

LES MARAIS ET LEUR PROTECTION EN SUISSE

LES MARAIS ET LEUR PROTECTION EN SUISSE



Impressum

Editeurs:

Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP),
www.environnement-suisse.ch;
Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage
(WSL),www.wsl.ch

© OFEFP, Berne, 2002

Conception, texte et production: Hansjakob Baumgartner

Conseil scientifique: Carole Gonet (OFEFP), Meinrad Küchler (WSL);
Rolf Waldis (OFEFP)

Conception graphique: Marianne Seiler

Traduction: Brigitte Egger

Citation bibliographique: Office fédéral de l'environnement, des forêts et du
paysage (OFEFP) (Ed.), 2002: Les marais et leur protection en Suisse, 66 p.

Cartes thématiques: Centre de consultation pour la protection des marais, WSL,
8903 Birmensdorf

Commande de la version imprimée et téléchargement au format PDF:

OFCL, Diffusion des publications fédérales, CH-3003 Berne,
Tél. +41 (0)31 325 50 50, Fax +41 (0)31 325 50 58,
www.environnement-suisse.ch/publications (Référence: DIV-8815-F)

Numéro de commande: Français: 310.714.f
Allemand: 310.714.d
Italien: 310.714.i

Couverture: Haut-marais Seeliwald OW

Sources des illustrations: Mario Broggi (pages 10 en haut, 13 en haut à gauche, 23 en bas à gauche); Rolf Ehrbar (page 59); Irène Elber (page 35 en haut); Documenta Natura (page 8 en bas); Philippe Grosvernier (page 20); Andreas Grünig (page 28 au milieu); Arnold Heim (page 31); Hintermann & Weber (couverture, pages 8 en haut, 10 au milieu, 12, 28 en bas, 32, 35 en bas, 38 en bas, 41, 43, 44, 49, 62); David Jutzeler (page 24); Bruno Kägi (pages 14, 51); Meinrad Küchler (pages 29, 33); Konrad Lauber (page 22); NSI Bern (page 38 en haut); Benoît Reveney (page 53); Marina Sartoris (page 54); Ernest Schneider (page 26); Peter Staubli (page 48 en bas à droite); Pro Natura (page 47 en bas); Schweizer Vogelschutz SVS (page 50); Rolf Waldis (pages 6, 13 en haut à droite, 13 au milieu à droite, 13 en bas, 15, 36, 42, 47 en haut); Jean-Daniel Wicky (pages 46, 61); Hansruedi Wildermuth (pages 25, 28 en haut, 30); WSL (pages 9, 17, 23 en bas à droite, 27, 48 à gauche, 52); Jean Zahnd (page 10 en bas).

Fragments de la carte nationale: © Swisstopo, N° BAO24627

Les dessins de plantes de Rosmarie Hirzel figurant aux pages 15 et 40 ont été repris de l'ouvrage de E. Hess, E. Landolt, R. Hirzel: «Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete», 1967, 1970, 1972 avec l'aimable autorisation de l'éditeur Birkhäuser-Verlags, Bâle.

Table des matières

| | |
|---|-----------|
| Préface | 3 |
| Biotopes marécageux | 7 |
| Haut-marais (ou tourbière) | 7 |
| Sphaignes | 9 |
| Petites unités | 10 |
| Bas-marais | 12 |
| Marais de transition | 15 |
| Formation des marais | 16 |
| Tourbières en tant qu'archives naturelles | 18 |
| Espèces rares | 21 |
| Flore | 21 |
| Faune | 24 |
| L'homme et les marais | 27 |
| «Bois souterrain» | 27 |
| Fossés de tourbage | 28 |
| Les grandes améliorations foncières | 30 |
| Histoire de l'exploitation des bas-marais | 32 |
| Utilisation actuelle | 34 |
| 100 ans de protection | 37 |
| Les débuts de la protection | 37 |
| Inventaires des marais | 39 |
| Critères des inventaires | 40 |
| Sites marécageux | 41 |
| Buts de protection et leur application | 45 |
| Plan de protection | 45 |
| Plan de gestion | 46 |
| Zone-tampon | 47 |
| Régénération | 48 |
| Débroussaillage | 49 |
| Bovins écossais dans les marais | 50 |
| Exemples de mesures de protection | |
| • Weissenberge GL | |
| • Kaltbrunner Riet SG | |
| • Grande Cariçaie NE, FR, VD, BE | |
| • Pian Segno TI | |
| Protection des marais et revenu agricole | 55 |
| Suivi | 57 |
| Suivi de la protection des sites marécageux | 61 |
| Perspectives | 63 |
| Glossaire, bibliographie, links | 64 |

Préface

Depuis l'adoption de l'Initiative de Rothenthurm en 1987, les «marais et sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale» sont protégés par la Constitution suisse. Il ne sont pas pour autant sauvés, car ils exigent une protection active, sous la forme d'une exploitation et d'un entretien appropriés. Cette tâche incombe en premier lieu aux cantons.

Les marais revêtent non seulement une importance extraordinaire pour la nature, mais sont en plus les témoins de l'histoire naturelle millénaire dont les traces sont conservées dans la tourbe. Ils reflètent aussi l'histoire sociale et économique plus récente : aucun milieu naturel n'a ainsi été traité comme territoire sans valeur et à ce point détruit au cours des 150 dernières années, mais aucun ne jouit aujourd'hui d'une protection plus rigoureuse. En fait, l'histoire de la protection des marais permet de retracer l'évolution de l'idée même de protection de la nature. Ainsi les marais appartiennent aux premières zones protégées, d'abord sous l'enseigne de la protection des espèces puis, grâce à la révision de la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage dans les années 1980, sous celle de la protection des biotopes, primordiale à la conservation des espèces.

Les marais sont des réservoirs d'eau : ils atténuent les brusques variations de niveaux et diminuent les risques d'inondations.

Le travail de mise en application des ordonnances de protection des marais a permis de réaliser à quel point protection et exploitation appropriée forment un tout indissoluble et doivent être abordées conjointement.

En effet, la forte opposition initiale des exploitants à la protection des marais a amorcé un processus d'apprentissage réciproque entre les parties dont la portée est essentielle : la sauvegarde des biens naturels ne peut être fondée que sur le dialogue et la collaboration entre toutes les parties concernées. Paradoxalement, les dispositions restrictives de la protection des marais s'avèrent offrir de nouvelles chances à des particuliers et même à des régions entières.

Cette publication débute par un aperçu sur les marais, leur histoire et leur signification pour la nature et pour l'homme, puis en décrit ensuite la sauvegarde. La plupart des données proviennent du premier relevé établi dans le cadre du programme de suivi national; il offre une image actuelle de l'état de conservation ainsi que de l'exploitation des marais. Il servira en outre de base de comparaison pour les relevés futurs – dont le prochain est prévu pour 2007, soit 20 ans après le vote de Rothenthurm.

Franz-Sepp Stulz, Chef de la Division Nature, OFEFP



BIOTOPES MARÉCAGEUX

Les marais sont des enfants de l'eau. Un sol gorgé d'eau peut donner naissance à des biotopes très divers suivant l'origine de l'eau. Le haut-marais (synonyme de tourbière) est alimenté par l'eau de pluie, le bas-marais par l'eau phréatique ou de ruissellement superficiel.

Haut-marais (ou tourbière)

Le haut-marais typique assume une forme bombée, surélevée par rapport aux terrains voisins, avec une surface située plusieurs mètres au-dessus de la nappe phréatique. Et pourtant, le sol est gorgé d'eau jusque près de la surface, telle une gigantesque éponge absorbant toute l'eau des précipitations.

Les hauts-marais jouent un rôle souvent sous-estimé dans l'équilibre hydrologique d'une région. Précisément dans celles avec des précipitations élevées, ils atténuent le ruissellement et agissent ainsi préventivement contre les inondations. Le pouvoir de rétention des bas-marais est plus faible. Mais, en raison de leur étendue beaucoup plus grande, ils peuvent aussi contribuer à diminuer le risque de crues.

Le sol du haut-marais étant pauvre en oxygène et de plus acide, les bactéries, vers de terre et autres organismes assurant la décomposition des végétaux manquent. Aussi les restes de végétaux ne se décomposent-ils que partiellement et s'accumulent-ils sous forme de **tourbe**. Quant aux substances nutritives contenues dans la tourbe, du fait qu'elles ne sont pas minéralisées, elles ne sont pas à disposition des végétaux vivants, pas plus que les minéraux de l'eau phréatique trop éloignée pour être rejointe par leurs racines. L'unique source de substances nutritives provient donc des précipitations atmosphériques. Tout cela contribue à faire des hauts-marais un milieu extrêmement maigre.

Les plantes dominantes des hauts-marais sont les sphaignes, un genre de mousse. Les arbres sont absents des zones centrales à cause du sol gorgé d'eau et de la carence en éléments nutritifs. Avant que l'avènement de l'agriculture ne transforme le paysage de l'Europe centrale, à l'origine entièrement couvert de forêts jusqu'à la limite des arbres dans les Alpes, les hauts-marais comptaient parmi les rares espaces ouverts.



Haut-marais Mauntschas GR



Haut-marais Törnliwald LU

Sphaignes

La Suisse dénombre une trentaine d'espèces de sphaignes, mousses typiques des marais, dont une douzaine liée exclusivement aux haut-marais. La diversité la plus élevée se rencontre dans les Alpes septentrionales centrales (voir carte).

Par leur mode de vie très particulier, les sphaignes créent les conditions même de station dont elles ont besoin et qui défavorisent leurs concurrents. Ainsi les feuilles des sphaignes comptent deux types de cellules : soit petites et vertes à chlorophylle, vouées à la photosynthèse ; soit volumineuses et transparentes, vouées à l'absorption de l'eau de pluie. Ce sont ces dernières qui permettent aux sphaignes de s'imbiber d'eau jusqu'à trente fois leur

propre poids de matière sèche et de se créer par là un milieu constamment trempé.

Les sphaignes créent également la forme bombée des hauts-marais aussi bien que leur pauvreté en éléments nutritifs. Ces plantes croissent en effet constamment vers le haut, alors que leurs parties inférieures meurent à mesure et se transforment en tourbe, qui à son tour s'accumule couche par couche. En Suisse, si les conditions sont favorables (temps doux et pluvieux), l'accroissement annuel de la tourbe s'élève à un millimètre.

Les sphaignes ont de plus la propriété d'acidifier leur milieu par échange actif d'ions, à savoir en excréant des ions H⁺ (à effet acidifiant) afin d'absorber en échange les rares substances nutritives présentes.

Tout cela concourt à ne permettre qu'à des espèces tolérant le milieu acide, mouillé et pauvre en éléments nutritifs à s'affirmer à côté des sphaignes.

Les sphaignes se distinguent des autres mousses, proverbiallement vertes, par une palette particulièrement colorée, entre jaune vif, orange, rouge, rose, beige, brun sombre. Et pour achever leur originalité, elles présentent la particularité de ne servir de nourriture à aucun organisme (connu).



Sphagnum recurvum (vert/orange) avec *Sphagnum magellanicum* (rouge)

Nombre moyen (médiane) d'espèces de sphaignes dans l'échantillonnage du suivi de la protection des marais, selon les régions





Haut-marais **Gamperfin SG** avec mares



Buttes et gouilles dans le haut-marais **Hobacher SZ**



Forêt de hauts-marais avec bouleaux dans le haut-marais **Etang de la Gruère JU/BE**

Petites unités

Les hauts-marais intacts abritent une mosaïque de différentes petites unités. Les **buttes**, monticules couverts de sphaignes susceptibles de s'assécher temporairement, alternent avec les **gouilles**, petites dépressions constamment détrempées. Au centre du haut-marais, l'eau affleure en une ou plusieurs **mares de haut-marais** de dimensions variées. Alors que dans les zones en bordure, légèrement inclinées et de ce fait mieux drainées, s'installe volontiers une **forêt de haut-marais clairsemée**, comprenant pins, épicéas ou bouleaux. L'eau excédante peut se déverser par des combes d'écoulement et former en bordure un marais périphérique. Les hauts-marais confinent le plus souvent à des bas-marais.

Témoins vivants d'un paysage d'origine, les hauts-marais de Suisse intacts se laissent compter sur les doigts d'une main. Tous les autres ont été modifiés d'une manière plus ou moins marquée par des interventions humaines, telles l'extraction de tourbe, l'exploitation agricole ou forestière.

L'exploitation des hauts-marais a presque toujours été accompagnée, si ce n'est précédée par un **drainage des eaux** entraînant inévitablement la modification du facteur écologique fondamental de ce biotope. À la suite de l'abaissement du niveau de l'eau, l'air entre dans les interstices de la tourbe qui, ne supportant plus son propre poids, s'affaisse. Parallèlement, l'oxygène de l'air favorise la décomposition de la tourbe, c'est-à-dire la minéralisation ou la mise à disposition des éléments nutritifs auparavant inaccessibles, ce qui augmente encore plus le tassement et l'abaissement de la tourbe.

Tout cela permet à des espèces moins frugales de s'installer et de concurrencer les espèces typiques des hauts-marais. Dans les cas les plus fréquents le sol de haut-marais asséché est colonisé par des buissons nains donnant naissance à une **lande de haut-marais**.

Dans les conditions favorables, ce processus peut être inversé par un rehaussement du niveau de l'eau. C'est ainsi qu'en Suisse la **régénération** des hauts-marais fait partie des mesures prioritaires pour leur sauvegarde, là où elle est possible (voir aussi page 48).

Schéma d'un haut-marais intact

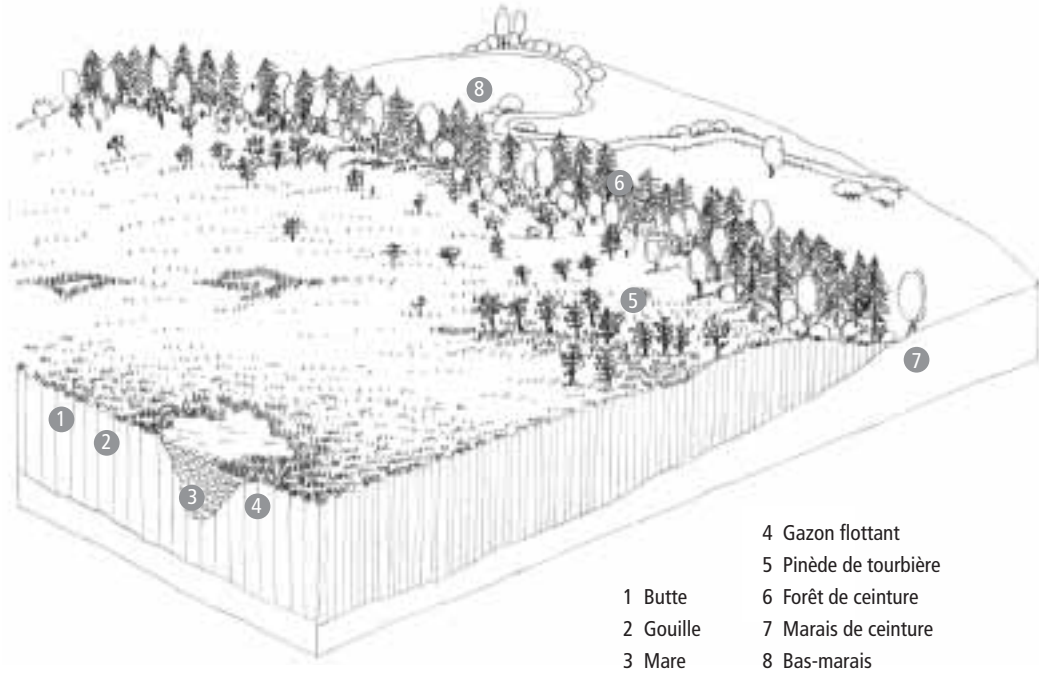
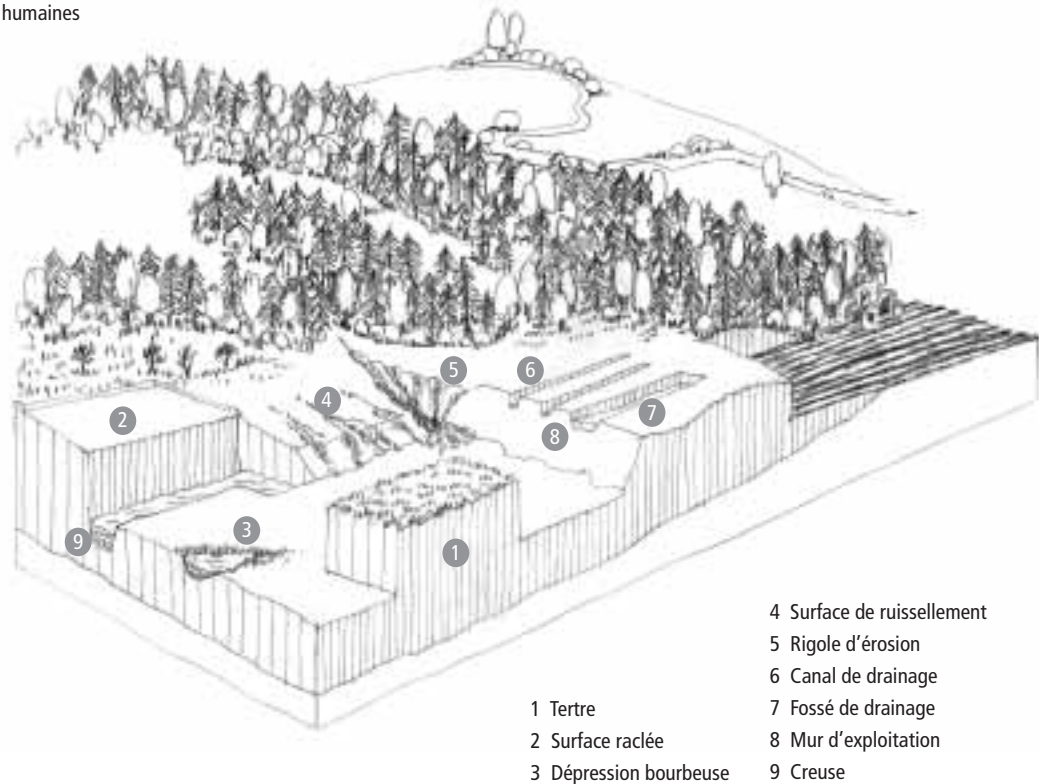


Schéma d'un haut-marais modifié par les interventions humaines



Bas-marais

Les bas-marais sont caractérisés dans tout le profil du sol par une alimentation en eau provenant du sous-sol, des pentes ou d'inondations temporaires, c'est-à-dire une eau plus riche en substances minérales. Ainsi, comparés aux hauts-marais, ils abritent une végétation plus productive et variée ; toutefois, comparés aux terrains agricoles exploités intensivement, les bas-marais comptent comme biotopes maigres.



En basse altitude, les sols gorgés d'eau phréatique ou de ruissellement sont naturellement colonisés en Suisse par de la **forêt marécageuse** (photo ci-dessus), qui compte donc logiquement comme végétation de bas-marais. L'Inventaire des bas-marais (voir page 39) ne retient cependant que les bas-marais ouverts, en accord avec le fait que les bas-marais suisses se sont en grande partie développés sur des surfaces déboisées non drainées. Cela signifie que pour les maintenir et en empêcher le reboisement, il faut poursuivre une exploitation extensive, telle que la fauche ou la pâture (voir aussi page 49).



Les plantes des bas-marais étaient présentes déjà bien avant que l'être humain n'ait commencé à modifier le paysage selon ses besoins. Des bas-marais occupaient les rives naturelles des lacs en voie d'atterrissement sur de vastes étendues (voir aussi page 16), les stations détrempées au-dessus de la limite de la forêt et les clairières humides disséminées dans la forêt européenne d'origine.

Les bas-marais sont très variés et abritent des communautés végétales très différentes suivant le degré d'humidité et le type d'exploitation.



La **roselière** (*Phragmition*, photo à gauche) et le **bas-marais à grandes laïches** (*Magnocaricion*, photo ci-dessus) appartiennent aux associations principales responsables de l'atterrissement des eaux stagnantes. Ils ne comptent souvent que peu d'espèces. Le roseau, par exemple, crée souvent des peuplements monospécifiques. Ces biotopes jouent un rôle significatif dans la protection de la nature, en particulier comme site de nidification et d'hivernage pour de nombreux oiseaux aquatiques, parmi lesquels des espèces très menacées.

La **prairie à molinie** (*Molinion*) est une prairie à litière classique (voir aussi page 32). Sa flore compte diverses espèces gravement menacées, telle l'iris de Sibérie (*Iris sibirica*).



La **prairie à populage des marais** (*Calthion*), surtout présente dans le Jura et les Préalpes, est généralement pâturée au printemps et fauchée en automne, si ce n'est l'inverse. La **prairie humide à reine des prés** ou **mégaphorbiaie**, (*Filipendulion*, photo page 24), de répartition similaire, est fauchée plus rarement. Elle témoigne souvent de l'abandon de l'exploitation comme pâturage ou prairie à litière.



La flore du **bas-marais alcalin à petites laïches** (*Caricion davallianae*) compte parmi les plus diversifiées de Suisse. Riche en plantes à fleurs, elle offre un habitat favorable aux insectes. Ce type de bas-marais est surtout répandu dans les Alpes septentrionales.



