

2 TOURBIÈRES HAUTES D'ALLEMAGNE (ÉVALUATION NATIONALE)

Contribution d'Uwe Riecken, Peter Finck et Ulrike Raths, Agence fédérale pour la conservation de la nature, Département de protection de biotope et écologie du paysage. Konstantinstr. 110, 53179 Bonn, Allemagne.

ANTÉCÉDENTS DE LA LISTE ROUGE DE TYPES D'HABITAT EN ALLEMAGNE

La première édition de la Liste rouge des écosystèmes menacés allemands (Riecken et al. 1994), a été publiée en 1994 sur la base d'une première proposition de catégories et critères (Blab et al. 1995). Douze ans plus tard, une deuxième version a été publiée (Riecken et al. 2006). Cette Liste rouge est basée sur un système hiérarchique de classification des types d'habitats en Allemagne, couvrant 100% de la surface, y compris les écosystèmes d'eau douce et marins. Un total de 690 différents types d'habitats ont été identifiés (764, y compris les types d'habitats « techniques » tels que rues, bâtiments, etc.). De ce nombre, 590 (72,5%) types d'habitats sont actuellement menacés, entre la catégorie CR et VU, et deux types sont déjà éteints. L'évaluation repose sur deux critères: « déclin historique de la région » et « diminution de la qualité » prenant en compte les dernières 150-200 années. Les deux critères ne sont définis que qualitativement. Cependant, il y a une bonne corrélation entre la 'réduction de la zone' et le critère quantitatif de réduction historique présenté dans ce travail. Le degré de menace est aussi évalué dans les plus hauts niveaux de classification (Riecken et coll. 2006, en allemand). Une version de cette dernière analyse est disponible en anglais (Riecken et al. 2009).

Comme nous le proposons dans le présent document, dans cette étude, nous avons essayé d'appliquer les critères de la liste rouge de l'UICN des écosystèmes menacés, à la situation nationale en Allemagne dans la mesure de la disponibilité des données. De notre liste de types d'habitats, nous avons choisi l'habitat « 36,01 tourbières hautes », qui représentent le deuxième niveau de classification.

CLASSIFICATION

Nationale et internationale : Le type d'habitat allemand « 36,01 tourbières hautes », correspond au type d'habitat *7110 (tourbières hautes actives) de l'Annexe 1 de la Directive européenne habitats. **Schéma de classification d'habitats UICN (version 3.0) :** 5. Zones humides (intérieur de terres) 5.4 des Tourbières, marécages, marais, vasières.

DESCRIPTION DE L'ÉCOSYSTÈME

Biote indigène caractéristique

Les tourbières hautes (Fig. 1) sont caractérisées par une végétation particulière, notamment des mousses de tourbières (p. e. *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum fuscum*) et des plantes carnivores comme « rossolis » (*Drosera sp.*). Autres espèces typiques des tourbières hautes allemandes sont les plantes vasculaires Andromède à feuilles de polium (*Andromeda polifolia*) et les canneberges (*Vaccinium oxycoccos*), la sorte de papillon, *Boloria aquilonaris*, la mite *Carsia sororiata* et le ver de terre *Agonum ericeti*. Les tourbières hautes sont également très pauvres en nutriments. Le peu d'éléments nutritifs naturellement disponibles sont absorbés par les mousses de tourbe en échange d'acides humiques, d'où un niveau de pH trop faible. Des plantes comme le « rossolis » (*Drosera spp.*) dépendent de la capture d'insectes afin d'obtenir les nutriments dont ils ont besoin.

Environnement abiotique et distribution

Les tourbières hautes se trouvaient normalement dans les régions nord- occidentales et préalpines d'Allemagne. Elles sont l'écosystème final qui se développe après une succession commençant à partir des lacs, avec plusieurs phases intermédiaires d'accumulation de sédiments. En général, les tourbières possèdent des sols organiques, produits par la décomposition des mousses de tourbe (genre *Sphagnum*) qui se sont conservées pendant des siècles en raison des conditions hydrologiques, anaérobies et acides très spécifiques. Leur régime hydrologique dépend uniquement de la précipitation, sans entrer en contact avec l'eau souterraine. Par conséquent, la distribution des tourbières hautes en Allemagne est limitée aux zones au moins de 800 mm de précipitation annuelle.



