

# Importance des bordures de tourbières pour la protection des hauts-marais : exemple de deux tourbières de Jura suisse

Autor(en): **Gobat, Jean-Michel**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **107 (1984)**

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-89212>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# IMPORTANCE DES BORDURES DE TOURBIÈRES POUR LA PROTECTION DES HAUTS-MARAIS: EXEMPLE DE DEUX TOURBIÈRES DU JURA SUISSE

par

**JEAN-MICHEL GOBAT**

AVEC 8 FIGURES ET 2 TABLEAUX

---

## 1. INTRODUCTION

La protection des tourbières est un des points forts de la conservation de la nature dans notre pays. Ces milieux reliques de périodes plus froides ont vite révélé leur originalité, ce qui a permis de prendre conscience assez tôt de leur valeur irremplaçable.

Grâce à l'action de pionniers de la protection de la nature, plusieurs d'entre elles ont été mises en réserves dans le Jura. Citons parmi les plus connues celles de Praz Rodet (VD), du Cachot et du Bois-des-Lattes (NE), de la Gruère et des Royes (JU), ou encore celle des Pontins (BE).

Ces mesures indispensables de protection n'ont toutefois pas toujours permis une conservation idéale du haut-marais bombé, et ceci pour plusieurs raisons:

- surface souvent réduite;
- tourbières généralement entourées de terrains agricoles;
- utilisation de la tourbe (chauffage et horticulture);
- limites de protection ne correspondant pas toujours aux limites naturelles de la tourbière;
- manque de zones tampons, qui permettraient d'atténuer les effets de l'action anthropozoogène.

Le travail que nous avons entrepris (GOBAT 1984) nous a révélé l'extrême importance qu'a, pour la tourbière elle-même, la zone de contact avec les milieux environnants. Nous en présenterons quelques aspects, au moyen de deux exemples.

## 2. LES TOURBIÈRES ÉTUDIÉES

Les bordures des hauts-marais étudiés ont été choisies pour leur qualité «naturelle». Ce sont des zones où la transition entre la tourbière acide et le bas-marais alcalin n'a pas été modifiée par l'homme.

Nous avons donc entrepris une étude globale dans trois tourbières du Haut-Jura, ce qui nous a permis la récolte de nombreuses données sur la végétation, les sols, les cycles biogéochimiques ou la productivité. Parmi les neuf modèles de contacts mis en évidence, nous en avons retenus deux particulièrement révélateurs.

a) Tourbière de la Burtignière (Vallée de Joux, VD)

Situé au nord de la tourbière, ce premier type de contact relie la pessière du haut-marais (*Sphagno-Piceetum*) à une prairie humide à hautes herbes (*Aconito-Filipenduletum*), par l'intermédiaire d'un marais à petites laïches (*Caricetum fuscae*). La tourbière acide est ici en position haute par rapport aux marais alcalins (fig. 1).



Fig. 1. Vue aérienne de la tourbière de la Burtignière (Photographie de l'Office fédéral de topographie).

b) Tourbière des Pontins (Sud de Saint-Imier, BE)

Ce deuxième modèle, sur le flanc sud de la tourbière, montre un contact entre la pinède du haut-marais (*Pino mugo-Sphagnetum*) et une hêtraie à sapins (*Abieti-Fagetum*), par l'intermédiaire de plusieurs groupements acidophiles ou basiphiles. Différence importante, la tourbière est ici en position basse par rapport aux marais alcalins (fig. 2).



Fig. 2. Vue aérienne de la tourbière des Pontins (Photographie OFT).

### 3. PRÉSENTATION DES DEUX MODÈLES

#### 3.1. Tourbière en position haute (La Burtignière)

##### *Végétation*

Présentés en figure 3, les groupements végétaux formant la transition ont été délimités par une analyse factorielle des correspondances, d'usage

courant en phytosociologie, et nommés par comparaison avec les travaux de RICHARD (1961), ROYER *et al.* (1978), GALLANDAT (1982) et BUTTLER et CORNALI (1983).