De même, le **bas-marais acide à petites laïches** (*Caricion fuscae*) est surtout répandu dans les Alpes et Préalpes septentrionales. À l'étage alpin, il forme, avec les combes à neige et les marais fontinaux, les seuls biotopes humides.

Dans cette publication, les prairies à populage des marais, les prairies à molinie et les mégaphorbiaies sont rassemblées dans les graphiques et les cartes sous le terme de **prairies marécageuses**.

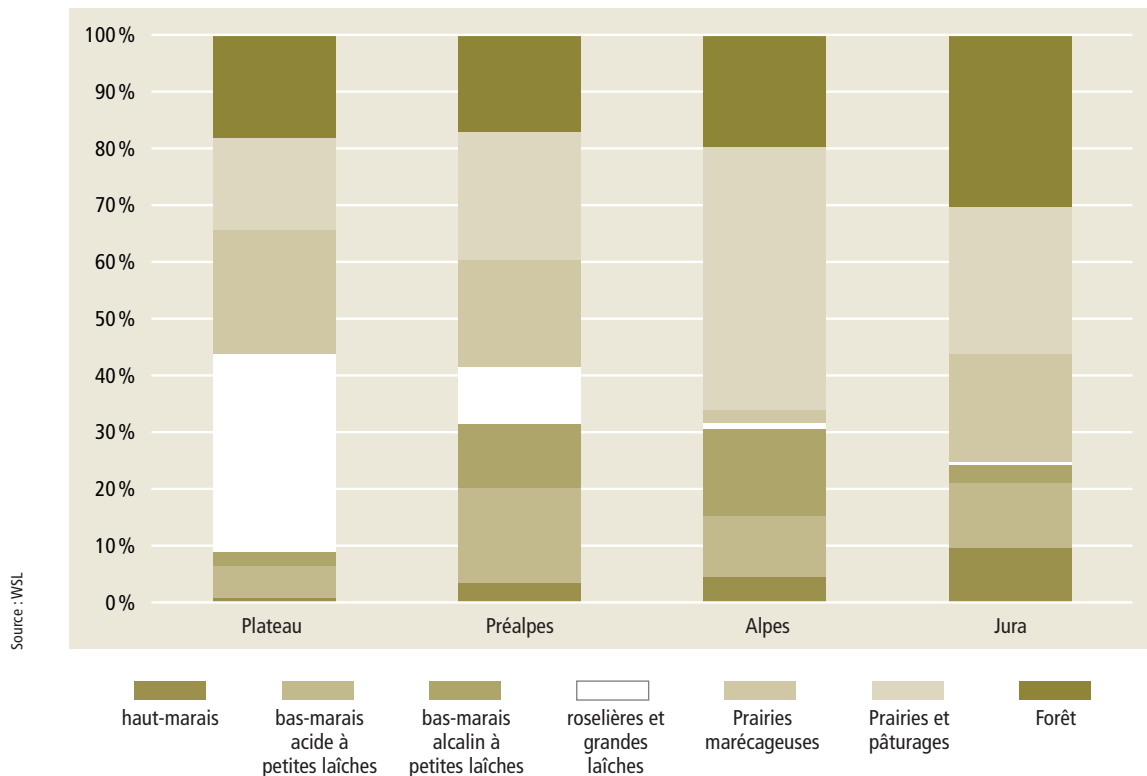


Bas-marais **Alpe Gana TI**: à l'étage alpin les bas-marais sont souvent en mosaïque avec des surfaces de prairies plus sèches (sans végétation de marais)

Le périmètre des marais d'importance nationale englobe aussi des surfaces non marécageuses. Leur proportion est particulièrement élevée dans les **Alpes** où les marais s'insèrent souvent dans une mosaïque comprenant également des prairies et des pâturages non marécageux.

Il est en effet sensé de les englober dans un seul objet d'inventaire. Sur le **Plateau**, la roselière prédomine, reflétant le fait que les bas-marais se situent essentiellement sur la rive des lacs, et dans le **Jura** la pinède marécageuse clairsemée.

Proportion des différentes unités de végétation des hauts- et bas-marais dans l'échantillonnage du suivi de la protection des marais.

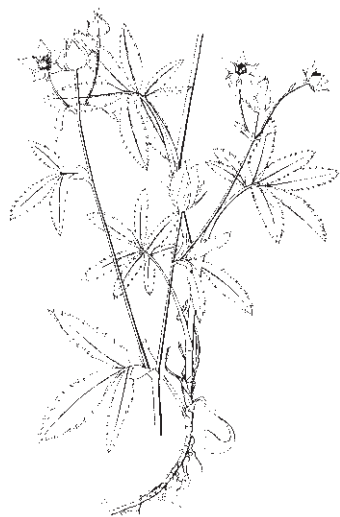


Marais de transition

Les marais de transition tirent leur nom de leur position intermédiaire entre haut-marais et bas-marais. Ils abritent aussi bien une végétation de gouille pauvre en nutriments qu'une prairie à laïche moyennement riche. Le trèfle d'eau (*Menyanthes trifoliata*), le comaret des marais (*Potentilla palustris*), la laïche des borbiers (*Carex limosa*), la laïche filiforme (*Carex lasiocarpa*), le rhynchospore blanc (*Rhynchospora alba*) et la scheuchzérie des marais (*Scheuchzeria palustris*) comptent parmi leurs espèces caractéristiques. Souvent ces associations végétales forment des gazons flottants.



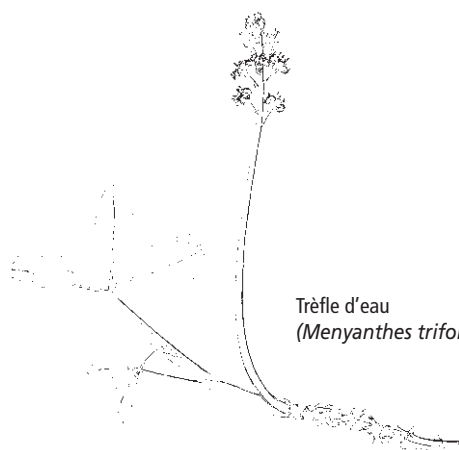
Laïche des borbiers
(*Carex limosa*)



Comaret des marais
(*Potentilla palustris*)



Scheuchzérie des marais
(*Scheuchzeria palustris*)

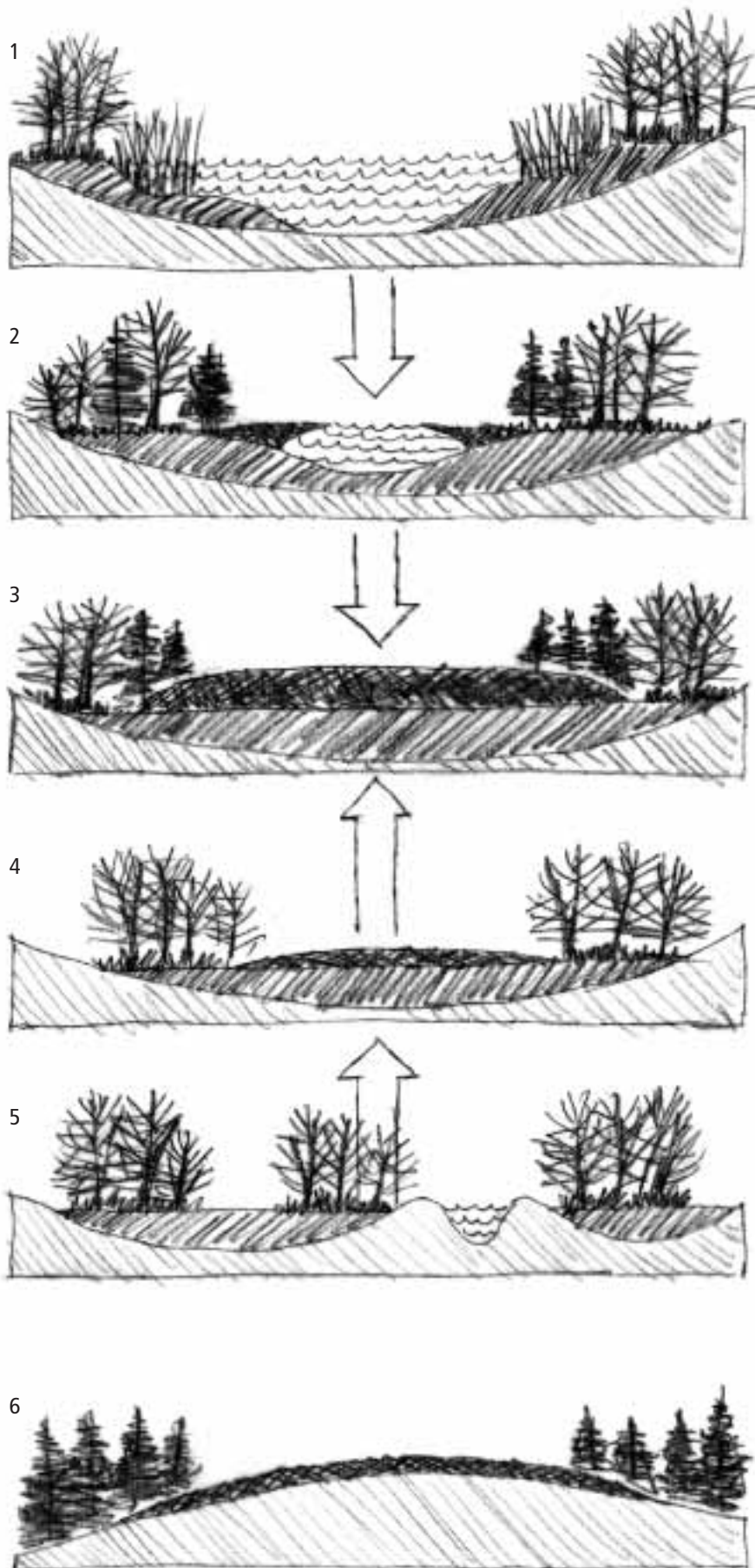


Trèfle d'eau
(*Menyanthes trifoliata*)

Gazons flottants dans le site marécageux Haslerberg/Betelberg BE



Formation des marais



Séquences de genèse et de développement des hauts-marais et bas-marais suivant différentes conditions topographiques naturelles de départ

1. Marais d'atterrissement d'un lac

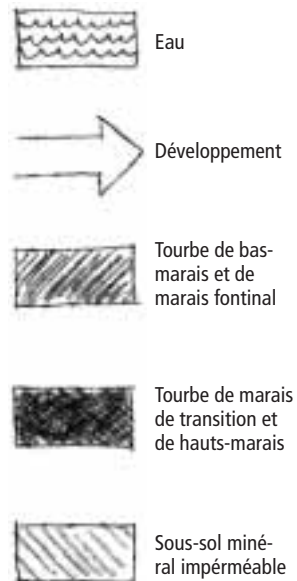
2. Marais de transition

3. Haut-marais au bombé typique

4. Marais de paludification

5. Marais d'inondation en zone alluviale

6. Haut-marais d'ensellement



Selon Kaule 1986 modifié

La formation naturelle d'un marais débute souvent à partir d'une eau stagnante se remplissant des restes incomplètement décomposés de plantes aquatiques, de roseaux ou de laïches. Le plan d'eau s'atterrit pour former d'abord un **bas-marais**, le stade terminal étant le plus souvent la **forêt marécageuse**.

Lorsque les conditions topographiques et climatiques le permettent, la tourbe continue de s'accumuler jusqu'à s'élever bien au-dessus du niveau de l'eau phréatique, privant la végétation des substances minérales de celle-ci. Le marais évolue ainsi, passant par le stade d'un **marais de transition** pour devenir finalement un **haut-marais** ou justement dit une **tourbière**.

Les formations des **marais de paludification**, des **marais d'inondation**, ou des **hauts-marais d'ensellement** diffèrent légèrement de ce modèle.

Les hauts-marais dont la tourbe atteint plusieurs mètres sont vieux de plusieurs millénaires. Beaucoup d'entre

eux sont nés après les dernières glaciations dans des dépressions laissées par les glaciers dans les paysages morainiques lors de leur retrait et étanchéifiés par des argiles imperméables.

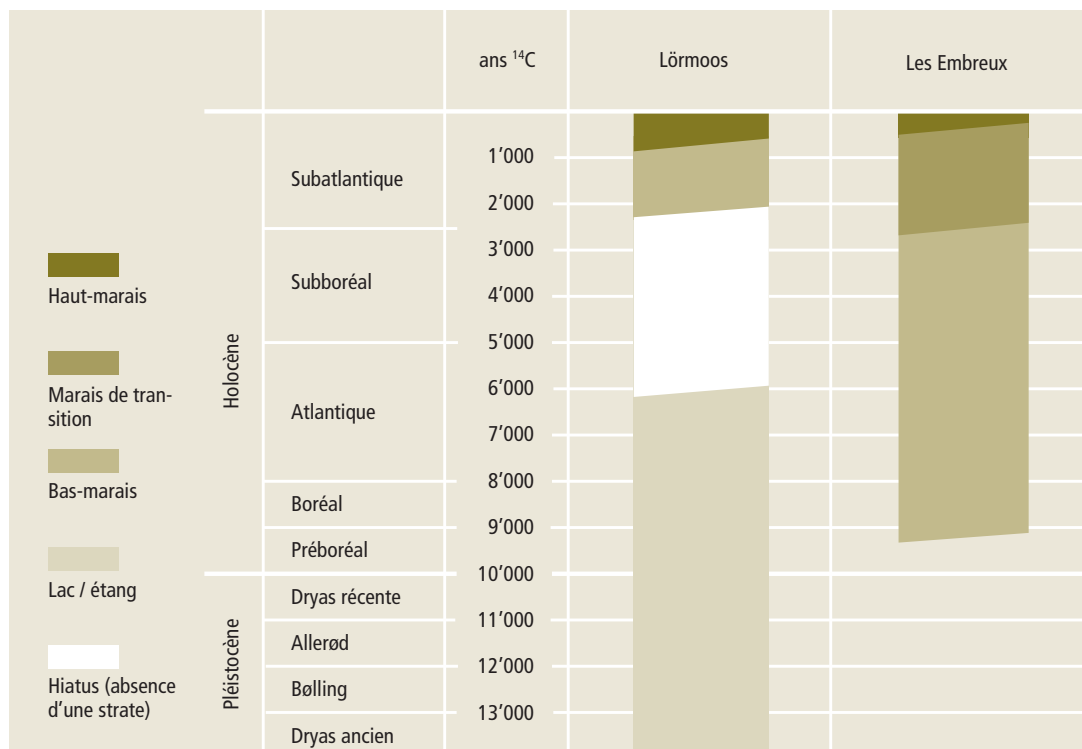
La genèse d'un marais se laisse reconstruite à partir des couches sédimentaires du sous-sol. Par exemple, le **Lörmoos BE** est un marais d'atterrissement. On voit qu'entre les couches correspondant au stade d'eau stagnante et au début du dépôt de tourbe de bas-marais il y a une lacune correspondant à plusieurs millénaires qu'on ne sait interpréter. La tourbière **Les Embreux JU** est un marais de paludification.



Haut-marais Les Embreux JU

Développement schématique dans le temps des marais de Lörmoos BE et Les Embreux JU

Graphique tiré du Manuel Conservation des marais, OFEFP, 1992-2002

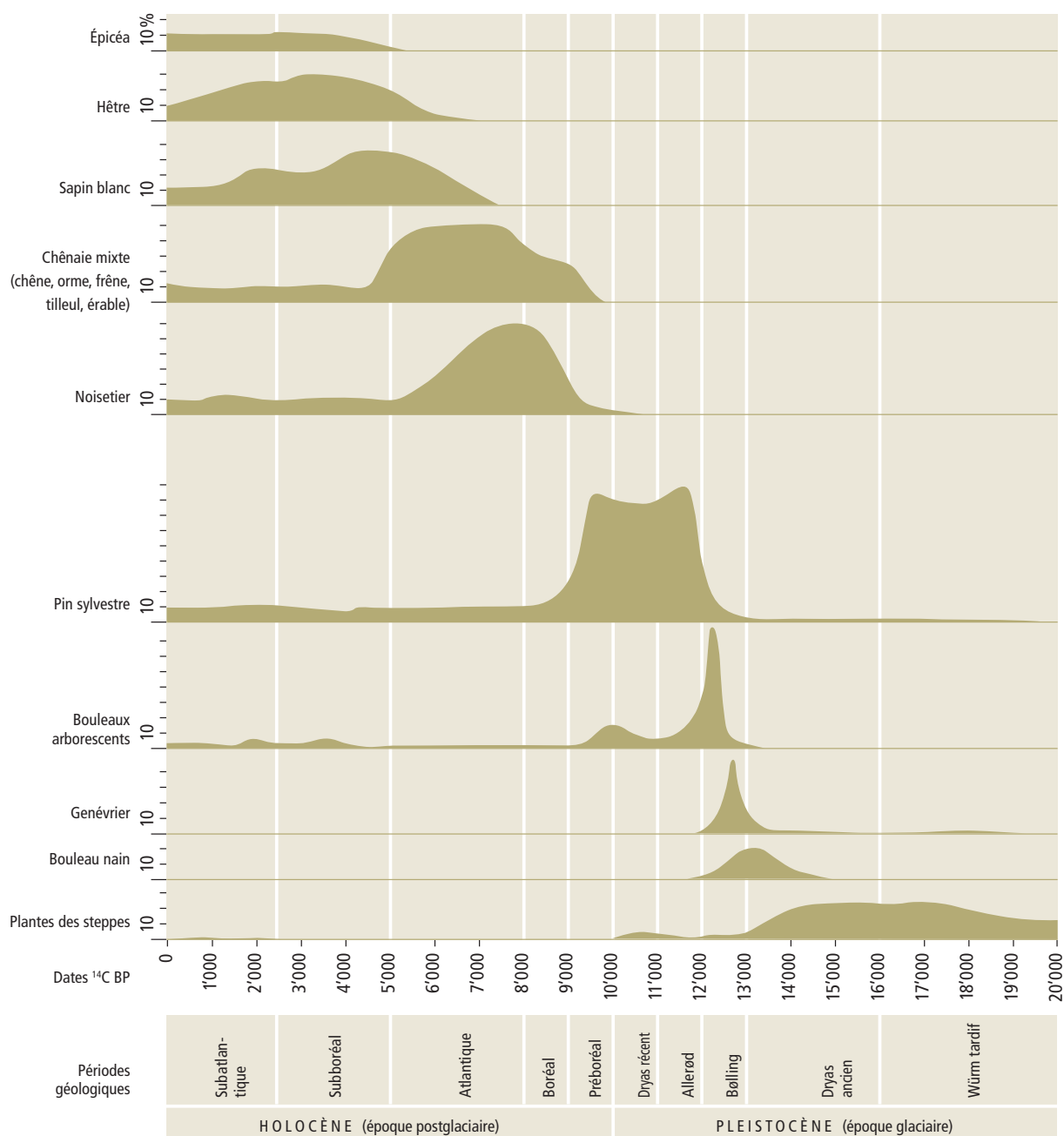


Tourbières en tant qu'archives naturelles

La tourbe acide et gorgée d'eau conserve parfaitement les grains de pollen dispersés par le vent. Même après des millénaires, il est encore possible d'en déterminer la famille, le genre si ce n'est même l'espèce et donc de se faire une idée de la végétation qui existait aux environs du haut-marais lors du dépôt de chaque couche de tourbe. La méthode au carbone radioactif ^{14}C permet en outre de dater la tourbe. Ainsi l'analyse du pollen trouvé

dans les profils de tourbe très épais a-t-elle contribué fondamentalement à notre connaissance de l'**histoire de la végétation et du climat**. Elle a par exemple su offrir des réponses quant à la recolonisation forestière après les dernières glaciations, à la prédominance successive de diverses essences forestières ou encore quant à l'avènement des premières cultures.

Évolution de la végétation en Suisse représentée à partir d'échantillons de carottage de tourbe et de sédiments lacustres. Les chiffres indiquent le pourcentage de pollen de chaque groupe d'espèces par rapport à la somme globale de pollen.



Graphique tiré du Manuel Conservation des marais, OFEFP, 1992-2002

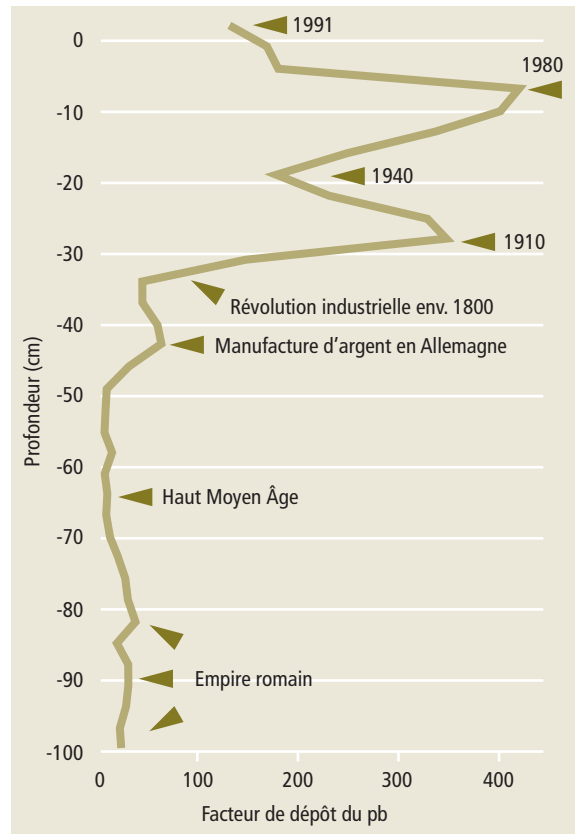
Egalement déposés au fur et à mesure dans les différentes couches de tourbe, et de ce fait datable, sont les métaux lourds amenés par les précipitations. Ainsi, les profils de tourbe racontent également l'**histoire de la pollution de l'air**. Et elle est plus vieille que l'on ne pense.