Figure S2. 1. Haute tourbière typique au nord d'Allemagne (Budschimoor, Schleswig-Holstein).

Processus de menace

Pendant des siècles, les tourbières hautes n'ont pas attiré l'attention car, dans leur état naturel, elles sont généralement difficiles d'accès et elles n'avaient aucune utilité dans le domaine agricole. Cette situation a changé au début de l'ère industrielle au XVIII^e siècle. À cette époque la plupart des forêts avaient été détruites et la tourbe est devenue la plus importante source d'énergie, surtout dans les régions du Nord-Ouest de l'Allemagne, mais aussi dans d'autres parties de l'Europe. De petites exploitations d'extractions de tourbe fonctionnaient déjà, surtout sur les bords de tourbières hautes qui s'étendaient habituellement sur plusieurs centaines de kilomètres. Cette situation a changé radicalement : certaines grandes entreprises et des gouvernements régionaux ont développé et l'installé un type d'établissement spécial dans presque tous les principaux écosystèmes de tourbières en Allemagne. La première étape a été la construction de canaux qui serviraient au transport, en particulier de la tourbe. La deuxième étape a été la construction de petites maisons sur les deux côtés des canaux et le début de l'exploitation. Les tourbières ont été drainées et toute la tourbe a été coupée, séchée et transportée. La tourbe a été utilisée comme bois de chauffage dans les maisons, mais aussi dans la production industrielle. Plus tard, le charbon minéral a pris la place, mais la tourbe a continué à être utilisée pour le chauffage des maisons. L'utilisation croissante de la tourbe comme substrat pour les plantations dans les jardins privés et commerciaux depuis les 19^{ème} et 20^{ème} siècles, a entraîné la destruction de tourbières jusqu'à présente (Berg, 2004).

Lorsque les tourbières sont drainées, une grande quantité des éléments nutritifs sont libérés. Ainsi, les espèces de plantes supérieures, telles que les graminées, les buissons et les arbres, qui ne sont pas capables de survivre en tourbières non perturbées, peuvent coloniser ces zones drainées. Ces plantes sont pour la plupart plus élevés que les mousses de *Sphagnum* et de ce fait peuvent faire la compétition pour la lumière. Particulièrement, des arbres comme le bouleau (*Betula pubescens*) ont un taux d'évapotranspiration beaucoup plus élevé que celle des mousses *Sphagnum*. Cela se traduit par un drainage supplémentaire (Succow y Joosten 2001). La forte exploitation de la tourbe a été suivie d'une phase de développement des activités agricoles (élevage de bétail et terres labourables) qui ont gagné la plupart des zones de tourbières non perturbées jusqu'à présent. Pour ce faire, il fallait un drainage additionnel. Dans tous les sols de tourbières qui sont drainés, le processus de dégradation de la tourbe commence par une grande émission de CO₂ et de nutriments (Freibauer et al. 2009). Les anciennes tourbières continuent à être utilisées pour l'agriculture et leur intensité a augmenté au cours des dernières décennies.

Effondrement de l'écosystème

Afin d'évaluer les critères A et B, les écosystèmes de tourbières hautes sont considérés effondrés lorsque leur distribution mappée tend vers zéro. Les réductions dans la distribution mappée se produisent lorsque les tourbières sont drainées et remplacées par des zones agricoles, ou lorsque sa végétation indigène est remplacée par des espèces qui n'appartiennent pas à ce système. Des espèces d'arbres, buissons et des graminées peuvent supplanter les espèces typiques de tourbières en compétition pour la lumière, ce qui entraîne une sécheresse importante. Afin d'évaluer le critère C, l'enrichissement en éléments nutritifs est un processus clé de la dégradation de l'environnement, et l'effondrement est présumé lorsque les charges d'éléments nutritifs dans les sols de la tourbière atteignent des «niveaux critiques» qui peuvent avoir des effets nocifs sur les tourbières hautes.

