical, conscient que nous sommes, par ailleurs, des contraintes imposées par les éditeurs, n'enlèvent rien à l'excellence de ce livre, un *must have* à se procurer absolument et qui s'annonce comme une référence incontournable de nature à susciter de nouvelles vocations chez les jeunes chercheurs. Que toutes celles et tous ceux qui sont passionnés par les tourbières ou simplement curieux d'en découvrir certaines facettes méconnues, s'empressent de consulter ce monument, qui trouvera, à n'en pas douter, une place de choix un peu partout dans les bibliothèques.

J'exprime enfin mes plus chaleureuses félicitations au professeur Hervé Cubizolle pour ce bel ouvrage. Il est le résultat d'un travail assidu de compilation et de synthèse qui permet au public francophone de disposer désormais d'un état des connaissances sur les tourbières à l'échelle du monde. La bibliographie internationale qui a servi de

base à la rédaction de cet ouvrage et qui est disponible sur le site internet de l'éditeur témoigne de l'ampleur de la tâche accomplie et de l'énergie qui a été nécessaire pour mener à bien ce projet ambitieux. Un grand « bravo » à l'auteur que je remercie sincèrement de m'avoir confié la relecture et la critique du manuscrit. C'est avec enthousiasme que j'ai rédigé cette préface, convaincu, d'une part, de l'importance de ce travail promis à une belle notoriété et, d'autre part, des qualités scientifiques et humaines d'un collègue avec lequel j'apprécie les collaborations amicales.

*Innsbruck, janvier 2019*

**Jean Nicolas Haas**

Professeur de Botanique et de Paléo-écologie à l'université d'Innsbruck, Autriche  
Membre du Conseil scientifique de l'Institut écologie  
et environnement du CNRS  
Président de la Fédération internationale des Sociétés de Palynologie



Hervé Cubizolle préparant le carottage des sédiments de la tourbière de la Jasserie de Gourgon sur les hautes terres des monts du Forez (Massif central français) en 2012. Le chercheur de terrain dans tous ses états ! (Photo Jean Nicolas Haas)

## PRÉFACE de Francis Muller

---

Les tourbières se sont longtemps vu consacrer moins d'écrits que bien d'autres écosystèmes de notre planète. Si cet écart a eu récemment tendance à se réduire, la langue française restait peu prodigue en publications qui veuillent les considérer à une grande échelle et sous tous leurs aspects, même si des livres à vaste portée avaient déjà été consacrés aux tourbières du Québec et de l'Europe francophone. Il fallait un esprit curieux et voyageur comme celui d'Hervé Cubizolle pour oser se lancer dans la rédaction d'un ouvrage consacré aux tourbières du monde entier. Curieux comme l'est un géographe, intéressé par ce que les couches du sol nous apprennent comme l'est un pédologue, ouvert aussi à la façon dont les peuples abordent et vivent ces milieux.

Dans *Les tourbières et la tourbe*, transparaissent à la fois le résultat des recherches bibliographiques, les contacts que l'auteur a tissés avec des spécialistes du monde entier, et les expériences qu'il a personnellement accumulées au cours de ses propres investigations. Tout d'abord au cœur du Massif central français, où il a particulièrement cherché à connaître l'influence que l'Homme a pu avoir dès les premières phases de création de certaines tourbières. Puis ailleurs dans le monde, à l'occasion de nombreux voyages qui ont étendu le champ de ses références et réflexions. Nous avons pu partager à quelques reprises ces déplacements, qui nous ont permis d'explorer des types de tourbières peu connus comme ceux du Haut-Atlas marocain (avec le Pr Mohammed Alifriqui, de l'université Cadi Ayyad de Marrakech) ou carrément ignorés comme ceux de l'arrière-côte guyanaise. À chaque fois, l'exploration de ces sites a apporté des éléments de compréhension (et plus encore de questions !) que l'auteur nous fait ici volontiers partager.

Parmi les autres caractéristiques remarquables que cet ouvrage souligne, figure bien la volonté de l'enseignant à faire connaître ce qu'il a pu noter et remarquer. L'organisation de divers séminaires et la participation active au Groupe d'étude des tourbières et au Conseil scientifique du Pôle-Relais tourbières ont été d'autres traductions du goût pour l'enseignement et le partage de l'auteur.