Dans la tourbière **Étang de la Gruère JU/BE**, par exemple, dont l'épaisseur maximale de tourbe atteint 7,92 m (photo page 38), les couches inférieures contiennent des teneurs minimales de plomb. Mais déjà à un mètre de la surface, là où la tourbe date de 2000 ans, les teneurs en plomb s'avèrent plusieurs fois plus élevées que les teneurs naturelles. En effet, les Romains buvaient le vin dans des gobelets de plomb et employaient ce métal toxique à bien d'autres usages. À son apogée, l'Empire Romain traitait annuellement 100'000 tonnes de plomb.

Dans le haut Moyen Âge, les immissions étaient à nouveau faibles, puis augmentèrent légèrement vers la fin du Moyen Âge avec le regain du travail de l'argent. La révolution industrielle s'accompagna d'une accélération des immissions, la combustion du charbon et l'industrie métallurgique libérant des quantités considérables de plomb dans l'atmosphère.

L'ère du pétrole amena d'abord une diminution de la pollution par le plomb, jusqu'à l'introduction de ce métal

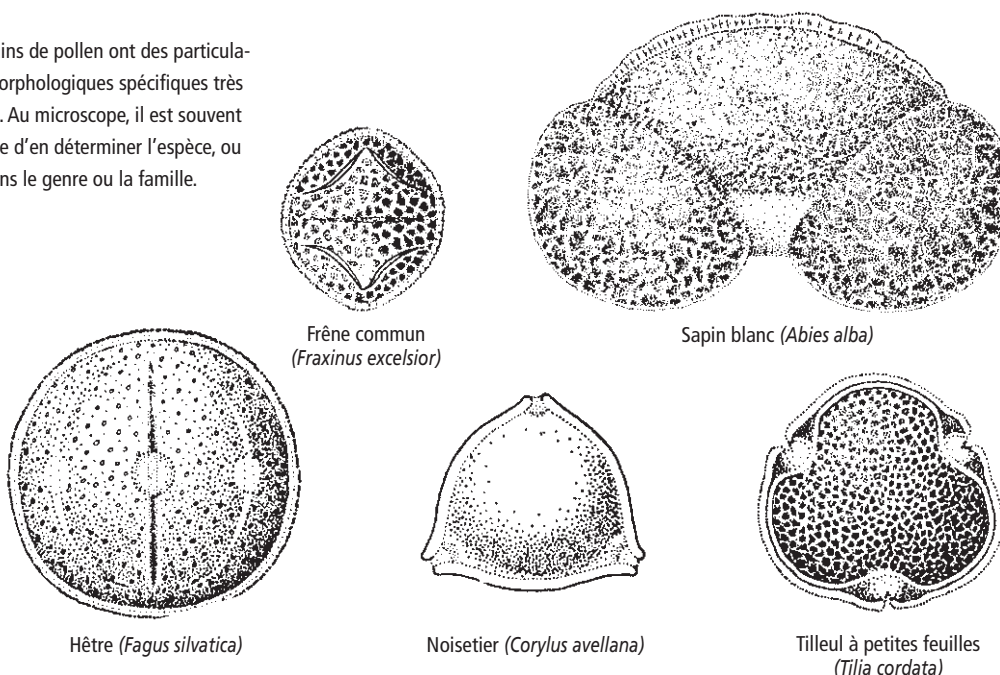
dans l'essence – en Suisse en 1946. Les dépôts de plomb dans les hauts-marais grimperent alors jusqu'à des valeurs sans précédents. Grâce au retour aux carburants sans plomb, les valeurs diminuent à nouveau.



Teneur en plomb de la tourbe de l'Étang de la Gruère JU/BE au cours des 2000 dernières années

Graphique Unipress BE, 1996

Les grains de pollen ont des particularités morphologiques spécifiques très variées. Au microscope, il est souvent possible d'en déterminer l'espèce, ou du moins le genre ou la famille.





ESPÈCES RARES

La valeur naturalistique des marais ne tient pas qu'à leur richesse en espèces. Bien des plantes qui y vivent sont en effet hautement spécialisées dans l'adaptation à leur milieu. Leur survie en Suisse dépend donc directement du succès de la protection des marais.

Flore

Les hauts-marais abritent peu d'espèces, mais hautement spécialisées puisqu'elles supportent ce milieu extrêmement pauvre et acide.

La faune et la flore des bas-marais sont plus variées. Les prairies à litière régulièrement fauchées appartiennent même aux biotopes les plus riches en espèces d'Europe centrale. Elles sont rarement engraisées et le plus souvent fauchées en automne quand l'herbe est presque comme de la paille, laissant aux espèces, même les plus tardives, le temps de faire mûrir leurs graines. De même les bas-marais extensivement pâturés et non engraisés, quoique dans une moindre mesure, se distinguent par leur diversité en espèces.

La biodiversité est élevée surtout dans les bas-marais étendus ou en réseau. La fauche de la litière favorise la diversité en plantes à fleurs et par conséquent aussi la diversité en insectes se nourrissant de nectar, notamment les papillons diurnes, alors que le pâturage extensif favorise la diversité en micro-niches.

Tout engraissement provoque une réduction souvent radicale de la diversité en espèces.



Parmi les espèces caractéristiques relevées dans l'Inventaire des bas-marais figurent huit espèces d'orchidées, dont l'orchis incarnat (*Dactylorhiza incarnata*).

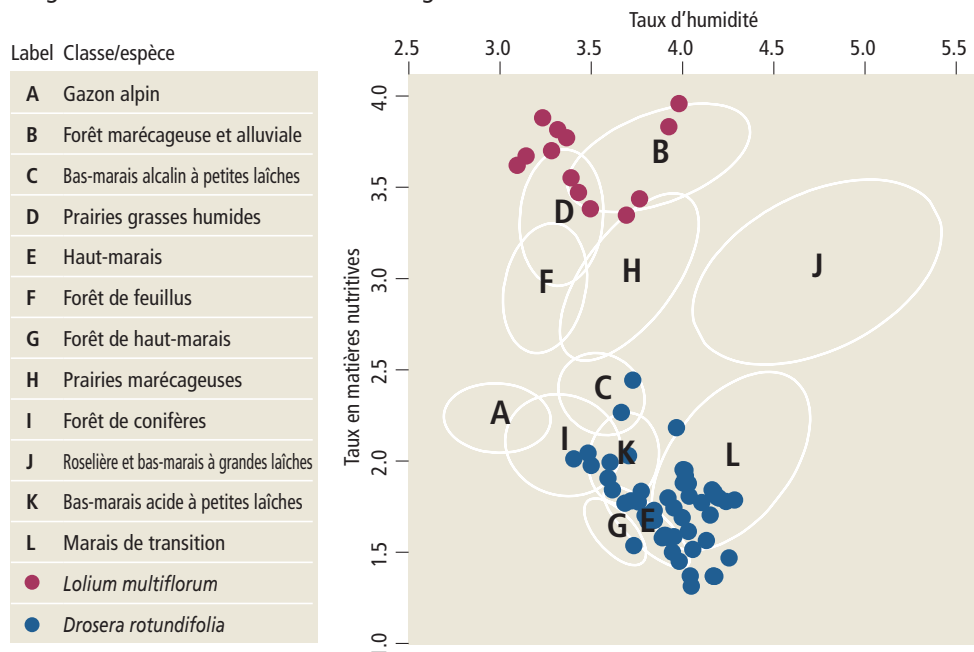
Le rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*), en tant que plante carnivore, arrive également à tirer profit de substances nutritives animales. Cet avantage ne lui sert que dans les hauts-marais, car ailleurs elle ne résiste pas à la concurrence. Elle figure sur la Liste rouge



Menacé: bouleau nain (*Betula nana*)

des espèces végétales de Suisse. À l'autre extrême, en matière de besoins nutritifs, il y a par exemple l'ivraie d'Italie (*Lolium multiflorum*), une espèce semée des cultures fourragères intensives.

Écogrammes du rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*) et de l'ivraie d'Italie (*Lolium multiflorum*) quant à leurs besoins nutritif et hydrique, combinés avec les écogrammes de différentes unités de végétation.



Source : Suivi de la protection des marais

| Espèces de la Liste rouge relevées plus de 30 fois* | | |
|---|-----|----|
| Gentiane pneumonanthe (<i>Gentiana pneumonanthe</i>) | 31 | 11 |
| Bouleau nain (<i>Betula nana</i>) | 48 | 6 |
| Lycopode inondé (<i>Lycopodiella inundata</i>) | 48 | 9 |
| Laîche engainante (<i>Carex vaginata</i>) | 55 | 4 |
| Calamagrostide des marais (<i>Calamagrostis canescens</i>) | 58 | 7 |
| Laîche à petite arête (<i>Carex microglochis</i>) | 62 | 3 |
| Rossolis d'Angleterre (<i>Drosera longifolia</i>) | 67 | 9 |
| Orchis des marais (<i>Orchis palustris</i>) | 70 | 7 |
| Laîche à tige arrondie (<i>Carex diandra</i>) | 76 | 14 |
| Laîche dioïque (<i>Carex dioica</i>) | 82 | 18 |
| Scheuchzérie des marais (<i>Scheuchzeria palustris</i>) | 113 | 14 |
| Laîche des rives (<i>Carex riparia</i>) | 151 | 10 |
| Pigamon jaune (<i>Thalictrum flavum</i>) | 193 | 12 |
| Héleocharis à une écaille (<i>Eleocharis uniglumis</i>) | 266 | 21 |
| Écuelle d'eau (<i>Hydrocotyle vulgaris</i>) | 267 | 7 |
| Crépide tendre (<i>Crepis mollis</i>) | 464 | 23 |
| Andromède à feuilles de Polium (<i>Andromeda polifolia</i>) | 664 | 30 |
| Rossolis à feuilles rondes (<i>Drosera rotundifolia</i>) | 955 | 46 |

nombre d'unités de surfaces où elle est présente
nombre de marais où elle a été relevée

Due à la rareté de leur milieu, bien des espèces des hauts-marais et des bas-marais sont aujourd'hui menacées. Lors des relevés sur le terrain dans le cadre du suivi de la protection des marais, 88 espèces de la Liste rouge ont été recensées dans les 100 marais-échantillons, dont 57 espèces plusieurs fois et 18 espèces même plus de 30 fois.

Remarquable est la découverte, dans 3 marais-échantillons, de la mousse *Weisia rostellata* jamais recensée en Suisse auparavant.

*se rapporte aux unités de surface, voir page 58

Menacée: gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*)



Menacée: andromède à feuille de Polium (*Andromeda polifolia*)



Faune

La femelle du papillon nommé azuré des paluds (*Maculinea nausithous*) dépose ses œufs sur les fleurs de la pimprenelle officinale (*Sanguisorba officinalis*), une espèce caractéristique de la mégaphorbiaie à reine des prés (*Filipendulion*) et de la prairie à populage des marais (*Calthion*). La jeune chenille se nourrit des parties florales. Après sa troisième mue, elle se laisse tomber de la plante hôte et attend immobile sur le sol qu'une fourmi rouge (genre *Myrmica*) l'emmène dans son nid. Les substances que la chenille secrète induisent la fourmi à la traiter non comme une proie mais comme une larve de sa propre espèce.

Il existe plusieurs espèces de *Myrmica*, mais la chenille de l'azuré des paluds n'a de chance de survie que si elle rejoint un nid de l'espèce *Myrmica laevinodis*. Elle s'y nourrit des larves de la fourmi, passe l'hiver métamorphosée en chrysalide et quitte le nid comme papillon.



L'azuré des paluds (*Maculinea nausithous*) sur une fleur de pimprenelle officinale (*Sanguisorba officinalis*)

Mégaphorbiaie avec pimprenelle officinale (*Sanguisorba officinalis*) et reine des prés (*Filipendula ulmaria*)



Aesche azurée
(*Aeshna caerulea*)

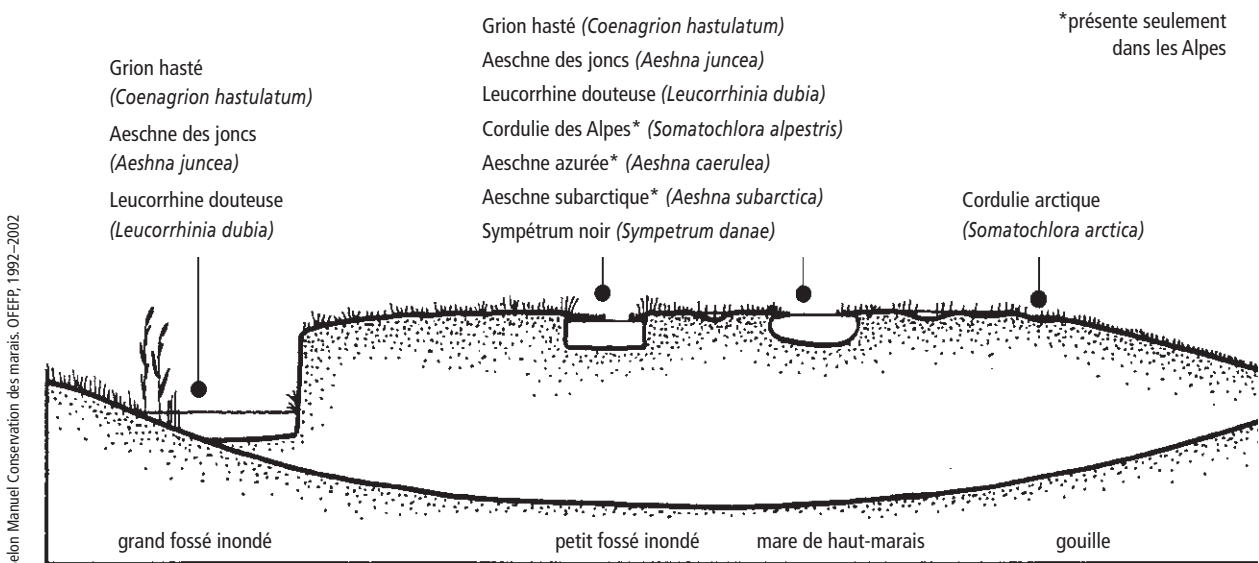


Beaucoup d'espèces de libellules de Suisse ont leur principale aire de répartition dans les marais. Elles y occupent différents petits plans d'eau comme sites de reproduction.



Leucorrhine douteuse (*Leucorrhinia dubia*)

Schéma simplifié de répartition des libellules spécifiques des marais d'altitudes moyennes (env. 800 – 1800 m.)
Sont représentées seulement les espèces dont l'aire de répartition principale se situe dans les marais.





L'HOMME ET LES MARAIS

Au début du vingtième siècle une grande partie des marais de Suisse avaient déjà disparu. Et bien d'autres disparurent par la suite.

«Bois souterrain»

Une pénurie en bois de feu se manifesta pour la première fois en Suisse au 17^{ème} siècle. La coupe excessive du bois et le pâturage libre pluriséculaire avaient fortement ruiné si ce n'est fait disparaître la forêt. Celle-ci n'arrivait donc plus à couvrir les besoins en matière première et en énergie d'une population en rapide augmentation et d'une industrie en pleine expansion. C'est alors que l'on s'intéressa pour la première fois aux gisements de tourbe, et spécialement à ceux des hauts-marais, en tant que ressource d'énergie. Ainsi en 1712, le médecin de la Ville de Zurich Johann Jakob Scheuchzer, après une description des imposants gisements de tourbe de la région administrative de Rüti dans l'Oberland zurichois, conseillait-il d'exploiter ce «bois souterrain» comme cela se pratiquait depuis longtemps déjà en Hollande et en Allemagne du nord.

Il s'ensuivit que de nombreuses tourbières furent exploitées jusqu'à anéantissement. L'extraction s'intensifia en particulier dans les périodes difficiles, en dernier lors de la deuxième guerre mondiale où l'ont brûla 2,5 millions de tonnes de tourbe entre 1939 – 1945. Si l'on considère pour les sites suisses, une épaisseur moyenne de la tourbe de deux mètres, cela correspond à une surface de 1000 hectares, soit environ les deux-tiers de l'étendue actuelle des hauts-marais d'importance nationale.



Exploitation de la tourbe au début du 20^e siècle

Exploitation artisanale de la tourbe: les briquettes de tourbe sont empilées pour les sécher.

Dans l'**Ambitzgi/Böhlerriet**, un haut-marais de l'**Oberland zurichois**, les habitants d'Unterwetzikon commencèrent à y extraire la tourbe en 1725. Initialement strictement réglé par l'attribution de lots, le tourbage devint rapidement ingérable avec le nombre croissant d'exploitants. On en arriva par conséquent en 1747 à une interdiction d'exporter la tourbe vers la région du lac de Zürich et ailleurs. Seule l'exploitation pour son propre usage resta encore admise.

La tourbe de ce marais fut exploitée jusqu'à la nappe phréatique. La végétation de haut-marais disparut et fit place à des espèces de bas-marais. Depuis lors néanmoins un certain développement naturel en direction du haut-marais a repris dans les fossés d'excavation inondés. Certains secteurs ont réussi à croître jusqu'à s'isoler de l'eau phréatique et à former des zones de marais de transition. Par endroits, une véritable végétation de haut-marais a même réapparu.

Pratiquement chaque tourbière du Jura et du Plateau a temporairement subi une exploitation de sa tourbe. Une grande partie des hauts-marais actuels, considérés



Ambitzgi/Böhlerriet ZH



Exploitation à grande échelle de la tourbe dans le haut-marais **Marais de le Châtagne NE** dans les années 1970. La tourbe était utilisée en horticulture pour l'amélioration des sols.



Haut-marais **La Chaux-des-Breuleux JU/BE** partiellement exploitée. Au premier plan, zone non exploitée desséchée; à l'arrière-plan zone fortement exploitée, recolonisée par de la végétation de bas-marais.

aujourd'hui d'importance nationale, en sont marqués et ne correspondent souvent plus qu'à de modestes restes de hauts-marais jadis très vastes.

La vallée jurassienne située à l'est de La Brévine NE était à l'origine un haut-marais d'un seul tenant. Il n'en reste aujourd'hui que quatre petits fragments qui dans l'Inventaire des hauts-marais constituent le **Marais de la Châtagne NE**. Comme en témoigne la carte de végétation relevée dans le cadre du *suivi de la protection des marais*, la végétation de haut-marais ne s'y résume plus qu'à de minuscules parcelles entourées de forêts de haut-marais et de bas-marais acides à petites laïches. Aux alentours, les prairies humides engraisées sont situées à un niveau nettement plus bas que le reste du haut-marais ayant survécu au tourbage.

Haut-marais Marais de la Châtagne NE (Maix Lidor) en été 2002



Carte de la végétation du hauts-marais Marais de la Châtagne NE (Maix Lidor)



Carte: WSL, suivi de la protection des marais

Fossés de tourbage

Les fossés de tourbage peuvent aussi constituer un héritage positif de l'excavation artisanale de la tourbe. Certains d'entre eux se sont transformés en habitats aquatiques d'intérêt faunistique et floristique. Ces fossés inondés atteignent la plus haute diversité en espèce sur le Plateau, pour autant qu'ils soient exempts de poissons et leur eau non altérée par des ruissellements d'engrais.

L'extraction de la tourbe ayant largement cessé en Suisse avec la fin de la deuxième guerre mondiale, bien des fossés d'excavation se sont atterris. Aujourd'hui, selon les endroits, ils sont entretenus voire recreusés pour des motifs de conservation de la nature.

De telles mesures sont ainsi entreprises dans le site marécageux de **Wetzikon/Hinwil** dans l'**Oberland zurichois** afin de favoriser en particulier la libellule leucorrhine à gros thorax (*Leucorrhinia pectoralis*). Cette espèce a besoin de mares de tourbage ni trop récentes ni trop âgées pour se reproduire. Du temps du tourbage ce type de plan d'eau était assez répandu. Et comme

en témoigne une publication de 1886, cette leucorrhine était répandue dans tout le Plateau et même fréquente dans les grandes zones de tourbières. Aujourd'hui elle est fortement menacée.

Les hauts-marais de Wetzikon constituent son ultime centre de distribution. Depuis les années 1970 déjà, on y recrée de petits étangs, semblables à ceux qui se formaient après l'extraction de la tourbe. Dès qu'un étang s'atterrit, il est recreusé au stade initial selon un schéma précis, garantissant à la leucorrhine à gros thorax de trouver en permanence des plans d'eau au juste stade d'atterrissement. Ainsi, grâce à ces mesures, sa population a recommencé à croître de manière réjouissante.