ÉVALUATION

Cette évaluation concerne la distribution de tourbières hautes seulement en Allemagne. Elle comprend une superficie plus grande que l'Europe (voir ci-dessous) et par conséquent son statut peut différer dans un contexte mondial par rapport au contexte national de l'Allemagne ici évalué.

Résumé

Critère	A	B	C	D	E	total
souscritère 1	EN	NE	VU	NE	DD	CR
souscritère 2	LC	LC (LC-VU)	DD	NE	-	-
souscritère 3	CR	NE	CR	NE		

Critère A

Pour cette étude de cas nous avons décidé d'utiliser le changement dans la zone occupée en chiffres absolus (km²), comme dans la Liste rouge allemande. Les données sont basées sur les cartes d'habitat réalisées au nom des autorités pour la conservation de la nature des États fédéraux allemands. La superficie totale de tourbières hautes en 2007 a été communiquée à la Commission européenne dans le cadre du rapport national de l'Allemagne sur les mesures d'application (Article 17, de la directive Habitats) (BfN 2007). La distribution restante actuelle du type d'habitat «tourbières hautes» en Allemagne se trouve dans la Fig. 2.

Le déclin actuel : La superficie actuelle de tourbières hautes en Allemagne dans son état naturel ou presque naturel est d'environ 62,4 km² (BfN 2007). Il est difficile d'estimer la superficie exacte il y a 50 ans, mais nous considérons qu'elle était au moins de 150 km². Selon les données de cartographie des autorités de la conservation de la nature de l'Etat fédéral de Basse-Saxe (l'une des principales zones de distribution de tourbières hautes en Allemagne), en 1984, la zone naturelle des tourbières couvrait environ 20 km² en Basse-Saxe (Drachenfels et al. 1984). En 2006, cette zone a été réduite à environ 10 km² (BfN 2007). Le déclin estimé dans la zone occupée au cours des 50 dernières années est de 58%, nettement supérieur à 50%. Par conséquent, l'écosystème est classé dans la catégorie de menace **En danger** selon le critère A1.

Le déclin futur : En raison de nombreuses mesures pratiques et juridiques mises en œuvre ces dernières années pour la régénération et la protection de tourbières hautes (p. ex., Riecken 2002, Ssymank et al. 1998), nous espérons qu'il n'y aura pas d'autres réductions ou que l'extension de tourbières hautes va augmenter un peu. Par conséquent, cet écosystème n'est pas considéré menacé selon le critère A2 (e.g **Préoccupation mineure**).

Le déclin historique : En 1750, la plupart de tourbières hautes en Allemagne était intacte et l'impact des activités humaines se limitait à des zones relativement petites le long des bords. On estime que la superficie totale couverte par des tourbières était d'environ 3 360 km² (Succow, Joosten, 2001). Depuis lors, la superficie occupée par les tourbières a diminué de plus de 98%. En conséquence, les tourbières hautes sont répertoriées sous le critère A3 comme **En danger critique**.

Critère B

Il est difficile d'appliquer ce critère à l'échelle nationale, car les seuils des critères B1 et B2 ont été développés pour l'évaluation globale de la répartition géographique et la zone d'occupation de l'écosystème, respectivement. Dans cette étude de cas nous évaluons uniquement le critère B2. L'utilisation d'une grille avec des cellules de 128 km² de superficie (Fig. 2) aux tourbières de l'Allemagne (seulement 62,4 km² restants) montre une estimation de plus de 200 cellules occupées. Des diminutions constantes et des graves menaces plausibles à l'écosystème (sous-critères a et b, respectivement) sont observées. Si moins de 50 de ces 200 cellules sont occupées par plus de 1 km² de tourbières hautes, l'écosystème pourrait être considérée comme Vulnérable suivant les critères B2a et B2b, ou autrement comme **Préoccupation mineure**.

En comparaison, la distribution de tourbières hautes en Europe est beaucoup plus importante que la distribution en Allemagne (Fig. 3). Par conséquent, en Europe l'écosystème serait classifié comme **Préoccupation mineure** selon le critère B.