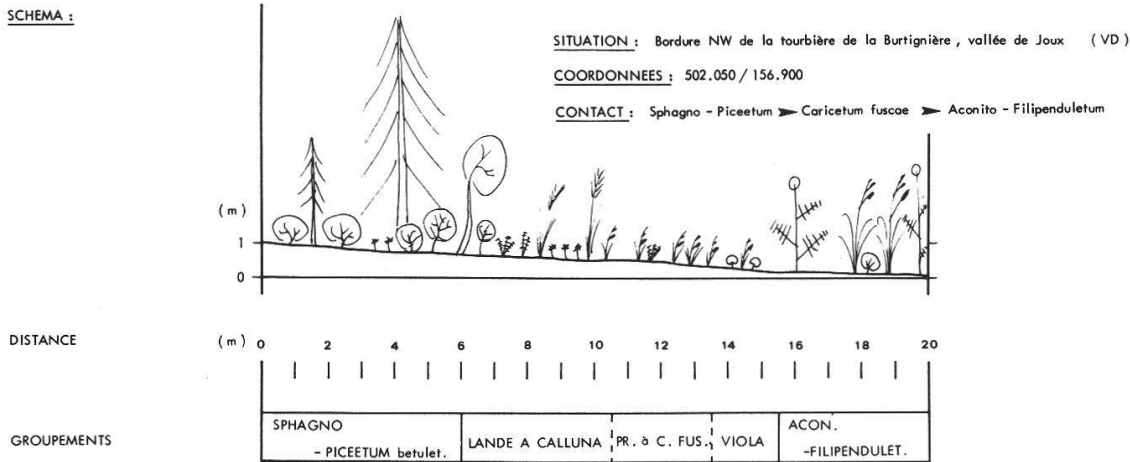


Fig. 3. Groupements végétaux en bordure de la tourbière de la Burtignière.

L'échelle et les buts du travail ont nécessité un découpage plus fin de la végétation que ne le permettaient les travaux consultés. Ceci est particulièrement vrai pour le *Caricetum fuscae*. A cette fin, les relevés ont été effectués le long d'une cheville placée perpendiculairement à la zonation et reliant le haut-marais au bas-marais (méthode des transects). Chaque relevé mesure 50 cm de long sur 20 cm de large.

La transition est résumée dans le tableau I.

### TABLEAU I

#### Résumé de la transition en bordure de la Burtignière

Physionomie	Groupement végétal	Type de sol
1. Forêt du haut-marais	Sphagno-Piceetum betuletosum	Tourbe oligotrophe à mor
2. Ourlet de sous-arbrisseaux	Caricetum fuscae, lande à <i>Calluna</i>	Tourbe oligotrophe mince sur gley profond
3. Ourlet de hautes herbes	idem, ourlet à <i>Molinia coerulea</i>	Tourbe oligotrophe mince sur gley profond
4. Prairie de basses herbes	idem, prairie à <i>Carex fusca</i>	Gley oxydé à tourbe très superficielle
5. Prairie de basses herbes	idem, groupement à <i>Viola palustris</i>	Tourbe mésotrophe
6. Prairie de hautes herbes	Aconito-Filipenduletum	Gley oxydé humifère à hydromull

*Sols*

Les sondages pédologiques effectués le long du transect montrent une transition de sols parallèle à celle de la végétation, au moins en surface (GOBAT, à paraître). En profondeur, l'évolution des paramètres édaphiques est plus surprenante, comme le montre la figure 4 pour certains d'entre eux (courbes d'isoteneurs).

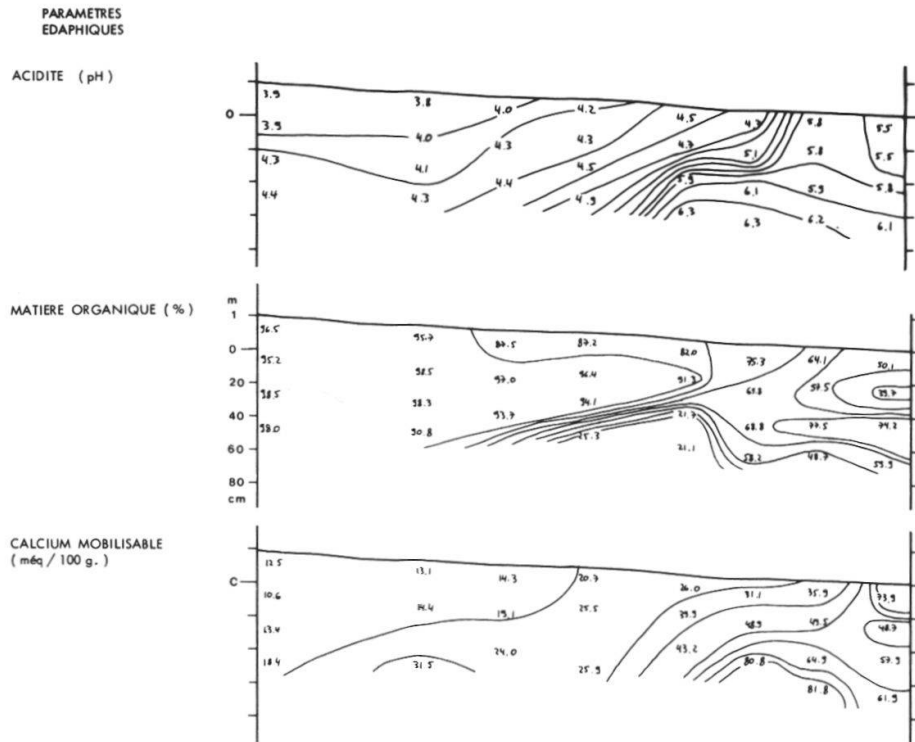


Fig. 4. Paramètres édaphiques (bordure de la Burtignière).