Au sein des pages qui suivent, le lecteur pourra apprécier notamment celles consacrées à la définition des termes : ceux-ci sont souvent imprécis, voire confus, assez peu nombreux d'ailleurs en langue française pour désigner les types de tourbières. Il convenait de les préciser, de les comparer aussi avec les termes utilisés dans les autres langues par les spécialistes internationaux. Les développements consacrés aux sols tourbeux seront aussi d'une grande utilité dans la compréhension des tourbières. Il en sera de même pour les pages concernant l'étude des paléo-environnements, tant il est vrai que, pour les milieux tourbeux plus encore que pour d'autres, un regard appuyé vers le passé permet de comprendre l'état actuel et (un peu !) de prédire les évolutions à venir.

L'ouvrage se veut également un lien entre ceux qui étudient les tourbières et ceux qui se chargent de les suivre, voire de les réhabiliter, dans les nombreux cas où les perturbations qui leur ont été causées mettent en péril leurs fonctions et même leur survie.

Souhaitons que cet ouvrage figure dans la bibliothèque et surtout serve en pratique à ceux qui, de plus en plus nombreux, s'intéressent aux tourbières dans les pays

francophones. Les actions, maintenant fréquentes, de réhabilitation de sites qui se déroulent en France, Belgique, Suisse et Canada oriental, les investigations qui concernent les tourbières de ces pays mais aussi de l'Afrique centrale pourront à l'avenir alimenter d'autres publications francophones. Mais profitons déjà de celle-ci, en remerciant l'auteur qui nous la propose.

**Francis Muller**

Directeur du Pôle-Relais tourbières à la Fédération  
des Conservatoires d'espaces naturels

Membre du bureau de l'*International Mire Conservation Group*

## AVERTISSEMENT

---

Le chapitre 1 reprend, en le modifiant profondément, un article publié dans les actes du colloque du Groupe d'étude des tourbières intitulé *Regards sur les tourbières des vallées alluviales, les peupleraies et le pâturage* (Laon, septembre 2010) (Cubizolle et Sacca, 2010). La publication des actes de ce colloque est restée malheureusement extrêmement confidentielle. La première partie du chapitre 5 est une version remaniée, complétée et mise à jour d'un texte paru en anglais dans *Quaternaire* en 2007 (Cubizolle *et al.*, 2007). Enfin, dans le chapitre 11, le paragraphe 2.3 sur la patrimonialisation des tourbières reprend en l'actualisant un texte publié par Céline Sacca et Hervé Cubizolle dans le numéro 66 de la revue *Géographie et Culture* (2008).

Les phrases entre guillemets sont extraites d'ouvrages, d'articles, d'archives. Nous avons également utilisé la graphie italique, mais sans guillemets, pour mettre en évidence des termes scientifiques ou techniques, tout particulièrement lors de leur premier emploi dans l'ouvrage ainsi que la traduction en langues étrangères de certains termes.

Concernant l'écriture des noms scientifiques, en botanique et en zoologie, deux institutions sont responsables de l'élaboration et de la modification des codes de nomenclature : le Congrès international de botanique (CIN, [www.iapt-taxon.org](http://www.iapt-taxon.org)) et la Commission internationale de nomenclature zoologique (CINZ, [www.icnz.org](http://www.icnz.org)). Nous avons suivi la nomenclature officielle en français qui en découle et appliqué les règles qui suivent. On « composera avec une capitale initiale les noms d'embranchements, classes, ordres, familles, genres ». Cependant, lorsque certains mots sont utilisés dans une acception très générale et non pas taxonomique, ils ont été écrits sans majuscule : les mammifères, les oiseaux, les bryophytes, etc. De la même façon, les termes qui ne sont plus retenus dans la classification phylogénique du vivant comme *serpents*, *amphibiens*, *ptéridophytes*, etc., ne prennent pas de majuscules. Pour le nom français de l'animal ou de la plante, nous avons choisi de suivre la tendance actuelle qui est de ne pas mettre de majuscule au premier mot du nom composé. Exemples : l'andromède à feuilles de podium ; la musaraigne carrelet. La majuscule est employée seulement pour les noms propres : le cheval de Przewalski. Enfin, nous avons choisi la graphie française, et non pas latine, pour les noms scientifiques : Cypéracées plutôt que *Cyperaceae*.

Les noms complets des références pédologiques doivent normalement être écrits en grandes ou petites majuscules. Exemple : HISTOSOL LEPTIQUE ou HISTOSOL LEPTIQUE. Cependant, l'AFES (2009) tolère de limiter l'utilisation de la majuscule au début des mots : Histosol Leptique. C'est cette forme-là d'écriture que nous utiliserons. Les qualificatifs supplémentaires sont écrits en minuscules (Histosols Leptique assaini).

