

Les tourbières des Franches-Montagnes : flore et végétation

Autor(en): **Feldmeyer-Christe, Elizabeth**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Actes de la Société jurassienne d'émulation**

Band (Jahr): **93 (1990)**

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-549974>

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.

Les tourbières des Franches-Montagnes

Flore et végétation

par Elizabeth Feldmeyer-Christe, Dr ès sc. nat.

INTRODUCTION

Pour le promeneur qui parcourt les vastes étendues des pâturages boisés des Franches-Montagnes, la découverte d'une tourbière au fond d'un vallon humide constitue toujours une surprise. Même sans être botaniste, on remarque immédiatement la végétation tout à fait particulière qui s'y développe, en contraste frappant avec celle des pâturages environnants. Cette végétation spécialisée doit son existence aux propriétés de la tourbe, ce sol d'humus brut très acide et extrêmement pauvre en substances nutritives.

La région des Franches-Montagnes est riche en tourbières, de même que toute la chaîne du Jura. Il s'agit le plus souvent de petites tourbières, dont la superficie ne dépasse pas quelques hectares, à l'exception de celles de la Chaux-des-Breuleux, de Bellelay et de la Gruère, qui occupent entre 20 et 40 hectares. On compte aujourd'hui 17 tourbières sur le plateau des Franches-Montagnes (*Fig. 1*). Elles représentent les derniers vestiges d'un ensemble plus vaste que l'exploitation de la tourbe, le drainage et l'amendement ont fortement réduit. On peut avoir une idée du nombre de tourbières disparues en examinant les lieux-dits du plateau des Franches-Montagnes car, si certaines tourbières n'ont laissé aucune trace dans le paysage végétal actuel, leur souvenir persiste dans les toponymes. On compte ainsi 14 sagnes ou seignes, seignats, seigneux, des noms qui tous désignaient des tourbières.

PRÉSENTATION DU MILIEU

La formation des tourbières

La formation des tourbières a commencé après la dernière ère glaciaire, dans des dépressions à fond étanche. Le sol, alimenté en eau de pluie principalement, reste détrempé jusqu'en surface et manque d'oxygène. La décomposition totale des débris végétaux est de ce fait rendue impossible. Ceux-ci s'accumulent et se transforment graduellement en tourbe. Au fil des millénaires, plusieurs couches de tourbe de laiches et de roseaux se sont ainsi superposées à une couche de vase initiale, provoquant un exhaussement du sol.

Dans la constitution d'une tourbière bombée, ou haut-marais, c'est une catégorie particulière de mousses, les sphaignes, qui joue le rôle primordial. Les sphaignes sont de véritables éponges, capables d'emmagasiner l'eau de pluie jusqu'à 20 fois leur poids sec. Elles forment d'épais tapis qui croissent en surface, alors que les par-

ties basales meurent et entament le processus de formation de la tourbe. Il s'agit d'un processus très long requérant, dans les meilleures conditions possibles et sans perturbation, plusieurs centaines à milliers d'années. Les études stratigraphiques effectuées à la tourbière de la Gruère ont montré que l'accroissement annuel moyen de la tourbière a varié entre 0,3 et 1 mm, l'épaisseur maximum mesurée étant de près de 8 mètres.

On peut dire schématiquement que toutes les tourbières des Franches-Montagnes présentent une partie centrale, le haut-marais et une partie périphérique, le bas-marais. Le haut-marais, ombrogène, est alimenté par les eaux météoriques alors que le bas-marais, soligène, reçoit des eaux phréatiques minéralisées et des eaux de ruissellement calcaire. A la jonction des deux s'installe un marais de transition, alimenté par les eaux météoriques et les eaux phréatiques minéralisées.

Géomorphologie

Le plateau des Franches-Montagnes se situe dans la partie nord du massif calcaire jurassien. C'est une vaste pénéplaine limitée au nord-ouest par le Doubs, au sud-est par la Montagne du Droit et qui s'étend sur une surface de 330 km² entre La Ferrière et Les Genevez dans les parties jurassiennes et bernoises du Jura suisse. Les 17 tourbières des Franches-Montagnes ne couvrent qu'un faible pourcentage de cette surface. Leur superficie actuelle varie entre 40 ha pour la plus grande et moins de 1 ha pour les plus petites. Ce plateau a une altitude moyenne de 980 m et culmine à 1184 mètres à l'ouest des Breuleux, dans la chaîne de Peuchapatte-La Chaux.

Fig. 1

Station	Nom de l'endroit	Altitude (m)	Coordonnées	Superficie (ha)
1	La Sagne et les Tourbières de Bellelay	930	580.40/233.80	26,5
2	Etang de la Gruère et Derrière la Gruère	1000	570.52/232.15	22,5
3	Tourbière à l'est de La Chaux-des-Breuleux	980	570.35/230.50	38,1
4	La Tourbière au sud des Veaux	1020	574.00/232.37	7,2
5	Les Embreux	1010	575.60/234.70	2,1
6	Plain de Saigne et Cerneux-Claude	850	573.35/236.70	3,1
7	Tourbière des Enfers et Pâturage des Saignes	960	569.77/237.20	4,6
8	La Saigne à l'est des Rouges-Terres	990	571.65/234.10	6,9
9	La Saigne et les Tourbières de Chanteraine	990	563.10/229.10	3,3
10	Les Tourbières à l'est de La Chaux d'Abel	1000	562.62/225.10	14,5
11	Creux de l'Epral	990	561.90/228.42	3,8
12	La Tourbière Ronde-Sagne	1160	577.25/232.40	0,5
13	Tourbière au nord du pâturage du Droit	1075	575.15/232.45	0,1
14	Tourbière à l'ouest du Prédame	1020	573.75/233.62	2,1
15	Derrière les Embreux	980	575.60/235.32	0,3
16	Forêt du Péché	930	569.70/235.30	0,6
17	Les Royes	970	569.10/233.35	0,8

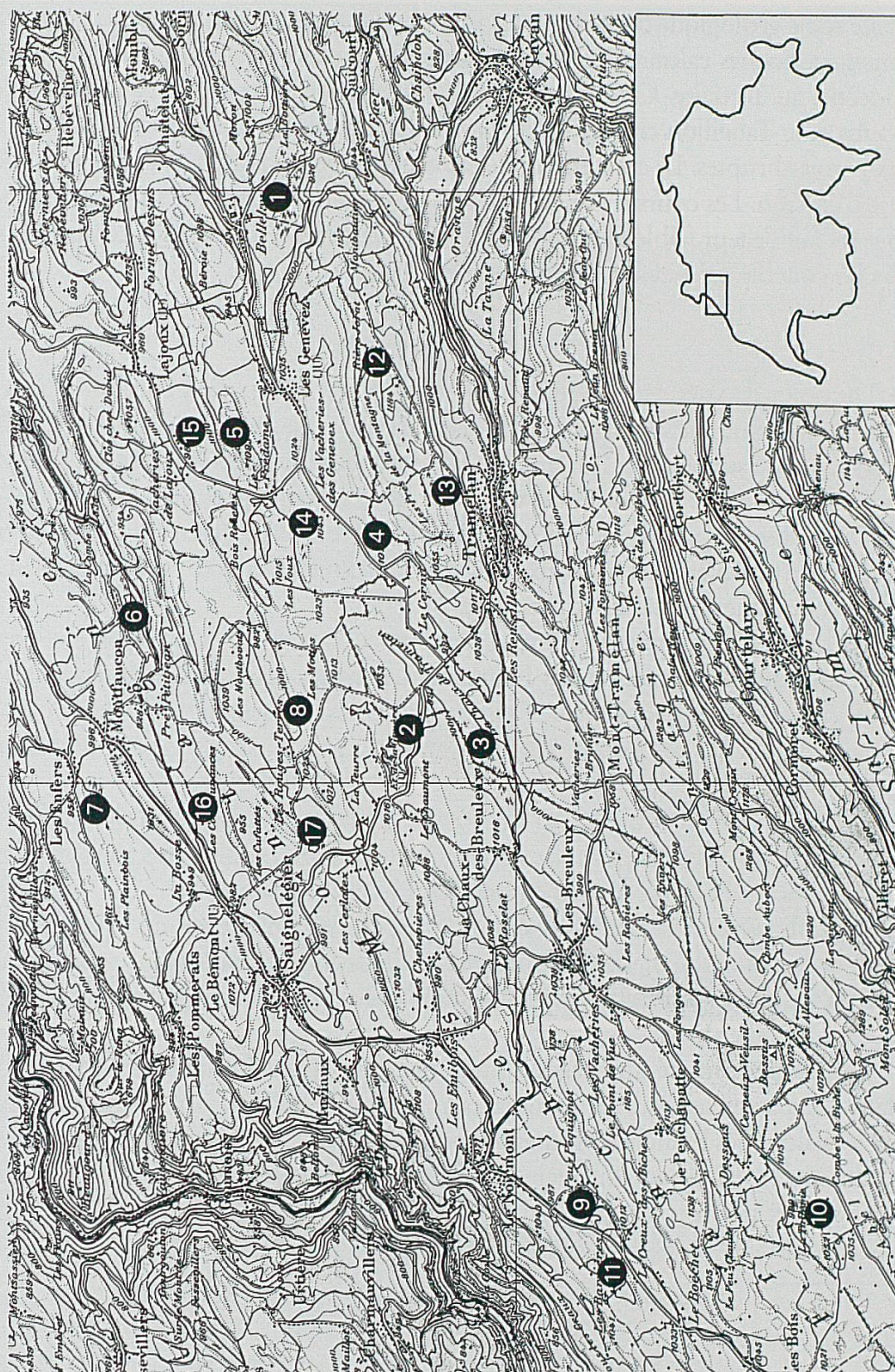


Fig. 1: Localisation des stations étudiées. (Fragment de la carte nationale 1 : 100 000 feuille 31, reproduit avec l'autorisation de l'Office fédéral de topographie du 6 septembre 1988.)

Le socle géologique du plateau des Franches-Montagnes est constitué essentiellement de roches calcaires et marneuses du Jurassique. Ses plissements datent du Pliocène, au Tertiaire. C'est à cette époque que les grands cours d'eau comme le Doubs et le Tabeillon creusèrent de profondes entailles et firent naître des vallées aux parois abruptes. Le creusement de ces canyons provoqua un abaissement de la base d'érosion. Les cours d'eau de moindre importance ne purent suivre la même voie, du fait de leur faible force d'érosion et passèrent à un drainage souterrain à travers les couches calcaires, modelant le relief karstique.

Hydrologie

Du point de vue hydrologique, nous nous trouvons aux Franches-Montagnes dans un système karstique parvenu à maturité, qui ne comporte ni sources, ni cours d'eau de surface. Sur l'ensemble du plateau des Franches-Montagnes, la densité hydrographique (km de cours d'eau par km²) ne dépasse pas 0,3.

On y observe parfois des résurgences, comme celle de la Source du Pied d'Or, au sud de la tourbière de La Chaux-des-Breuleux, dont les eaux se perdent dans une doline à quelques mètres de son origine.

Les dolines, ou emposieux, constituent des formations karstiques particulières, très fréquentes sur le plateau des Franches-Montagnes. Il s'agit de dépressions en forme d'entonnoirs, qui peuvent atteindre plusieurs dizaines de mètres de diamètre et plusieurs mètres de profondeur. On en distingue plusieurs types, selon leur morphologie et leur degré d'évolution.

