

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles  
**Band:** 113 (1990)

**Artikel:** Quelques relations entre la végétation et la qualité physico-chimique des tourbes dans le Jura  
**Autor:** Gobat, Jean-Michel  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-89322>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 30.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# QUELQUES RELATIONS ENTRE LA VÉGÉTATION ET LA QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE DES TOURBES DANS LE JURA

par

**JEAN-MICHEL GOBAT**

AVEC 4 FIGURES ET 1 TABLEAU

---

## INTRODUCTION

L'étude des relations entre les sols et la végétation fait l'objet d'une recherche à long terme du Laboratoire d'écologie végétale et de phytosociologie, que ce soit en tourbière, en pâturage boisé ou en milieu alpin.

En ce qui concerne les hauts-marais, elle s'articule autour de la monographie des tourbières jurassiennes (phytosociologie, hydrologie, pédologie), de la compréhension du fonctionnement du haut-marais (production des sphaignes, dynamique de la végétation, évolution de la matière organique), ou encore de la mise à disposition de données scientifiques en vue de la gestion (cartes, réflexions sur les buts d'une gestion de tourbière, etc.).

Cette communication présente quelques résultats obtenus grâce à l'analyse physico-chimique des tourbes, en relation avec le type de groupement végétal et l'intensité de l'impact humain sur le haut-marais. La plupart des données ont déjà été publiées ailleurs (GOBAT *et al.* 1986; GOBAT *et al.* 1990).

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Pour établir ces relations entre la qualité de la tourbe et la couverture végétale, Alexandre Buttler, Philippe Grosvernier, Yvan Matthey et l'auteur ont analysé près de 200 échantillons de sol, provenant de presque tous les milieux tourbeux rencontrés dans le Jura suisse (fig. 1).

L'analyse physico-chimique de la tourbe s'est limitée à 6 paramètres intégrateurs, choisis sur la base d'études canadiennes (LEVESQUE et DINEL 1977; LEVESQUE 1981) et européennes (BASCOMB *et al.* 1977; GOBAT et PORTAL 1985):

- teneur en eau à 105°C;
- teneur en cendres à 450°C;
- pH dans l'eau;

- taux de fibres (= somme du matériel > 200  $\mu\text{m}$ , par granulométrie automatique);
- indice au pyrophosphate de sodium (= densité optique  $\times$  100 d'une extraction des composés alcalino-solubles); ci-après indice «pyro»;
- teneur en monophénols.