La bibliographie complète exploitée pour la rédaction de cet ouvrage est disponible sur le site de l'éditeur <http://tourbieres.lavoisier.fr>. Ne figure donc à la fin de l'ouvrage qu'une sélection des principaux titres de livres et d'articles auxquels le lecteur peut se référer.

Enfin, toutes les photographies ont été réalisées par Hervé Cubizolle sauf mention spéciale.

## REMERCIEMENTS

---

Je tiens à remercier très chaleureusement tous les collègues, amis et proches qui, d'une part, m'ont accompagné dans mes recherches sur les tourbières depuis de nombreuses années et, d'autre part, m'ont aidé, d'une façon ou d'une autre, à la réalisation de cet ouvrage. Je commencerai par Jacqueline et Alain Argant, respectivement palynologue et archéo-zoologue lyonnais, avec qui je collabore depuis vingt ans. Depuis notre premier travail sur la tourbière de Vireennes dans le Puy-de-Dôme en 1998, leur fidélité ne m'a jamais fait défaut et ils ont été pour moi des soutiens inconditionnels. Les analyses polliniques de Jacqueline, sur la base des préparations d'Alain, réalisées à partir de nos carottages dans les tourbières du Massif central, ont largement contribué à la constitution du socle des connaissances acquises ces 20 dernières années dans cette région. Me vient ensuite immédiatement à l'esprit, la figure de Francis Muller, le directeur du Pôle-Relais tourbières à Besançon, avec qui j'ai découvert quelques tourbières de la planète : celles de la Terre de Feu en Argentine, celles d'Afrique du Sud, celles de Guyane mais aussi celles de Slovaquie, de Pologne et de Norvège. Infatigable voyageur aux connaissances encyclopédiques, polyglotte, animateur hors pair du Pôle-Relais tourbières, impliqué au niveau international à travers sa contribution à la gestion de l'*International Mire Conservation Group* (IMCG), Francis Muller est un acteur incontournable de la gestion conservatoire des tourbières en France. Avec son équipe de Besançon, toujours disponible pour aider à la collecte d'informations, il m'a très souvent ouvert les portes du centre de documentation du Pôle-Relais tourbières où est mis à la disposition du public ce qui me semble être le plus grand ensemble de publications sur les tourbières accessible à tous en France.

Je n'oublie surtout pas Gilles Thébaud, directeur des Herbiers universitaires de l'université Clermont-Auvergne (depuis peu UNIVEGE), incontestablement le meilleur spécialiste des tourbières du Massif central et avec lequel j'ai le plaisir de pouvoir travailler sur des sites de notre région.

Ce livre a également largement bénéficié des avis et des conseils des nombreux collègues, tant scientifiques que gestionnaires, avec lesquels j'ai échangé, en France et à l'étranger. Mais, bien évidemment, si des erreurs et des inexactitudes demeuraient, j'en prendrais seul l'entière responsabilité. J'exprime donc mes plus vifs remerciements aux membres du Groupe d'étude des tourbières avec lesquels je parcours chaque année les tourbières de France, ainsi qu'aux membres de l'*International Mire Conservation Group* que je retrouve de temps à autre pour un congrès international et des visites de tourbières en différentes régions du monde. Tous ces déplacements et ces manifestations sont l'occasion de très nombreuses et très riches discussions absolument indispensables au cheminement de la pensée scientifique.

Je tiens encore à saluer tout spécialement quelques collègues : Oumnia Himmi et son équipe de l'Institut scientifique de Rabat avec qui j'ai exploré dans le cadre de la thèse d'Aziz El Marbouh toutes les zones humides et tourbières du Rif ; Jean Nicolas Haas qui m'a accompagné sur le terrain, avec lequel j'ai piloté des travaux de paléo-écologie et organisé l'« *International Moor Excursion* » 2017 dans le Massif central français ; Matti Seppälä enfin, extraordinaire retraité de l'université de Turku en Finlande, grâce à qui j'ai eu la chance de parcourir les tourbières à palsa du nord de son pays et des régions norvégiennes limitrophes.