*Ecologie végétale*

Les résultats suivants sont intéressants pour la protection des tourbières:

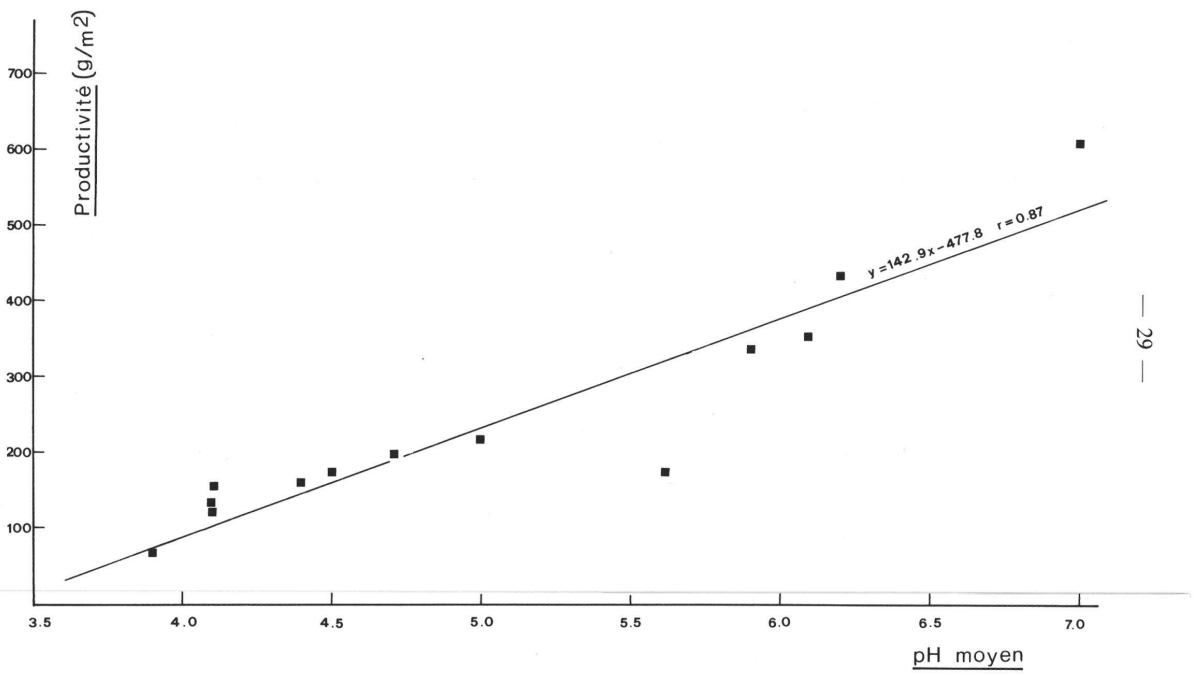
— Cycles biogéochimiques

Les cycles des éléments nutritifs sont maintenant assez bien connus dans le cas de certaines forêts (RAPP 1970, CABANETTES 1979, DUVI-GNEAUD 1980), mais n'ont encore guère fait l'objet d'études en tourbières, sinon par DAMMAN (1978).

Les cycles des cations, pour la végétation envisagée ici, varient selon le type de marais:

*Dans le haut-marais (Sphagno-Piceetum)*, la quantité d'ions mise en jeu est très faible, à la suite d'un apport réduit aux agents météoriques et d'une lixiviation importante. Le réservoir principal se trouve dans les sphaignes vivantes et les parties ligneuses des plantes, ce qu'avaient déjà observé DAMMAN (1978) et HELLER (1981).

Fig. 5. Relation entre la productivité herbacée et le pH superficiel du sol.



*Dans les marais intermédiaires (Caricetum fuscae)*, deux types de cycles cohabitent: un cycle superficiel semblable au précédent, concernant les espèces acidophiles, et un cycle plus profond, touchant les espèces basiclines déjà présentes, avec apport d'ions par une nappe phréatique baignant les marnes sous-jacentes.

*Dans les prairies basiclines (Aconito-Filipenduletum)*, le cycle est très intense, avec de fortes quantités d'ions mises en circulation, des apports multiples (agents météoriques, marnes, rivière, ruissellement) et un bon stockage sur place (complexe argilo-humique du sol bien développé).

— Productivité herbacée

La productivité montre un lien évident avec le pH superficiel du sol (fig. 5).

Les valeurs s'échelonnent comme suit (moyennes de plusieurs prélèvements, en poids de matière sèche):

1. Sphagno-Piceetum		126 g/m <sup>2</sup> /an
2. Caricetum fuscae	— lande à <i>Calluna vulgaris</i>	130 g/m <sup>2</sup> /an
	— prairie à <i>Carex fusca</i>	175 g/m <sup>2</sup> /an
	— grpt à <i>Viola palustris</i>	200 g/m <sup>2</sup> /an
3. Aconito-Filipenduletum	— légèrement acide	339 g/m <sup>2</sup> /an
	— moyen	441 g/m <sup>2</sup> /an
	— près de la rivière	790 g/m <sup>2</sup> /an

Ces valeurs sont tout à fait comparables à celles de la littérature (YERLY 1970, BOLLER-ELMER 1977, CHAPMAN et WEBB 1978).