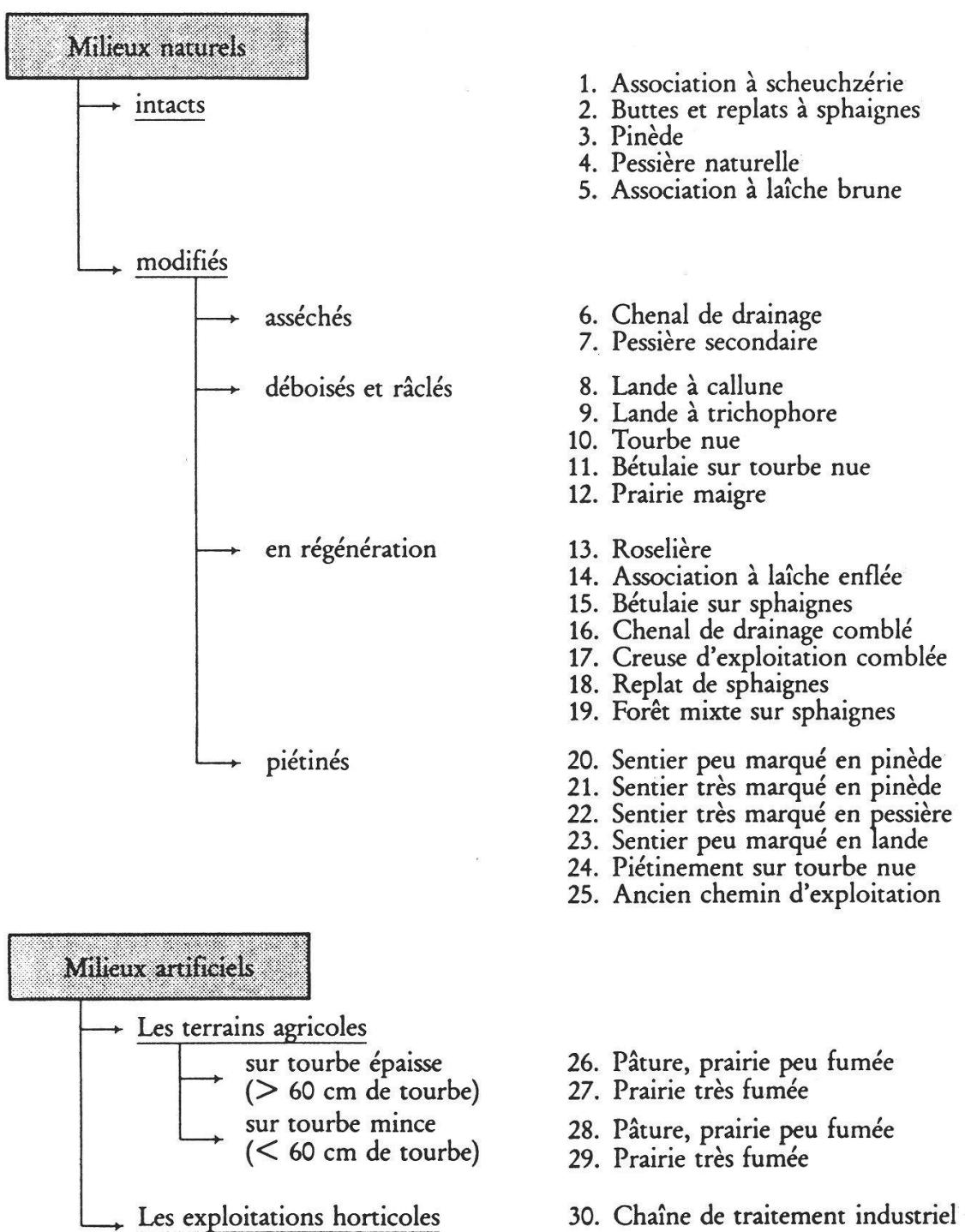


Fig. 1. Milieux mis en évidence dans les tourbières du Jura suisse (d'après GOBAT et al. 1986).

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

### 1. Les paramètres physico-chimiques (fig. 2)

La classification hiérarchique distribue les paramètres en deux groupes :

- le taux de fibres et la teneur en eau;
- le pH et le taux de cendres, corrélés avec l'indice «pyro» et la teneur en monophénols.

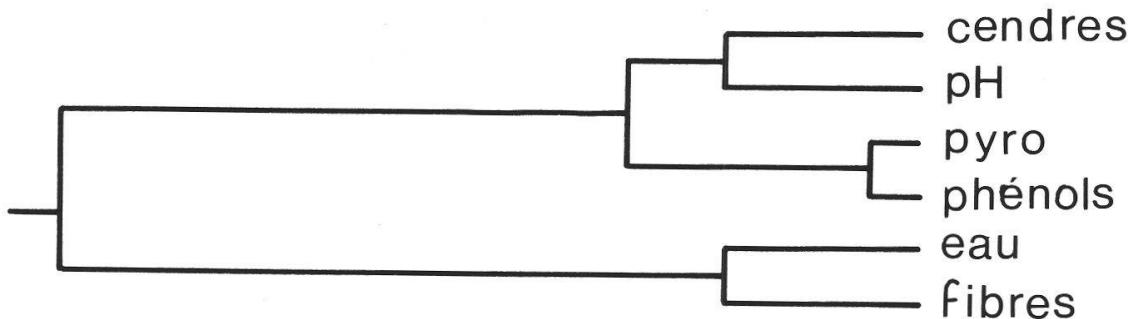


Fig. 2. Classification hiérarchique des paramètres physico-chimiques analysés (d'après GOBAT et al. 1986).

### 2. Les relations «sols-végétation»

- *Analyse en composantes principales* : plan factoriel brut, représentation des paramètres (fig. 3).