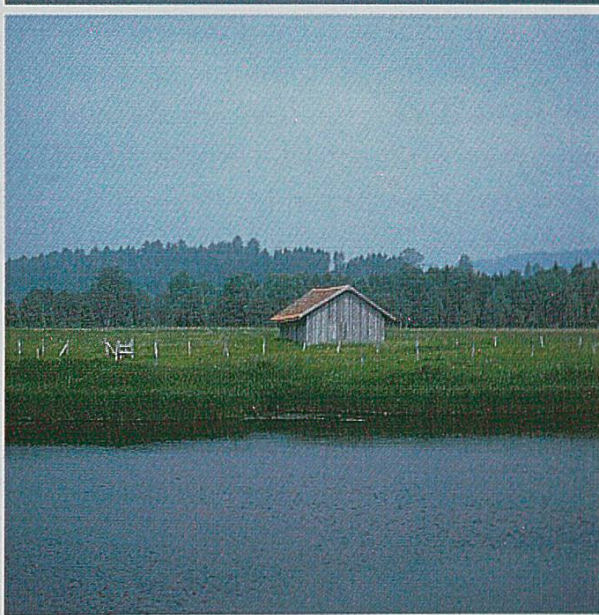
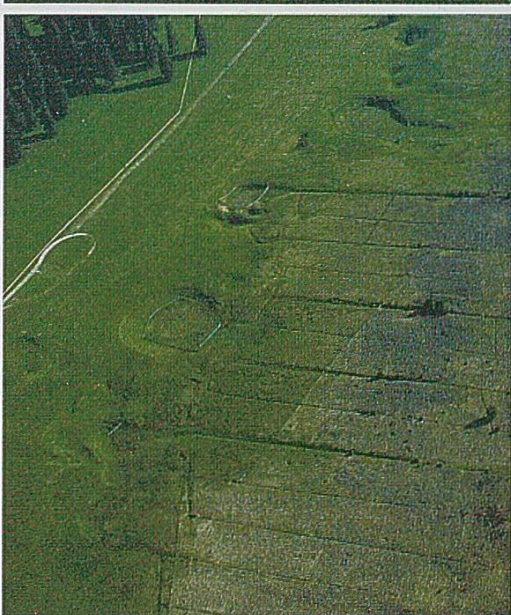
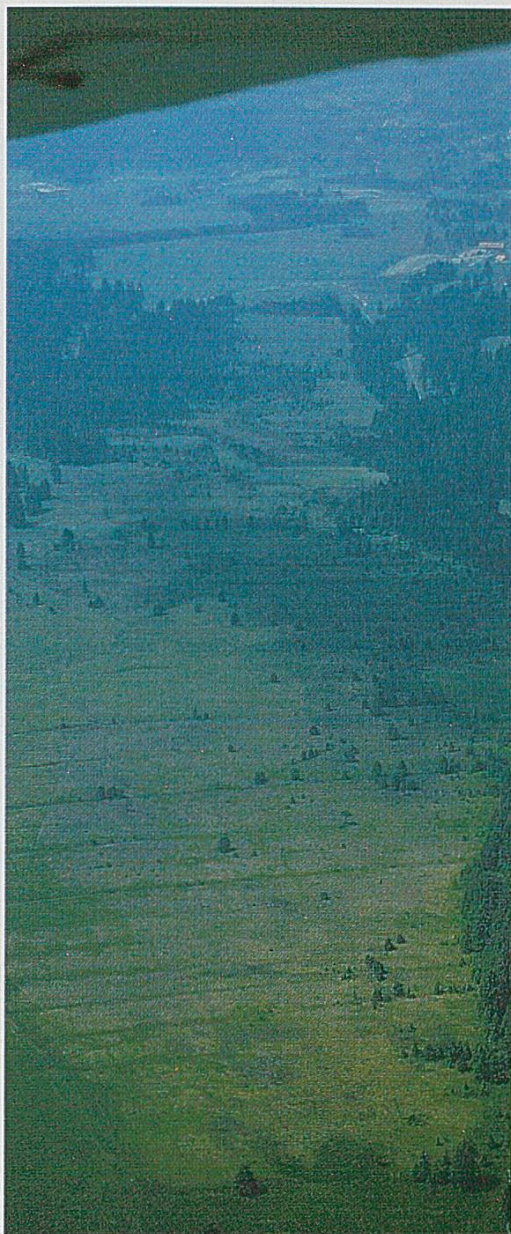
En bordure des tourbières, on trouve soit des dolines actives, dans lesquelles se perdent les eaux résiduelles du haut-marais, soit des dolines colmatées par les argiles de décalcification, où se développe une végétation de bas-marais.

Les dolines se présentent souvent en ligne. Cette configuration s'explique par leur position sur une ligne d'effondrement à la frontière des terrains géologiques perméables et imperméables (qui correspond le plus souvent à la limite Dalle nacrée-Oxfordien).

Des étangs ont été aménagés à proximité de plusieurs tourbières. Il s'agit de plans d'eau artificiels, qui servaient jadis à l'alimentation de scieries et de moulins. Sur le plateau des Franches-Montagnes privé de rivière, l'idée est venue d'exploiter le potentiel hydrique des tourbières, ces véritables réservoirs naturels d'eau de pluie grâce au fort pouvoir de rétention des sphaignes.

1	3
	4
2	5

La tourbière de la Chaux-des-Breuleux s'étend sur près de 2 km (1) et est bordée d'une magnifique série de dolines (2). Les lignes transversales correspondent aux canaux creusés pour drainer la tourbière. Les étangs des Royes (3), de Plain de Saigne (4) et de la Chaux d'Abel (5), comme tous les étangs des Franches-Montagnes, ont été creusés à l'origine pour servir de réserve d'eau aux moulins construits en contrebas.



Par un système de drainage, les eaux sont collectées dans l'étang situé en contrebas, fermé par une digue. De là, elles sont dirigées vers la scierie ou le moulin pour jouer leur rôle de force motrice, avant de se perdre dans une doline. La dernière scierie à fonctionner de cette manière, celle de la Gruère, a été électrifiée dans les années cinquante. Des étangs, avec les vestiges de construction qui leur étaient associés, s'observent encore aujourd'hui à La Chaux-des-Breuleux, à La Chaux d'Abel, à Plain de Saigne et aux Royes.

Climat

Le climat des Franches-Montagnes est déterminé par sa situation topographique en Europe centrale, à 650 km de l'océan Atlantique et à 550 km des côtes de la Manche. Bien qu'il soit situé assez loin de l'océan, le plateau des Franches-Montagnes est cependant soumis à de fortes influences maritimes, car les vents dominants sont les vents d'ouest.

Le climat des Franches-Montagnes est d'un caractère mixte, continental par les températures, mais nettement océanique par les précipitations. La majorité des tourbières sont situées dans de petites vallées orientées NE-SO, où le microclimat est généralement plus rude que sur l'ensemble du plateau. Dans ces cuvettes humides, l'air froid stagne en hiver et l'enneigement est prolongé, durant 3 à 5 mois. Les gelées tardives sont fréquentes en mai et les gelées précoces surviennent déjà en octobre. La période de végétation est donc très courte, 4 à 5 mois. Pour la tourbière de la Gruère, située à 1000 mètres d'altitude, Joray (1942) donne les chiffres suivants, calculés en moyenne annuelle : précipitations entre 1250 et 1300 mm (maximum pendant les mois d'été), température de l'air 5,4° C.

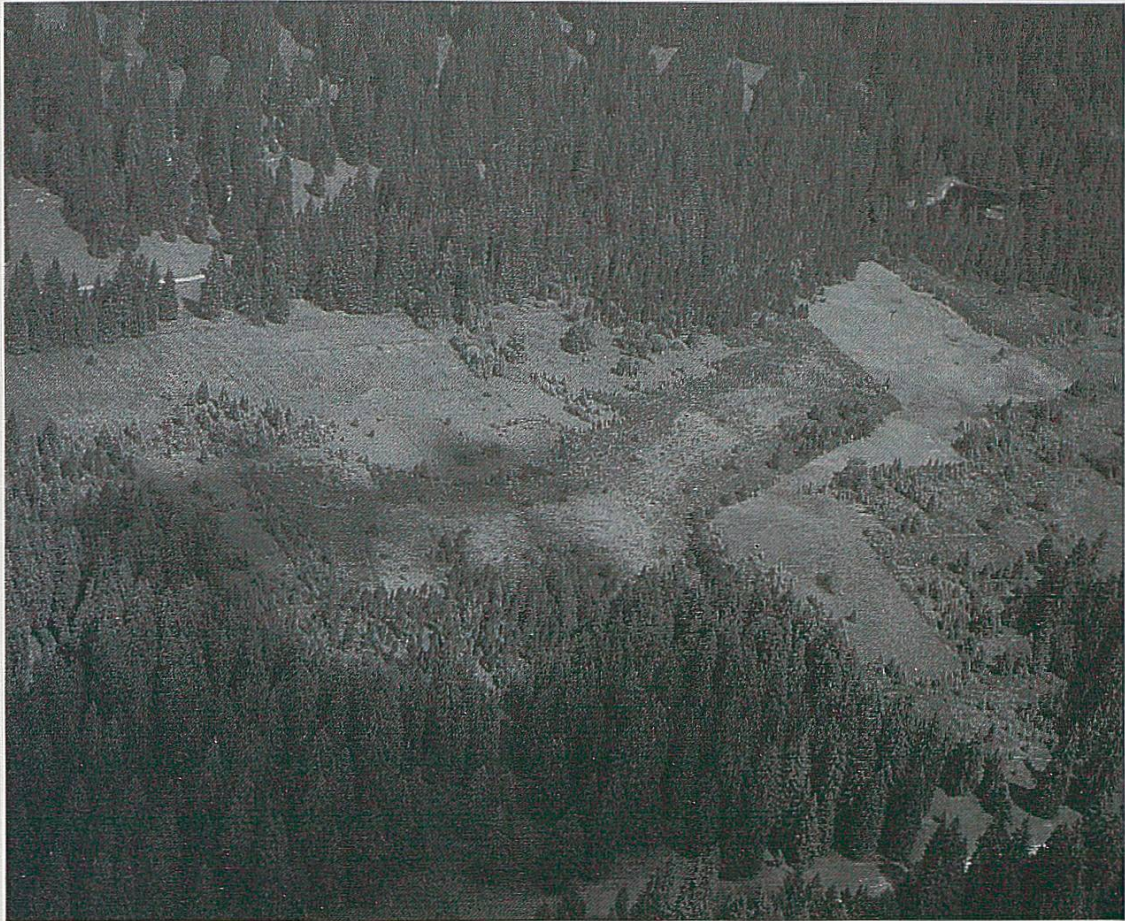
Exploitation de la tourbe

La quasi-totalité des tourbières des Franches-Montagnes a été exploitée pour en extraire la tourbe, qui servait de combustible lorsque le bois venait à manquer. Il s'agissait le plus souvent d'une exploitation artisanale et anarchique, car, dans le cadre des avantages communaux, les propriétaires aux Franches-Montagnes et les bourgeois des communes jouissaient du droit à une portion de tourbe. Durant les deux guerres mondiales, l'exploitation de la tourbe prit une tournure industrielle, pour compenser la pénurie de combustible. En 1914-1918, la Société de l'industrie chimique de Bâle (actuellement CIBA) acheta une partie de la tourbière de La

6
7

Les séquelles d'exploitation sont bien visibles sur cette vue aérienne de la tourbière de La Chaux-des-Breuleux (6) : grande fosse de tourbage en forme de Z à droite et multiples canaux de drainage à gauche.

A la tourbière de La Chaux-d'Abel, on trouve encore les restes des wagonnets ayant servi au système d'exploitation ainsi que les anciennes cabanes des tourbiers (7).



Chaux-des-Breuleux et y installa tout un système d'exploitation qui comprenait plusieurs élévateurs et malaxeurs, reliés par un système de wagonnets sur rails. La rentabilité n'était cependant pas suffisante et la Société abandonna cette concession quelques années plus tard. Lors de la Deuxième Guerre mondiale, l'exploitation reprit dans les tourbières de La Chaux-des-Breuleux, des Enfers, des Rouges-Terres, de la Gruère, de Bellelay et des Embreux.

Des séquelles d'exploitation sont visibles dans la majorité des tourbières francs-montagnardes, à savoir murs de tourbe verticaux, dénivellations brusques, fosses profondes, fossés de drainage rectilignes, voire rails de wagonnets.

Actuellement, la tourbe n'est plus utilisée comme combustible. Les habitants de la région en prélèvent encore l'équivalent de quelques sacs, qu'ils destinent à leur jardin.

VÉGÉTATION DES TOURBIÈRES

L'étude de la végétation

Des plantes croissant dans une même station et donc soumises aux mêmes conditions environnementales forment ensemble un groupement végétal. La végétation est l'ensemble des groupements végétaux d'un endroit donné, alors que la flore correspond à l'ensemble des espèces, sous-espèces et variétés d'un territoire. Deux régions distinctes ayant une même flore n'auront donc pas forcément la même végétation.