### 3.2. Tourbière en position basse (Les Pontins)

La situation topographique qui prévaut ici est très particulière, puisque la tourbière acide est dominée par les marais alcalins et la forêt sur calcaire. L'eau va donc s'écouler des zones minérales alcalines vers les parties oligotrophes organiques. Le contact entre ces deux milieux, fondamentalement différents, ne peut pas être simple, comme le précédent. La tourbière n'existerait alors tout simplement pas, les eaux calcaires agressives empêchant la formation de la tourbe à sphaignes.

Quelques méthodes supplémentaires ont dû être appliquées pour comprendre cette situation, touchant notamment à l'hydrologie ou à la climatologie du sol.

#### *Végétation*

Les groupements végétaux ne montrent pas de zonation progressive du plus acide vers le plus alcalin (fig. 6). La séquence est résumée dans le tableau II.

Il faut noter:

- la pauvreté floristique du *Caricetum fuscae* des Pontins par rapport à celui de la Burtignière;

SITUATION : Bordure S de la tourbière des Pontins, 5<sup>e</sup>. Imier (BE)

COORDONNÉES : 565.750 / 219.650

CONTACT : Pino - Sphagnetum ► Caricetum fuscae ► Sphagno - Piceetum ► Groupement à *Chaerophyllum cicutaria* ► Abieti - Fagetum

SCHEMA :

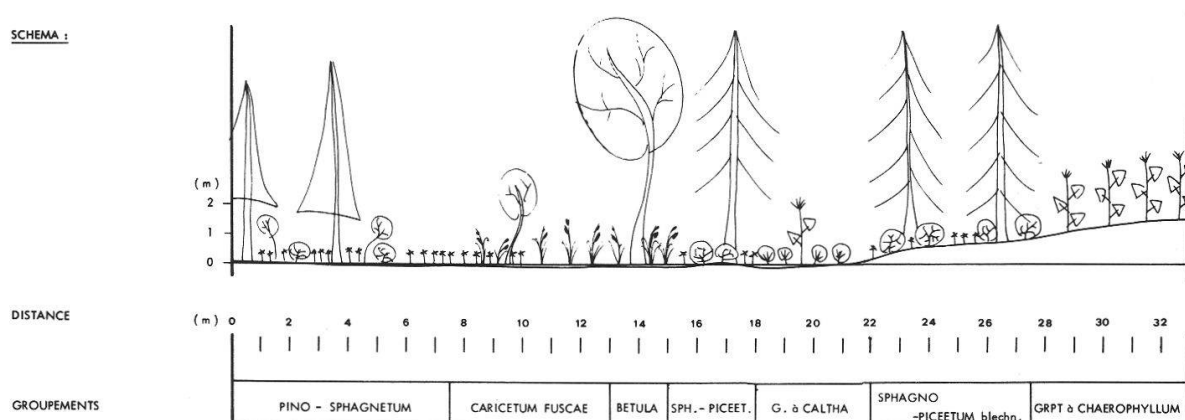


Fig. 6. Groupements végétaux en bordure de la tourbière des Pontins.

## TABLEAU II

### Résumé de la transition en bordure des Pontins

Physionomie	Groupement végétal	Type de sol
1. Forêt du haut-marais	Pino mugo-Sphagnetum	Tourbe oligotrophe
2. Prairie de basses herbes	Caricetum fuscae, prairie à <i>C. fusca</i>	Tourbe oligotrophe
3. Canal	«Caricetum rostratae»	Eau libre sur tourbe
4. Manteau à bouleau	Groupement à <i>Betula pubescens</i>	Tourbe oligotrophe jeune
5. Forêt de ceinture	Sphagno-Piceetum betuletosum	Tourbe oligo-mésotrophe
6. «Fondrière» (alcalin)	Groupement à <i>Caltha palustris</i>	Gley réduit à anmoor
7. Forêt de ceinture (acide)	Sphagno-Piceetum blechnetosum	Sol podzolique à mor sur gley
8. Clairière de hautes herbes	Groupement à <i>Chaerophyllum cicutaria</i>	Pseudogley
9. Forêt de pente sur calcaire	Abieti-Fagetum	Sol brun à mull

- la présence du groupement à *Betula pubescens*, colonisateur d'eau libre acide (SCHMITT 1978);
- la présence des deux sous-associations de la pessière, l'une sur tourbe (sous-association betuletosum), l'autre sur sol podzolique (sous-association blechnetosum);



- l'alternance de milieux acides et neutro-alcalins, avec la juxtaposition directe du groupement le plus acidophile rencontré (pessière à *Blechnum*) et d'un des plus calcicoles (groupement à *Chaerophyllum cicutaria* et *Chrysosplenium alternifolium*, in: GOBAT 1980).