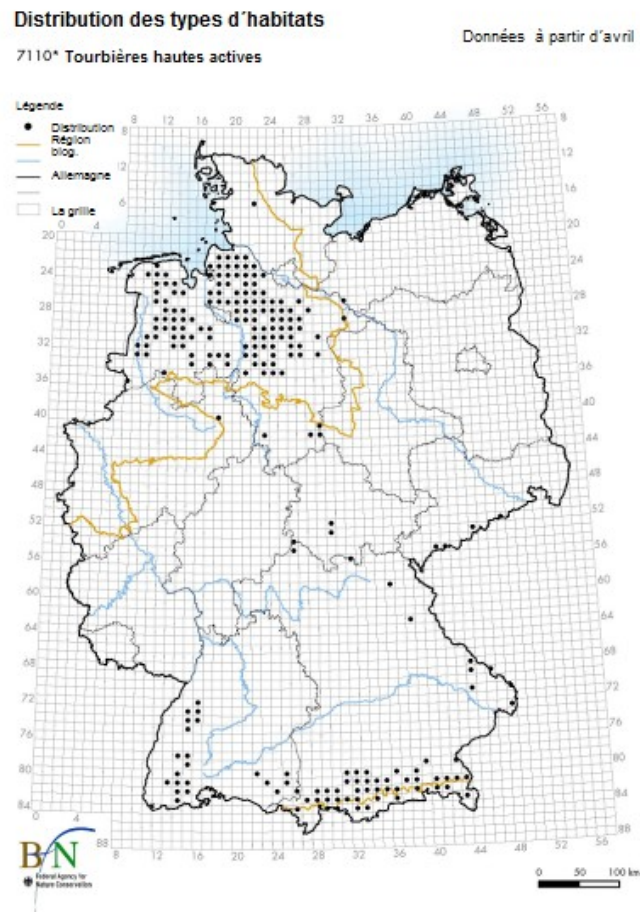


Figure S2. 2. Distribution restante de « tourbières hautes » en Allemagne selon un quadrillage géographique (grille MTB) avec une superficie approximative de 128 km² pour chaque cellule (1/10° de longitude géographique, 1/6° de latitude géographique). Les cellules occupées par les tourbières sont signalées.