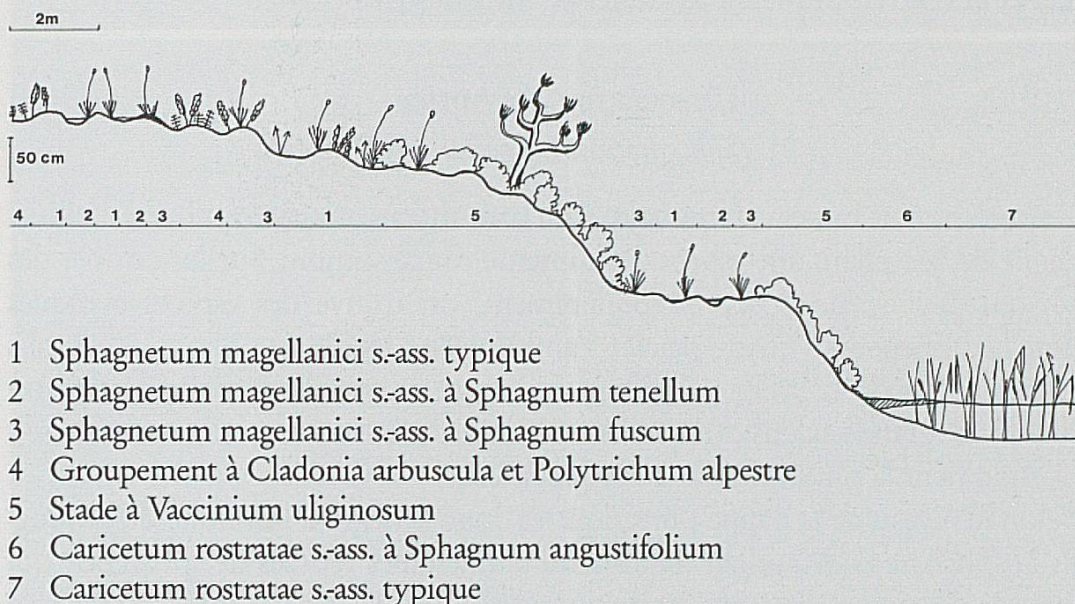
La phytosociologie est l'étude des groupements végétaux et de leur composition floristique. Cette science, qui trouve ses fondements dans les travaux des biogéographes du 19^e siècle, a donné naissance à plusieurs écoles européennes au 20^e siècle. Dans le système de Braun-Blanquet (école zuricho-montpelliéraine), l'unité fondamentale de végétation est l'association. Celle-ci est caractérisée par la présence d'une ou deux espèces particulières, qui ne poussent que dans des conditions bien précises et dont les noms latins servent à dénommer l'association. Les associations proches sont ensuite regroupées, dans un système hiérarchiquement ordonné, en alliance, puis en ordre et en classe. Ces unités supérieures sont elles-mêmes caractérisées par certaines espèces qu'on retrouve dans plusieurs milieux similaires. Il existe ainsi une classe regroupant les associations végétales de haut-marais et une autre regroupant celles de bas-marais. Les espèces végétales moins exigeantes, qui poussent indifféremment dans plusieurs types de milieux, sont appelées espèces compagnes.

La démarche de base du phytosociologue consiste à évaluer le tapis végétal selon une méthodologie précise et bien codifiée, en réalisant des relevés de végétation. Un relevé de végétation comprend toutes les espèces végétales d'une surface donnée représentative, visuellement homogène, chaque espèce étant assortie d'un coefficient quantitatif. La réunion des relevés dans un seul tableau permet de faire des comparaisons avec d'autres milieux ou d'autres régions.

Les groupements végétaux des tourbières

Les conditions de vie très particulières qui règnent dans les tourbières (acidité extrême, pauvreté en substances nutritives) conditionnent la présence d'espèces végétales spécialisées. La flore y est ainsi relativement pauvre, comportant, dans les Franches-Montagnes, environ 350 espèces dont le tiers sont des mousses. Certaines de ces espèces sont des espèces relictées, c'est-à-dire des plantes qui ont pu gagner nos régions à la fin des dernières glaciations, lors de conditions climatiques aujourd'hui révolues. Incapables de subsister en dehors de ces îlots de paysage nordique que représentent les tourbières, elles sont à considérer comme des témoins vivants de notre passé floristique.

MICRO-RELIEF DANS UN COMPLEXE DE VÉGÉTATION DE HAUT-MARAIS



L'arrangement des espèces entre elles, et donc les associations qu'elles forment, peut varier fortement au sein d'une même tourbière, selon les conditions écologiques particulières de l'endroit où elles se développent, à savoir le degré d'acidité de l'eau et de la tourbe, la teneur en éléments nutritifs, le degré d'humidité et les fluctuations de la nappe phréatique. La figure 2 montre la succession des groupements végétaux dans un haut-marais où le creusage d'une fosse d'exploitation a modifié les conditions hydrologiques.

Dans les tourbières des Franches-Montagnes, on peut ainsi reconnaître trente-six groupements différents (voir appendice 1) dans les zones de haut-marais, bas-marais et marais de transition. L'étendue et la répartition de ces groupements au sein des diverses tourbières résultent principalement de la topographie de l'endroit

et du degré d'exploitation subi. Dans l'appendice 2, on trouvera un tableau qui donne la distribution des syntaxons (associations, sous-associations et stades) dans les dix-sept tourbières des Franches-Montagnes. En passant en revue les différents types de milieux rencontrés dans les tourbières francs-montagnardes, nous allons voir les principaux groupements végétaux qui s'y développent, avec quelques-unes de leurs espèces caractéristiques.

LA VÉGÉTATION DU HAUT-MARAIS

Le haut-marais intact

La surface du haut-marais, très irrégulière, se caractérise par une succession de petites éminences, formées par des buttes de sphaignes, et de dépressions généralement détrempées. Dans les parties intactes des tourbières, ce complexe butte-gouille peut couvrir plusieurs centaines de mètres carrés.

L'association des buttes

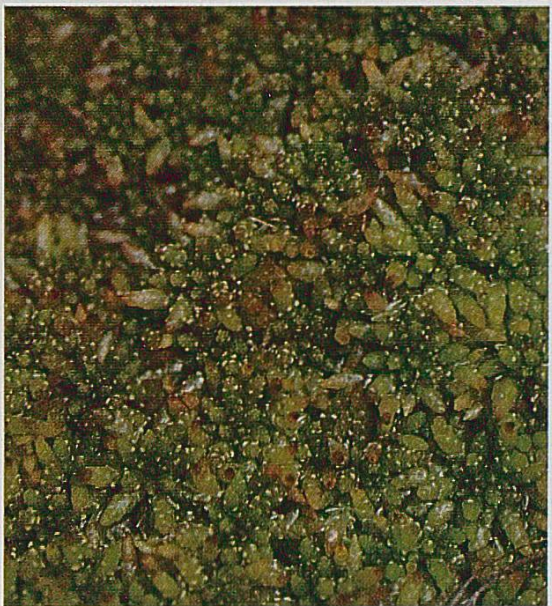
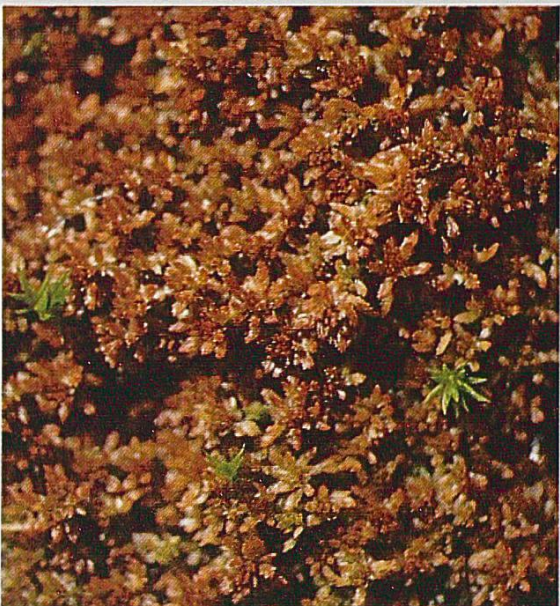
(Sphagnetum magellanicum)

L'association de buttes caractéristique du haut-marais jurassien est l'association à Sphaigne de Magellan, une espèce d'un intense rouge sombre. Sur le sommet des buttes qui peut se dessécher temporairement, on trouve des espèces typiques comme la canneberge à quatre pétales, l'andromède à feuille de polium, le rossolis à feuilles rondes ou la laiche pauciflore. La fausse bruyère et le polytric alpestre prennent une grande extension dans les endroits les plus secs et les plus minéralisés, où ils modifient la physionomie du groupement.

Selon le niveau de la nappe phréatique et donc le degré d'humidité du groupement la sphaigne de Magellan est associée à différentes espèces de sphaignes, qui définissent des sous-associations particulières. On trouve ainsi la sphaigne délicate dans les zones les plus humides, à la base des buttes, alors que la sphaigne brune préfère le sommet de buttes, plus asséché. Ces buttes de sphaignes très compactes renferment de minuscules hépatiques comme la *Mylia anormale* ou la *lophozie large*. Dans les parties plus minéralisées, on rencontre également la sphaigne à papilles, dont la rareté dans les Franches-Montagnes s'explique par une distribution plutôt atlantique sub-atlantique.

8	
9	10
11	12

Dans l'association à buttes du haut-marais (8), on peut observer une espèce relicte glaciaire, le bouleau nain (9), ainsi qu'une petite plante carnivore, le rossolis à feuilles rondes (10). La sphaigne brune (11) et la sphaigne à papilles (12), très rare dans la région, y forment des buttes très denses.



Parmi les espèces caractéristiques du haut-marais, il faut mentionner le bouleau nain, un arbuste à petites feuilles rondes qui ne dépasse jamais 80 cm de haut. Très répandu dans les tourbières des Franches-Montagnes, cette relictte glaciaire a été présente dès les premiers stades de la constitution des tourbières et s'est maintenue au fil des millénaires. Le bouleau nain peut s'hybrider avec le bouleau pubescent, un arbre de taille normale, donnant naissance à des individus intermédiaires dont les feuilles sont de taille moyenne.

En plus des espèces indigènes, les hauts-marais comprennent une plante carnivore nord-américaine, la sarracénie pourpre. Cette espèce a été introduite au siècle dernier dans la tourbière de Bellelay et de là, des touffes furent ensuite transplantées dans plusieurs tourbières des Franches-Montagnes (Gruère, Chaux-des-Breuleux, Embreux, Veaux).

L'association à sphaigne de Magellan est très répandue et se rencontre sous diverses formes dans 10 tourbières des Franches-Montagnes. Comme tous les groupements caractéristiques de haut-marais, elle est menacée principalement par le drainage, qui provoque un assèchement incompatible avec la survie des sphaignes.

L'association de gouilles

(Caricetum limosae)

Les dépressions inondées du haut-marais abritent une flore beaucoup plus exigeante en eau que celle des buttes. Les principales espèces en sont la laiche des bourbiers, très commune, la laiche à long rhizomes et la scheuchzérie des marais, beaucoup plus rares.

Considérée comme disparue à la tourbière de la Gruère il y a 50 ans, la scheuchzérie y compte aujourd'hui plusieurs dizaines de pieds, dont la majorité sont stériles. Parmi les sphaignes des dépressions, on rencontre des espèces qui sont capables de supporter une submersion complète et même de flotter librement comme des algues, ce qui leur permet de constituer des gazons flottants. Ces sphaignes hygrophiles des dépressions, de couleur verte, sont la sphaigne cuspidé et la sphaigne à feuilles étroites.

13	14
	15
	16

Les dépressions inondées du haut-marais (13) abritent une flore rare avec la scheuchzérie des marais (14), le rossolis d'Angleterre (15) et la sphaigne délicate (16)



Le bois de pin à crochets

(*Pino mugo-Sphagnetum magellanicum*)

Certaines parties de hauts-marais sont couvertes d'une forêt de pins à crochets. La présence de cette espèce dans les tourbières jurassiennes est considérée par de nombreux auteurs comme naturelle. Son développement y constituerait le stade évolutif ultime (climax) de la couverture végétale sur sol tourbeux. Dans cette hypothèse, on devrait trouver des traces des populations de pins qui se sont succédées durant des millénaires puisque, dans un sol tourbeux, tout se conserve précieusement. Or les sondages palynologiques qui permettent, par l'examen des pollens fossiles, de reconstituer l'histoire végétale des derniers millénaires, montrent que le pin n'a joué aucun rôle avant l'époque subrécente à actuelle. Ces sondages ont été réalisés dans les tourbières de la Gruère, des Embreux, des Veaux et des Enfers.