### Sols

Les sols rencontrés sur ce transect recèlent un joyau pédologique pour le Jura, le sol podzolique sur gley. Il s'agit d'un profil très évolué, à ions lixiviés et argiles lessivées, reposant sur des horizons de gley carbonatés, à nappe profonde. La rareté de ce type de sol avait déjà été soulignée par RICHARD (1961).

La répartition des principaux paramètres édaphiques est visible en figure 7. Il faut remarquer surtout la distribution particulière des pH, avec

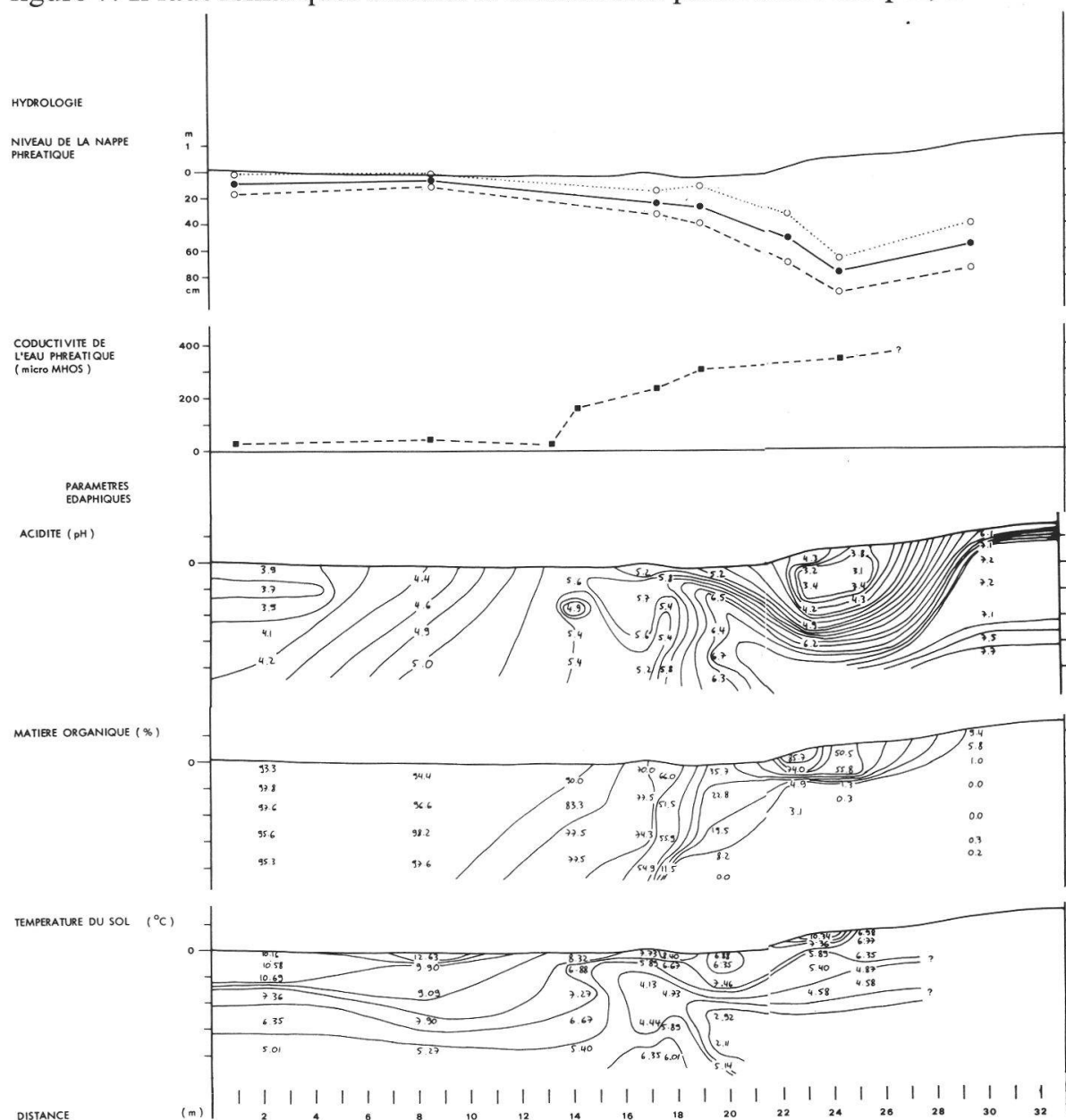


Fig. 7. Paramètres édaphiques et hydrologiques (bordure des Pontins).