J'ai aussi longuement échangé, sur le terrain, avec des gestionnaires qui, pour certains, forts d'une longue expérience, m'ont beaucoup appris. Je pense en particulier à Laurent Russias et à Fabrice Frappa, du Service environnement du département de la Loire, à Delphine Danancher du Conservatoire des espaces naturels d'Auvergne-Rhône-Alpes et à Carole Desplanques de l'Office national des forêts.

Je suis également redevable envers tous ceux et toutes celles qui, à des degrés divers, ont contribué à l'ouvrage. Certains m'ont fourni de la documentation ou des photographies : Dominique Godet, Jean Nicolas Haas, Henri Michel Sé mou Diouf. D'autres se sont impliqués dans la relecture du manuscrit : Jean Nicolas Haas, qui a en relu l'intégralité ; Pierre Goubet et Olivier Manneville, deux des meilleurs spécialistes des tourbières en France ; Arnaud Tourman et Arnaud Duranel, qui ont tous deux réalisé une thèse sous ma direction, le second ayant apporté une contribution déterminante par sa relecture exigeante des chapitres 2 et 3 ; Catherine Guillot-Jacquino d, gestionnaire de notre laboratoire ; et enfin Pierre Crayssac, Professeur des écoles. Je suis tout autant redevable à Céline Sacca et à Jérôme Porteret, deux autres de mes anciens doctorants, qui m'ont permis de gagner beaucoup de temps en collectant au cours de leur travail de doctorat une littérature considérable pour tout ce qui touche à l'histoire des usages de la tourbe et des tourbières. Céline Sacca a, part ailleurs, relu les chapitres 7 et 8.

Plusieurs personnes m'ont fait gagner un temps infini en prenant en charge la mise en forme sous Adobe Illustrator des nombreux schémas qui accompagnent le texte : Carole Bessenay et Arnaud Tourman, ainsi qu'André-Marie Dendievel dont la contribution a été déterminante.

Je suis très reconnaissant aux éditions Lavoisier, d'une part, d'avoir accepté cette idée d'un livre sur les tourbières et, d'autre part, d'avoir patienté durant les années nécessaires à sa rédaction.

J'ai une dette toute particulière envers les institutions, les collectivités territoriales, les administrations, qui, à un moment ou un autre au cours des deux dernières décennies, ont cofinancé mes projets de recherche : la Zone Atelier Loire du CNRS, tout particulièrement car elle me soutient depuis 1998 ; les départements de la Loire et de la Haute-Loire, les anciennes régions Rhône-Alpes et Auvergne, l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, les parcs naturels régionaux du Pilat et du Livradois-Forez, le Syndicat mixte des Monts de la Madeleine et Clermont-Auvergne-Métropole. Certains ont été aussi des partenaires scientifiques, notamment le Service régional de l'archéologie d'Auvergne-Rhône-Alpes avec lequel j'ai le grand plaisir de copiloter un programme de recherches géo-archéologiques sur les monts du Forez. Les tourbières étant très sollicitées pour fournir des données paléo-environnementales, nombre d'archéologues de l'équipe ce sont joints à moi pour effectuer des levés topographiques et des carottages.

Enfin, j'ai une pensée pour mes deux fils, réquisitionnés de temps à autre, depuis leur adolescence, pour des levés au tachéomètre et des carottages. Mais j'ai surtout contracté une dette immense envers mon épouse, Nicole, qui, depuis de très nombreuses années, me conduit sur les routes et les chemins de France, mais aussi d'Irlande et d'Espagne, à la découverte des tourbières.

Je ne peux toutefois terminer ces remerciements sans dire combien je suis reconnaissant envers les étudiantes et les étudiants de l'université Jean Monnet à Saint-Etienne qui m'ont accompagné sur le terrain durant toutes ces années et m'ont apporté leur aide pour la réalisation de centaines de profils au tachéomètre, de