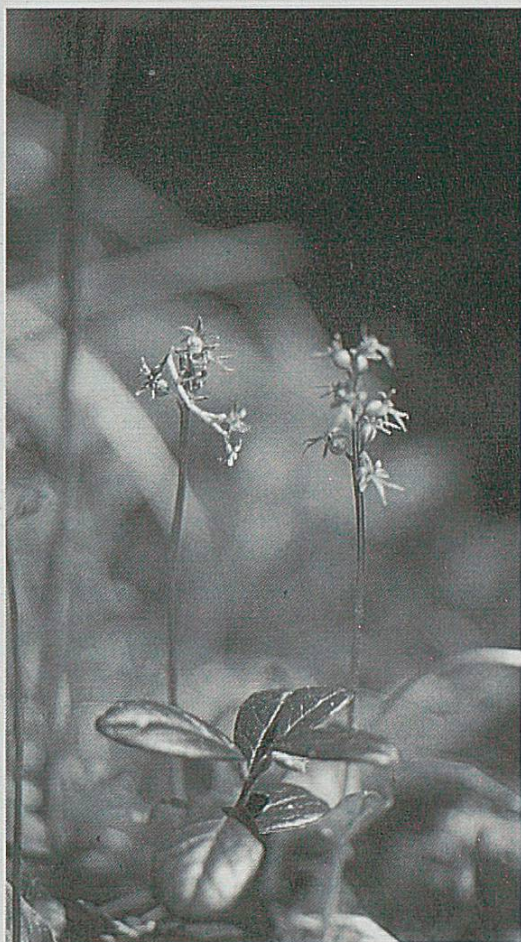
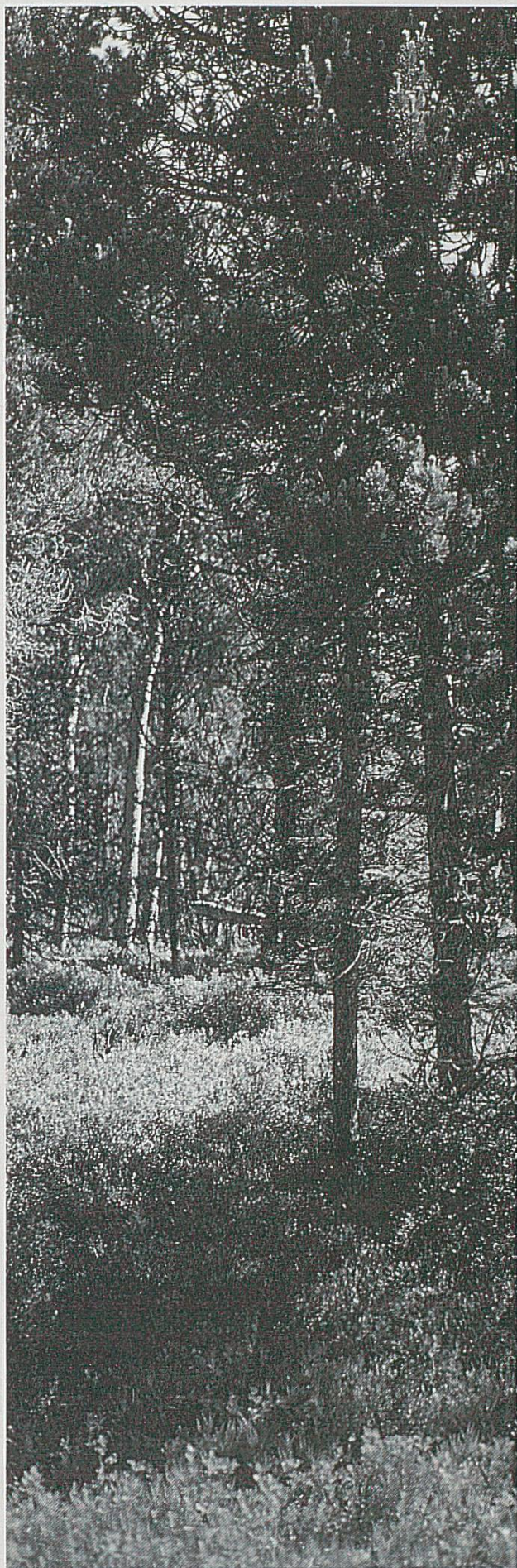
L'apparition du pin à crochets il y a quelques siècles coïncide avec le développement de l'occupation humaine aux Franches-Montagnes, vers la fin du Moyen Age. Son extension dans les tourbières francs-montagnardes pourrait être le résultat d'une culture. Les hommes ont toujours eu un grand besoin de bois de feu et le pin à crochets est la seule espèce qu'il soit possible de cultiver dans le sol pauvre et détrempé d'une tourbière.

Les pinèdes de pins à crochets, bien connues des cueilleurs de myrtilles, se présentent comme des forêts assez claires. Le pin y atteint douze mètres dans les zones les plus sèches, mais reste beaucoup plus petit et rabougri dans le centre détrempé des tourbières. Les fûts sont minces et élancés, souvent pliés sous les effets conjugués du vent et du poids de la neige. Mal enracinés dans un sol trop mou, ils arborent un port penché et les arbres déracinés ne sont pas rares. La croissance du pin à crochets est très lente car le sol est extrêmement pauvre en substances nutritives. A la tourbière des Veaux, on a trouvé un pin de cent douze ans qui n'avait que huit centimètres de diamètre.

Sous les pins, la strate chamaephytique est exubérante et peut atteindre soixante centimètres de haut. Elle se compose principalement de myrtilles, mais aussi d'airelles des marais et d'airelles rouges. On y trouve parfois une minuscule orchidée, la listère cordée. Sur le sol s'étend un tapis presque continu de sphaignes où dominant la sphaigne de Magellan et la sphaigne rouge.

17	18
	19

La forêt typique de tourbière est la pinède de pins à crochets (17). Ce pin doit son nom à la forme particulière de ses cônes (18). On y trouve parfois une minuscule orchidée, la listère cordée (19).



Des bois de pins à crochets se rencontrent dans 13 et 17 tourbières des Franches-Montagnes. Du fait de l'exploitation de la tourbe dans la majorité des hauts-marais de la région, ils n'occupent plus aujourd'hui, à quelques exceptions près (Gruère, Chaux d'Abel, Veaux, Enfers) que des tertres isolés qui marquent les limites de l'exploitation.

Le haut-marais exploité

L'exploitation, en modifiant profondément le relief des tourbières, a perturbé leur fonctionnement hydrologique. Les eaux de pluie ne sont plus retenues mais s'écoulent par les canaux de drainage ou le long des murs verticaux des fronts de taille. L'assèchement consécutif provoque une modification des qualités physico-chimiques de la tourbe de surface et un tassement du sol. Au niveau de la végétation, on assiste alors à la raréfaction des associations à sphaignes des complexes butte-gouille et à l'installation de groupements végétaux de remplacement.

La lande à airelle des marais

(Stade à *Vaccinium uliginosum*)

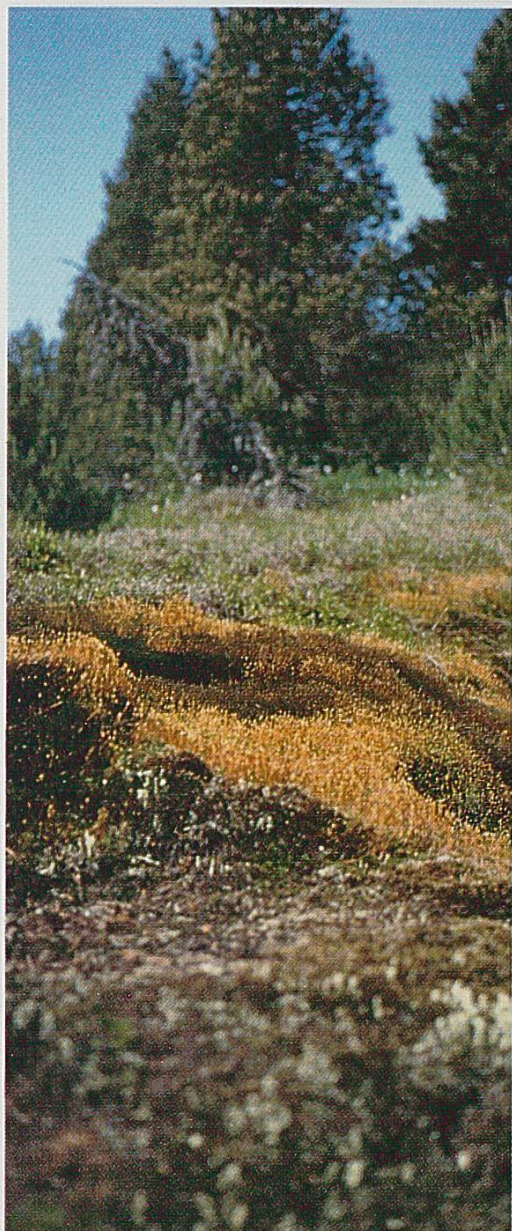
Dans le cadre d'une exploitation de tourbe, la première étape consistait à débarasser les parcelles choisies de leur bois de pin à crochets. On drainait ensuite le terrain par le creusage de nombreuses rigoles, destinées à l'évacuation rapide de l'eau de pluie. De tels réseaux de drainage sont encore parfaitement visibles aujourd'hui dans plusieurs tourbières. L'assèchement consécutif favorise le développement de certaines espèces de vacciniées et conduit à la formation d'une lande à airelle des marais. Ce type de lande a été observé dans 7 tourbières des Franches-Montagnes, où il occupe d'assez grandes surfaces en terrain plat ou sur des talus à faible pente.

Il se caractérise par la forte dominance de l'airelle des marais, au feuillage légèrement bleuté. La sphaigne de Magellan est accompagnée ici de la Sphaigne à feuilles capillaires, capable de former des buttes très compactes qui limitent l'évaporation.

20	
22	21
	23

Dans cette zone partiellement exploitée de haut-marais (20) on reconnaît, derrière l'association à sphaigne de Magellan du premier plan, le vert bleuté de la lande à airelle des marais et le vert jaune de l'association à laiche renflée.

Sous l'effet du drainage, la lande à airelle des marais peut s'étendre jusqu'au cœur de la tourbière (21). Un assèchement encore plus prononcé conduit à l'installation du groupement à polytric alpestre (22) où dominent les lichens (23) comme *Cladonia arbuscula* (jaunâtre) et *Cladonia rangiferina* (bleuté).



La partie sommitale des plus hautes buttes est colonisée par d'autres mousses comme le pleurozium de Schreber et le polytric alpestre, qui supplantent les sphagnum. On constate souvent dans ce groupement une bonne repousse du pin à crochets lorsqu'il existe des semenciers à proximité, mais les jeunes pins sont toujours en concurrence avec l'épicéa, qui profite de la présence des canaux de drainage pour s'implanter.

La lande à Polytric et lichen

(Groupement à Polytrichum alpestre et Cladonia arbuscula)

Lorsque le drainage est encore plus important, la lande à airelle des marais fait place à un groupement à polytric alpestre et lichens (du groupe *Cladonia*), qui représente le dernier stade de dégradation des tourbières ombrogènes. Ce groupement est révélateur d'un arrêt de croissance de la tourbière et indique fréquemment une importante érosion. Il se rencontre dans 7 tourbières des Franches-Montagnes, sur des landes déboisées ou non boisées très drainées, souvent à proximité de plaques de tourbe nues. On l'observe aussi sur les pentes raides des talus exposés au ruissellement. En période pluvieuse le sol se transforme en boue alors qu'en période sèche, il forme une croûte craquelée.