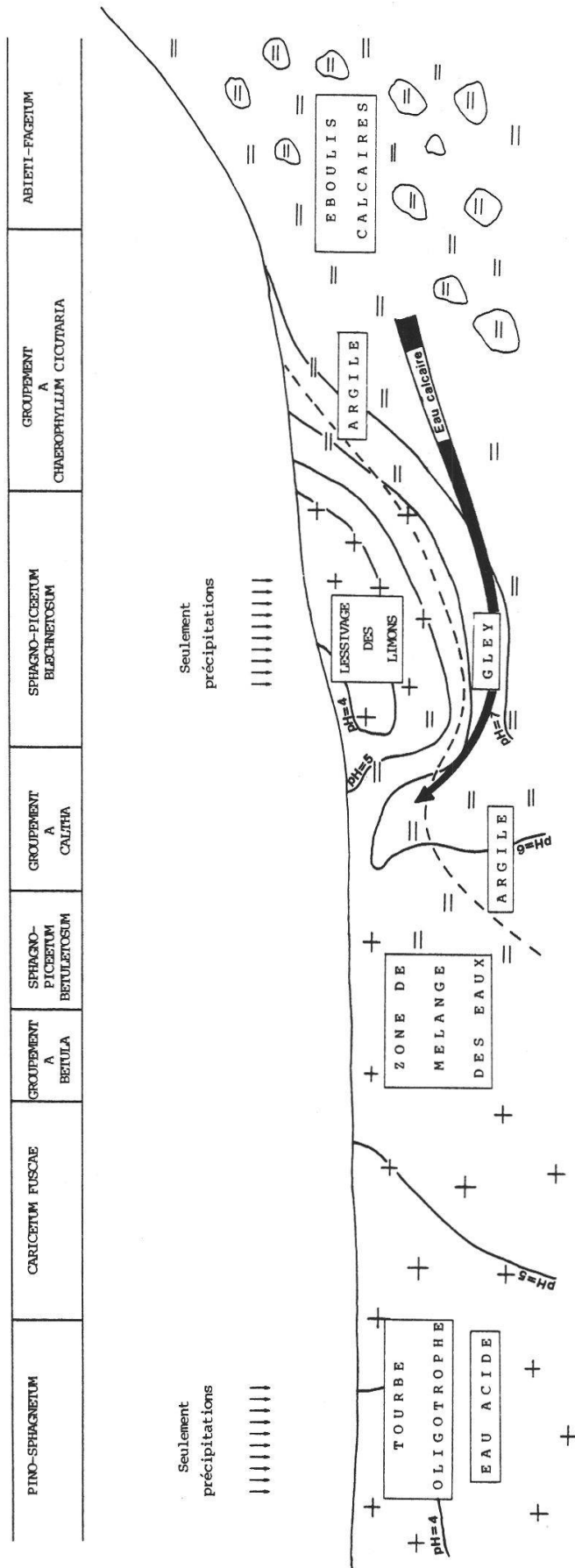


Fig. 8. Relations entre la tourbière et la hêtraie-sapinière aux Pontins.

un «îlot» de valeurs très acides sous la pessière à *Blechnum*, dans une zone à pH généralement plus élevés.

### *Hydrologie*

Les niveaux moyen, maximal et minimal de la nappe phréatique sont donnés en figure 7, ainsi que la conductivité, qui reflète la charge ionique de l'eau.

Le niveau horizontal de la nappe entre le Pino-Sphagnetum et la pessière à bouleau est à noter, ainsi que son abaissement sous la pessière à *Blechnum* et sa remontée sous le groupement à *Chaerophyllum*, parallèlement à la pente. La conductivité est d'abord très faible, puis augmente régulièrement dès la pessière à bouleau.

### *Explication globale de la transition*

La figure 8 résume l'ensemble des résultats permettant d'expliquer la zonation observée et, par conséquent, la présence de la tourbière au pied d'une pente calcaire.

La zone à pH élevés comprend les sols influencés par l'eau calcaire de la pente, à forte conductivité, et qui remonte près de la surface à cet endroit (groupement à *Caltha*). Profonde jusque là, l'eau bute sur un bourrelet de marne imperméable, entre 17 et 21 m. Celui-ci l'empêche de poursuivre sa route subhorizontalement et la force à remonter. L'eau est de plus attirée par la capillarité du sol tourbeux de la pessière à bouleau.

Avant d'atteindre ce bourrelet marneux, l'eau passe sous la pessière à *Blechnum* (cf. niveau moyen de la nappe), au niveau du gley. Elle n'a aucune influence sur l'horizon éluvial ou l'humus brut. Ce dernier est imbibé d'eau acide en surface, où se trouvent l'ensemble des racines, et cela suffit à la croissance des sphaignes.

La zone d'influence de l'eau calcaire, prouvée par le pH et la conductivité, est confirmée par la mesure des températures moyennes du sol. Celles-ci, établies par la méthode de l'inversion du saccharose (PALLMANN et al. 1940, BERTHET 1960), présentent une répartition qui se superpose très bien à celle du pH dans le milieu du transect. L'eau plus alcaline est également plus froide, preuve d'un parcours souterrain en versant nord boisé, avec résurgence dans des zones plus chaudes et plus acides.

La tourbière oligotrophe, grâce aux barrages successifs que constituent la pessière à *Blechnum* (pas d'écoulement superficiel), le groupement à *Caltha* (tampon principal, à sol argileux absorbant bien les ions basiques) et la pessière à bouleau (végétation acidophile tolérant une présence proche d'eau plus minéralisée), n'est ainsi pas en contact direct avec la pente calcaire.