Les étangs de tourbage sont des biotopes de substitution pour les petites mares naturelles des hauts-marais intacts. Leur entretien constitue une mesure de secours jusqu'au jour où les hauts-marais en voie de régénération (voir page 48) offriront à nouveau des mares de reproduction.



Fossé d'exploitation fraîchement entretenu dans le site marécageux **Wetzikon/Hinwil** ZH



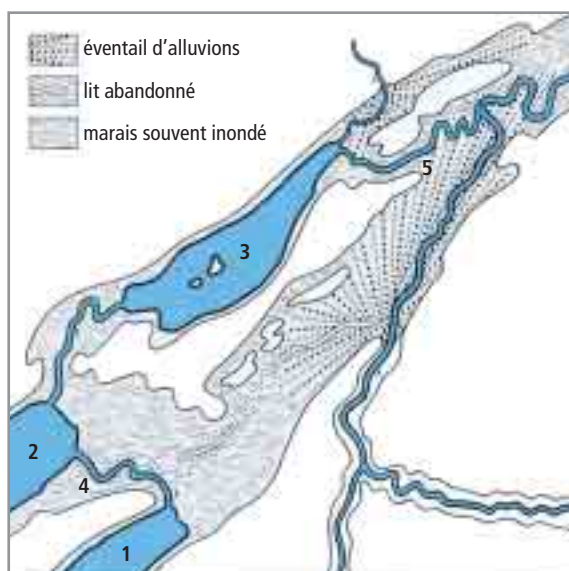
Leucorrhine à gros thorax (*Leucorrhinia pectoralis*)

Les grandes améliorations foncières

Les grandes améliorations foncières du 19^{ème} siècle, avec l'endiguement et la rectification des cours d'eau ainsi que le drainage des plaines et leur transformation en terrains cultivables, provoquèrent la disparition des vastes bas-marais du Plateau.

Avant la 1^{ère} correction des eaux du Jura

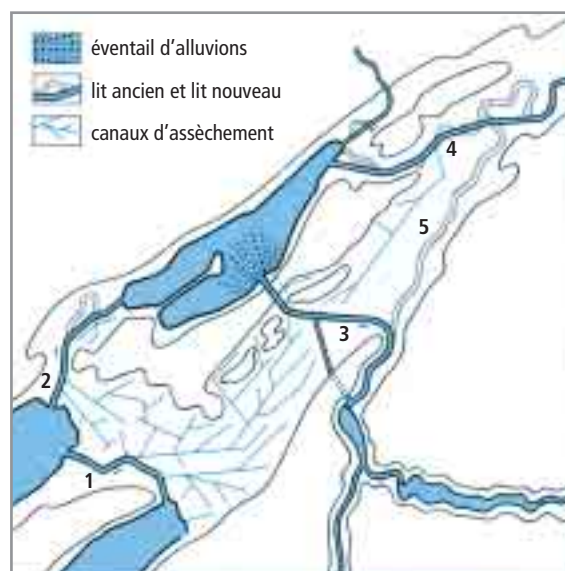
Carte: Christoph Imboden, Eaux vivantes, Ligue suisse pour la protection de la nature, 1976



1 lac de Morat, 2 lac de Neuchâtel, 3 lac de Bienne, 4 Broye, 5 Thielle

Ainsi la correction des eaux du Jura 1869 –1888 amena l'assèchement de quelques 400 km² du Grand Marais, cette vaste plaine marécageuse entre les lacs de Bienne, Neuchâtel et Morat. Aujourd'hui le Grand Marais est une des principales régions maraîchères de Suisse.

Après la 1^{ère} correction des eaux du Jura



1 canal de la Broye, 2 canal de la Thielle, 3 canal de Hagneck, 4 canal de Nidau-Büren, 5 vieille Aar

En 1904, les professeurs J. Früh et C. Schröter de l'EPFZ publièrent leur ouvrage de référence «Die Moore der Schweiz» («Les marais de Suisse»). Ils y dressèrent une liste de 5464 marais, dont 3381 n'existaient déjà plus à leur époque que comme toponymes, dans la mémoire collective ou comme indication de provenance d'espèces conservées dans des herbiers. Les deux auteurs définirent la destruction des marais de Suisse intervenue entre le 17^{ème} et le 19^{ème} siècle comme «le plus grand bouleversement du paysage après les grands déboisements, même si advenu ponctuellement».

Les conséquences du drainage des marais furent semblables à celles des défrichements massifs des forêts: le pouvoir de rétention en eau des marais, réduit par la réduction importante de leur surface, a eu pour conséquence une montée des eaux plus rapide et une augmentation des risques d'inondations.

Jusqu'à récemment, les marais, considérés comme peu productifs, étaient achetés à très bas prix pour l'établissement d'infrastructures. D'innombrables marais ont ainsi été détruits par des installations de toutes sortes, telle la tourbière de **Schachen** près d'**Einsiedeln SZ**, engloutie dans le lac artificiel de Sihl en 1937. La photo montre le paysage en 1901.



Histoire de l'exploitation des bas-marais

La **prairie à litière** connut son apogée économique et socioculturel dans la deuxième moitié du 19^{ème} siècle. Lorsqu'avec les premiers chemins de fer des céréales peu chères arrivèrent d'Europe de l'Est et d'outre-mer, bien des paysans suisses se virent contraints de remplacer la culture céréalière, devenue non rentable, par l'élevage. Évidemment la paille nécessaire à la litière d'étable devint denrée rare. La molinie s'avéra un bon substitut, à tel point qu'il devint profitable de transformer des prairies fourragères en prairies humides en les irriguant.

Les marais de **Neeracher Ried ZH**, nés de l'atterrissement d'un lac de 3 à 4 km² à la pointe du glacier du Rhin-Linth, témoigne de ce développement. Longtemps pâturage collectif («Allmend»), comme l'attestent des documents du 15^{ème} et 16^{ème} siècle, les querelles quant aux droits de pâture et la carence grandissante en terres mena à la décision en l'an 1800, de diviser la propriété commune en parcelles. Cela marqua le début de l'exploitation de ces marais comme source de litière.



Bas-marais **Frauenwinkel SZ** après la fauche: la litière est entreposée en meule.



Ancien barrage pour l'irrigation au **Neeracher Ried ZH**

Afin de maximiser la productivité, un système sophistiqué d'irrigation et de drainage fut construit, menant l'eau des alentours riche en éléments nutritifs à l'intérieur des marais. Un règlement des écluses déterminait le rythme d'irrigation. Le Neeracher Ried constitue l'un des ultimes complexes de prairies à litière munie à grande échelle d'une irrigation à écluses, tels qu'ils étaient répandus dans les bas-marais du Plateau à la fin du 19^{ème} siècle.

Au 20^{ème} siècle, la plupart des prairies à litière furent sacrifiées à l'intensification de l'exploitation agricole. Aujourd'hui il n'y a plus de besoin en litière de bas-marais. «Les prairies à molinie en dehors des zones à prairies et pâturages proprement dites sont des fossiles agricoles sans raison d'être» peut-on lire dans un manuel de 1960 sur les associations végétales des prairies et pâturages (Stählin & Schweighart 1960).

Beaucoup de bas-marais des Alpes septentrionales ont une longue histoire d'exploitation comme **pâturage**. «Les marais servaient depuis des temps immémoriaux au pâturage des chevaux» écrivent J. Früh et C. Schröter en 1904 dans leur ouvrage de référence «Die Moore der Schweiz». En témoignent les toponymes désignant des marais tels «Rossboden» «Rossriet» («Ross» : cheval; «Boden» : terre ; «Riet» : marais).

La carte de la végétation des marais de **Hobacher, Gross et Chli Underbäch**, dans le site marécageux d'**Ibergeregg SZ**, révèle une mosaïque de hauts-marais, bas-marais à laïches et prairies marécageuses dans les clairières de la forêt d'épicéa subalpine. Il s'agit d'anciennes surfaces de forêt déboisées pour alimenter les fourneaux de la fabrique de verre de Küssnacht SZ, tout en créant de nouvelles surfaces pour le pâturage ou la litière. La pâture et la fauche de la litière y furent intensifs pour l'époque. Ils menèrent par-

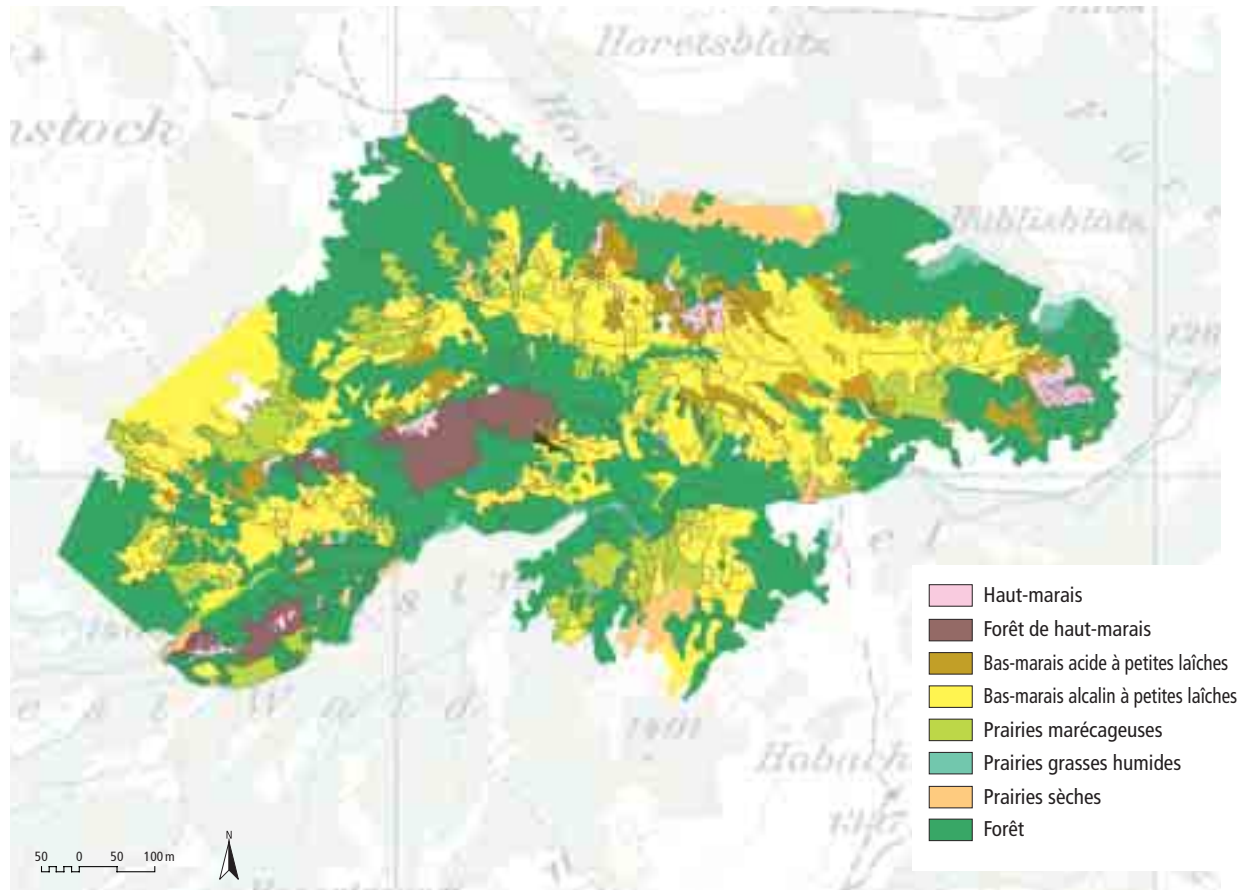
fois à une surexploitation s'exprimant par une baisse de la productivité et de ce fait s'étendirent de plus en plus aux hauts-marais.

Le bas-marais alcalin à petites laïches se développa sur les surfaces défrichées, le bas-marais acide sur les surfaces de haut-marais pâturées. La végétation de haut-marais proprement dite ne subsista que sur les surfaces restées inaccessibles au bétail.



Groupement à petites laïches dans les marais **Hobacher, Gross und Chli Underbäch SZ**

Carte de la végétation des marais **Hobacher, Gross und Chli Underbäch SZ**

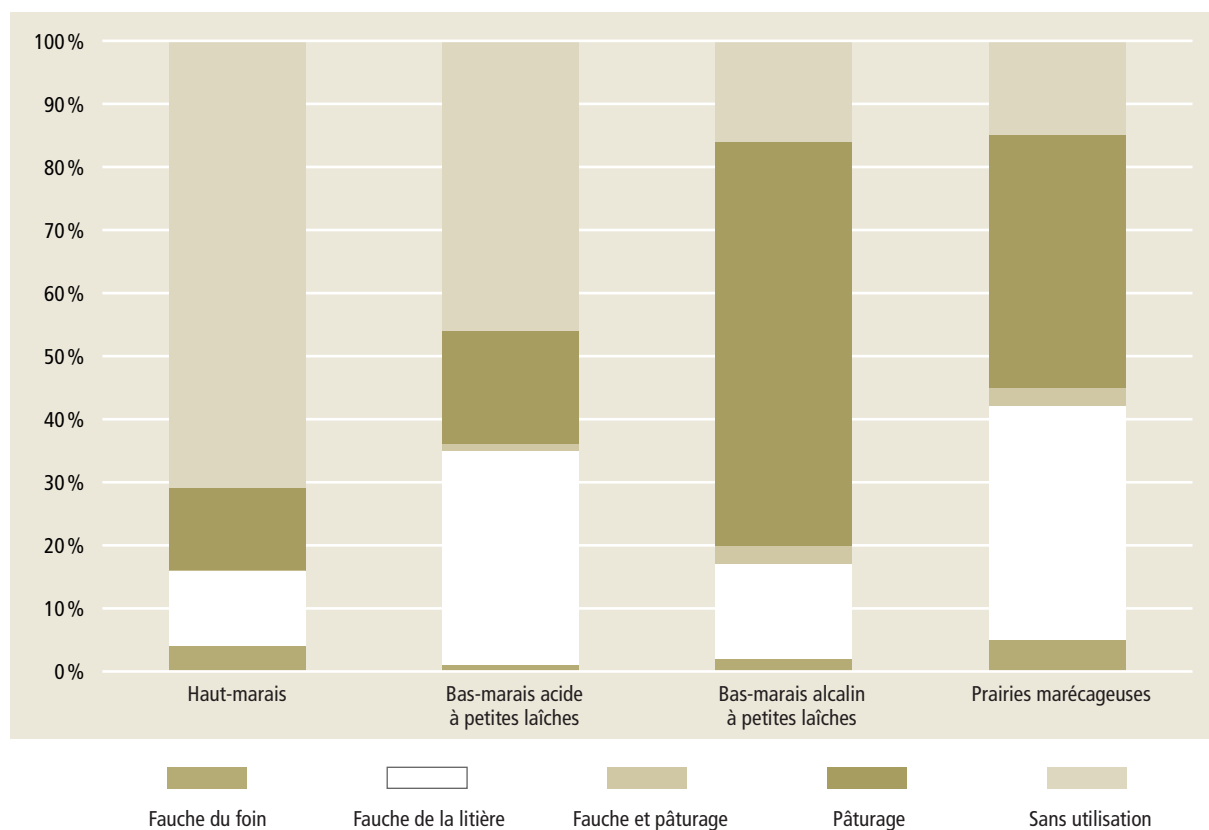


Carte: WSL, suivi de la protection des marais

Exploitation actuelle

Comment nos marais sont-ils exploités aujourd'hui? Dans le cadre du *suivi de la protection des marais*, l'**exploitation agricole** fait aussi l'objet d'un relevé dans les marais-échantillons.

Utilisation des marais d'importance nationale selon le type de végétation



Source : Suivi de la protection des marais

Il est préoccupant de constater que près d'un tiers des surfaces de hauts-marais continue d'être fauchées ou même pâturées, alors que les hauts-marais devraient être exempts de toute exploitation. Cela témoigne de déficits dans la mise en œuvre de la protection des marais (voir page 46).

Par contre, l'utilisation des bas-marais acides à petites laïches principalement comme prairies à litière est conforme aux buts de protection. Conforme est aussi, dans la plupart des cas, la pâture des bas-marais alcalins à petites laïches particulièrement fréquents dans les Préalpes.

Autre déficit dans la mise en œuvre de la protection ; une partie importante de surfaces de bas-marais est en friche, ce qui risque de favoriser l'embroussaillage (voir page 49). L'abandon particulièrement fréquent de la fauche dans les bas-marais acides à petites laïches, peut aussi correspondre à des mesures de régénération en cours. En effet, cette végétation colonise souvent des sols de hauts-marais dégradés.



Cabane pour la litière dans le bas-marais Salegg/Chaltenbach/Rohr SG



Exploitation en pâturage dans le site marécageux Albrun VS dans le Binntal

Plus de deux tiers des marais-échantillons présentent des atteintes dont 127 jugées graves.

Causes des atteintes jugées graves dans les marais examinés dans le cadre du *suivi de la protection des marais*.

| | |
|-------------------------------------|------------|
| Dégâts de piétinement dus au bétail | 54 |
| Perturbations du régime hydrique | 22 |
| Exploitation inappropriée | 10 |
| Routes | 5 |
| Autres atteintes | 36 |
| Total | 127 |

- Dégâts de piétinement dus au bétail : peuvent apparaître sur de vastes surfaces à la suite d'un pâturage trop intensif, mais aussi localement près des abreuvoirs ou aux passages fréquentés.
- Perturbations du régime hydrique : peuvent avoir les origines les plus diverses, drainages, captages d'eau, rigoles favorisant l'écoulement concentré de l'eau. Même les ornières laissées par un seul véhicule dans un endroit défavorable peuvent provoquer un drainage néfaste.
- Exploitation inappropriée : fauche trop précoce, pâture à la place du fauchage, marais isolé non clôturé dans un pâturage.
- Autres atteintes : par exemple, sentiers, pistes de vélos tout terrain, emplacements de feux (dommages à la végétation et surtout libération d'éléments nutritifs), reboisement, dégâts dus à l'exploitation du bois lors de la coupe et du transport des troncs, modification de la configuration du terrain à la suite de constructions et d'installations, dépôts de matériau minéral ou organique (tels déchets de jardin), ordures et déchets abandonnés.



100 ANS DE PROTECTION

Les marais fascinent les amis de la nature depuis très longtemps. Les premières tentatives de les sauvegarder remontent à l'aube du 20^{ème} siècle. Elles ont été couronnées de succès en moins d'un siècle : depuis 1987, marais et sites marécageux d'importance nationale sont protégés par la Constitution fédérale.

Les débuts de la protection

«Concernant une autre question, l'inspecteur des forêts, le Dr. Moser, est venu à notre rencontre en nous assurant que les deux petites tourbières dans la forêt de Niederlindach et Löhr près de Berne (...) seront préservées de l'assèchement et du drainage et resteront intactes...». Ce succès est annoncé dans le troisième rapport annuel de la Commission pour la protection de la nature de la *Société bernoise des Sciences naturelles* de 1909.

Le Conseil d'Etat ne tint pas sa promesse. En 1934, dans une conférence intitulée «Le Lörmoos et sa signification en tant que réserve naturelle», le botaniste *H. Gilomen* se plaignait que malgré la promesse, un canal de drainage avait été creusé et avait provoqué un abaissement du niveau d'eau de 60 cm. Il avertissait que si ce drainage continuait, le Lörmoos perdrait sa haute valeur scientifique (Schmalz 1977).

La valeur de cette tourbière avait alors déjà été documentée par une série de relevés de la végétation, des araignées et de la microfaune de ses eaux.

En 1937, le Conseil d'Etat bernois décréta la mise sous protection du Lörmoos.

Dès 1906, la Commission pour la protection de la nature de la Société bernoise des Sciences naturelles s'occupa également de la sauvegarde du haut-marais **Étang de la Gruère JU/BE** (voir aussi page 19), à l'époque encore entièrement sur territoire bernois. Elle reçut l'appui, trois ans plus tard, de la Ligue suisse pour la protection de la nature (LSPN) créée la même année (aujourd'hui Pro Natura).

Cette tourbière échappa de justesse à la destruction en 1942. Les excavatrices s'apprêtaient déjà à exploiter l'imposant gisement de tourbe quand au dernier moment des protecteurs de la nature réussirent à les stopper. Peu après l'assemblée communale de Saignelégier refusait l'exploitation industrielle de la tourbe et, en 1943, le Conseil d'État bernois décréta sa mise sous protection provisoire. Elle devint définitive en 1963.



Haut-marais Lörmoos BE

Haut-marais **Étang de la Gruère JU/BE**



Bien des marais furent mis sous protection dans les années 1970 grâce au climat favorable créé par l'Année européenne de la protection de la nature en 1971.

Le premier inventaire des hauts-marais de Suisse, sur mandat du WWF Suisse et de la LSPN, fut dressé entre 1978 et 1984 par trois géobotanistes. Il devint par la suite l'Inventaire fédéral des hauts-marais et marais de transition.

C'est alors qu'un projet de place d'armes dans les hauts-marais de Rothenthurm catapulta la protection des hauts-marais sur la scène politique nationale. Un groupe de soutien local associé au WWF et à la LSPN lança en 1983 **l'Initiative populaire pour la protection des marais – L'Initiative de Rothenthurm**.