carottages, de mesures physico-chimiques et autres collectes de données naturalistes. On ne dira jamais assez l'importance de la collaboration des étudiants pour le chercheur. Bien sûr, il y eut les passionnés, amoureux de nature, épris de grands espaces : les Stéphanois surtout, avec Arnaud Tourman, Jérôme Porteret, Céline Sacca, Pierre Bonnel, Aurélien Tholozan, Sébastien Plévy, Jérémie Cholet, Franck Fasson, Jordan Tholly, André-Marie Dendievel ; mais aussi les étudiants hongrois de l'université de Budapest, venus se former à Saint-Etienne à l'hydrologie et à l'écologie des tourbières : Dora Nyergues, Akos Pinter, Szylyvia David, Nora Valyon, Yvett Csapatt, Fejer Adam, Ildiko Szerkeres. Ceux-ci m'ont suivi partout, par tous les temps, la semaine comme le week-end et je voudrais leur témoigner ici mon immense gratitude. Il y eut aussi tous les « malgré nous », embarqués dans des stages de terrain obligatoires dont ils ne voulaient pas, arrachés à la chaleur douillette de leurs amphithéâtres et salles de cours, éloignés des machines à café pendant des jours, isolés dans les dernières contrées d'Europe où le téléphone portable ne passe pas, exposés à la pluie et à la neige contre lesquels leurs baskets et leurs jeans avaient bien du mal à les protéger, cinglés par des vents froids et humides dont la violence rendait illusoire toute tentative d'allumer une cigarette, nourris de sandwiches trop maigres maculés de tourbe et de quelques baies de camarine que de curieux ouvrages donnent toxiques, condamnés enfin à carotter les tourbières comme d'autres le furent à casser des cailloux ! Et je garderai longtemps dans ma mémoire l'image de ce groupe d'étudiants errant sur la tourbière de la Sagne Bourrue dans le nord des monts du Forez par un lugubre après-midi de la fin du mois d'octobre, une rallonge de carottier dans une main, un quignon de pain humide dans l'autre ; je les vis s'arrêter un instant et se recroqueviller pour se protéger de la neige qui tombait en rafales ; puis, jugeant la manœuvre vaine, se remettre à déambuler sur la tourbière et finir par disparaître dans l'obscurité de la sapinière, prenant une direction qu'ils croyaient être celle de leurs voitures. Qu'ils pardonnent ma relative indifférence à leurs souffrances et soient assurés de ma reconnaissance sincère et éternelle.

Hervé Cubizolle

## AVANT-PROPOS

---

Les tourbières ont beau avoir fait l'objet d'une plus grande attention ces trente dernières années, il n'en demeure pas moins que leur connaissance est encore lacunaire, en particulier pour les tourbières du monde intertropical. Pour preuve la découverte par une équipe de chercheurs de l'université de Leeds en Angleterre, au cours d'une expédition en République Démocratique du Congo en 2014, d'une immense tourbière dont on estime que la superficie avoisine les 145 500 km<sup>2</sup> (Dargie *et al.*, 2017). Par ailleurs, un pays moderne et riche comme la France est lui-même dans l'incapacité d'évaluer précisément les superficies de tourbières de son territoire métropolitain. Concernant l'Outre-mer, la connaissance est encore plus modeste. Dans le département de la Guyane française, par exemple, une estimation fiable des surfaces tourbeuses n'a été publiée qu'en 2013 (Cubizolle, Grégoire *et al.*, 2013). Et encore, le travail n'a concerné que les tourbières de la bande littorale, tant celles de la vaste forêt guyanaise sont méconnues. Tout cela en dit long sur le travail qu'il reste à faire pour, d'une part, inventorier les tourbières de la planète et, d'autre part, les étudier et comprendre leur fonctionnement. Or, de telles lacunes rendent extrêmement difficile la préservation de ces écosystèmes, pourtant porteurs de nombreux services écosystémiques, parmi lesquels le stockage de carbone, la contribution à la biodiversité terrestre et la conservation d'archives paléo-écologiques et archéologiques.

L'engouement récent pour les tourbières trouve malheureusement son origine dans l'accélération du recul des superficies que l'on constate un peu partout dans le monde mais surtout en Asie du Sud-Est (Miettinen *et al.*, 2016). En France et en Europe, les mesures législatives et réglementaires prises en faveur des zones humides se sont pourtant multipliées depuis 30 ans mais elles sont, de fait, incapables d'enrayer le déclin des tourbières. Et, comme il arrive souvent, lorsqu'un écosystème est menacé de disparition, nos sociétés modernes se mobilisent pour sa sauvegarde. Elles trouvent subitement de grandes vertus à des milieux et à des espèces qu'elles se sont évertuées à éliminer. Un tel assaut de bonne volonté ne préjuge malheureusement en rien de la réussite du sauvetage. Il atteste néanmoins de la prise de conscience par une frange plus large de la population de la nécessité impérieuse de maintenir coûte que coûte la diversité de l'écosphère ainsi que ses fonctions biologiques fondamentales. À moins, évidemment, d'accepter le risque d'une modification trop profonde et trop rapide de notre environnement, qui conduirait à une dégradation de nos conditions de vie, voire à la mise en danger de notre espèce.