Un écoulement diffus, perpendiculaire au transect, au niveau du groupement à *Caltha*, parachève le dispositif naturel de protection de la tourbière, en évacuant l'eau en surplus vers une doline proche. Le canal à *Carex rostrata* ne joue au demeurant aucun rôle dans ce schéma; il n'est à considérer que comme un affleurement de la nappe acide de la tourbière.

#### 4. APPLICATION DES RÉSULTATS À LA PROTECTION DES TOURBIÈRES

Les études entreprises ici montrent l'importance fondamentale des bordures de tourbières pour le haut-marais lui-même. Ce rôle protecteur se marque dans trois directions principales.

##### 4.1. Importance d'un régime hydrique non perturbé

Un régime hydrique intact, en bordure de tourbière, est indispensable au maintien des conditions ayant permis l'édification, puis la conservation de la tourbe. L'influence de la nappe, et surtout de ses battements, est nette dans l'établissement des divers types de cycles biogéochimiques. Selon qu'elle atteint ou non la surface, baigne ou non les horizons carbonatés du sol, est acide ou alcaline, elle va induire la présence de telle ou telle végétation.

Toute perturbation du régime hydrique (drainage, modification de l'écoulement, etc.) va changer, en partie au moins, la végétation. L'exemple est typique aux Pontins, où un arrêt de l'écoulement perpendiculaire de l'eau calcaire provoquerait sa stagnation, puis son déversement en direction de la tourbière acide.

##### 4.2. Importance d'une zonation naturelle des sols

Les séquences de sols présentées dans les deux modèles sont en équilibre avec la végétation, fruit d'une évolution parallèle plus que millénaire.

On imagine sans peine les dégâts qu'auraient pour la tourbière des interventions telles que :

- un remblayage des marais situés en contrebas, qui bloquerait l'écoulement des eaux;
- un piétinement trop intense des marais intermédiaires par le bétail (dégâts déjà bien réels en bordure de nombreuses tourbières jurassiennes), qui détruit la couche de tourbe superficielle et met à nu les marnes sous-jacentes; ceci peut provoquer une transformation du *Caricetum fuscae*, rare dans le Jura (GALLANDAT 1982), en groupements banaux à *Juncus inflexus*;
- une destruction des sols par une exploitation forestière trop intense, surtout dans des forêts n'occupant qu'une bande de terrain très étroite (p. ex. *Sphagno-Piceetum blechnetosum*);
- une atteinte à des sols rares, méritant protection pour eux-mêmes déjà (tourbe oligotrophe, sol podzolique).

##### 4.3. Importance d'une végétation naturelle équilibrée

Le bon fonctionnement d'une tourbière dépend également, en plus d'éléments «cachés» (eau, sol), d'une série d'éléments «visibles» (relief, faune, etc.). Une végétation naturelle équilibrée en fait aussi partie, et est essentielle pour plusieurs raisons :

- maintien de l'esthétisme du paysage;
- préservation de milieux ou d'espèces reliques (*Scheuchzerietum*, *Betula nana*, *Drosera sp.*, etc.);

- rôle tampon vis-à-vis d'apports azotés trop élevés pour la tourbière, joué surtout par les hautes herbes de l'Aconito-Filipenduletum, du groupement à *Chaerophyllum* ou du groupement à *Caltha* (BOLLER-ELMER 1977);
- maintenance de cycles biogéochimiques équilibrés avec les possibilités du milieu (ions disponibles, import ou export de substances nutritives, productivité, accumulation), cycles risquant d'être rompus par une intervention humaine trop brutale (plantations forestières, export de matière par le bétail).

## 5. CONCLUSION

La protection des tourbières, à ses débuts, a visé surtout à la conservation des espèces. On s'est vite aperçu, dans bien des cas, que ce but n'était atteint qu'en ménageant aussi les biotopes contenant ces espèces. L'étape suivante a ainsi consisté en la mise sous protection de véritables «réserves naturelles», ensembles d'écosystèmes remarquables.

Mais la pression toujours croissante des activités humaines oblige maintenant la prise en compte de zones tampons entre les réserves et le reste du territoire (BOURNEIRIAS 1973).

Nous avons vu, par deux modèles, que la tourbière acide est un des écosystèmes qui nécessite absolument une zone tampon de protection. Les différences entre les conditions écologiques régissant le fonctionnement des tourbières et les écosystèmes voisins sont, dans le Jura, parmi les plus fortes qu'on puisse trouver (contact entre un milieu acide, oligotrophe, hydromorphe, organique et sans influence humaine, et des milieux calcaires, souvent eutrophes, minéraux, plus secs et fortement exploités).