Le Parlement fédéral y répondit par un contre-projet, en insérant dans la **Loi sur la protection de la nature (LPN)** de nouvelles dispositions sur les biotopes, dont l'attribution à la Confédération de la compétence de définir les biotopes d'importance nationale et les buts de leur protection.

L'Initiative de Rothenthurm fut une des rares initiatives acceptée en votation populaire. Ce fut en 1987. En tant qu'article constitutionnel son contenu acquit une validité immédiate. Cet article constitutionnel, ainsi que les compétences fédérales en matière de protection des biotopes entrées en vigueur en février 1988 constituent aujourd'hui les bases légales de la protection des marais en Suisse.

Inventaires des marais

Les inventaires fédéraux, établis sur la base de critères uniformes, dressent la liste des marais ainsi que des sites marécageux d'importance nationale.

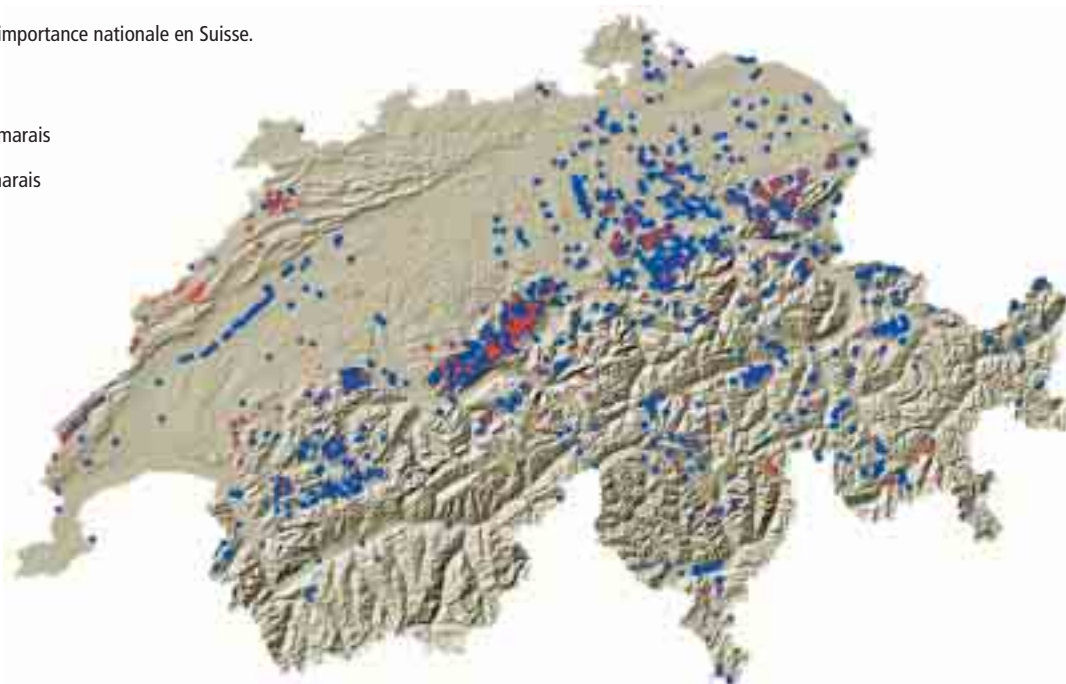
L'**Inventaire fédéral des hauts-marais et marais de transition** d'importance nationale comprend 514 objets, couvrant une surface de 1460 hectares. Il est actuellement en révision et s'enrichira vraisemblablement de plusieurs nouveaux objets (état : été 2002). Quelque 70 % des objets de l'Inventaire se situent à une altitude

comprise entre 850 et 1450 m, principalement dans les Préalpes septentrionales, et là notamment sur du flysch, ainsi que dans le Jura. Sur le Plateau, seule une fraction des vastes et nombreuses tourbières d'origine a survécu jusqu'à nos jours.

L'**Inventaire fédéral des bas-marais** comprend 1163 objets, couvrant une surface d'env. 21'000 hectares, dont les deux tiers se concentrent sur le versant septentrional des Alpes.

Marais d'importance nationale en Suisse.
Carte : WSL

- Haut-marais
- Bas-marais



Critères des Inventaires

Végétation et **superficie** sont les 2 principaux critères qui déterminent « l'importance nationale » d'un marais. Un **haut-marais** doit abriter des sphaignes et au moins une des quatre espèces caractéristiques de haut-marais : canneberge (*Vaccinium oxycoccos*), linaigrette engainante (*Eriophorum vaginatum*), rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*, photo page 20) et andromède à feuilles de Polium (*Andromeda polifolia*, photo page 23). La superficie minimale doit compter 625 m² (Grünig et. al. 1986).

Le relevé des **bas-marais** est basé sur une clé de végétation comprenant plus de 200 espèces. Les plus typiques sont : laïche de Davall (*Carex davalliana*), primevère farineuse (*Primula farinosa*), linaigrette à larges feuilles (*Eriophorum latifolium*), violette des marais (*Viola palustris*), épipactis des marais (*Epipactis palustris*). La superficie minimale doit compter un hectare (Broggi 1990).



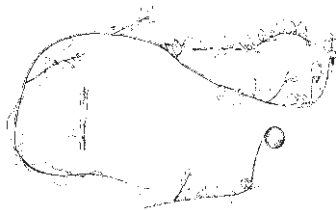
Rossolis à feuilles rondes
(*Drosera rotundifolia*)



Linaigrette engainante
(*Eriophorum vaginatum*)



Andromède
à feuilles de Polium
(*Andromeda polifolia*)



Canneberge
(*Vaccinium oxycoccos*)



Linaigrette
à larges feuilles
(*Eriophorum latifolium*)



Laïche de Davall
(*Carex davalliana*)



Primevère farineuse
(*Primula farinosa*)



Violette des marais
(*Viola palustris*)



Épipactis des marais
(*Epipactis palustris*)

Sites marécageux

L'Inventaire fédéral dresse la liste des sites marécageux d'importance nationale. Caractérisés par les biotopes marécageux, ces paysages comprennent aussi d'autres éléments naturels et culturels, tels que cours d'eau et forêts, prés de fauche et haies, bâtiments isolés et ha-meaux. Les marais sont en rapport étroit avec l'environnement non marécageux, que ce soit un rapport écolo-

gique, culturel, historique ou visuel. Autrement dit, les sites marécageux réunissent des éléments naturels et culturels en un tout harmonieux.

L'Inventaire fédéral compte 88 objets d'importance nationale. La présente publication qui se limite exclusivement aux biotopes marécageux ne traite ni de l'état de conservation ni de la protection des sites marécageux.

Site marécageux **Alp Anarosa GR** en octobre

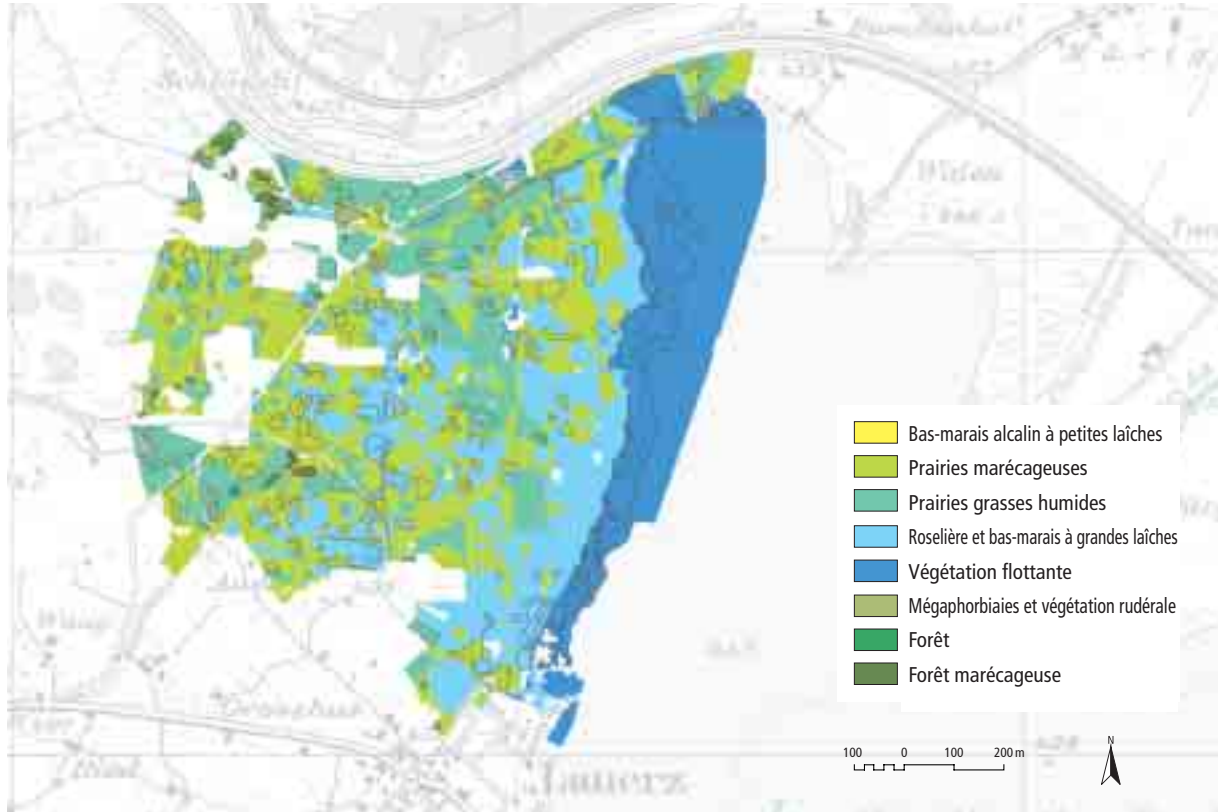


Site marécageux **Lac de Lussy FR**



Les cartes de la végétation ci-dessous montrent quelques marais d'importance nationale sélectionnés pour le *suivi de la protection des marais*. Elles proviennent du premier relevé.

Le bas-marais de **Sägel SZ** se situe sur les rives du lac de Lauerz et forme le noyau du site marécageux de Sägel/Lauerzersee. Une partie des bas-marais d'origine est exploitée aujourd'hui comme prairie grasse humide.



Carte de la végétation du bas-marais **Sägel SZ**

Carte: WSL, suivi de la protection des marais

Bas-marais Sägel SZ



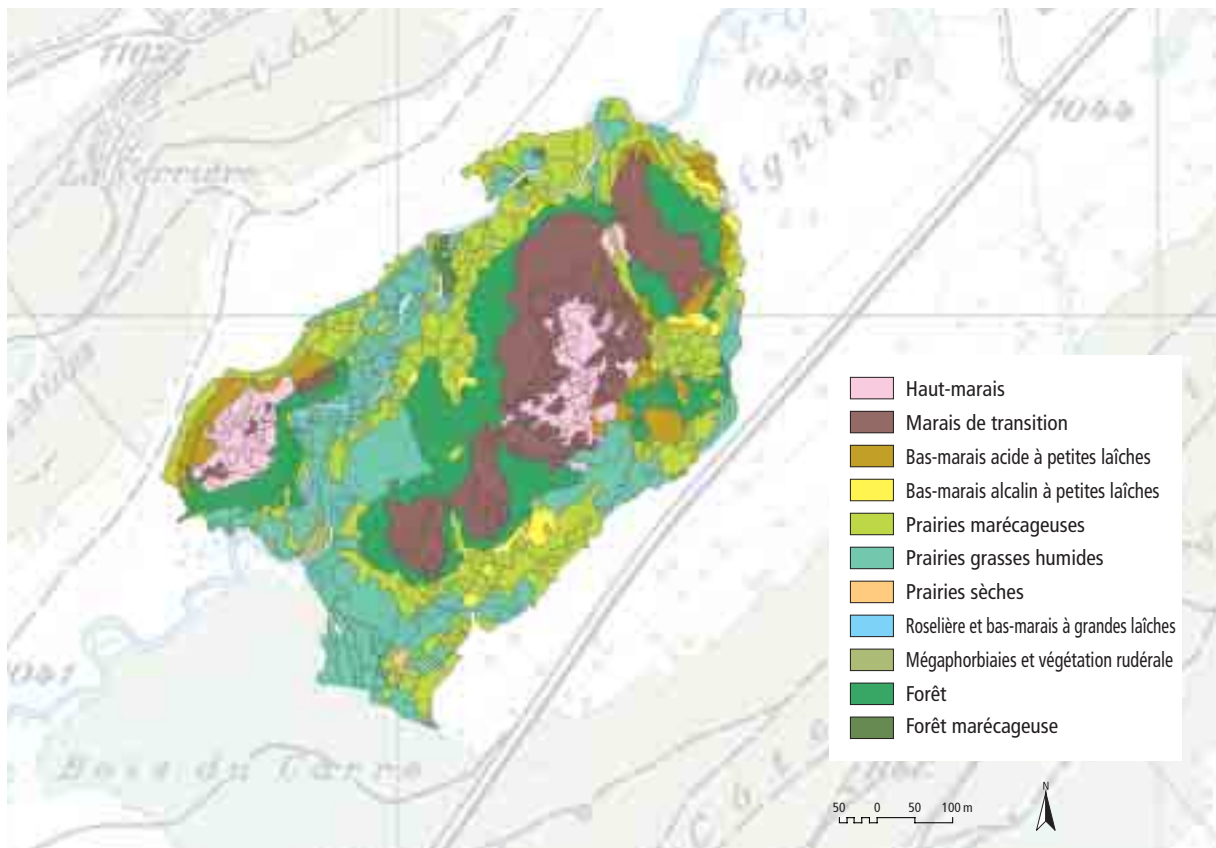


Sagnes de la Burtignière VD à la Vallée de Joux

Les **Sagnes de la Burtignière VD**, situées à la Vallée de Joux, figurent aussi bien dans l’Inventaire des hauts-marais que dans celui des bas-marais. Elles se distinguent par de vastes hauts-marais encore intacts. Les bas-ma-

rais acides à petites laïches qui leurs confinent étaient vraisemblablement, à l’origine, des hauts-marais, qui ont été asséchés pour servir de pâturage.

Carte de la végétation des Sagnes de la Burtignière VD





BUTS DE PROTECTION ET LEUR APPLICATION

Conserver intacts les hauts-marais et bas-marais, en régénérer les parties détériorées, favoriser leur flore et leur faune : voilà les buts de la protection des marais en Suisse. Le plan de protection et le plan de gestion en règlent la mise en application.

Plan de protection

«Les objets doivent être conservés intacts; dans les zones marécageuses détériorées, la régénération sera encouragée dans la mesure où elle est judicieuse. Font notamment partie de ce but la conservation et le développement de la flore et de la faune indigènes et des éléments écologiques indispensables à leur existence ainsi que la conservation des particularités géomorphologiques.»

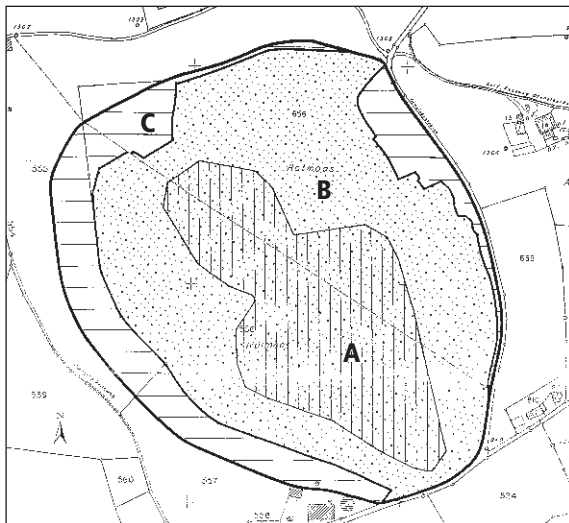
C'est avec ces mots que les deux **ordonnances de protection des hauts-marais et des bas-marais** définissent les buts de la protection. En pratique, cela signifie le plus souvent garantir le maintien d'un milieu gorgé d'eau jusqu'à la surface, pauvre en éléments nutritifs, ouvert et empêcher de nouvelles constructions.

La protection des marais incombe aux cantons. L'instrument courant pour sa mise en application est le plan de protection cantonal.

Comme dans les inventaires des marais d'importance nationale de la Confédération, les objets ne sont délimités que d'une manière générale sur une carte à l'échelle 1:25'000, le plan de protection cantonal doit en préciser le périmètre ayant force de loi pour les propriétaires des terrains. Il définit en outre pour chaque objet des zones-tampon suffisantes du point de vue écologique. Chaque haut-marais et marais de transition doit obtenir le statut de zone protégée ou alors leur protection être garantie par le plan d'aménagement établi sur la base de la loi sur l'aménagement du territoire.

Ceci vaut également pour les bas-marais du Plateau et du Jura. Par contre, la protection des bas-marais des altitudes supérieures est plutôt intégrée dans la planification de l'utilisation agricole.

Plan de protection du haut-marais de **Rotmoos FR**. Zone de protection A : haut-marais ; zone de protection B : forêt; zone de protection C: zone-tampon. Le plan de protection prescrit pour la zone B une «exploitation sylvicole s’orientant vers l’état naturel» et interdit notamment «l’introduction d’espèces d’arbres et arbustes non indigènes et étrangères à la station». Pour la zone C, le plan prescrit une utilisation agricole extensive, à régler par contrat, en même temps que les éventuels dédommagements pour perte de revenu, avec les exploitants. La zone A comprend les surfaces de hauts-marais et bénéficie de mesures de régénération.



Haut-marais **Rotmoos FR**

Plan de gestion

Le plan de gestion définit les travaux à exécuter sur le terrain. Il se base sur la carte de la végétation, document indispensable.

En tant que relictte de la végétation d’origine, les hauts-marais doivent être laissés à eux mêmes. Tout au plus des interventions initiales pour amorcer la régénération, tel aussi un débroussaillage, peuvent-elles s’avérer nécessaires.

Pour les bas-marais, le plan de gestion règle l’exploitation appropriée parcelle par parcelle. Dans le Jura et le Plateau, cela signifie en principe une exploitation comme prairie à litière fauchée après le premier septembre, à moins que le canton ne fixe une autre date.

Dans les Préalpes et les Alpes, l’exploitation appropriée est le plus souvent le pâturage extensif (environ la moitié des sites de l’Inventaire des bas-marais est partiellement ou entièrement pâturée). En fait, les vastes alpages des zones de flysch des Préalpes sont souvent marécageux sur plus de la moitié de leur surface.



Plan de gestion des bas-marais de la région «Schweipel» dans le site marécageux **Wetzikon/Hinwil ZH**. Les couleurs décrivent les différents rythmes et dates de fauche.

Zone-tampon

La zone-tampon est censée protéger le marais des influences néfastes de l'extérieur, surtout de l'**apport d'éléments nutritifs** et du **drainage**. Elle doit ainsi pouvoir absorber les engrais ruissellant des zones agricoles voisines et amortir les interventions dans le régime hydrique aux alentours du marais.

La plupart des hauts-marais et des bas-marais d'importance nationale confinent du moins partiellement à de la forêt. La gestion sylvicole des zones-tampon doit être en accord avec les buts de protection. Là où les marais confinent à des terrains agricoles, la fertilisation est interdite dans les zones-tampon, à l'exception de celle dû au bétail si le plan d'entretien y prévoit explicitement un pâturage extensif.



Zone-tampon en bordure du haut-marais **Tourbières du Cachot NE**

Pour bien des animaux menacés des marais, les zones de transition entre marais et environs exploités intensivement constituent une **partie intégrante de leur espace vital**. Par exemple, la chenille du solitaire des hauts-marais (*Colias palaeno*) se nourrit exclusivement des feuilles de l'airelle des marais (*Vaccinium uliginosum*) qui, aux basses altitudes et dans le Jura, ne croît que dans les hauts-marais. Le papillon adulte par contre se nourrit du nectar de préférence des asteracées qui en sont riches, et surtout du chardon. Et pourtant dans certaines régions ce papillon diurne est menacé d'extinction, car même le plus beau haut-marais ne peut lui garantir sa survie si les environs ne lui offrent pas les conditions requises. Cet exemple illustre combien le haut-marais et ses abords fleuris et variés, dont la zone-tampon, forment un tout indissoluble pour ce papillon.



Solitaire des hauts-marais (*Colias palaeno*)

Régénération

L'un des dommages les plus fréquents et graves subis par les marais suisses est la perturbation du régime hydrique (voir aussi page 35). L'assèchement provoque la disparition de leur végétation caractéristique au profit de celle de stations plus sèches.

Dans beaucoup de cas cependant une régénération reste possible. Il s'agit de recréer les conditions écologiques nécessaires à la croissance des sphaignes, à savoir l'imbibition jusqu'à la surface par le comblement des fossés de drainage ou la construction de barrages. Une centaine de projets de régénération sont actuellement en cours de réalisation en Suisse.



Haut-marais **Hagenholz/Hagenmoos ZH** avant le début du projet de régénération (1981, en haut) et 10 ans après (en bas).

Les mesures de régénération sont un **investissement à long terme dans la protection contre les crues**, parce qu'elles permettent aussi une amélioration de la rétention en eau des marais concernés. S'il est possible de régénérer une partie importante des hauts- et bas-marais du pays, cela ne devrait pas rester sans conséquences positives sur l'équilibre hydrologique dans le paysage.