Au-delà des services écosystémiques qu'elles rendent, les tourbières occupent incontestablement une place singulière dans l'imaginaire de nos sociétés. L'examen de la littérature française et européenne suffit à nous en convaincre. Dans les romans, les nouvelles, les recueils de poésies, les contes fantastiques et même les bandes dessinées, les tourbières apparaissent très souvent comme des milieux restés sauvages, très mystérieux, inquiétants voire angoissants et dangereux. Beaucoup de titres d'ouvrages (romans, nouvelles, bandes dessinées) expriment très explicitement cette perception des tourbières (Pôle-Relais Tourbière, 2014) : *La tourbière du diable* (M. Talbot, 1989), *La morte des tourbières* (J.-L. Nogaró, 2012), *La tourbière hantée* (H.P. Lovecraft, 1961), *Les tourbières de la peur* (J.-L. Humblet, 1991). Dans nombre de polars, notamment historiques, les tourbières sont utilisées pour renforcer le caractère lugubre des lieux et des situations. Ainsi Peter Tremayne place au cœur

des tourbières de nombreuses séquences des enquêtes de sœur Fidelma dans l'Irlande du VII<sup>e</sup> siècle. Dans le roman policier de Claude Amoz, *Dans la tourbe* (1998), c'est le corps d'une femme qui remonte à la surface de la tourbière.

Les tourbières et la tourbe sont évidemment très présentes dans les œuvres irlandaises. Vladimir et Estragon attendent Godot près d'une tourbière (Beckett, 1952) ; Seamus Heaney (1939-2013), prix Nobel de littérature en 1995, évoque l'extraction de la tourbe (*digging*) et les corps humains très bien conservés découverts dans la masse tourbeuse : *The Tollund man, The Grauballe man* (Heaney, 1988 ; Genet, 2013). L'exploitation de tourbe est une des composantes structurantes de nombreux récits. Souvent, l'intrigue se noue et se dénoue dans une région où la tourbe était utilisée comme combustible. C'est le cas dans le roman d'Alphonse de Châteaubriant, *La Brière* (1923), ou dans celui de J.-M. Goreau, *La tourbière d'Arlac* (2006). D'autres fois, le récit a un caractère ethnographique comme dans *Le tourbier* de L. Duvauchel (2008). Quoi qu'il en soit, la tourbe a rarement le beau rôle. C'est ainsi que dans *Le sang du moine* (2006), sœur Fidelma interpelle un guerrier de façon peu amène : « Vous avez les meurtres d'un frère de la foi et d'une femme sans défense sur la conscience ? Cela ne fait pas de vous un homme. Vous ne valez pas plus que la tourbe que je fais tomber de la semelle de ma chaussure quand j'ai traversé un marais ». Et encore, dans le roman d'Hervé Le Corre *L'homme aux lèvres de Saphir* (2004), à propos de personnes traumatisées : « (...) mais ça ne les tue pas, même si leur expression effarée prouve qu'il a remué au fond d'eux la tourbe des terreurs ».

Enfin, le mot *tourbe* a une autre acception puisqu'il désigne assez souvent la foule, la multitude, la troupe au sens de petit peuple, de populace, avec une forte connotation péjorative. Ainsi, Pierre Loti, à la fin du XX<sup>e</sup> siècle, qualifie-t-il de « tourbe levantine » la population des quartiers européens d'Istanbul, qu'il déteste. Dans *Les Châtiments* (1852), Victor Hugo s'emporte contre ceux qui se taisent et acceptent l'inacceptable :

« Ceux qui vivent ce sont ceux qui luttent (...)  
 Ceux-là vivent seigneurs ! les autres, je les plains (...)  
 Car le plus lourd fardeau, c'est d'exister sans vivre (...)  
 Inutiles, épars, ils traînent ici-bas  
 Le sombre accablement d'être en ne pensant pas.  
 Ils s'appellent vulgus, plebs, la tourbe, la foule (...)  
 Troupeau qui va, revient, juge, absout, délibère (...)  
 Et j'aimerais mieux être, ô fourmis des cités,  
 Tourbe, foule, hommes faux, cœurs morts, races déchues,  
 Un arbre dans les bois qu'une âme en vos cohues. »