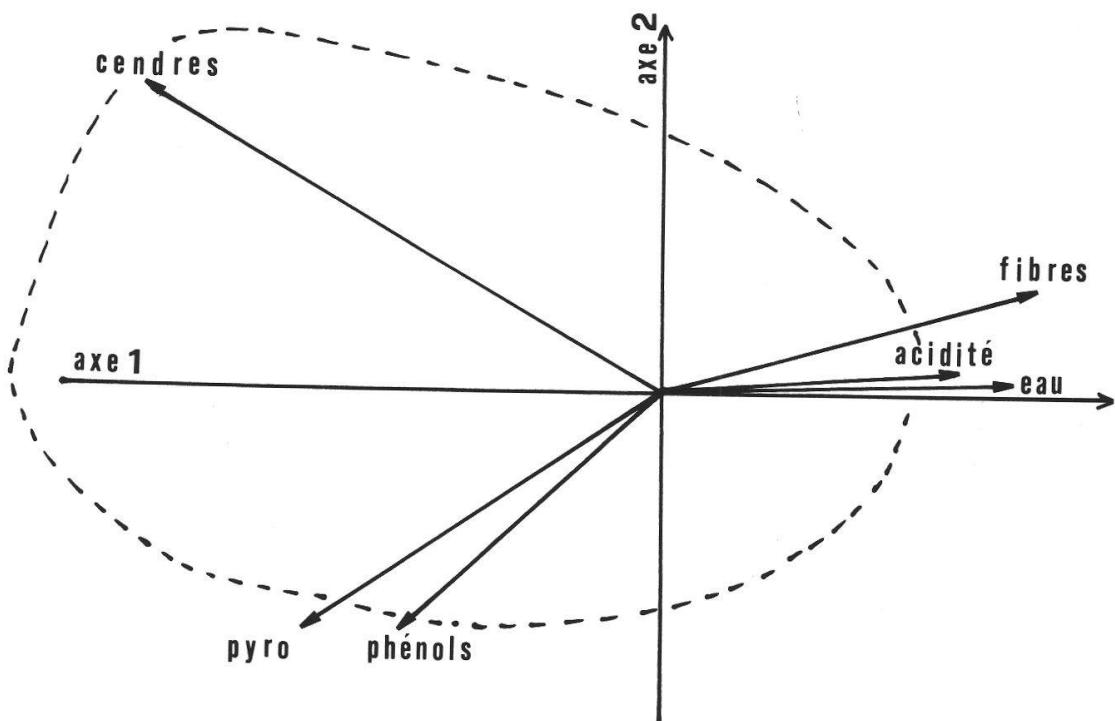


Fig. 3. Projection des paramètres sur le plan 1/2 de l'analyse en composantes principales (le traitillé limite le nuage de projection des échantillons de tourbe).

Trois paramètres parmi les six s'avèrent primordiaux :

- a) le taux de fibres, très bien corrélé positivement avec l'axe 1 ;
- b) le taux de cendres, corrélé positivement avec l'axe 2, et l'indice «pyro», corrélé lui négativement avec ce même axe.
- *Analyse en composantes principales*: représentation schématique des échantillons (fig. 4).