Le haut-marais de **Brämenegg/Furen ZG**, qui avait été drainé et reboisé par étapes à partir des années 1960, fut mis sous protection par le canton en 1982. Malgré des coupes d'éclaircissement, l'embroussaillage et le boisement naturel persistent, car le sol était trop asséché.

Aussi une régénération fut-elle amorcée en 1990. L'épaisseur de la tourbe de ce haut-marais étant assez faible et les fossés de drainage entamant de ce fait le sous-sol minéral, il fut décidé de remplir d'argile les fossés par étapes, puis de les recouvrir avec une couche de tourbe et de végétation marécageuse sur une épaisseur de 30 cm. Parallèlement, les plantations d'épicéas vieilles de trente ans des zones marginales furent successivement éclaircies.

Le résultat est déjà visible aujourd'hui: la végétation de haut-marais recommence à se développer.

Haut-marais **Brämenegg/Furen ZG**



Débroussaillage

Les bas-marais de plaine qui ne sont plus ni fauchés ni pâturés finissent tôt ou tard par s'embroussailler ou se reboiser. C'est le cas dans beaucoup de sites et cela depuis longtemps, comme en témoigne l'Inventaire des bas-marais. En effet, lors du premier relevé de 1990, des 1084 objets recensés, 81 étaient déjà entièrement en friche et 559 partiellement.

La situation ne s'est guère améliorée depuis. Le premier relevé effectué dans le cadre du *suivi de la protection des marais* révèle que l'embroussaillage continue dans la plupart des marais suisses.

Dans un bas-marais, un bosquet ou un alignement d'arbres ça et là offrent un précieux élément à de nombreux animaux, par exemple comme perchoir pour les oiseaux chanteurs. Un boisement plus dense par contre n'est pas souhaitable car il nuit à la végétation de bas-marais par son ombre. Un tel développement rend le débroussaillage nécessaire. Il n'a cependant d'effet à long terme que s'il est suivi d'une exploitation appropriée et si le régime hydrique n'est pas perturbé.

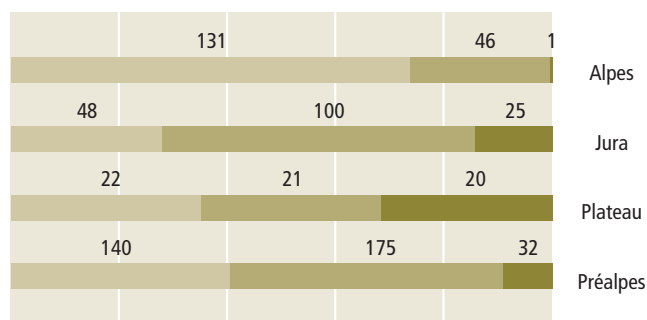


Haut-marais embroussaillé : Salomonstempel SG

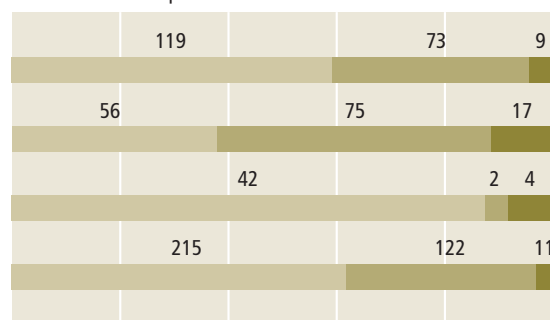
Dans le Jura, l'embroussaillage est particulièrement prononcé dans les marais à laïches; dans les Alpes, il concerne principalement les prairies marécageuses peu accessibles et à faible rendement qui ne sont plus fauchées ni pâturées. Dans les hauts-marais, l'embroussaillage, présent notamment dans le Jura, le Plateau et les Préalpes, est signe, dans la plupart des marais examinés, d'un régime hydrique perturbé.

Embroussaillage relatif des différents types de végétation selon les régions biogéographiques de la Suisse

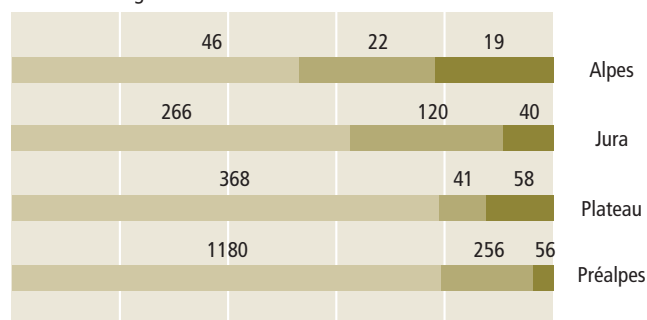
Haut-marais



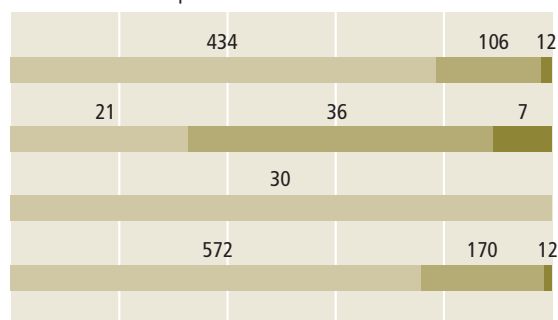
Bas-marais acide à petites laïches



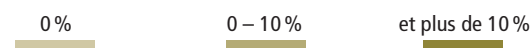
Prairies marécageuses



Bas-marais alcalin à petites laïches



Proportion de surfaces examinées dont le recouvrement par les buissons est de



Bovins écossais dans les marais

Dans l'effort de limiter l'embroussaillage des bas-marais, il est parfois recouru à des méthodes originales. L'une est le pâturage par une race de bovins des montagnes écossaises appelée Highland cattle. Légers, robustes et peu exigeants quant au fourrage, ces animaux ne dédaignent ni les branches de saule et tiges de roseau, ni même les verges d'or du Canada (*Solidago canadensis*). Or, dans bien des bas-marais le roseau tend à s'étendre aux dépens des cariçaies et la verge d'or s'avère un néophyte particulièrement craint dans les réserves naturelles.

Le recours prometteur aux bovins écossais pour combattre l'embroussaillage et l'extension des roseaux a ainsi été tenté dans plusieurs marais de Suisse, comme par ex. au **Neeracher Ried ZH** (voir aussi page 32).

Le Neeracher Ried constitue pour les oiseaux un des environnements les plus précieux de Suisse. Il fut déjà partiellement mis sous protection dans les années 1920.

Actuellement, l'infiltration constante de fertilisants porte à une croissance de la végétation plus précoce, plus dense, plus homogène et favorise le roseau au détriment des grandes laïches. Cela conduit à une détérioration

des conditions de nidification au sol des oiseaux tels le vanneau huppé et la bécassine des marais qui en disparurent à la fin des années 1980. Ces deux espèces sont menacées d'extinction dans toute la Suisse : moins de trois couples de bécassine y ont couvé ces dernières années.

Depuis 1997, des bovins écossais pâturent dans certaines parties de la réserve qu'ils transformèrent radicalement déjà la première année. Ils broutèrent à ras le roseau auparavant prédominant, réduisirent fortement les buissons de saules, favorisant ainsi une végétation de cariçaie plus rase et plus ouverte.

En 2000, après une absence de plus de dix ans de ces espèces, un couple de vanneau et un couple de bécassine nichèrent dans le Neeracher Ried ; l'année suivante deux couples de vanneau et un de bécassine des marais.

Les bovins écossais satisfont les attentes des gestionnaires aussi ailleurs. Mais il ne faut pas tirer de conclusions trop hâtives. La fauche de la litière reste la forme d'exploitation appropriée des bas-marais de plaine. L'introduction de ces bêtes se limite à des cas particuliers et n'est utile que dans les marais étendus.



Bovin écossais au Neeracher Ried ZH



Exemples de mesures de protection

Les deux bas-marais d'importance nationale **Längriet** et **Rossweid GL** s'étendent sur la terrasse ensoleillée des **Weissenberge** au-dessus de Matt GL, principalement sur sous-sol de flysch. Il s'agit en grande partie de bas-marais à petites laïches acides et alcalins, avec quelques hauts-marais dans le Längriet.

Un plan d'entretien fut esquissé dans les années 1991 et 1992 sur la base de visites sur le terrain et de contacts avec les agriculteurs, puis discuté dans une assemblée publique. Suivit en 1993, sur place et en collaboration avec les exploitants concernés, la délimitation des parcelles et la définition de leur exploitation judicieuse.

Les Weissenberge sont peu accessibles, l'exploitation de leur litière par conséquent peu aisée. Malgré les compensations financières élevées, il sera difficile dans le futur de trouver suffisamment d'exploitants prêts à faucher régulièrement aussi les marais qui sont éloignés.

Dans un cas de ce type, il est inévitable d'établir des priorités.

- La préséance revient aux bas-marais aisément accessibles et exploitables pour lesquels la fauche de la li-

tière est assurée grâce à des contrats d'exploitation. À la rigueur une coupe tous les deux à trois ans peut suffire. Les hauts-marais quant à eux ne doivent de toute façon plus être exploités.

- Dans les bas-marais où même un fauchage occasionnel n'est plus possible, il faut refouler les espèces ligneuses par un débroussaillage ciblé toutes les quelques années. Cette tâche incombe au canton.
- Les bas-marais déjà fortement embroussaillés ou boisés sont abandonnés à l'évolution naturelle.

Jusqu'à présent, ce plan de gestion fonctionne bien pour les surfaces bénéficiant de contrats d'exploitation avec des agriculteurs. Là par contre, où en l'absence de contrat, l'entretien revient au canton, surgissent des problèmes dus à la difficulté de trouver de la main d'œuvre. Ainsi, à l'exception d'une action de débroussaillage et de fauchage dans le Rossweid par des chômeurs, aucune autre mesure d'entretien n'a pu être exécutée. Ici se dessinent les limites de la protection des bas-marais dans des régions peu accessibles et ayant perdu tout intérêt pour l'agriculture.

Mosaïque des marais, forêts et pâturages dans la région du **Weissenberge GL**



Seuls quatre couples de mouette rieuse couvaient encore au **Kaltbrunner Riet SG** en 1913. Leur population avait été décimée par la récolte de leurs œufs à des fins alimentaires. Une réserve fut instaurée pour sauver la colonie de mouettes et des gardes veillèrent à ce que les œufs restent dans leurs nids.

À cette époque, la plaine de la Linth dans la région de Kaltbrunn était encore un vaste paysage de prairies à litière. «Afin d'augmenter la production de litière, les paysans inondent leurs parcelles en dérivant l'eau du ruisseau de Steinenbach au début d'avril à travers un vaste système de fossés et les laissent immergées jusqu'au début d'août, transformant cette région en un véritable marécage» écrivait l'ornithologue Hans Noll en 1924, un grand connaisseur de la région.

Au début de la deuxième guerre mondiale, le Kaltbrunner Riet fut en grande partie transformé en terrain de culture, comme tant d'autres lieux, afin d'assurer l'auto-alimentation de la Suisse. Céréales et légumes étaient plus demandés que la litière. Dans ce but, 2'765 ha de la plaine de la Linth furent drainés à l'aide de 153 km de fossés ou de tuyaux de ciment.

Par la suite, les restes des marais commencèrent peu à peu à s'assécher, les étendues d'eau à disparaître, la végétation de marais à diminuer, les oiseaux limicoles et aquatiques à cesser de venir.

Au début des années 1980, commença l'élaboration d'un plan de protection reposant sur des relevés détaillés de la végétation et de la faune. En 1988 le plan, largement soutenu, fut approuvé. Il prévoit de maintenir et de favoriser les milieux typiques de la plaine de la Linth, notamment les prairies à litière et les étendues d'eau.

Comme les prairies à litière dignes de protection sont situées de nos jours à un niveau supérieur par rapport aux terrains cultivés des alentours, elles doivent être irriguées artificiellement. La régulation du niveau de l'eau est particulièrement délicate, car le Kaltbrunner Riet constitue l'espace vital de nombreuses espèces en partie très rares, exigeant des conditions écologiques souvent divergentes ; les limicoles et les libellules nécessitent des plans d'eau libre alors que les papillons diurnes préfèrent les lieux secs. Afin de minimiser ces conflits, un régime d'irrigation très sophistiqué assure des niveaux d'eau très spécifiques selon la saison. En automne, l'eau est abaissée le temps nécessaire à la récolte de la litière.

Bas-marais **Kaltbrunner Riet SG**



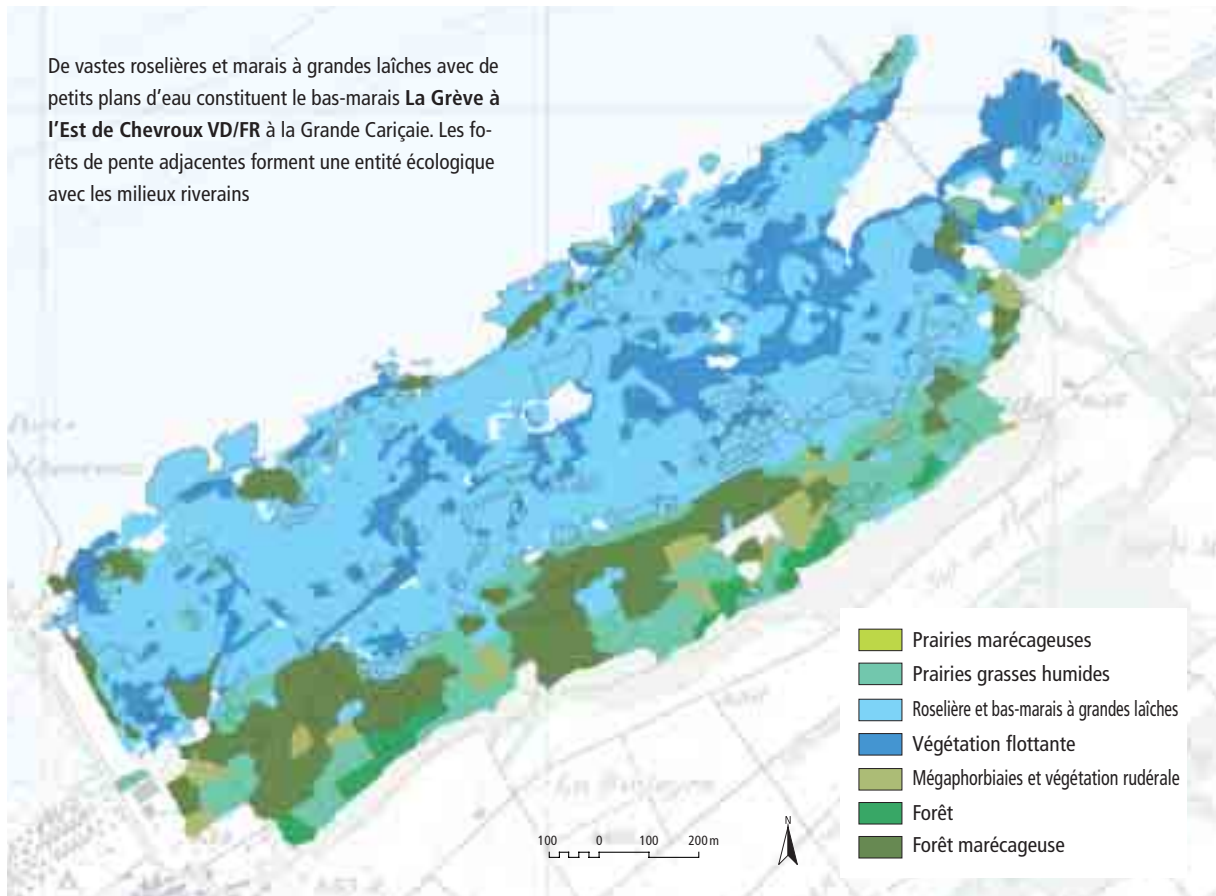


Site marécageux de la **Grande Cariçaie NE/FR/VD/BE** sur la rive sud du Lac de Neuchâtel

Le site marécageux de la **Grande Cariçaie NE/FR/VD/BE** sur la rive sud du lac de Neuchâtel couvre 795 ha de bas-marais, dont dix objets d'importance nationale, ainsi que 2940 ha d'eau peu profonde. Il naquit à la suite de la première correction des eaux du Jura (1869-1888, voir aussi page 31) ayant asséché le Grand Marais. L'abaissement du niveau du lac de Neuchâtel de 2,7 m fit émerger 43 km² de terre hors des eaux peu profondes du sud du lac, offrant en quelque sorte un substitut à la flore et à la faune du Grand Marais presque dix fois plus étendu. Le nom Cariçaie provient du nom latin des laïches (*Carex*) qui constitue de grands peuplements sur la rive sud.

Le premier projet d'une autoroute entre Morat et Yverdon prévoyait de passer le long de la rive du lac. Il fut empêché grâce à une campagne commune de la Ligue suisse pour la protection de la nature (aujourd'hui Pro Natura) et du WWF Suisse à la fin des années 1970. L'autoroute fut finalement construite dans l'arrière-pays.

En 1982, les cantons de Vaud et Fribourg et les deux associations sus-mentionnées conclurent une convention sur la protection et la gestion de la Grande Cariçaie. Sous l'égide du Groupe d'Etude et de Gestion, ce paysage rive-



Carte: WSL, suivi de la protection des marais

rain est devenu l'un des premiers lieux d'expérimentation des mesures pratiques de la protection des marais.

Au début des années 1980, une vaste action de débroussaillage aussi bien à la machine qu'à la main fut entreprise sur plusieurs douzaines d'hectares en friche depuis très longtemps. Aujourd'hui, un plan de fauche précis permet de limiter le débroussaillage à de petites surfaces.

Les agriculteurs fauchent env. 60 ha tous les deux ans en automne. Il s'agit de parcelles relativement sèches se prêtant le mieux à une exploitation par des machines agricoles.

Env.100 ha supplémentaires sont fauchés par le Groupe d'Etude et de Gestion lui-même qui dispose d'une faucheuse spécialement conçue pour l'entretien de marais étendus. La surface est divisée en parcelles de 2-3 ha fauchées tous les trois ans. Les 1000 tonnes de litière récoltées sont principalement utilisées comme couverture du sol et protection de l'érosion dans les vignes et les vergers.

Sur territoire bernois – dans la réserve ornithologique du Fanel – ce sont l'Inspectorat pour la protection de la nature du canton et l'association «Ala bernoise» qui sont responsables de la gestion du site.

Le haut-marais de **Pian Segno TI** sur la Commune d'Olivone dans le Val Blenio est considéré comme l'un des plus beaux du Tessin. Il est subdivisé en deux parties. La carte reproduite ici en montre la partie orientale.

Les plans de protection des marais tessinois définissent une zone centrale strictement protégée (orange), une zone-tampon (vert pâle), dans la plupart des cas, elle inclut une zone-tampon trophique spécifiquement destinée à absorber les excédents nutritifs (vert intense).

se), comme en outre une zone limitrophe d'influence du régime hydrique du marais (jaune). Aucune modifications hydrologiques – drainages, captages, pose de conduites – qui sont contraires aux buts de protection ne sont admises.

La zone-tampon trophique autour du marais de Pian Segno est exploitée comme prairie à foin non engraisée. Le reste de la zone-tampon est boisée ou pâturée (surface hâchurée).

Plan de protection du haut-marais **Pian Segno TI**



Haut-marais **Pian Segno TI**



Protection des marais et revenu agricole

Aujourd'hui, l'agriculture suisse est appelée à participer à la sauvegarde et à l'encouragement de la diversité biologique ainsi qu'à l'entretien du paysage cultivé dans une mesure aussi importante que la production alimentaire. Ce service à la nature est dédommagé par des paiements directs provenant de la caisse publique. Les bas-marais d'importance nationale appartiennent aux biotopes et aux éléments du paysage cultivé les plus précieux entre les mains paysannes.

Les paiements versés aux agriculteurs pour la protection des marais proviennent de diverses caisses fédérales, cantonales et parfois communales, ainsi que de divers budgets de l'agriculture ou de la protection de la nature et du paysage.

Les prairies à litière comptent comme surfaces de compensation écologique. Les exploitations agricoles qui les exploitent ont par conséquent droit à des paiements écologiques à la charge du budget fédéral pour l'agriculture. Elles doivent satisfaire à des charges précises, comme éviter toute fertilisation et faucher annuellement ou tout au moins tous les trois ans et pas avant le premier septembre - à moins qu'il n'ait été décidé autrement avec l'Office cantonal de la protection de la nature. Les paiements fédéraux sont échelonnés suivant la zone agricole : ils sont maximaux dans la zone de grandes cultures et minimaux dans les zones de montagne III et IV.

Les zones-tampon, pour autant qu'elles soient exploitées extensivement comme prairie, donnent également droit à des paiements.

En plus du montant de base pour les surfaces de compensation écologique, est versé depuis peu un supplément soit pour la «qualité écologique» soit pour la «mise en réseau écologique» de ces surfaces. La Confédération paye 70 à 90 % des frais suivant la capacité financière du canton et celui-ci doit payer le reste.

La «qualité écologique» d'une prairie est déterminée par la présence de certaines espèces indicatrices d'après des références différenciées selon les régions. Les prairies à litière des bas-marais d'importance nationale satisfont d'emblée à ces critères. Mais les zones-tampon peuvent aussi avoir droit à une prime de qualité.