Au-delà de ces considérations littéraires, l'ouvrage que nous proposons au lecteur présente, de notre point de vue, l'intérêt de poser les tourbières comme objet d'études interdisciplinaires. Il vise avant tout à fournir l'ensemble des connaissances nécessaires à la compréhension du fonctionnement hydrologique, pédologique et, plus largement, écologique de ces écosystèmes. Il apporte ensuite des informations sur le fabuleux potentiel des tourbières à conserver les archives naturelles, archéologiques et historiques qui permettent aux scientifiques de reconstituer l'histoire plurimillénaire des climats, de la végétation, des paysages et des sociétés humaines qui ont contribué à les façonner. Il renseigne enfin le lecteur sur les usages passés et actuels de

la tourbe et des tourbières, leur valorisation économique avant de s'intéresser, pour finir, à la gestion conservatoire des tourbières, à leur protection, à leur restauration, à leur réhabilitation.

Un autre objectif fondamental de ce livre est de participer au travail de mise à disposition de la communauté francophone d'une information scientifique la plus large et la plus actualisée possible. En effet, alors que les ouvrages sur les tourbières en langues anglaise, allemande, scandinave ou russe sont innombrables, il n'en existe que deux à ce jour rédigés en français : celui de nos collègues canadiens Serge Payette et Line Rochefort de l'université Laval de Québec (2001) consacré à l'écologie des tourbières du Québec-Labrador, et celui de notre collègue de l'université de Grenoble, Olivier Manneville (2006) – associé pour l'occasion à O. Villepoux et V. Vergne –, qui traite des tourbières et des marais. Ces deux excellents ouvrages, malheureusement épuisés et pas réédités, visent des objectifs et des publics différents : le premier est une synthèse très spécialisée sur les tourbières du nord-est du Canada dont quelques chapitres seulement ont un intérêt plus général ; le second est un remarquable ouvrage de vulgarisation, d'un très bon niveau scientifique, bien documenté et abondamment illustré mais qui s'en tient aux tourbières françaises, belges, suisses et luxembourgeoises. L'ouvrage que nous proposons ici vient donc compléter cette trop courte bibliographie en langue française en faisant les choix suivants :

- mettre à la portée d'un public connaisseur, mais pas nécessairement issu du monde scientifique, les données dispersées dans la littérature scientifique internationale et souvent difficilement accessibles pour les non-spécialistes ;
- apporter des mises au point sur les définitions, les concepts, les notions, le vocabulaire ;
- développer des thématiques peu ou pas abordées en France, comme l'origine et les facteurs de la répartition géographique des tourbières, l'originalité des sols tourbeux, le rôle des tourbières dans le cycle du carbone, les usages et l'utilisation passés et actuels de la tourbe et des tourbières, l'intérêt de ces milieux pour la reconstitution des paléo-environnements postglaciaires, ou encore la patrimonialisation de ces écosystèmes ;
- offrir, enfin, une ouverture sur l'ensemble des tourbières de la planète et non pas seulement sur les tourbières françaises ou d'Europe occidentale.

Ce livre est construit sur la base d'un essai de synthèse bibliographique combiné à des retours d'expérience de l'auteur. Il s'adresse par conséquent à un public de chercheurs, d'étudiants, d'enseignants et de passionnés qui trouveront là une tentative de synthèse des connaissances scientifiques acquises sur ces milieux. Il est également conçu pour intéresser les gestionnaires et tous les décideurs, conscients que la conservation des tourbières passe par une solide compréhension de leur fonctionnement et de leurs multiples facettes.

Enfin, la publication d'un livre de ce type relève aussi d'une démarche politique, au sens le plus noble du terme, il s'entend. Il s'agit en effet de contribuer, aussi modestement soit-il, à la prise de conscience de la très forte dégradation de notre environnement au cours des soixante dernières années. Ainsi, en ce début de XXI<sup>e</sup> siècle, alors que la nature semble hors-la-loi dans un monde postindustriel et urbain surpeuplé et avide de ressources et d'espaces, il devient urgent que les sociétés humaines, de plus en plus étrangères aux réalités écologiques terrestres, apprennent l'humilité et se souviennent que l'homme est l'une des composantes d'un système écologique complexe, l'écosphère terrestre (Ost, 2003 ; Larrère et Larrère, 2009 ;

Granjou, 2016). Cela passe par une double reconsidération : celle de notre croyance quasi religieuse en la capacité de la science et du progrès technique à corriger à temps toutes nos erreurs ; celle de l'idéologie humaniste qui, comme l'a parfaitement bien analysé C. Lévi-Strauss, a sacralisé l'homme, conduisant ainsi à en faire une espèce à part et finalement à penser notre développement en ignorant les autres composantes naturelles dont nous sommes pourtant largement tributaires. Nos sociétés doivent ainsi admettre qu'elles ne pourront pas laisser se dégrader les biotopes et s'appauvrir les biocénoses sans que cela ait de très graves incidences sur la qualité de leur existence. D'ores et déjà, partout dans le monde, les dégradations environnementales touchent les populations les plus fragiles et participent ainsi à l'accroissement des inégalités, un facteur reconnu d'instabilités sociopolitiques et, à terme, de conflits.