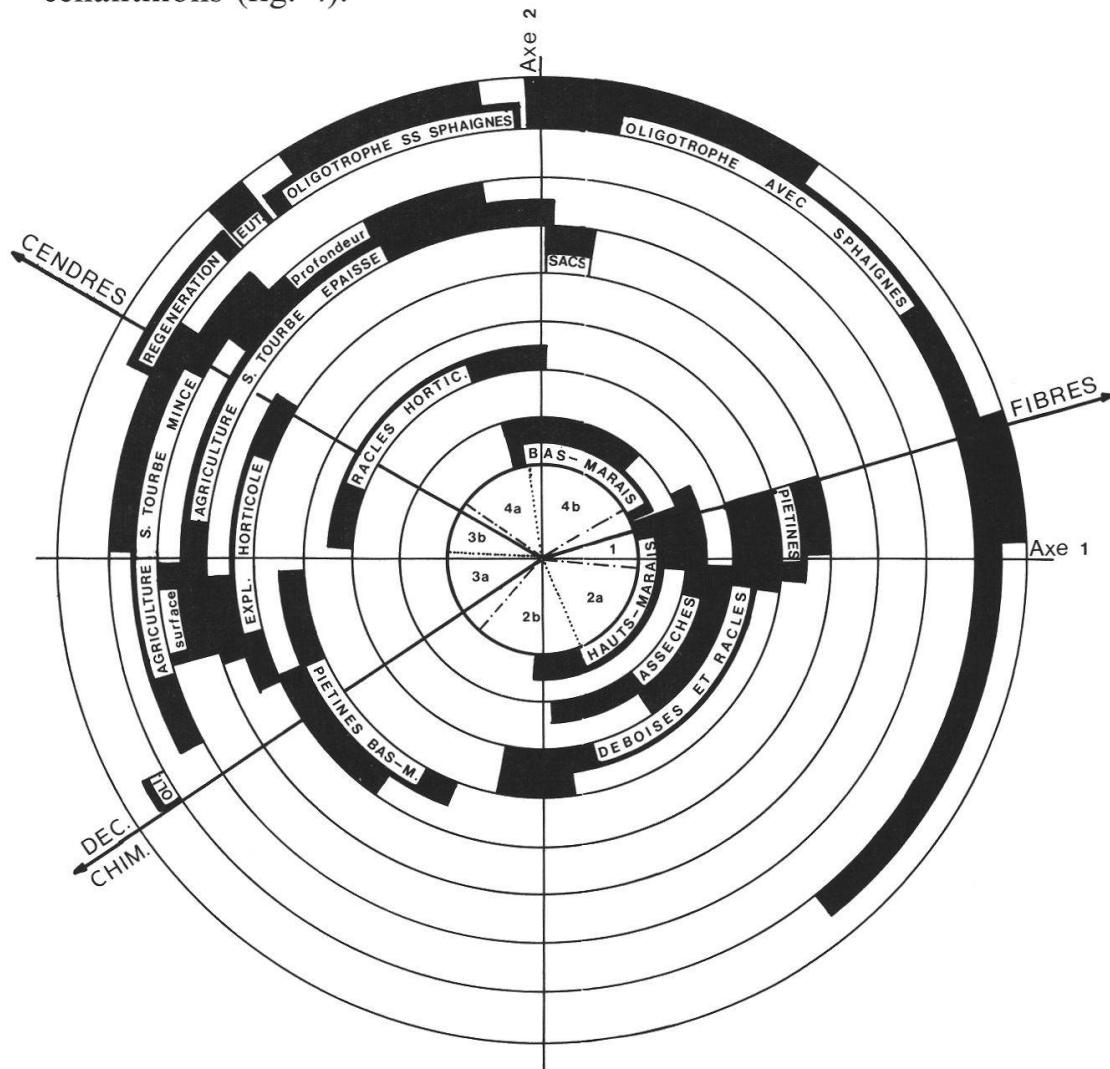


Fig. 4. Relations entre les milieux sur tourbe et les caractères des tourbes, sur le plan 1/2 de l'analyse en composantes principales (explications dans le texte, d'après GOBAT et al. 1986).

La répartition des échantillons sur le plan factoriel est présentée de manière simplifiée, dans le but de mettre en évidence avant tout les corrélations angulaires entre les échantillons et les paramètres<sup>1</sup>. Chaque arc de cercle représente l'amplitude de répartition angulaire des échantillons, classés selon le milieu dont ils sont issus.

<sup>1</sup> Dans l'analyse en composantes principales, plus un angle entre deux «vecteurs-paramètres» ou «vecteurs-échantillons» est aigu, plus ces paramètres ou échantillons sont corrélés positivement. Un angle droit indique une absence de corrélation, un angle plat une corrélation négative (opposition).

On remarque ainsi :