La «mise en réseau écologique» des surfaces concerne les bas-marais intégrés dans un projet régional agro-écologique de mise en réseau des biotopes. Notamment les surfaces le long de cours d'eau ou à la lisière de la forêt ainsi que celles correspondant à de nouveaux biotopes dans des espaces cultivés donnent droit à une prime de mise en réseau.

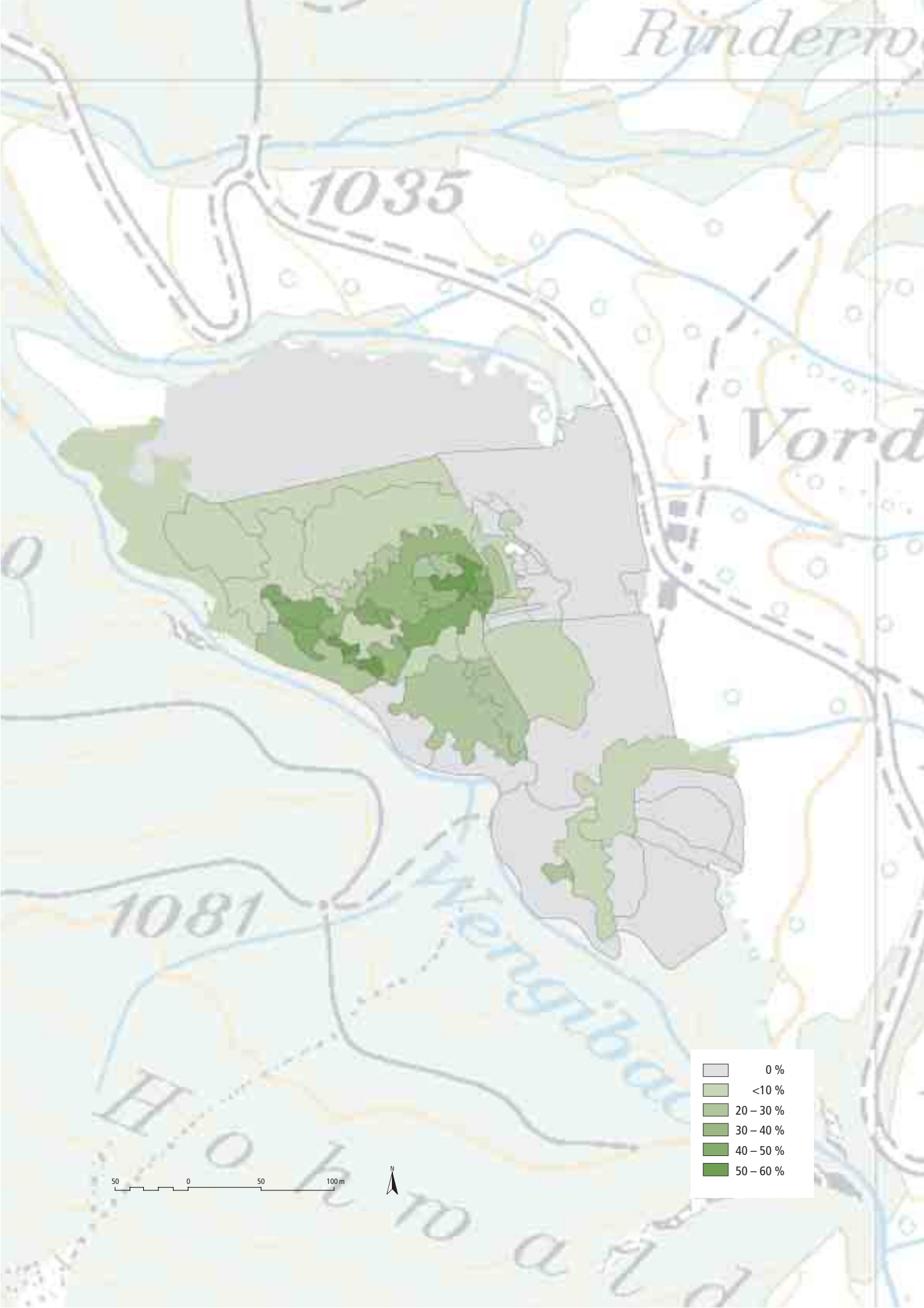
Les exploitants de bas-marais peuvent en outre parfois bénéficier de fonds cantonaux et même communaux réservés à la sauvegarde de la nature.

Vu la multitude des sources et modalités de paiements pour l'entretien des bas-marais, il n'est guère possible de se faire une idée du montant total des versements provenant des fonds de la protection des marais dont bénéficie l'agriculture. Toujours est-il que la disponibilité croissante des agriculteurs à la coopération semble indiquer que les dédommagements versés sont jugés adéquats et équitables.

Exemple de paiements écologiques pour l'entretien de bas-marais à litière en plaine

| | Fr./ha/année |
|---------------------------|--------------|
| Paiement de base | 1'500 |
| Qualité écologique | 500 |
| Mise en réseau écologique | 500 |
| Total | 2'500 |

Ces paiements écologiques sont couverts par les moyens publics réservés à l'agriculture. Si un contrat d'exploitation fixe un montant supérieur – par exemple Fr. 3000.–/ha – la différence est couverte par les moyens publics réservés à la protection de la nature, que ce soit fédéraux, cantonaux ou plus rarement communaux.



Rinderro

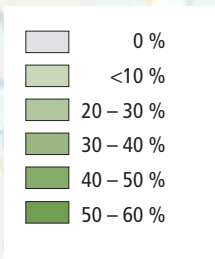
1035

Vord

1081

Wengibaa

H o h r o a l d



SUIVI

Qui prend des mesures et en supporte les frais veut aussi savoir si ses efforts portent des fruits. Une action orientée vers des objectifs est exigée de l'État, également en matière de protection des marais. Le programme de *suivi de la protection des marais* répond à cette exigence.

Il ne s'agit ni de contrôler ni de juger le travail des agriculteurs et des autorités ou acteurs concernés. Ce n'est pas non plus la tâche du *suivi de la protection des marais* de vérifier si les contrats d'exploitation sont dûment remplis, cette tâche incombant au canton qui a conclu le contrat. Le but du suivi est bien plus d'évaluer **l'impact des mesures de protection des marais sur la nature**.

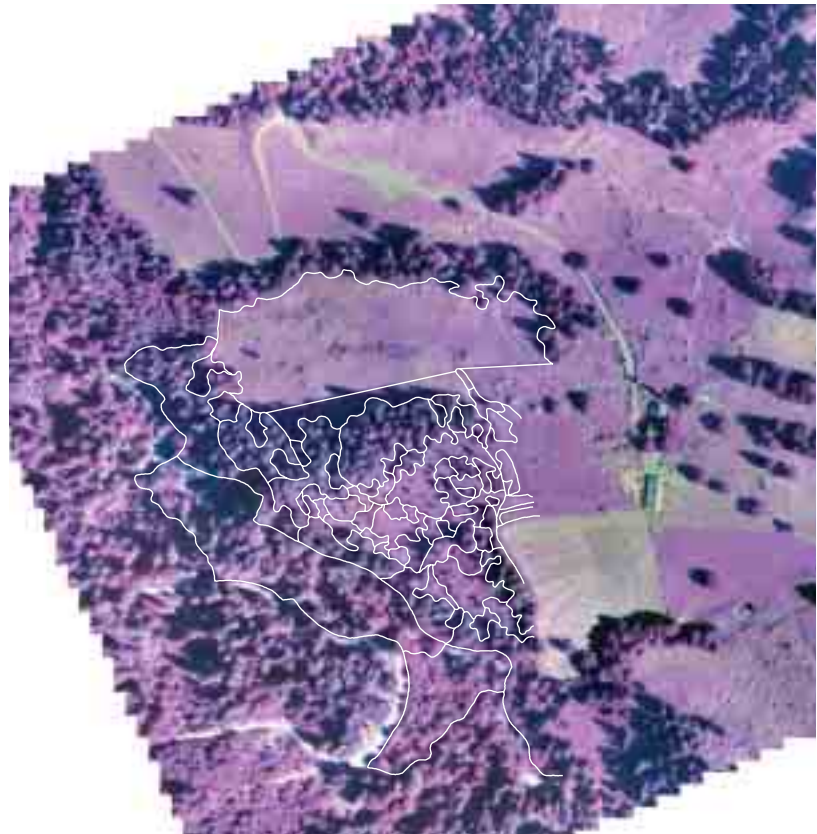
Les ordonnances précisent que les biotopes d'importance nationale doivent être conservés intacts. Cela soulève un cortège de questions. Les instruments disponibles suffisent-ils pour atteindre ce but ? La surface et la qualité des marais continuent-elles à diminuer ? Et les espèces qui les habitent à disparaître ? Ou, au contraire, y a-t-il des signes d'amélioration ?

Les réponses recherchées concernent les tendances nationales et régionales de l'évolution des marais, et non des cas particuliers. L'évolution se dirige-t-elle dans la bonne direction ? En discernant rapidement les développements non désirables, le suivi permet d'optimiser la protection des marais tout autant que l'emploi des finances.

Le suivi repose principalement sur un *relevé périodique de la végétation* dans un choix de 100 objets-échantillons provenant des deux inventaires fédéraux des biotopes marécageux. Le choix a été fait par sélection au hasard, mais en tenant compte d'une répartition équitable selon l'extension, le type, l'altitude et la région : l'échantillonnage est stratifié.

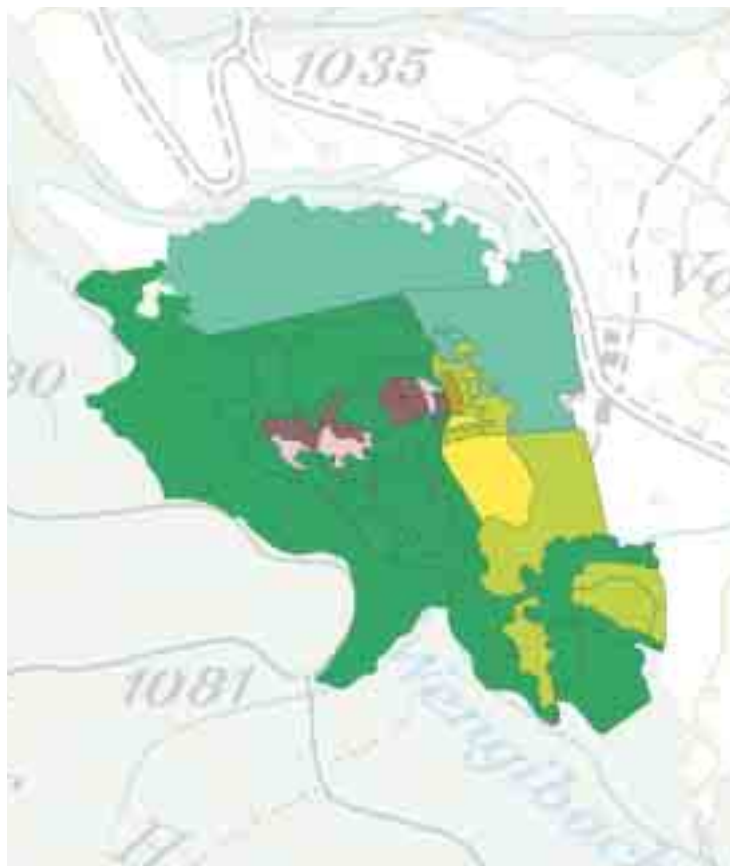
La première étape du relevé consiste à établir pour chaque marais analysé une **photographie aérienne à l'infrarouge** et à délimiter sur celle-ci les secteurs optiquement homogènes.

La deuxième étape consiste à faire le **relevé de la végétation** sur le terrain. Partant du principe que les secteurs apparaissant comme analogues sur la photo aérienne correspondent selon toute probabilité à une végétation semblable, le relevé de la végétation n'a lieu que dans un choix de tels secteurs. Ces données permettent, d'une part, d'établir la carte de la végétation.



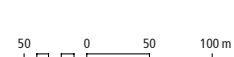
Photographie aérienne à l'infrarouge du haut-marais Vorderwängi SG

Carte de la végétation du haut-marais Vorderwängi SG



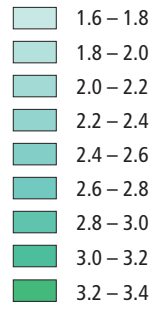
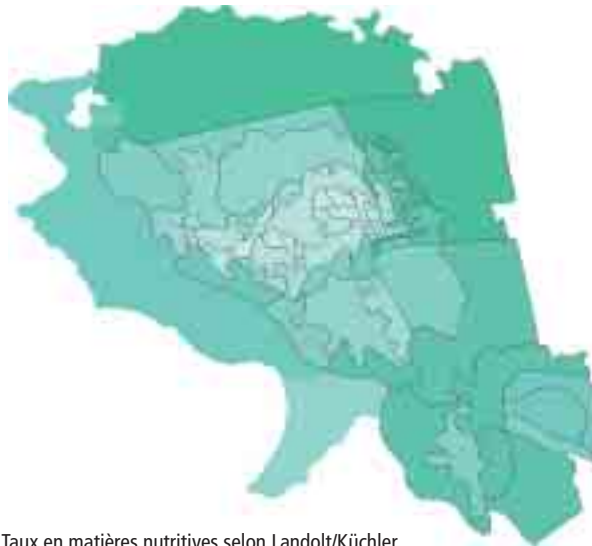
Les données du relevé de la végétation permettent, d'autre part, d'établir les valeurs indicatrices écologiques de la végétation par rapport aux différents facteurs de station. Les facteurs **richesse en substances nutritives**, **taux d'humidité** (cartes page 59) et **degré de recouvrement en sphaignes** (carte page 56) expriment l'état du marais avec précision et se prêtent donc bien à des comparaisons futures.

- Haut-marais
- Forêt de haut-marais
- Bas-marais acide à petites laïches
- Bas-marais alcalin à petites laïches
- Prairies marécageuses
- Prairies grasses humides
- Forêt

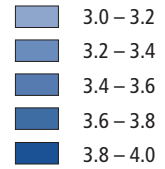
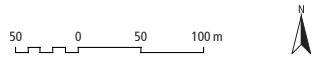


Carte: WSL, suivi de la protection des marais

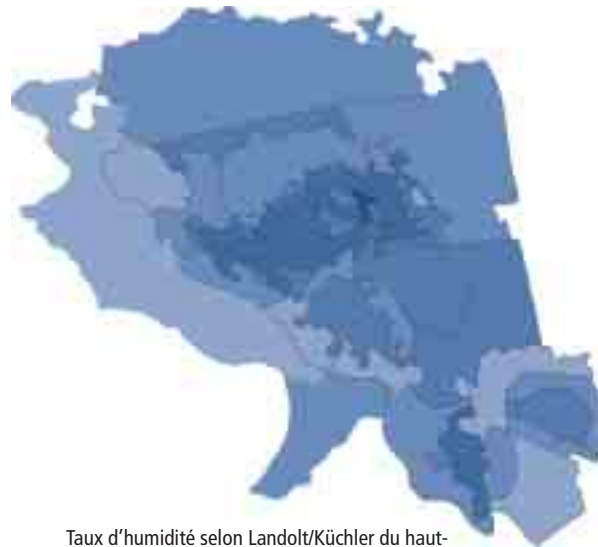
Cartes: WSL, suivi de la protection des marais



Taux en matières nutritives selon Landolt/Küchler du haut-marais Vorderwängi SG



Le premier relevé des 100 marais-échantillons, censé documenter l'état initial, a eu lieu entre 1997 et 2001, le second aura lieu entre 2002 et 2006, chaque marais-échantillon étant examiné tous les 5 ans.



Taux d'humidité selon Landolt/Küchler du haut-marais Vorderwängi SG

Haut-marais Vorderwängi SG



Les relevés périodiques de la végétation permettent de reconnaître des changements graduels. Par exemple, si des espèces des sols riches se propagent aux dépens de celles des marais, on peut conclure à une infiltration de substances nutritives de l'extérieur.

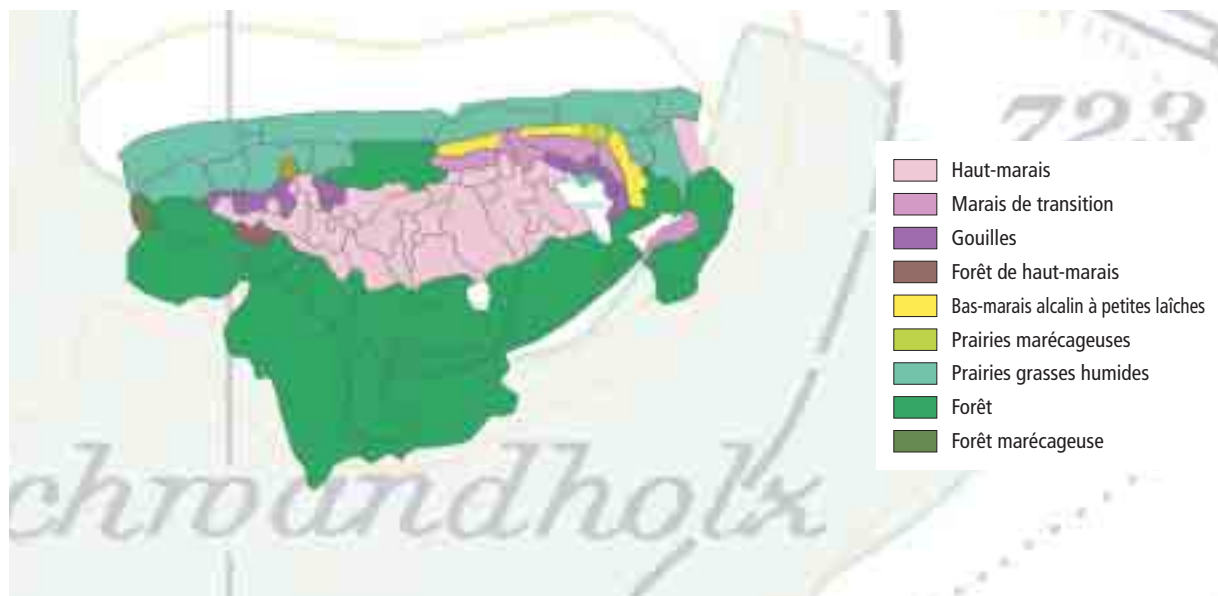
Le haut-marais **Schwandholz FR**, par exemple, est situé dans une dépression. Au sud il confine à une forêt, au nord à des terres cultivées d'où s'infiltrent des substances fertilisantes. Celles-ci refoulent la végétation de haut-marais en bordure et ont déjà transformé d'anciennes surfaces de haut-marais en prairies grasses humides (voir carte de la végétation), dont la valeur indicatrice

de la richesse en substances nutritives se trouve entre 3 et 4, synonyme d'un niveau moyen à élevé (voir carte de ce facteur).

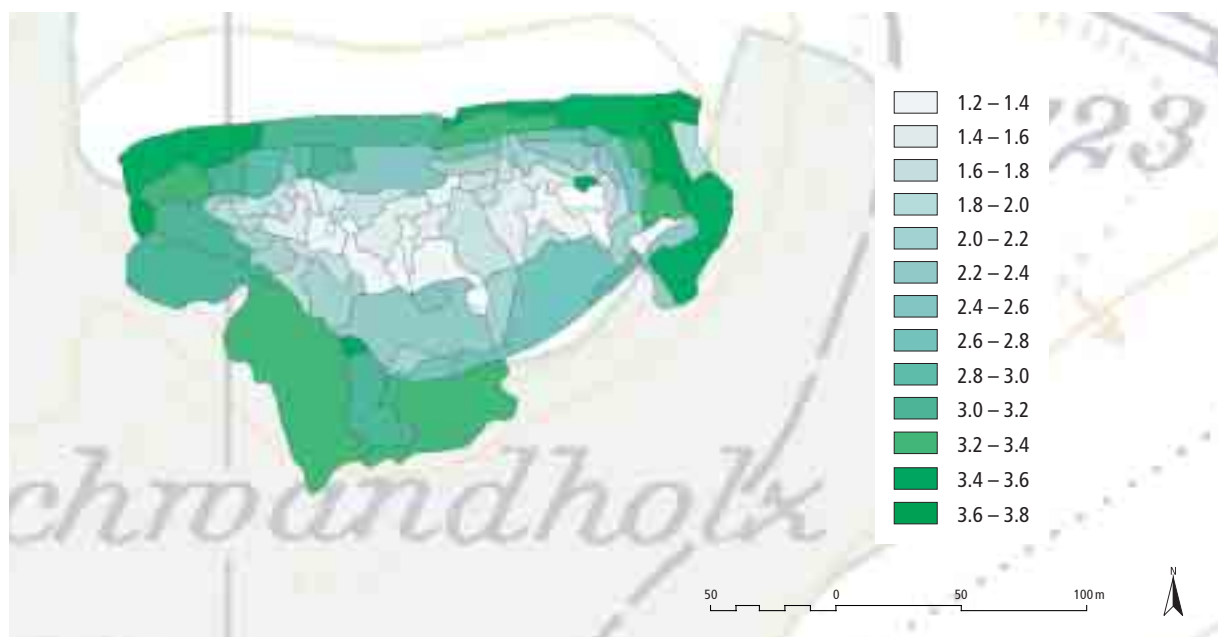
La zone-tampon servant à intercepter l'apport en substances nutritives, consiste ici en prairies permanentes qui, en accord avec le plan de gestion, doivent être fauchées, jamais engraisées et pâturées seulement peu de temps et après le 15 octobre.