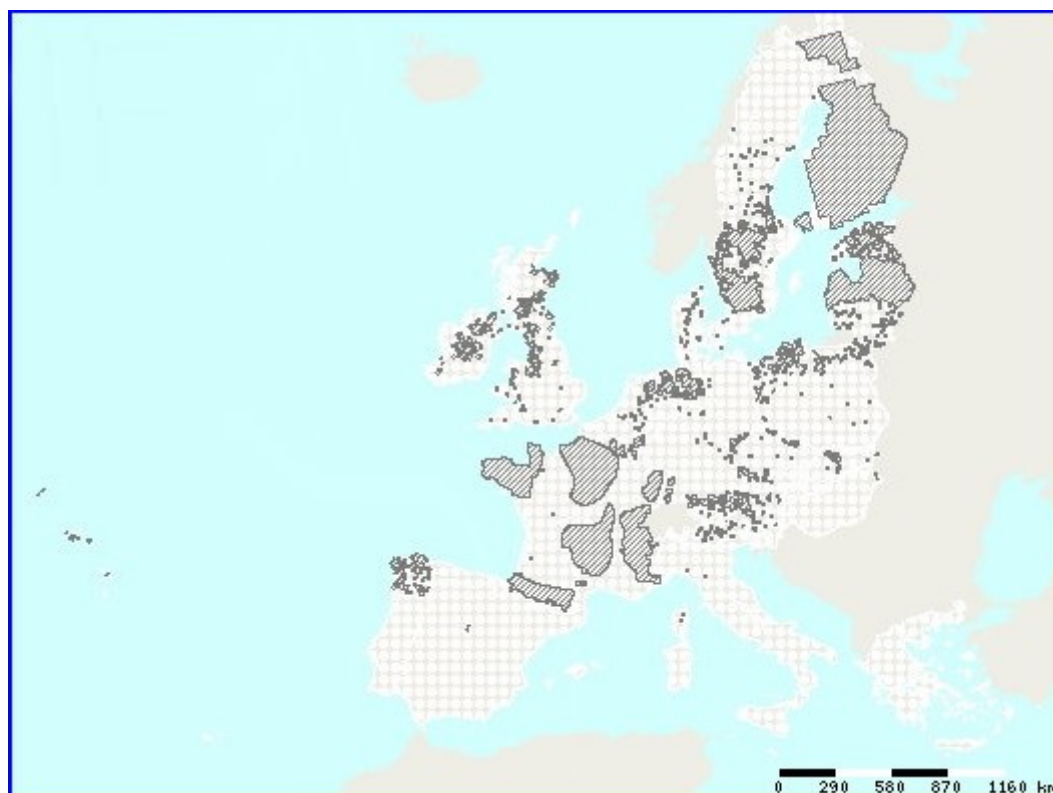


Figure S2.3 Distribution de tourbières hautes dans l'UE, sur la base d'une grille géographique. Les cellules occupées par les tourbières hautes sont signalées (Eionet 2011). La taille de la cellule varie selon les pays.

Critère C

Il est difficile de différencier ce critère du déclin de la zone d'occurrence. Comme indiqué ci-dessus, la destruction des tourbières a toujours commencé par des modifications graves dans les fonctions écologiques principalement à cause du drainage. En outre, toutes les tourbières hautes en Allemagne sont soumises à des fuites de substances nutritives dues à l'exploitation agricole dans leur voisinage et à la déposition de nutriments. Les tourbières hautes sont naturellement pauvres en nutriments et en 2007 les charges critiques d'azote dépassaient plus de 70% de la superficie des habitats sensibles en Allemagne, réduisant presque 100% de la superficie correspondante en 1990 (UBA 2011). Cela est particulièrement le cas pour la région du Nord-Ouest du pays, l'une des zones principales de la distribution originale de tourbières hautes. Si un apport de nutriments est supérieur à la « charge critique », des effets nocifs importants se produisent dans les tourbières hautes. Les mousses *Sphagnum* ne sont plus en mesure d'utiliser tous les éléments nutritifs disponibles. Particulièrement, avec un drainage supplémentaire, les tourbières hautes deviennent de plus en plus adéquates pour des plantes telles que les graminées, les buissons et les arbres, qui sont en compétition pour la lumière et contribuent au drainage en raison de leur taux plus élevé d'évapotranspiration (Bobbink et al. 2001, 71ff, Succow y Joosten 2001: 462ff).

Le déclin actuel : Il est évident de ce qui précède que, depuis les 50 dernières années, la qualité écologique de plus de 80% de la zone de tourbières hautes diminue. Cette baisse est provoquée par les nutriments et le drainage continu. Afin d'évaluer la gravité relative de la dégradation de l'environnement, nous considérons que les charges critiques d'azote représentent une diminution de la qualité environnementale au moins de 50%, et que la plupart des tourbières ont des charges bien en dessous des niveaux critiques depuis 50 ans. En

bref, des réductions en intensité relative de > 50 % et tout au long de > 70 % de la zone d'occurrence conduisent à une classification dans la catégorie **Vulnérable** selon le critère C1.

Le déclin futur : On ne connaît pas exactement les effets des impacts actuels sur les tourbières hautes dans les 50 prochaines années. Par conséquent, nous attribuons la catégorie de **Données insuffisantes** selon le critère C2.

Le déclin historique : comme mentionné précédemment, l'exploitation de tourbières hautes est à l'origine des modifications graves dans les fonctions écologiques. Compte tenu des niveaux historiques d'azote très au-dessous des charges critiques (avant l'utilisation industrielle des engrais agricoles) et du fait que 70% des tourbières sont actuellement au-dessus de ces niveaux, à notre avis, depuis 1750, plus de 90% des toutes les tourbières hautes ont connu une baisse de la qualité de l'écosystème avec une intensité relative supérieure à 90%. Par conséquent, la catégorie attribuée est **En danger critique**.