L'association à laiche renflée

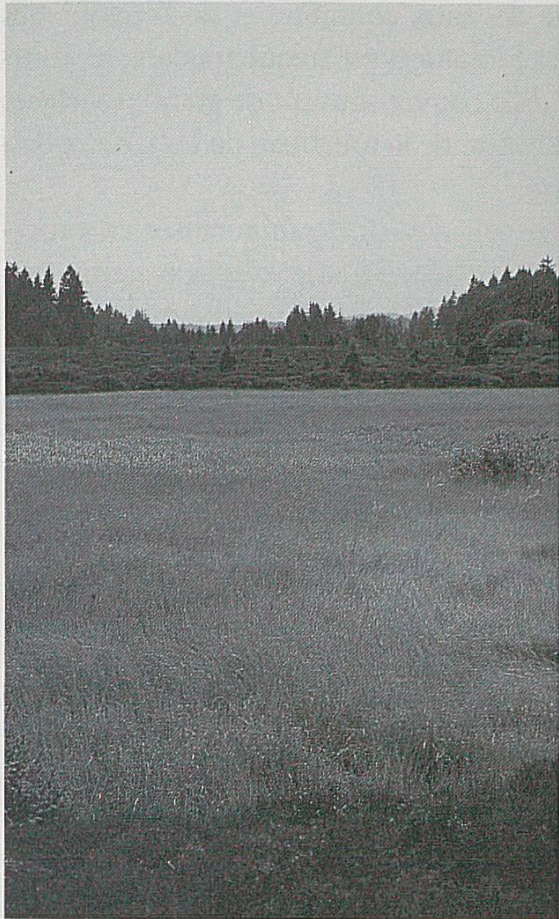
(Caricetum rostratae)

Dans les cas où une couche de tourbe a été enlevée, la recolonisation végétale au fond des fosses de tourbage se fait par différents groupements, suivant l'importance de la couche de tourbe résiduelle et le niveau de la nappe phréatique.

Le fond des fosses d'exploitation les plus vastes et les plus profondes est inondé de manière permanente et la hauteur de l'eau peut y atteindre plusieurs dizaines de centimètres. C'est le domaine de prédilection de l'association à laiche renflée, qui y constitue le premier stade d'atterrissement et de comblement. Le groupement occupe aussi les chenaux de drainage profonds et les emposieux inondés en bordure de tourbière. La laiche renflée, fortement dominante, est accompagnée du

24	25
26	27

Les fosses de tourbage les plus profondes sont envahies soit par l'association à laiche renflée (24) soit, plus rarement, par l'association à laiche à fruits velus (25, 26). Le comaret se rencontre fréquemment dans ces deux associations (27).



comaret, du gaillet des marais, de la prêle des eaux courantes et de l'épilobe des marais. Cette association pionnière de recolonisation est fréquente dans les tourbières exploitées des Franches-Montagnes. Elle couvre souvent de grandes surfaces et son plus beau peuplement s'observe au centre de la tourbière de La Chaux-des-Breuleux, au lieu-dit l'Etang Neuf.

Au pied des fronts de taille, un écoulement d'eau non minéralisée en provenance du haut-marais résiduel peut induire la présence d'une sous-association particulière, caractérisée par la sphaigne à feuilles étroites. Le groupement se présente sous la forme d'un épais tapis de laiches et de sphaignes, qui repose sur une assise très instable de boue et d'eau. Il ne faut jamais s'aventurer sur ces gazons flottants car ceux-ci cèdent sous le poids d'un homme.

L'association à laiche à fruits velus

(Caricetum lasiocarpae)

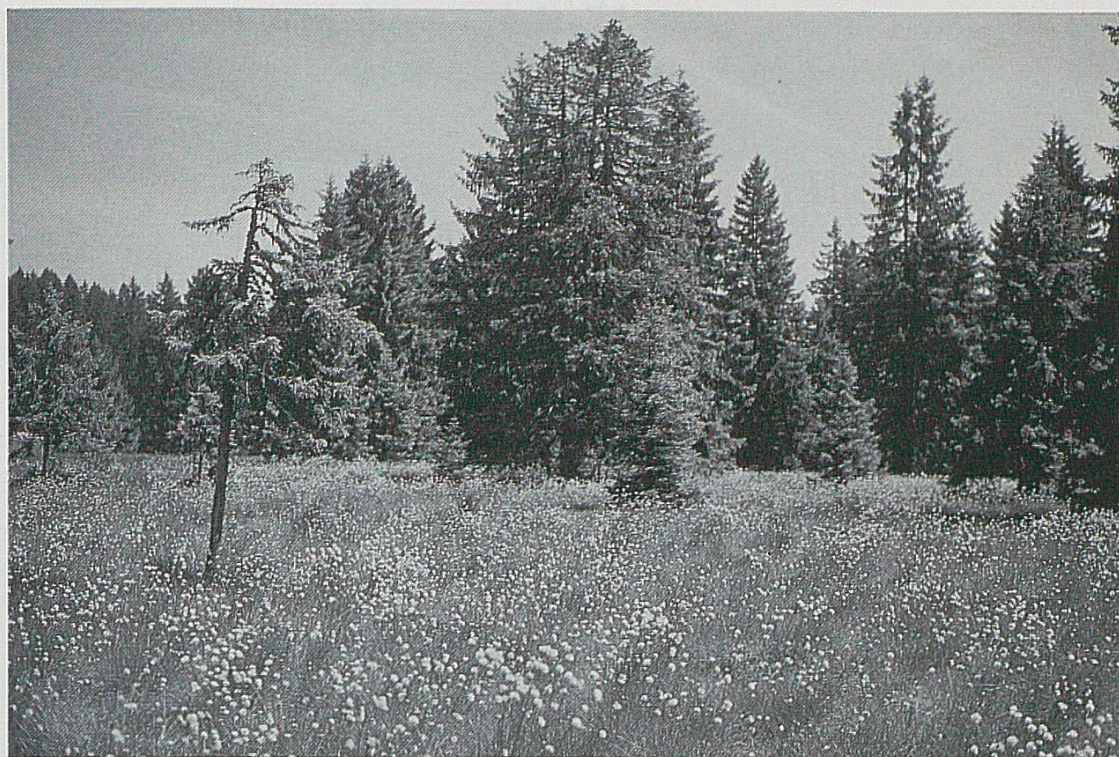
Les grandes fosses d'exploitation abritent également un autre groupement à laiches, beaucoup plus rare dans les Franches-Montagnes. Il s'agit de l'association à laiche à fruits velus, qui occupe des zones un peu plus sèches et légèrement moins acides que l'association à laiche renflée. La laiche à fruits velus est associée au trèfle d'eau, à la prêle des marais, au comaret et à la laiche renflée. La couverture muscinale est le plus souvent totalement recouvrante et comporte, à côté des espèces différentielles de sous-associations, un grand mélange d'espèces.

L'association se reconnaît aux longues feuilles grêles et fines de la laiche à fruits velus, qui forment une strate herbacée mouvante, haute et lâche. La strate muscinale est dominée par les sphaignes, de couleur rouge-sombre dans la sous-association à sphaigne de Warnstorf et vert-jaune dans la sous-association à sphaigne à feuilles étroites.

Par atterrissement et assèchement, la sous-association à sphaigne de Warnstorf évolue vers des formations de prairies humides à reine des prés, alors que des conditions édaphiques plus humides favorisent l'installation du bouleau pubescent. Dans la sous-association à sphaigne à feuilles étroites, on observe par places la présence de la sphaigne de Magellan et de la canneberge, révélatrices d'une tendance évolutive vers la régénération de buttes de haut-marais minérotrophe.

28	
29	30

Le groupement à linaigrette et sphaignes (28) est un groupement de recolonisation qui se rencontre très souvent dans les zones exploitées des tourbières franchemontagnardes. Il est dominé par la linaigrette engainante (29) et par des sphaignes de la section *cuspidata* (30), qui montrent une grande tolérance pour les conditions trophiques et hydrologiques.



Le groupement à linaigrette et sphaignes (Stade à *Eriophorum vaginatum* et sphaignes)

Dans le fond des fosses d'exploitation moins profondes, le sol n'est pas inondé mais reste humide à détrempé durant la majeure partie de l'année. Le groupement de recolonisation qui s'y développe est caractérisé par la linaigrette engainante, bien reconnaissable à ses panaches blancs, associée aux sphaignes vertes de la section *cuspidata*.

C'est un groupement répandu dans les tourbières francs-montagnardes où il occupe parfois de vastes surfaces dans les petites plaines détournées et drainées. Ce groupement paucispécifique peut constituer la première phase de régénération vers les associations de buttes de haut-marais (buttes à sphaignes de Magellan) si les conditions environnementales sont favorables. Le facteur décisif semble être le niveau de la nappe phréatique. En effet, les sphaignes, pour pouvoir former les buttes de haut-marais, ont besoin d'une zone d'aérobiose au niveau de leur strate de décomposition. Si le groupement est submergé durant une trop longue période, cette zone d'oxygénation fait défaut. Les sphaignes cèdent alors la place aux laiches et l'évolution se fait vers un groupement de bas-marais.

LA VÉGÉTATION DE BAS-MARAIS

Le bas-marais alcalin à laiche de Davall (*Caricetum davallianae*)

Les bas-marais primaires aux Franches-Montagnes sont alcalins, du fait de la nature calcaire du sous-sol. Ils se développent sur le pourtour des tourbières, en terrain plat ou de faible déclivité, dans des zones qui ne sont ni fauchées ni amendées, mais parfois pâturées par des troupeaux de vaches et de chevaux.

Le groupement végétal des bas-marais alcalins est l'association à laiche de Davall, caractérisée en outre par la laiche puce et la laiche de Host. D'autres laiches s'y rencontrent fréquemment comme la laiche faux-panic, la laiche jaune ou la laiche dioïque. Dans l'aspect estival du groupement, le vert vif de la pelouse à laiches et graminées est émaillé des taches jaunes du bouton-d'or et roses du lychnis fleur de coucou et de l'orchis tacheté. On peut y admirer aussi l'épipactis des marais, la swertie, la parnassie et la grassette. Suivant le degré d'humidité, on voit se dévelop-

31	32
33	34

Les bas-marais à laiche de Davall (31) sont riches en orchidées, comme par exemple l'orchis tacheté (32). On y trouve également la swertie des marais (33), une gentianacée qui atteint dans les Franches-Montagnes la limite septentrionale de son aire de distribution le long de la chaîne du Jura, ainsi qu'une petite sphaigne mésophile, la sphaigne sub-seconde (34).



per deux sous-associations différentes, caractérisées par la présence ou l'absence de certaines mousses comme le campylium étoilé ou la sphaigne à feuilles subsecondes, qui forme des petites plaques de couleur vive brun-jaune à orangé.

Les bas-marais à laiche de Davall sont sensibles à l'embroussaillage par les saules, surtout le saule cendré, qui prennent une grande extension en l'absence de tout fauchage. D'autre part une graminée, la molinie, a tendance à envahir les parties du groupement où une humidité changeante favorise son développement. Son extrême abondance provoque alors un appauvrissement de la flore.

La surface occupée par les bas-marais alcalins s'est fortement réduite aujourd'hui à cause du drainage et de l'amendement. Le drainage, en provoquant une destruction de la tourbe superficielle et son oxydation, entraîne le passage vers des formations de bas-marais acides. L'amendement permet l'installation d'espèces de prairies grasses moins frugales, avec lesquelles les espèces de bas-marais ne sont pas concurrentielles.

Le bas-marais acide à laiche brune

(*Caricetum nigrae*)

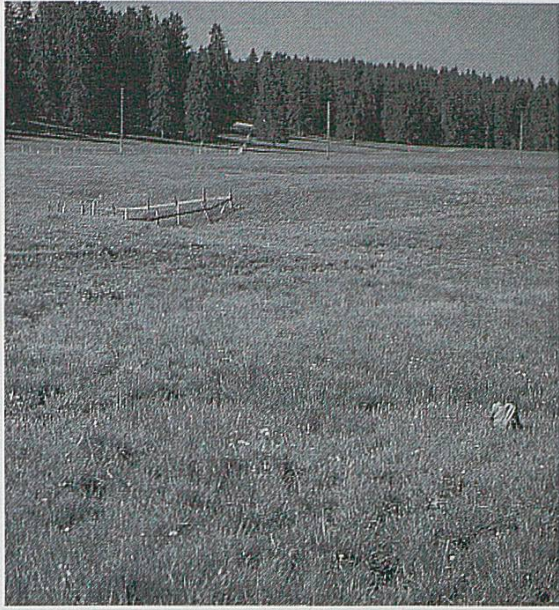
Dans le massif calcaire du Jura, les bas-marais acides sont inféodés aux tourbières. Leur extension s'est faite au détriment des groupements de haut-marais, auxquels ils succèdent après exploitation de la tourbe. Leur grande fréquence dans les tourbières jurassiennes est à mettre en relation avec le facteur anthropique. Il s'agit de formations secondaires de recolonisation, qui se développent dans les terrains tourbeux exploités et drainés, souvent pâturés, d'anciens haut-marais.