- que les tourbes des hauts-marais intacts (premier arc de cercle) et les tourbes piétinées (quatrième arc de cercle) sont fortement corrélées avec le taux de fibres. Ce résultat traduit l'état naturel des tourbes, ainsi que les faibles dégâts, sur ce plan-là, induits par un piétinement en haut-marais. Les dégâts du piétinement sont plus importants sur la végétation que sur la tourbe ;
- que les tourbes asséchées superficiellement (deuxième arc de cercle) et les tourbes déboisées et râclées (troisième arc de cercle) sont encore bien corrélées avec le taux de fibres, mais présentent une « dérive » vers l'indice « pyro » (angle un peu plus grand), signe d'un début de décomposition chimique du matériel suite à l'assèchement et au changement des conditions microclimatiques induites par le déboisement et le râclage ;
- que les tourbes de bas-marais intacts (premier arc de cercle) sont corrélées avec le taux de fibres, mais aussi dans une certaine mesure avec le taux de cendres, ce qui traduit leur situation topographique en marge de la tourbière, sur des couches de tourbe plus minces ;
- que les tourbes de bas-marais piétinés, en revanche, sont situées à l'opposé, en corrélation très étroite avec l'indice « pyro ». Ceci montre que le piétinement en bordure de tourbière, sur des tourbes déjà proches des couches minérales, a des conséquences graves, et amène une destruction rapide de la tourbe, comparativement à la tourbe d'un bas-marais intact ;
- que les tourbes agricoles (sixième et septième arcs de cercle) sont fortement corrélées avec l'indice « pyro » et le taux de cendres. Font exception les tourbes de profondeur dans les cas où les surfaces agricoles sont situées sur plus de 60 cm de tourbe (sixième arc de cercle). Ici, la tourbe conserve un taux de fibres non négligeable ;
- que les tourbes exploitées industriellement pour l'horticulture, drainées profondément et râclées (cinquième arc de cercle) sont très dégradées (indice « pyro » et taux de cendres élevés) ;
- enfin, que les tourbes en régénération — anciennes creuses d'exploitation manuelle de tourbe de chauffage — (huitième arc de cercle) se répartissent entre un taux de cendres élevé pour les tourbes des premiers stades de recolonisation et un taux de fibres élevé pour les tourbes régénérées à sphaignes, proches de l'état climacique. Il est remarquable que la « succession angulaire », sur l'arc de cercle, de ces tourbes reflète exactement l'ordre de succession des groupements végétaux sur le terrain (régénération par tourbe eutrophe, puis oligotrophe sans sphaignes, et enfin oligotrophe avec sphaignes).

### 3. Le potentiel de régénération

#### — Indice de «régénérabilité» (tabl. I)

TABLEAU 1

*Valeurs de l'indice de «régénérabilité», en fonction des différents milieux sur tourbe (d'après GOBAT et al. 1986)*

Type de milieu	No du milieu	NB échan.	Indice REG moyen	Potentiel de régénération
<b>Artificiels</b>				
— Agriculture sur t. épaisse	26-27	6	0.3	nul
Horizons de surface	26-27	13	2.8	élevé
— Idem, horizons profonds				
— Agriculture sur t. mince	28-29	6	0.5	nul
Horizons de surface	28-29	10	0.9	nul
— Idem, horizons profonds	30	3	1.5	nul à faible
— Exploitation horticole	30	2	6.2	très élevé
— Sac de tourbe du commerce				
<b>Naturels perturbés</b>				
— Piétiné en bas-marais	25	4	0.6	nul
— Déboisés et râclés	8-12	19	2.8	élevé
— Asséchés	6- 7	9	6.1	très élevé
— Piétiné en haut-marais	20-24	10	6.1	très élevé
<b>En régénération</b>				
— Tourbe eutrophe	13	1	2.2	—
— T. oligotrophe sans sphaignes	14a	4	4.8	—
— T. oligotrophe avec sphaignes	14b-18	25	9.6	—
— T. oligotrophe forêt mixte	19	1	0.3*	—
<b>Naturels intacts</b>				
— Haut-marais	1- 4	31	13.2	témoin
— Bas-marais	5	8	9.6	témoin
* exception expliquée dans le texte				

De manière à apprécier le potentiel de régénération d'une tourbe, un indice, dit «indice de régénérabilité», a été calculé, qui fournit une première estimation des chances de reprise de la croissance des sphaignes, et donc de la tourbe, sur un ancien substrat<sup>1</sup>. Cet indice permet de comparer les différentes situations. Il ne dit pas que la régénération se fait, mais qu'elle est possible. Pour qu'elle ait lieu réellement, d'autres conditions doivent être remplies, notamment sur le plan du régime hydrique.

<sup>1</sup> L'indice de «régénérabilité» est le résultat de la division du taux de fibres par l'indice «pyro».

## CONCLUSIONS

Cette étude amène les conclusions suivantes :

1. Une excellente corrélation existe entre le type de couverture végétale (naturelle ou artificielle) et la qualité physico-chimique de la tourbe, dans les horizons de surface. Les diverses modifications du milieu naturel (drainage, piétinement, régénération, etc.) impriment une signature propre dans la tourbe.

2. La gravité relative des différents impacts permet de classer les perturbations en deux catégories, selon leurs effets :

- a) les perturbations douces à tourbe potentiellement régénérable: piétinement en haut-marais, drainage de surface, déboisement et râclage, exploitation manuelle de tourbe de chauffage, agriculture sur tourbe épaisse ;
- b) les perturbations dures à tourbe non régénérable: exploitation de tourbe horticole, piétinement en bordure de la tourbière, agriculture sur tourbe mince.