Critère D

Nous sommes convaincus que les changements dans les fonctions écologiques à cause de changements des régimes hydriques et des éléments nutritifs ont des conséquences sur les principales interactions biotiques, d'une façon similaire à l'estimation faite selon le critère C. Cependant, il a été impossible d'évaluer directement les données des interactions biotiques. Par conséquent, la classification est de **Non évalué** selon le critère D.

Critère E

Étant donné qu'il ne pas possible de connaître l'avenir de tourbières hautes ni l'impact sur les éléments nutritifs, ou dans quelle mesure le climat affectera les précipitations en Allemagne, nous ne pouvons pas appliquer le critère E sérieusement. Pour cette raison, ce critère est classé dans la catégorie de **Données insuffisantes**.

ÉTAT GÉNÉRAL

On estime que l'état général des tourbières est **En danger critique d'extinction** (critères A2, C3). Ce résultat correspond exactement au résultat de Riecken et al. (2006) qui a également répertorié les tourbières hautes dans la catégorie **En danger critique d'extinction**.

RÉFÉRENCES

- Berg E. 2004. Die Kultivierung der nordwestdeutschen Hochmoore. - Oldenburger Forschungen N.F.20; (Schriftenreihe des Landesmuseums); Isensee Verlag : 199 pp.
- Blab J, Riecken U, Ssymank A. 1995. Proposal on a criteria system for a national Red Data Book of Biotopes. Landscape Ecology 10(1): 41-50.
- BfN 2007. German national report on implementation measures (Article 17, Habitats Directive). -http://www.bfn.de/0316_bericht2007+M52087573ab0.html (accessed 2011-10-24)
- Bobbink R, Ashmore M, Braun S, Flückinger W, Van den Wyngaert IJJ. 2002. Empirical nitrogen critical loads for natural and semi-natural ecosystems: 2002 update <http://www.iap.ch/publikationen/nworkshop-background.pdf> (accessed 2011-10-25)
- Drachenfels OV, Mey H, Miotik P. 1984. Naturschutzatlas Niedersachsen. Erfassung der für den Naturschutz wertvollen Bereiche. Ergebnis der ersten landesweiten Kartierung, Stand. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen 13, 263 pp.
- Eionet 2011. ETC/BD biogeographical assessment. European Topic Centre on Biological Diversity - <http://bd.eionet.europa.eu/article17/habitatsummary/>

group=Ym9ncywgbWlyZXMGjBmZW5z&habitat=7110®ion= (accessed 2011-10-24)

- Freibauer A, Drosler M, Gensior A, Schulze ED. 2009. Das Potenzial von Wäldern und Mooren für den Klimaschutz in Deutschland und auf globaler Ebene. *Natur und Landschaft* 84: 20-25.
- Riecken U, Ries U, Ssymank A. 1994. Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. Kilda Verlag, Greven, 184 pp. (= Schr.R. f. Landschaftspfl. u. Natursch. 41).
- Riecken U. 2002. Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes: Gesetzlich geschützte Biotope nach Paragraph 30. *Natur und Landschaft* 77: 397-406.
- Riecken U, Finck P, Raths U, Schröder E, Ssymank A. 2006. Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands. Zweite fortgeschriebene Fassung 2006. *Natursch. Biol. Vielf.* 34, 318 pp.
- Riecken U, Finck P, Raths U, Schröder E, Ssymank A. 2009. German Red Data Book on endangered habitats (short version, July 2009). http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/landschaftsundbiotopschutz/Red_Data_Book_Habitats_krz.pdf (accessed 2011-10-28)
- Ssymank, A., Hauke, U., Rückriem, C. & Schröder, E. unter Mitarbeit von Messer, D. (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000 - BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) und der Vogelschutz-Richtlinie (79/409/EWG). - SchrR. f. Landschaftspfl. u. Natursch. 53, 560 pp.
- Succow, M. & Joosten, H. (Hrsg.) (2001): Landschaftsökologische Moorkunde. - Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Obermiller), Stuttgart, 622 pp.
- UBA (Umweltbundesamt) (2011): Indikator: Überschreitung der Critical Loads für Stickstoff (Eutrophierung), - <http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/theme.do?nodeIdent=2870> (accessed 2011-10-