Le cas de la tourbière des Pontins est le plus démonstratif à cet égard. La limite de protection actuelle, fixée pour des raisons cadastrales, est située au niveau du groupement à *Caltha* et ne concorde pas avec la limite naturelle de la tourbière. La figure 8 nous a montré que *les divers éléments de la transition forment un tout fonctionnel*, du haut-marais à la hêtraie, qui devrait être intégralement protégé. Ce ne serait possible que par une extension de la réserve jusqu'au haut de la hêtraie à sapins, ce qu'avaient déjà suggéré BUTTLER et CORNALI (1983).

Ce cas précis de prise en compte indispensable d'une zone tampon, indéniable ici grâce à la richesse des milieux concernés, devrait servir d'exemple pour d'autres réserves. Bien que plus diffuses, les pressions exercées sur une tourbière n'en sont souvent pas moins réelles et doivent être atténuées à tout prix.

---

## Résumé

La description de deux types de contacts entre une tourbière acide et ses abords alcalins met en évidence les facteurs écologiques principaux déterminant le voisinage de ces deux milieux «opposés». L'auteur montre l'importance de ces facteurs pour une mise sous protection optimale de la tourbière.

### Summary

The description of two vegetation limits found between acid peat bogs and wet neutro-alkaline meadows reveals the principal ecological factors which determine the bordering conditions of these two «opposed» biotopes. The author shows the particular importance of these factors to an optimal protection of the peat bog.

### BIBLIOGRAPHIE

- BERTHET, P. — (1960). La mesure écologique de la température par la détermination de la vitesse d'inversion du saccharose. *Vegetatio* 9 (3): 197-207.
- BOLLER-ELMER, K. Ch. — (1977). Stickstoff-Düngungseinflüsse von Intensiv-Grünland auf Streu- und Moorbiesen. *Veröff. Geobot. Inst. ETH*, 63. Heft.
- BOURNEIRIAS, M. — (1973). Influence des landes oligotrophes sur les groupements végétaux voisins; leurs conséquences quant à la conservation de biotopes et biocénoses rares ou relictuels. *Coll. Phyt. Lille II*: 213-224.
- BUTTNER, A. et CORNALI, Ph. — (1983). La tourbière des Pontins sur Saint-Imier. *Mat. Levé géobot. Suisse*, Fasc. 58.
- CABANETTES, A. — (1979). Croissance, biomasse et productivité de *Pinus pinea* L. en Petite Camargue. *Thèse USTL, Montpellier*.
- CHAPMAN S. B. et WEBB N. R. — (1978). The productivity of a *Calluna* Heathland in Southern England. *Ecol. Stud.* 27: 247-262.
- DAMMAN, A. W. H. — (1978). Distribution and movements of elements in ombrotrophic peat bogs. *Oikos* 30: 480-495.
- DUVIGNEAUD, P. — (1980). La synthèse écologique. *Paris* (Dunod).
- GALLANDAT, J.-D. — (1982). Prairies marécageuses du Haut-Jura. *Mat. Levé géobot. Suisse*, Fasc. 57.
- GOBAT, J.-M. — (1980). Le groupement à *Chaerophyllum cicutaria* et *Chrysosplenium alternifolium*, un nouveau type d'ourlet préforestier pour le Jura suisse. *Doc. Phyt. N. S. Vol. V*: 141-156.
- (1984). Ecologie des contacts entre tourbières acides et bas-marais alcalins dans le Haut-Jura suisse. *Thèse Univ. Neuchâtel*.
- (à paraître). Quelques aspects descriptifs de la zonation des sols en bordure des tourbières du Haut-Jura. *Bull. Soc. suisse Pédol.*
- HELLER, R. — (1981). Physiologie végétale. Tome I. Nutrition. *Paris* (Masson).
- PALLMANN, H., EICHENBERGER, E. et HASLER, A. — (1940). Eine neue Methode der Temperaturmessung bei ökologischen oder bodenkundlichen Untersuchungen. *Ber. Schw. Bot. Ges.* 50: 337-362.
- RAPP, M. — (1970). Contribution à l'étude du bilan et de la dynamique de la matière organique et des éléments minéraux biogènes dans les écosystèmes à chêne vert et à chêne kermès du Midi de la France. *Thèse USTL, Montpellier*.
- RICHARD, J.-L. — (1961). Les forêts acidophiles du Jura. *Mat. Levé géobot. Suisse*, Fasc. 38.
- ROYER, J.-M., VADAM, J.-Cl., GILLET, F., AUMONIER, J.-P. et M.-F. — (1978). Etude phytosociologique des tourbières acides du Haut-Doubs. Réflexions sur leur régénération et leur genèse. *Coll. Phyt. Lille VII*: 295-344.

- SCHMITT, A. — (1978). Observations phytosociologiques sur les forêts sur tourbe dans le Jura. *Coll. Phyt. Lille VII*: 345-357.
- YERLY, M. — (1970). Ecologie comparée des prairies marécageuses dans les Préalpes de la Suisse occidentale. *Veröff. Geobot. Inst. ETH*, 44. Heft.
- 

Adresse de l'auteur: Laboratoire d'écologie végétale, Institut de botanique, 22, chemin de Chantemerle, CH-2000 Neuchâtel 7.