L'association caractéristique des bas-marais acides est l'association à laiche brune, avec comme autres caractéristiques, la laiche hérisson, la laiche blanchâtre et la violette des marais. Sur la base des mousses qui composent la strate muscinale, on peut définir aux Franches-Montagnes trois sous-associations différentes.

Dans la sous-association typique, la physionomie du groupement est dominée par les laiches et la linaigrette à feuilles étroites, accompagnées ça et là par la sphaigne des marais. Par endroits, c'est une graminée, le nard, qui constitue l'essentiel de la couverture herbacée, donnant localement un aspect de nardaie au groupement. La sous-association typique est la sous-association de bas-marais acide la plus répandue dans la région considérée. Elle occupe la périphérie des tourbières, où elle est

35	36
37	38

Les bas-marais acides (35), assez pauvres floristiquement, sont peu spectaculaires à l'œil, car dominés par des laiches comme la laiche brune ou la laiche hérisson (36). Au printemps, les panaches blancs de la linaigrette à feuilles étroites (37) animent un peu le groupement. On y rencontre aussi une sphaigne commune et très répandue : la sphaigne des marais (38).



en contact d'un côté avec les groupements à sphaignes du haut-marais, de l'autre avec les groupements pâturés et amendés à fétuque des prés et crételle.

La sous-association à sphaigne trompeuse se développe sur des sols gorgés d'eau, au bord des emposieux et des fosses d'exploitation. Ses tapis d'un vert vif, traversés des tiges de laiches et parsemés des gros coussins de polytrich commun, se reconnaissent de loin.

La sous-association à sphaigne à feuilles étroites se rencontre dans des milieux plus secs que le groupement précédent, soit dans d'anciennes fosses d'exploitation bien atterries, soit dans des zones de régénération de haut-marais. La présence de la sphaigne de Magellan dans cette sous-association indique une possibilité d'évolution vers un groupement de haut-marais, si les conditions d'oligotrophie (pauvreté en substances nutritives) et d'humidité restent favorables.

Le groupement à jonc épars

(Epilobio palustris-Juncetum effusi)

Lorsque les sols tourbeux acides sont soumis à un important piétinement par le bétail, il s'y développe un groupement particulier à jonc épars, caractérisé en outre par l'épilobe des marais et le cirse des marais. Ce groupement se reconnaît facilement aux grosses touffes raides, vert foncé du jonc, qui parsèment le terrain. Entre ces touffes, le sol, souvent détrempé, est défoncé par le piétinement du bétail.

En bordure des tourbières exploitées, le groupement à jonc épars fait la transition entre l'association à laiche brune et les pâturages. A la périphérie des hauts-marais intacts, il occupe les zones naturelles de drainage, où il sert de zone tampon entre les forêts à pin de montagne ou à épicéa et les bas-marais alcalins.

39	
40	41

Le groupement à jonc épars (39, 40) est localisé au bord des tourbières, où son développement est favorisé par le piétinement du bétail. Au printemps, il se remarque grâce au jaune éclatant des fleurs du populaire (41).



LA VÉGÉTATION DES PLANS D'EAU

Les plans d'eau en relation avec les tourbières sont soit des étangs créés artificiellement, soit des dolines colmatées par des argiles de décalcification.

L'association à lentille d'eau

(Lemnetum minoris)

Dans les eaux calmes et stagnantes des bords d'étang et à la surface des dolines inondées, on rencontre l'association à lentille d'eau, qui forme des nappes flottantes d'un beau vert. A côté des trois espèces de lentilles (petite lentille, lentille à trois lobes et lentille à plusieurs racines), on trouve le potamot nageant et le potamot luisant, le callitriche des marais et le plantain d'eau.

Cette association paucispécifique est assez rare dans les tourbières francs-montagnardes car l'acidité et l'oligotrophie générale de ces milieux ne conviennent pas à ce groupement plutôt mésotrophe.

Les groupements d'atterrissement

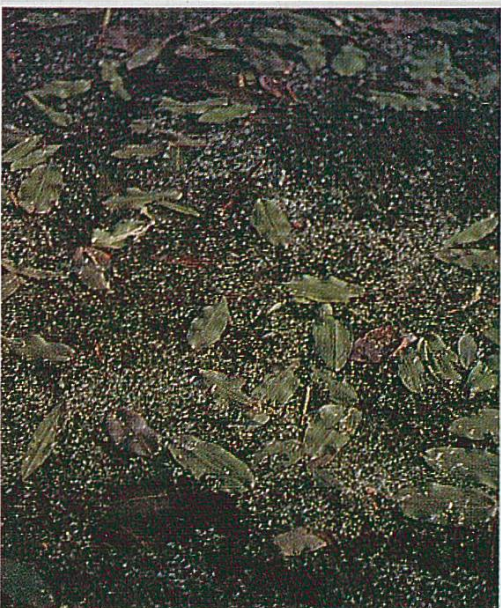
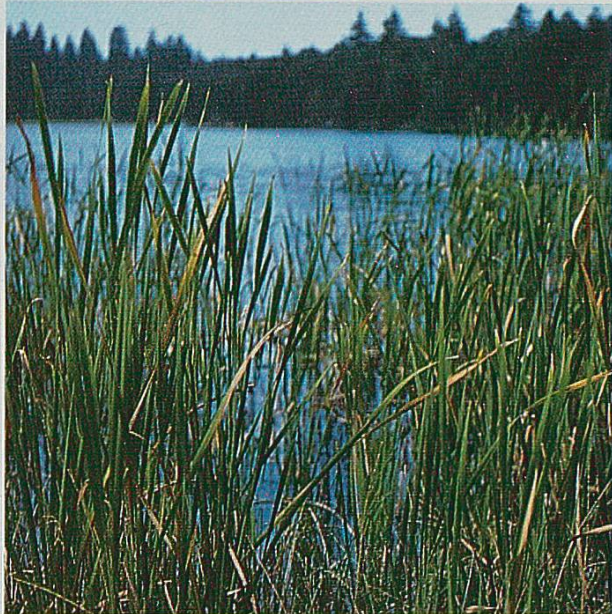
Toute une végétation d'atterrissement se développe sur le pourtour des étangs, où l'évolution naturelle conduirait, par embuissonnement ultérieur, vers une salicaie. Mais, comme ces plans d'eau, rares pour la région, sont précieux pour les pêcheurs, ils sont régulièrement débarrassés de leur végétation.

Il n'existe pas de véritables roselières à l'étage montagnard, du fait de l'importance des précipitations et de la période de végétation, très courte et fraîche par rapport au Plateau. Les groupements d'atterrissement sont donc des groupements très restreints et fragmentaires où domine la prêle des marais, le jonc des tonneliers, la laiche renflée ou la massette à larges feuilles. De petites populations de nénuphars blancs, de nénuphar pelté ou d'iris jaunes ont été introduites au bord de plusieurs étangs.

45	42
	43
46	44

La végétation d'atterrissement (42) qui se développe sur le pourtour des étangs est dominée souvent par une seule espèce, soit la massette à larges feuilles (43), soit la prêle des marais et le jonc des tonneliers (44). L'iris jaune (45) a souvent été planté pour sa couleur éclatante.

Les eaux calmes et stagnantes se couvrent d'un tapis de lentilles d'eau et de potamots (46).



LA VÉGÉTATION FORESTIÈRE

A côté des peuplements de pins à crochets, la végétation arborée des tourbières est dominée soit par le bouleau pubescent, soit par l'épicéa et constitue deux types de forêts bien différents.

La bétulaie de recolonisation (*Vaccinio uliginosi-betuletum pubescentis*)

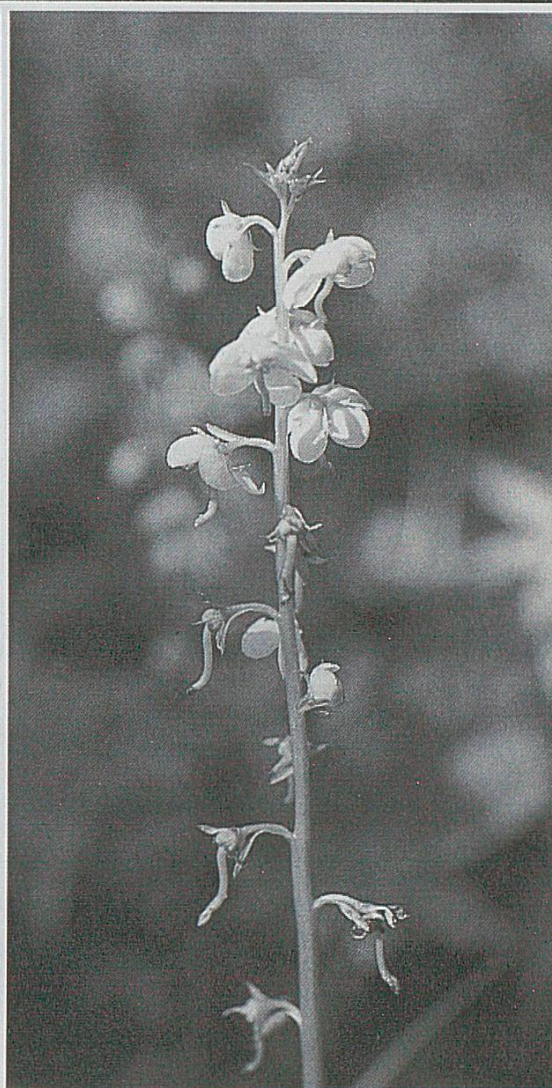
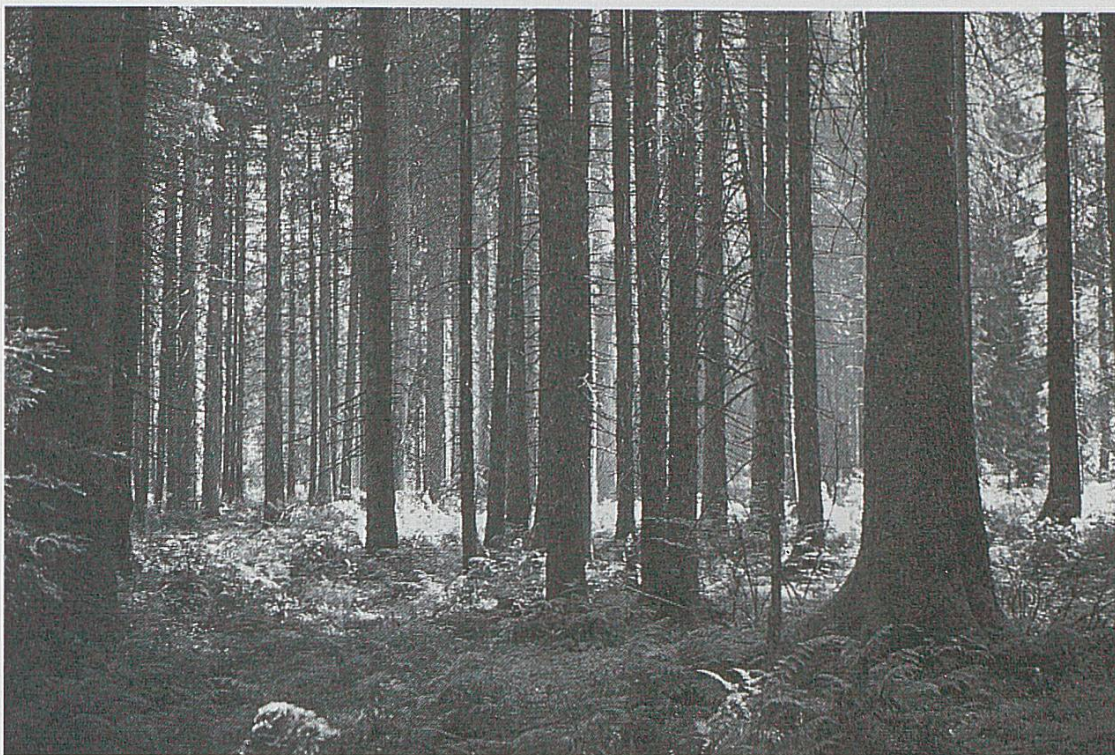
Les fosses de tourbage et les étangs d'excavation ne sont pas recolonisés uniquement par une végétation herbacée ou muscinale. Au bout d'un certain temps, lorsque le fond des fossés est suffisamment atterri pour permettre la germination de jeunes pousses d'arbres, il se développe une forêt secondaire dans laquelle l'essence dominante est le bouleau pubescent. Ce type de forêt régénéré sur tourbe se rencontre dans la majeure partie des tourbières exploitées des Franches-Montagnes. Dans les zones fortement drainées, il peut s'étendre jusqu'au cœur du haut-marais.