À l'heure où les effets de seuils et les phénomènes de rétroaction positive semblent amorcer un processus incontrôlable d'accélération des changements environnementaux, l'espoir pour l'espèce humaine passe donc par une prise de conscience très large et très rapide des enjeux, celle-ci étant elle-même étroitement liée à la qualité de l'information apportée aux citoyens. Sinon, la nature se chargera, à sa manière, de rappeler à l'homme quelle est sa place dans l'univers, car, finalement, comme l'écrivait Blaise Pascal (1670) dans l'un des plus beaux textes de la littérature française : « Qu'est-ce qu'un homme dans l'infini ? ».

Certaines catastrophes récentes et les premières conséquences des bouleversements en cours devraient pourtant donner l'alerte et démontrer, s'il en était encore besoin, qu'il est hautement improbable que, face aux puissances combinées des mécanismes naturels à l'œuvre et de la croissance exponentielle des besoins de l'humanité, les progrès techniques suffisent à offrir un cadre de vie décent à 9, 10 ou 11 milliards d'êtres humains. Sans une évolution radicale et rapide de la perception que nous avons de notre place dans l'environnement terrestre, de nos usages de la nature et de nos modes de vie, il ne restera alors plus à chacun qu'à compter sur sa bonne étoile...

« Mon cher Usbek, quand je vois des hommes qui rampent sur un atome, c'est-à-dire la Terre, qui n'est qu'un point dans l'univers, se proposer directement pour modèles de la Providence, je ne sais comment accorder tant d'extravagance, avec tant de petitesse. »

Montesquieu, *Lettres persanes*, Lettre LIX, Rica à Usbek



Les tourbières sont présentes sur la Terre depuis environ 400 millions d'années. De distribution planétaire, ces écosystèmes ont contribué à l'évolution des premières flores et faunes terrestres et offrent aux paléo-écologues, aux pédologues, aux géographes, un précieux terrain de recherche. L'histoire du monde et des civilisations y est inscrite, les tourbières conservant, telles d'immenses archives, les traces des grands changements climatiques et des bouleversements apportés par les sociétés humaines.

Ces sols sont d'autant plus précieux qu'ils sont gravement menacés aujourd'hui. Exploitées depuis le Moyen Âge, détruites, abandonnées, asséchées pour laisser place à des surfaces propices à l'agriculture ou à l'urbanisme, les tourbières sont en voie de disparition dans de nombreux pays. Cependant l'intérêt actuel porté aux zones humides et à la biodiversité a engendré, en Europe par exemple, des mesures législatives et réglementaires en faveur de la sauvegarde et de la préservation de ces écosystèmes.

L'ouvrage propose une somme de connaissances considérable, sans équivalent en langue française. Organisé en 4 parties et 11 chapitres, il aborde tous les aspects des tourbières et de la tourbe : le vocabulaire propre à cet écosystème, les sols, la faune, la flore, l'origine, la répartition géographique, l'utilisation de la tourbe, les services écosystémiques, les menaces pesant sur les tourbières et les actions menées pour leur préservation ou leur réhabilitation.

Il s'adresse aux pédologues, géographes, écologues, aux gestionnaires des milieux aquatiques et des espaces naturels, ainsi qu'aux étudiants, enseignants et chercheurs en sciences de l'environnement.

**Hervé Cubizolle** est géographe, géomorphologue, Professeur des Universités à l'Université Jean Monnet de Saint-Etienne (Université de Lyon). Il est rattaché à l'Unité Mixte de Recherche (UMR) 5600 du CNRS « Environnement, Ville et Société » (EVS) dont il dirige l'équipe EVS-ISTHME de Saint-Etienne.

Ses recherches portent sur le fonctionnement, l'origine, l'usage et la gestion conservatoire des tourbières, et sur les paléo-environnements du Postglaciaire.