3. Le paramètre s'opposant le plus à la régénération n'est ni le pH, ni le taux de cendres, comme on pourrait s'y attendre de prime abord, mais l'indice au pyrophosphate. Une teneur élevée en composés organiques alcalino-solubles (p. ex. des acides phénoliques), semble empêcher toute croissance des sphaignes. Y aurait-il des problèmes de toxicité? Une recherche en cours, financée par le Fonds national de la recherche scientifique, permettra de mieux comprendre les conditions écologiques déterminant la croissance ou non des sphaignes, par le biais de cultures expérimentales en serre et sur le terrain.

4. L'indice de «régénérabilité» permet de connaître les «chances de régénération» d'une tourbière, ce qui est très important sur le plan de sa conservation et de sa dynamique.

Favoriser la régénération d'un haut-marais, c'est contribuer activement au maintien d'espèces animales et végétales rares et souvent protégées par la législation ; c'est aussi revitaliser les processus évolutifs naturels du haut-marais et rediversifier ces derniers. S'il n'est plus pensable de recouvrir les surfaces de l'extension initiale des tourbières, leur destruction étant irréversible dans la plupart des cas, il est par contre primordial de conserver toutes les surfaces existantes, même très petites, et d'en favoriser la dynamique.

Il reste actuellement en Suisse 10 % des tourbières présentes il y a trois siècles (GRUENIG et al. 1986) ; mais de ce reste, seuls 10 % sont encore dans leur état d'origine. Les associations de protection de la nature et les scientifiques se battent pour sauver ce petit 1 % de tourbières intactes qui subsistent. Elles en valent la peine!

### Résumé

L'analyse physico-chimique de plusieurs types de tourbes du Jura a montré que les paramètres essentiels de différenciation sont le taux de fibres, l'indice de décomposition chimique et le taux de cendres. Les caractères des tourbes sont bien corrélés avec le groupement végétal correspondant, notamment dans le cas de la recolonisation d'anciennes creuses d'exploitation de tourbe de chauffage. Les chances de régénération de la tourbe peuvent aussi être estimées, ce qui est précieux pour la gestion et la protection des hauts-marais.

### Summary

The physical and chemical analysis of several peaty materials of the Jura mountains has shown that the most significant parameters are the fiber content, the pyrophosphate index and the ash content. The peat properties are well correlated with the corresponding vegetation, particularly where regeneration is occurring in old mining ditches. The perspective of peat regeneration can also be assessed, which is helpful for the peat bog management.

---

### BIBLIOGRAPHIE

- BASCOMB, C. L., BANFIELD, C. F. et BURTON, R. G. O. — (1977). Characterization of peaty materials from organic soils (Hilosols) in England and Wales. *Geoderma* 19: 131-147.
- GOBAT, J.-M., GROSVERNIER, P. et MATTHEY, Y. — (1986). Les tourbières du Jura suisse. Milieux naturels, modifications humaines, caractères des tourbes, potentiel de régénération. *Actes Soc. Jurass. Emul.*: 213-315.
- GOBAT, J.-M., GROSVERNIER, P., MATTHEY, Y. et BUTTLER, A. — (1990). Un triangle granulométrique pour les tourbes: méthodologie et représentation graphique. *Science du Sol, Bull. Assoc. Fr. Et. Sol* (sous presse).
- GOBAT, J.-M. et PORTAL, J.-M. — (1985). Caractérisation de quelques tourbes représentatives d'une dynamique de la végétation dans le Jura suisse. *Science du Sol, Bull. Assoc. Fr. Et. Sol* (2): 59-74.
- GRUENIG, A., VETTERLI, L. et WILDI, O. — (1986). Les hauts-marais et marais de transition de Suisse. 58 pp. *Rapport N° 281, Inst. Féd. Rech. Forest.*
- LEVESQUE, M. — (1981). Les propriétés physiques, chimiques et morphologiques de quelques tourbes du Québec et de l'Ontario. 74 pp. *Contr. IRT N° 62, Agriculture Canada*.
- LEVESQUE, M. et DINEL, H. — (1977). Fiber content, particle-size distribution and some related properties of four peat materials in eastern Canada. *Canad. J. Soil Sci.* 57: 187-195.
-