Le cortège floristique comporte un fort contingent d'espèces de pessière avec l'épicéa, le pin sylvestre, la myrtille ou l'airelle rouge. Suivant les conditions écologiques des différentes stations, on voit un mélange d'espèces de haut-marais (sphaigne de Magellan, sphaigne rouge, airelle des marais) et de bas-marais (laiche hérissée, laiche renflée, laiche blanchâtre). On trouve aussi fréquemment dans ce groupement une belle fougère, la dryopteris de Chartreuse.

Le bouleau joue un rôle négatif dans le processus de régénération du haut-marais. Par évapotranspiration, les bouleaux évacuent des milliers de litres d'eau qu'ils soustraient aux sphaignes. D'autre part, l'ombrage de la strate arborée limite la croissance de nombreuses espèces héliophiles de haut-marais. L'évolution de la bétulaie peut conduire, par atterrissement et drainage, vers la pessière. Le bouleau est concurrentiel avec l'épicéa tant que l'humidité du sol reste assez importante. Dans les zones bien atterries et plus sèches, l'épicéa surcime rapidement le bouleau, qui dépérit alors faute de lumière.

47	
48	49

En périphérie des tourbières, on trouve encore de belles pessières de ceinture (47), alors que les zones centrales exploitées voient se développer des bétulaies de recolonisation (48). On y rencontre parfois la pyrole à feuilles rondes (49).



La pessière de ceinture (*Bazzanio-Piceetum*)

A la périphérie du haut-marais, sur ses bords inclinés et mieux drainés, se développe une forêt de ceinture où domine l'épicéa. Bien que le groupement soit présent, sous une forme parfois très altérée, dans toutes les tourbières des Franches-Montagnes, l'exploitation de la tourbe, jointe à l'intensification des pratiques sylvicoles et agricoles, ont fortement limité la taille de ses stations.

La physionomie de l'association est donnée par les longs fûts denses de l'épicéa, qui s'élèvent au-dessus d'un tapis de vacciniés et de fougères. A côté de l'épicéa, le sapin est très subordonné. Les bouleaux ont un port tourmenté, tordu et sont souvent recouverts de lichens. La taille des arbres décroît de la périphérie vers le centre du haut-marais, du fait d'une humidité croissante du sol. La strate arbustive, presque inexistante, se réduit à quelques exemplaires de bourdaine, de sorbier des oiseaux et de sureau noir. La myrtille et l'airelle rouge constituent l'essentiel de la strate chamaephytique. Une belle fougère est fréquente dans l'association, la dryopteris à feuilles dilatées. Au niveau muscinal, les espèces caractéristiques de la pessière sont l'hylocomnium splendide et le rhitidiadelphus à rameau en lanières, accompagnées des sphaignes de Girgensohn et de Russow. La mousse qui donne son nom à l'association, la bazzanie à trois lobes, est rare dans la région.

Le drainage favorise la progression des espèces de pessière, et principalement de l'épicéa, vers l'intérieur du haut-marais. Il ne paraît pas suffisant pour permettre l'installation de la pessière à la place de la pinède de haut-marais.

PROTECTION ET CONSERVATION DES TOURBIÈRES

Intérêt des tourbières

Les tourbières sont aujourd'hui en voie de disparition. Dans les Franches-Montagnes, la moitié des hauts-marais a déjà disparu. Dans un paysage végétal caractérisé par l'intensification de l'agriculture et l'augmentation de la productivité, les tourbières, terres improductives par essence, sont particulièrement visées. Leur vulnérabilité au drainage, à l'exploitation, à l'amendement ou au piétinement en font des milieux très menacés.

Pourtant les tourbières revêtent une grande importance scientifique et écologique. Elles constituent des témoins irremplaçables de notre passé botanique, car l'examen des pollens fossiles et des macrorestes conservés intacts dans la tourbe, permet de reconstituer plusieurs millénaires de notre histoire végétale et de notre passé climatique.

Les tourbières représentent également, avec les prairies naturelles de haute altitude, les derniers paysages primitifs de notre pays. Ells sont le refuge de plantes rares et spécialisées, qui ne sauraient subsister ailleurs. Chaque tourbière représente un maillon indispensable d'un réseau d'échange nécessaire à la survie de l'ensemble. La conservation des tourbières va de pair avec le maintien de la diversité génétique de notre flore.

Enfin, leur austère beauté suffirait à elle seule à justifier leur protection.

Nécessité d'une protection

Les tourbières ont mis plusieurs milliers d'années à se constituer, mais peuvent être détruites définitivement en quelques années. Depuis l'acceptation de l'initiative de Rothenthurm par le peuple suisse en 1987, les tourbières sont théoriquement protégées. En réalité, peu de choses ont changé. Les vastes tourbières des Ponts-de-Martel continuent d'être exploitées à la pelle mécanique, les drainages et les constructions se poursuivent un peu partout dans les tourbières suisses.

Dans les Franches-Montagnes, les tourbières et leurs abords sont encore souvent utilisés comme décharges publiques, (Embreux, Chaux-des-Breuleux, Enfers), activement drainés (Chaux-d'Abel, Chaux-des-Breuleux), reboisées (Chanteraine) ou soumises à la pâture et au piétinement du bétail (Chaux-des-Breuleux, Bellelay, Plain de Saigne et forêt du Péché).

Mesures de conservation

Les premières mesures de protection consistent avant tout à empêcher les atteintes actives telles que exploitation de la tourbe, amendement, reboisement ou constructions diverses. Mais si on veut transmettre aux générations futures des tourbières vivantes et non de simples tertres de tourbe asséchée, les mesures de protection ne suffisent pas. Les tourbières, dont l'espace est de plus en plus réduit dans une nature fortement influencée par l'homme, ont besoin de mesures de conservation.

Pour les rares petites tourbières intactes des Franches-Montagnes (Veaux, Embreux, Enfers partie ouest, forêt du Péché) il faut prévoir une zone tampon périphérique assez large pour les soustraire aux apports de fertilisants et au piétinement du bétail. Elles peuvent sinon être laissées à elles-mêmes.

La conservation des tourbières exploitées est un problème plus complexe. Leur état actuel de dégradation résulte avant tout d'un déséquilibre hydrologique. Le bilan hydrique des tourbières des Franches-Montagnes est suffisant pour leur croissance, à condition que l'eau de pluie reste dans la tourbière. Or les réseaux de drainage qui sillonnent la surface des tourbières exploitées entraînent une évacuation

rapide de l'eau de pluie et un assèchement croissant. Ce déficit hydrique empêche tout processus de régénération dans le haut-marais. La conservation des tourbières exploitées passe donc par leur réhydratation, dont la première phase est le colmatage des canaux de drainage. Un suivi scientifique est indispensable dans ce type d'opération car le contrôle du niveau de l'eau est primordial.

Le maintien des prairies de bas-marais demande également des soins précis. En l'absence de tout fauchage, elles sont sujettes à l'embroussaillage et à un boisement spontané, qui entraîne la disparition des espèces de tourbières exigeantes en lumière. Si elles ne peuvent plus être utilisées comme prairies à litière, ces surfaces devraient être du moins régulièrement débroussaillées.

Dans le domaine de la conservation et de la gestion des tourbières, l'emploi de cartes de végétation précises s'avère indispensable. Chaque tourbière devrait être cartographiée pour pouvoir suivre l'évolution de sa végétation et prévoir de manière judicieuse des aménagements ultérieurs. Le suivi des tourbières protégées est une nécessité, autant pour prévenir des interventions indésirables que pour évaluer le succès des mesures de conservation.

Avec ces quelques lignes, j'espère avoir contribué à une meilleure connaissance de ces milieux uniques que sont les tourbières, partie intégrante de notre héritage naturel, et je souhaite que des générations de promeneurs puissent longtemps encore se laisser imprégner de leur charme nordique.

Les éléments de cet article sont tirés de la thèse de doctorat suivante : Elisabeth Feldmeyer-Christe : *Etude phyto-écologique des tourbières des Franches-Montagnes (cantons du Jura et de Berne, Suisse)*, Université de Lausanne.

Toutes les photos sont de l'auteur.

Elizabeth Feldmeyer-Christe

Elizabeth Feldmeyer-Christe, née à Delémont, a passé son enfance à Porrentruy où elle a obtenu sa maturité en 1972. Après des études à l'université de Genève, en faculté de biologie, elle poursuit ses recherches et devient docteur ès sciences de l'université de Lausanne en 1988. De 1982 à 1983, elle est assistante à l'Institut de botanique systématique et de géobotanique de l'université vaudoise. Actuellement elle travaille à l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage, à Birmensdorf. Puis, elle travaille sur mandats dans le domaine de la gestion de l'environnement.

Publications: 1985 — Etude phyto-écologique de la Tourbière des Tenasses (préalpes vaudoises). Bot. Helv. 95 (1): pp. 95-115. 1987 — Les groupements végétaux de la Tourbière de La Chaux-des-Breuleux (Ju. et Be.). Bull. soc. vaud. sc. nat. 78.3: pp. 283-304.

1990 — Etude phyto-écologique des tourbières des Franches-Montagnes (cantons du Jura et de Berne, Suisse). Mat. levé géob. Suisse, 66, 163 p.

TABLEAU SYNOPTIQUE DES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX

La description des unités de végétation des tourbières francs-montagnardes suit la progression sociologique, en commençant par les groupements aquatiques simples et peu structurés pour finir aux groupements forestiers.

Classe

Ordre

Alliance

Association

Sous-association

Lemnetea R.Tx.55 (*Lemnetea minoris*)

Lemnetalia R.Tx.55 R.Tx.55 (*Lemnetalia minoris*)

Lemnion minoris R.Tx.55

Lemnetum minoris (Oberd. 57) Müller et Görs 60

Utricularietea intermedio-minoris Den Hartog et Segal em. Pietsch 65

Utricularietalia intermedio-minoris Pietsch 65

Sphagno-Utricularion Müller et Görs 65

Drepanocladetum fluitantis (Gams et Ruoff 29) Kästn.
et Flöss. 33

Phragmitetea australis Tx. et Prsg. 42

Phragmitetalia australis (Koch 26) Pignatti 54

Phragmition australis Koch 26

Groupement à *Equisetum fluviatile*

Scirpetum lacustris Schmale 39

Groupement à *Typha latifolia*

Acoretum calami Knapp et Stoffers 62

Magnocaricion Koch 25

Groupement à *Eleocharis palustris*

Caricetum gracilis Tx. 37

Caricetum paniculatae Wangerin 16

Scheuchzerio-Caricetea nigrae (Nordh. 36) Tx. 37

Scheuchzerietalia palustris Nordh. 36

Rhynchosporion Koch 25

Caricetum limosae Osv. 23

- s.-ass. à *Sphagnum cuspidatum* (Osv. 23) Krisai 60
- s.-ass. à *Sphagnum angustifolium* sub-ass. nov.
- Caricion lasiocarpae Vanden Berghen ap. Lebrun et al. 49
- Caricetum lasiocarpae Osv. 23 em. Koch 25
- s.-ass. à *Sphagnum warnstorffii* sub-ass. nov.
- s.-ass. à *Sphagnum angustifolium* sub-ass. nov.
- Caricetum rostratae Rüb. 12
- s.-ass. typique Rüb 12
- s.-ass. à *Sphagnum angustifolium* sub-ass. nov.
- s.-ass. à *Sphagnum fallax* (Osv. 23) Dierss. 82
- Caricetalia nigra (= fuscae) (Koch 25) Nordh. 36 em. Br.-B1.49
- Caricion nigrae Koch 25 em. Klika 34
- Caricetum nigrae Br.-B1.15
- s.-ass. typique Br.-B1.15
- variante à *Sphagnum subsecundum*
- s.-ass. à *Sphagnum fallax* (Duvign. 43) Dierss. 82
- s.-ass. à *Sphagnum angustifolium* Dierss. 82
- Caricetalia davallianae Br.-B1.49
- (= Tofieldietalia Preisg. apud Oberd.49)
- Caricion davallianae Klika 34
- Caricetum davallianae Dutoit 24 em. Görs 63
- s.-ass. typique Görs 63
- s.-ass. à *Campylium stellatum* Dierss. 84
- Molinio-Arrhenatheretea** Tx.37 (em. Tx. et Prsg. 51)
- Molinetalia caeruleae W. Koch 26
- Calthion palustris Tx. 37
- Epilobio palustris-Juncetum effusi Oberd. 57
- Oxyocco-Sphagentea Br.-B1 et R. Tx. 43**
- Sphagnetalia magellanici (Pawloski 28) Moore (64) 68
- Sphagnion magellanici Kästner et Flössner 33
- Sphagnetum magellanici (Malcuit 29) Kästn. et Flöss. 33
- s.-ass. typique Kästn. et Flöss 33
- s.-ass. à *Sphagnum tenellum* sub-ass. nov.
- s.-ass. à *Scheuchzeria palustris* Kästn. et Flöss. 33
- s.-ass. à *Sphagnum fuscum* Kästn. et Flöss 33
- Pino mugo-Sphagnetum magellanici Kästn. et Flöss. 33
- em. Neuhäusl. 69 corr. Dierss. ap. Oberd. 77
- s.-ass. typique Kästn. et Flöss. 33
- s.-ass. à *Cladonia arbuscula* (Krisai 65) Dierss. ap. Oberd. 77
- Stade à *Vaccinium uliginosum*

Groupement à *Polytrichum alpestre* et *Cladonia arbuscula*
 Stades à *Eriophorum vaginatum* et *Sphagnum cuspidatum*,
Eriophorum vaginatum et *Sphagnum fallax*, *Eriophorum*
vaginatum et *Sphagnum angustifolium*

Vaccinio-Piceetea Br.-B1. 39

Cladonio-Vaccinietalia K.-Lund 67

Phyllodoco-Vaccinion Nordh. 36

Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis

s.-ass. typique

s.-ass. à *Sphagnum angustifolium*

Vaccinio-Piceetalia Br.-B1. 39

Vaccinio-Piceion Br.-B1. 38

Bazzanio-Piceetum Br.-B1. 35

Appendice 2

DISTRIBUTION DES SYNTAXONS DANS LES TOURBIÈRES
 DES FRANCHES-MONTAGNES

Légende des abréviations:

- Be.a = *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis* s.-ass. à *Sphagnum angustifolium*
- Be.t = *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis* s.-ass. typique
- Ca.a = *Caricetum lasiocarpae* s.-ass. à *Sphagnum angustifolium*
- Ca.w = *Caricetum lasiocarpae* s.-ass. à *Sphagnum warnstorfii*
- Cd.c = *Caricetum davallianae* s.-ass. à *Campylium stellatum*
- Cd.t = *Caricetum davalliance* s.-ass. typique
- Ci.a = *Caricetum limosae* s.-ass. à *Sphagnum angustifolium*
- Ci.c = *Caricetum limosae* s.-ass. à *Sphagnum cuspidatum*
- Cn.a = *Caricetum nigrae* s.-ass. à *Sphagnum angustifolium*
- Cn.f = *Caricetum nigrae* s.-ass. à *Sphagnum fallax*
- Cn.t = *Caricetum nigrae* s.-ass. à typique
- Cr.a = *Caricetum rostratae* s.-ass. à *Sphagnum angustifolium*
- Cr.f = *Caricetum rostratae* s.-ass. à *Sphagnum fallax*
- Cr.t = *Caricetum rostratae* s.-ass. typique
- Df = *Drepanocladetum fluitantis*
- Ej = *Epilobio-Juncetum effusi*
- Er.a = Stade à *Eriophorum vaginatum* et *Sphagnum angustifolium*
- Er.c = Stade à *Eriophorum vaginatum* et *Sphagnum cuspidatum*
- Er.f = Stade à *Eriophorum vaginatum* et *Sphagnum fallax*
- Lm = *Lemnetum minoris*

- Ma = Groupements du *Magnocaricion*
 Ph = Groupements du *Phragmition*
 Pi = *Bazzanio-Piceetum*
 Pm = *Pino mugo-Sphangetum*
 Po = Groupement à *Polytrichum alpestre* et *Cladonia arbuscula*
 Sm.e = *Sphagnetum magellanicum* s.-ass. à *Sphagnum tenellum*
 Sm.f = *Sphagnetum magellanicum* s.-ass. à *Sphagnum fuscum*
 Sm.s = *Sphagnetum magellanicum* s.-ass. à *Scheuchzeria palustris*
 Sm.t = *Sphagnetum magellanicum* s.-ass. typique
 Va = Stade à *Vaccinium uliginosum*

Distribution des syntaxons dans les tourbières des Franches-Montagnes

N° tourb.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Syntaxon																	
L.m			+		+											+	
D.f			+														
Ph.		+			+	+											+
Ma.	+	+	+							+							
Ci.c		+															
Ci.a					+												
Ca.w	+				+												+
Ca.a	+				+												
Cr.t		+	+			+											
Cr.a		+	+					+						+		+	
Cr.f		+								+							
Cn.t		+	+				+	+	+	+	+		+				
Cn.f			+							+	+		+			+	
Cn.a	+	+	+			+	+	+						+			
Cd.t	+				+	+							+	+			+
Cd.c		+		+	+	+											
Ej		+	+				+						+			+	
Sm.t	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	
Sm.e		+	+				+										
Sm.s		+															
Sm.f	+	+				+		+		+							
P.m	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+		+	+		+
Va	+		+			+	+	+	+			+					
Po.	+		+		+	+	+	+						+			
Er.c		+	+														
Er.f			+				+				+					+	
Er.a			+			+	+			+	+			+			
Be.t	+				+	+		+		+							
Be.a	+					+		+		+				+	+		
Pi.	+	+	+	+				+	+	+	+	+		+	+	+	+

Appendice 3

INDEX DES NOMS D'ESPÈCES

Nom français	Nom latin
Airelle des marais	<i>Vaccinium uliginosum</i>
Airelle rouge	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>
Andromède à feuille de polium	<i>Andromeda polifolia</i>
Bazzania à trois lobes	<i>Bazzania trilobata</i>
Bouleau nain	<i>Betula nana</i>
Bouleau pubescent	<i>Betula pubescens</i>
Bourdaïne	<i>Frangula alnus</i>
Bouton d'or	<i>Ranunculus acer</i>
Calliargon paille	<i>Calliargon stramineum</i>
Callitriche des marais	<i>Callitriche palustris</i>
Campylium étoilé	<i>Campylium stellatum</i>
Canneberge à quatre pétales	<i>Vaccinium oxycoccos</i>
Cirse des marais	<i>Cirsium palustre</i>
Comaret	<i>Potentilla palustris</i>
Crételle	<i>Cynosurus cristatus</i>
Dryopteris à feuilles dilatées	<i>Dryopteris dilatata</i>
Dryopteris de Chartreuse	<i>Dryopteris spinulosa</i>
Epicéa	<i>Picea abies</i>
Epilobe des marais	<i>Epilobium palustre</i>
Epipactis des marais	<i>Epipactis palustris</i>
Fausse bruyère	<i>Calluna vulgaris</i>
Fétuque des prés	<i>Festuca pratensis</i>
Gaillet des marais	<i>Galium palustre</i>
Grassette	<i>Pinguicula vulgaris</i>
Hylocomnium splendide	<i>Hylocomnium splendens</i>
Iris jaune	<i>Iris pseudacorus</i>
Jonc des tonneliers	<i>Schoenoplectus lacuster</i>
Jonc épars	<i>Juncus effusus</i>
Laiche à fruits velus	<i>Carex lasiocarpa</i>
Laiche à longs rhizomes	<i>Carex chordorrhiza</i>
Laiche blanchâtre	<i>Carex canescens</i> (= <i>C. curta</i>)
Laiche brune	<i>Carex nigra</i> (= <i>C. fusca</i>)
Laiche de Davall	<i>Carex davalliana</i>
Laiche de Host	<i>Carex hostiana</i>
Laiche des boursiers	<i>Carex limosa</i>

Laiche dioïque
 Laiche faux panic
 Laiche hérisson
 Laiche jaune
 Laiche pauciflore
 Laiche puce
 Laiche renflée
 Lentille à plusieurs racines
 Lentille à trois lobes
 Linaigrette à feuilles étroites
 Linaigrette engainante
 Listère cordée
 Lophozie large
 Lychnis fleur de coucou
 Massette à larges feuilles
 Molinie
 Mylia anormale
 Myrtille
 Nard
 Nénuphar blanc
 Nénuphar pelté
 Orchis tacheté
 Parnassie des marais
 Petite lentille
 Pin à crochets
 Pin sylvestre
 Plantain d'eau
 Pleurozium de Schreber
 Polytric alpestre
 Polytric commun
 Populage
 Potamot luisant
 Potamot nageant
 Prêle des eaux courantes
 Prêle des marais
 Pyrole à feuilles rondes
 Reine des prés
 Rhytidiadelphus à rameau en lanières
 Rossolis à feuille rondes
 Rossolis d'Angleterre
 Sapin

Carex dioica
Carex panicea
Carex echinata
Carex flava
Carex pauciflora
Carex pulicaris
Carex rostrata
Spirodela polyrrhiza
Lemna trisulca
Eriophorum angustifolium
Eriophorum vaginatum
Listera cordata
Lophozia laxa
Lychnis flos-cuculi
Typha latifolia
Molinia coerulea
Mylia anomala
Vaccinium myrtillus
Nardus stricta
Nymphaea alba
Nymphoides peltata
Dactylorhiza maculata
Parnassia palustris
Lemna minor
Pinus uncinata
Pinus silvestris
Alisma plantago-aquatica
Pleurozium schreberi
Polytrichum alpestre
Polytrichum commune
Caltha palustris
Potamogeton lucens
Potamogeton natans
Equisetum fluviatile
Equisetum palustre
Pyrola rotundifolia
Filipendula ulmaria
Rhytidiadelphus squarrosus
Drosera rotundifolia
Drosera anglica
Abies alba

Sarracénie pourpre
 Saule cendré
 Scheuchzérie des marais
 Sorbier des oiseleurs
 Sphaigne à feuilles étroites
 Sphaigne à papilles
 Sphaigne brune
 Sphaigne délicate
 Sphaigne de Girgensohn
 Sphaigne de Magellan
 Sphaigne de Russow
 Sphaigne de Warnstorf
 Sphaigne des bois
 Sphaigne des marais
 Sphaigne pointue
 Sphaigne rouge
 Sphaigne sub-seconde
 Sphaigne trompeuse
 Sureau noir
 Swertie
 Trèfle d'eau
 Violette des marais

Sarracenia purpurea
Salix cinerea
Scheuchzeria palustris
Sorbus aucuparia
Sphagnum angustifolium
Sphagnum papillosum
Sphagnum fuscum
Sphagnum tenellum
Sphagnum girgensohnii
Sphagnum magellanicum
Sphagnum russowii
Sphagnum warnstorfii
Sphagnum nemoreum
Sphagnum palustre
Sphagnum cuspidatum
Sphagnum rubellum
Sphagnum subsecundum
Sphagnum fallax
Sambucus nigra
Swertia perennis
Menyanthes trifoliata
Viola palustris

Table des matières

- I. INTRODUCTION
- II. PRÉSENTATION DU MILIEU
 - La formation des tourbières
 - Géomorphologie
 - Hydrologie
 - Climat
 - Exploitation de la tourbe
- III. VÉGÉTATION DES TOURBIÈRES
 - L'étude de la végétation
 - Les groupements végétaux des tourbières
 - La végétation du haut-marais
 - Le haut-marais intact
 - L'association de buttes*
 - L'association de gouilles*

- Le bois de pins à crochets
- Le haut-marais exploité
 - La lande à airelles des marais*
 - La lande à Polytric et lichens*
 - L'association à laiche renflée*
 - L'association à laiche à fruits velus*
 - Le groupement à linaigrettes et sphaignes*
- La végétation de bas-marais
 - Le bas-marais alcalin à laiche de Davall*
 - Le bas-marais acide à laiche brune*
 - Le groupement à jonc épars*
- La végétation des plans d'eau
 - L'association à lentille d'eau*
 - Les groupements d'atterrissement*
- La végétation forestière
 - La bétulaie de recolonisation*
 - La pessière de ceinture*

IV. PROTECTION ET CONSERVATION DES TOURBIÈRES

- Intérêt des tourbières
- Nécessité d'une protection
- Mesures de conservation

Appendice 1: Tableau synoptique des groupements végétaux

Appendice 2: Distribution des syntaxons

Appendice 3: Index des noms d'espèces