Les relevés futurs montreront si la végétation de haut-marais, respectivement les unités présentant des valeurs indicatrices pauvres en éléments nutritifs, auront reconquis du terrain ou du moins n'en auront pas perdu plus.

Carte de la végétation du haut-marais **Schwandholz FR**



Taux en matières nutritives selon Landolt/Küchler du haut-marais **Schwandholz FR**



Carte: WSL, suivi de la protection des marais

Le premier relevé effectué dans le cadre du suivi des biotopes marécageux a fourni une multitude d'informations permettant une analyse détaillée de l'état écologique de nos marais. Par une heureuse coïncidence il a eu lieu au moment où de nombreux cantons s'occupaient d'organiser l'exploitation de leurs marais en accord avec les buts de leur protection. Ce premier relevé peut donc être considéré comme décrivant la situation avant la mise en application de mesures de protection.

Toute recherche étudiant une évolution à long terme ne livre de résultats pertinents pour la pratique qu'après un certain temps. Ainsi, ne dispose-t-on pour l'instant que d'informations sur l'état actuel des marais et non sur leur évolution actuelle.

Heureusement, néanmoins, les marais et leur protection sont l'objet de recherches depuis assez longtemps, quoique plutôt ponctuellement et à l'aide de méthodes très variées, livrant des données parfois peu comparables avec celles du relevé établi dans le cadre du suivi. Il faut ainsi mentionner les cartes de végétation établies dans le cadre des inventaires des marais, comprenant déjà un relevé des atteintes et identifiant les problèmes. S'y ajoutent d'innombrables études de cas. Par ailleurs, la plupart des personnes travaillant au projet de suivi connaissent « leurs » sites de longue date.

Bien que des données scientifiques fiables et de portée générale concernant l'évolution des marais ces dernières années manquent, bien des indices montrent que les marais ont continué de régresser, leur qualité de diminuer, et qu'ils ont été endommagés par des interventions récentes de toute sorte. Heureusement, la tendance négative semble s'être ralentie plus récemment.

Suivi de la protection des sites marécageux

Si pour juger l'état d'un biotope marécageux la valeur écologique joue un rôle déterminant, pour juger l'état d'un site marécageux la valeur esthétique du paysage doit s'y ajouter. Par conséquent le suivi de la protection des sites marécageux recense par exemple toutes les nouvelles constructions et installations qui affectent le paysage. Pour juger de l'utilisation durable du site marécageux on peut considérer, entre autres, pour le secteur agricole la proportion de surfaces exploitées biologiquement, pour le secteur forestier la proportion en surfaces à rajeunissement naturel.

En effet, les sites marécageux constituent un espace vital pour près d'un quart des espèces animales menacées en Suisse. Les mesures prises pour la protection de ces espèces ont-elles portés leurs fruits. En particulier les oiseaux, nécessitant de vastes territoires à structures variées, sont d'excellents indicateurs, car ils reflètent d'une manière intégrée la qualité des biotopes. C'est pourquoi, les populations d'un choix d'espèces d'oiseaux menacées sont évaluées périodiquement.

La zone-tampon doit empêcher un apport en éléments nutritifs à partir des surfaces agricoles exploitées intensivement (au premier plan) dans le haut-marais **Schwandholz FR**





Perspectives

La mise en oeuvre de la protection des marais au niveau cantonal progresse bien. Pour les hauts-marais d'importance nationale, une enquête de l'OFEFP en 2000 a révélé que 340 objets, soit 75 % en terme de superficie totale, étaient protégés légalement au niveau cantonal, ce qui correspond à quatre fois plus qu'en 1994. De même pour les bas-marais d'importance nationale, la nouvelle politique agricole qui rémunère le «service public» écologique rendu par les agriculteurs contribue substantiellement à leur sauvegarde par un entretien approprié. Jusqu'en 2004, un plan de protection et de gestion devra être établi pour chaque bas-marais d'importance nationale. Une centaine de projets de régénération, surtout de hauts-marais, ont été recensés, dont un quart est terminé.

L'expérience de ces dernières années montre que les mesures de protection commencent à porter leurs fruits. Là où les conditions écologiques sont (de nouveau) propices grâce aux mesures de régénération ou de gestion prises, par exemple la suppression de la pâture, une tendance positive se dessine.

Les grands conflits concernant l'idée même de protection des marais sont du passé. Aujourd'hui, c'est la mise en oeuvre des mesures de protection qui prédomine ; cependant, la Confédération, les cantons et toutes les personnes concernées par la protection des marais se trouvent devant de grands défis :

- L'apport de substances fertilisantes reste une grave menace puisqu'il provoque à la longue la disparition des espèces caractéristiques. S'y adjoint l'apport atmosphérique de substances fertilisantes dû à la pollution de l'air et dont l'impact à long terme sur les hauts-marais est inconnu. Sans pouvoir y être soustrait, comment assurer leur conservation intégrale ?
- L'abandon de l'exploitation agricole dans les zones de montagne suite à la politique agraire mondiale va également avoir des impacts sur la conservation des marais. Dans l'Union européenne, il est question d'une diminution de l'agriculture d'au moins un tiers d'ici 2015. Sans fauchage ni pâturage extensif la plupart des bas-marais s'embroussaillent et se transforment en forêt. Veut-on et peut-on à tout prix maintenir tous les bas-marais ?

- Dans ces conditions comment garantir l'exploitation appropriée des bas-marais dans les Alpes ? Construire des routes jusqu'aux rares alpages encore sans accès carrossable à seule fin de garantir l'entretien des bas-marais n'est guère dans l'intérêt de la nature et du paysage. La haute qualité écologique de ces sites en particulier pour des espèces sensibles aux dérangements est justement liée à l'absence de dessertes. Dans quelle mesure les accès routiers vont-ils pouvoir être limités ?
- Les lieux silencieux, beaux et «intacts» sont exposés dans une mesure croissante à des activités et installations de loisirs. Les efforts de protection face à l'utilisation «anonyme» des marais pour les loisirs sont le plus souvent inopérantes. Qu'est-ce qui peut être entrepris pour sensibiliser efficacement les promeneurs, touristes et sportifs, rarement organisés en associations, à assumer un comportement respectueux des marais ?
- Les conséquences à long terme d'interventions subies dans le passé, comme l'exploitation de la tourbe, sont difficiles à évaluer. Une auto-régulation des hauts-marais perturbés est-elle encore possible ?

Des solutions innovatrices voire peu conventionnelles sont requises aujourd'hui pour assurer une exploitation extensive et durable des marais. Là où ce n'est pas possible avec un effort et des coûts raisonnables ou sans effets collatéraux négatifs, il faut avoir le courage de rendre ces surfaces à leur dynamique naturelle. Dans les prochaines années la politique de la protection des marais devra donc en particulier se poser la question si l'exploitation de tous les bas-marais alpins, même les plus isolés, reste une mesure judicieuse.

L'histoire et l'expérience nous enseignent que les conditions sociales, politiques et économiques sont sujettes à de constants changements. Entre les grandes destructions de hauts-marais et la mise en vigueur de l'article constitutionnel sur leur protection se sont écoulés 150 ans; une seule génération sépare les améliorations foncières réalisées durant la deuxième guerre mondiale pour assurer l'auto-provisionnement alimentaire et l'actuel encouragement à l'extensification de l'exploitation agricole par des primes publiques. Afin que la protection des marais reste malgré tout efficace à long terme il sera donc constamment nécessaire de trouver de nouveaux chemins pour atteindre les objectifs.

Glossaire

Analyse de pollen : méthode consistant à reconstituer la composition de la végétation d'une certaine région et époque à partir des grains de pollen déposés et conservés dans la →tourbe des →marais.

Association végétale : communauté d'espèces végétales dont la composition dépend des conditions écologiques de la →station où elle se trouve.

Atterrissement : processus spontané d'extension de la rive aux dépens des eaux peu profondes par sédimentation de matériaux en suspension et de restes de végétaux morts. Les trois principales →unités de végétation responsables de ce processus ont été relevées dans l'→Inventaire des bas-marais : →roselière, →bas-marais à grandes laïches et →gazon flottant.

Bas-marais (ou tourbière basse ou plate) : au sens propre, →biotope marécageux caractérisé par un excès d'eau dû à des inondations temporaires ou à un niveau d'eau →phréatique élevé et par une végétation spécifique. Le bas-marais est donc en contact avec de l'eau riche en minéraux, contrairement au →haut-marais.

Bas-marais à grandes laïches : →unité de végétation →d'atterrissement dominée par les grandes laïches, relevée dans l'→Inventaire des bas-marais.

Bas-marais à petites laïches : →unité de végétation dominée par les petites laïches, relevée dans →l'Inventaire des bas-marais. La version acide peut indiquer une transition vers le →haut-marais.

Biotope : espace vital d'une communauté d'organismes déterminée (proprement appelé →habitat»). Au sens propre, →station occupée par un ensemble d'organismes végétaux et animaux.

Butte : dans les →hauts-marais, monticule de tourbe susceptible de s'assécher temporairement.

Combe d'écoulement : dans les →hauts-marais, rigole naturelle dans la tourbe, drainant vers le →marais de ceinture le trop-plein des eaux du haut-marais.

Eau phréatique : eau du sous-sol minéral, donc riche en éléments minéraux, c'est-à-dire en éléments nutritifs.

Espèce caractéristique : espèce caractéristique d'une →association végétale, c'est-à-dire liée principalement si ce n'est exclusivement à celle-ci.

Extensif : contraire d'→intensif.

Extensification agricole : développement vers une exploitation agricole réduisant l'emploi d'engrais et d'autres moyens auxiliaires aussi bien que la fréquence du fauchage et l'intensité du pâturage.

Flysch : sous-sol géologique constitué de sédiments alternants de grès, argiles schisteuses, marnes et calcaires. Sa grande imperméabilité offre les conditions idéales pour la formation de →marais, en particulier dans les régions riches en précipitations.

Forêt périphérique de haut-marais : forêt composée de pins à crochet, bouleaux ou épicéas située sur les bords naturellement drainés et donc relativement plus secs d'un →haut-marais.

Gazon flottant (ou radeau flottant ou marais tremblant) : dense radeau de végétation de →gouille et de →combe d'écoulement, colonisant les eaux pauvres en éléments nutritifs telles les →mares de haut-marais, les fossés d'extraction de la →tourbe et les canaux inondés.

Gouille : dans les →hauts-marais, sillons et dépressions naturels dans la →tourbe, quasi continuellement détrempés.

Habitat : espace vital d'une espèce ou d'une communauté d'organismes déterminée.

Haut-marais ou tourbière : →biotope marécageux caractérisé par une alimentation, en surface, en eau provenant exclusivement des précipitations atmosphériques et caractérisé par une couche généralement épaisse de →tourbe. Dominé par les →sphaignes et isolé du sous-sol minéral, cet environnement extrême est très pauvre en éléments nutritifs et en oxygène ainsi que très acide.

Hygrophile («qui aime l'eau») : caractérise des plantes qui croissent dans les lieux humides.

Intensif : caractérise un type d'exploitation agricole marqué par un emploi important de machines, d'engrais et de produits phytosanitaires par unité de surface, de même que par une grande fréquence de fauchage et une haute densité de pâture.

Intensification agricole : développement de l'exploitation agricole vers une production croissante par l'emploi croissant d'engrais et de moyens auxiliaires. Dans les zones humides elle commence généralement par un drainage artificiel.

Inventaire des bas-marais : Inventaire fédéral des bas-marais d'importance nationale. Relevé en 1987-1988 et comprenant 1163 objets, il a été mis en vigueur par phases successives (la première série en 1994, la dernière en 1998).

Inventaire des hauts-marais : Inventaire fédéral des hauts-marais et marais de transition d'importance nationale. Il a été mis en vigueur en 1991. Relevé entre 1978 et 1988, il comprend 514 objets (état : été 2002, en révision),

Inventaire des sites marécageux : Inventaire fédéral des sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale. Relevé en 1989-1990 et comprenant 88 objets, il a été mis en vigueur en 1996. Il repose sur l'article constitutionnel sur la protection des marais approuvé par votation populaire en 1987 et garantit aux sites marécageux une protection qui a force de loi comme pour les biotopes marécageux d'importance nationale.

Lande de haut-marais : association végétale dominée par des buissons nains colonisant généralement les →hauts-marais dégradés par assèchement. Elle comprend également la molinie, le trichophore et d'autres espèces en partie étrangères aux hauts-marais.

Liste rouge : liste des espèces d'animaux et de plantes menacées, importante pour la mise en application des dispositions légales sur la protection de la nature et du paysage.

Marais : →biotope à sol constamment gorgé d'eau, recouvert d'une végétation spécifique. Comprend les →hauts-marais et marais de transition et les →bas-marais.

Marais fontinal : marais alimenté par de l'eau de source, de ruisseaux ou torrents de montagne.

Marais de transition ou intermédiaire ou tourbière mixte : →marais caractérisé par des conditions écologiques et une végétation intermédiaire entre celles des →hauts-marais et des →bas-marais.

Marais périphérique ou de ceinture : →marais dans le secteur marginal rabaissé du →haut-marais, où l'eau d'écoulement du haut-marais se mélange à celle plus riche en minéraux provenant des alentours.

Marécageux : caractéristique des →marais.

Mare de haut-marais : affleurement d'eau libre de différentes tailles dans la partie centrale d'un grand →haut-marais.

Mégaphorbiaie ou prairie humide à reine des prés : unité de végétation →hygrophile dominée par la reine des prés, indicatrice d'une grande richesse en substances nutritives, relevée dans l'→Inventaire des bas-marais.

Minéralisation : transformation des substances organiques du sol en composantes inorganiques, c'est-à-dire minérales, grâce à l'action de bactéries, champignons et autres organismes, et en présence d'oxygène.

Moraine : matériel transporté et déposé par les glaciers.

Néophyte : espèce exotique généralement en provenance des jardins. Les néophytes fortement concurrentes (par exemple la verge d'or du Canada) risquent de se répandre aux dépens de la flore indigène.

Paysage marécageux : voir site marécageux.

Prairie à litière : se réfère en premier lieu au type d'utilisation. Fauchée tard dans la saison, quand elle est devenue semblable à de la paille, la litière sert soit pour joncher le sol des étables soit, plus rarement, de

fourrage pour les animaux domestiques. Les prairies qui la fournissent, peu engraisées et donc pauvres, abritent d'innombrables espèces.

Prairie à molinie : →prairie à litière dominée par la molinie, au sol humide au printemps et en automne mais s'asséchant en été. La litière est fauchée annuellement à la fin de l'été ou en automne. Cette unité de végétation est relevée dans l'→Inventaire des bas-marais.

Prairies marécageuses : ce terme rassemble dans cette publication les →mégaphorbiaies, les →prairies à molinie et les prairies à populage des marais.

Régénération : rétablissement naturel ou par des mesures des →biotopes dégradés, correspondant presque toujours à un rehaussement du niveau d'eau.

Roselière : →unité de végétation, relevée dans l'→Inventaire des bas-marais, qui forme des peuplements denses surtout dans les zones d'→atterrissement.

Sites marécageux : paysage d'une beauté particulière caractérisé par la présence de →biotopes marécageux et qui sont en étroite relation écologique, visuelle, culturelle ou historique avec les environs.

Sphaignes : mousses typiques des →marais qui, une fois mortes, se transforment en →tourbe dont elles génèrent la plus grande partie. Des 30 espèces présentes en Suisse une douzaine croît exclusivement dans les hauts-marais.

Station : espace vital défini par ses facteurs écologiques auquel une espèce végétale ou animale est spécifiquement liée.

Suivi : analyse périodique du succès des mesures prises dans le cadre d'un projet ou d'un programme et proposant, le cas échéant, des adaptations en vue d'atteindre les buts fixés. Il constitue un outil de planification et de décision dans le processus de mise en œuvre en comparant les objectifs définis et les effets observés (suivi de la mise en œuvre, suivi des effets).

Surfaces de compensation écologique : zones exploitées extensivement dans une région agricole. Relativement naturelles, elles offrent un espace vital à de

nombreuses communautés d'espèces des paysages de cultures. La Confédération dédommage les agriculteurs qui les créent et les entretiennent.

Tourbage : extraction de la tourbe.

Tourbe : matériau organique provenant de la décomposition incomplète, à cause de l'absence d'oxygène, de restes de plantes mortes.

Tourbière : tout →biotope sur →tourbe y compris la végétation qui y croît. Les →marais ne sont donc des tourbières que si leur sol comprend une couche de tourbe. Généralement synonyme de →haut-marais.

Zone humide : terme général désignant aussi bien les eaux peu profondes, telles les rives des lacs, des étangs et des rivières, les zones côtières, que les terres détrempées ou inondées temporairement ou constamment, telles marais, zones alluviales, marais côtiers.

Zone-tampon : surface confinant au →biotope marécageux ayant pour tâche de protéger celui-ci et les espèces qui l'habitent contre les influences néfastes de l'extérieur, en particulier contre les perturbations du régime hydrique tel assèchement et contre l'apport d'éléments nutritifs s'infiltrant de terrains voisins exploités intensivement. Il offre en outre, en tant que surface de transition, un espace vital supplémentaire à de nombreuses espèces. Afin qu'elle puisse remplir ses différentes fonctions, la zone tampon est assujettie à des dispositions de protection et de gestion particulières.

Bibliographie :

- Broggi, M.F., 1990: Inventaire des bas-marais d'importance nationale. Projet mis en consultation. / Inventar der Flachmoore von nationaler Bedeutung: Entwurf für die Vernehmlassung. / Inventario delle paludi d'importanza nazionale. Progetto presentato in consultazione. / Berne, OFEFP (Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage) / Bern, BUWAL (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft) Berna, UFAFP (Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio). 75 pp.79 S. / 75 p.
- OFEFP / BUWAL, 1992-2002: Manuel Conservation des marais en Suisse. / Handbuch Moorschutz in der Schweiz. / Berne, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage / Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft / 2 volumes / 2 Ordner.
- Le Conseil Fédéral Suisse / Der Schweizerische Bundesrat / Il Consiglio Federale Svizzero, 1991: Ordonnance sur la protection des hauts-marais et des marais de transition d'importance nationale (Ordonnance sur les hauts-marais) du 21 janvier 1991. / Verordnung über den Schutz der Hochmoore und Übergangsmoore von nationaler Bedeutung (Hochmoorverordnung) vom 21. Januar 1991. / Ordinanza concernente la protezione delle torbiere alte e delle torbiere di transizione di importanza nazionale (Ordinanza sulle torbiere alte) del 21 gennaio 1991. RS 451.32.
- Le Conseil Fédéral Suisse / Der Schweizerische Bundesrat / Il Consiglio Federale Svizzero, 1994: Ordonnance sur la protection des bas-marais d'importance nationale (Ordonnance sur les bas-marais) du 7 septembre 1994. / Verordnung über den Schutz der Flachmoore von nationaler Bedeutung (Flachmoorverordnung) vom 7. September 1994. / Ordinanza sulla protezione delle paludi d'importanza nazionale (Ordinanza sulle paludi) del 7 settembre 1994. RS 451.33.
- Früh, J.; Schröter, C., 1904: Die Moore der Schweiz - mit Berücksichtigung der gesamten Moorfrage. Beitr. z. Geol. d. Schweiz, Geotechn. Ser. 751 S.
- Grünig, A.; Vetterli, L.; Wildi, O., 1986: Les hauts-marais et marais de transition de Suisse. / Die Hoch- und Übergangsmoore der Schweiz. / Birmensdorf, Inst. fédéral de recherches WSL / Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL / Rapport 281 / Bericht 281 / 58 pp. / 62 S.
- Kaule, G., 1986: Arten- und Biotopschutz. Stuttgart, Ulmer Verlag, 461 S.
- Küchler, M., 1997: Genauigkeit und Aussagekraft von mittleren Zeigerwerten und von Vorkommenspotentialen für Arten. Zürich, Abt. für Mathematik und Physik der Eidgenöss. Tech. Hochsch., 27 S. (unveröffentlicht).
- Landolt, E., 1977: Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stftg. Rübel 64, 208 S.
- Noll, H., 1924: Eine Studie über die Vogelwelt des Linthriedes. Wien, Schweiz.-Deutscher Verlag für Jugend und Volk.
- Schmalz K.L., 1977: Naturschutzfähigkeit im Kanton Bern, 1976. Mitt. Nat.forsch. Ges. Bern. 34.
- Stählin, A.; Schweighart, O., 1960: Verbreitete Pflanzengesellschaften des Dauergrünlandes der Äcker, Gärten und Weinberge. München, BLV, 67 S.

Links

et nouvelles publications

Le site Internet de l'OFEFP sur la protection des marais comprend de nombreuses informations sur les marais et les sites marécageux. Ces informations sont complétées par des liens et des références au manuel Conservation des marais de l'OFEFP. Un aperçu des publications les plus essentielles pour la pratique se trouve dans le chapitre 7.2.3 du tome 1 du manuel (état 2001) et peut être consulté sur Internet. Il est périodiquement mis à jour (page Info/ publications).

www.ofefp-nature.ch sous la rubrique milieu/marais et sites marécageux

Le site Internet du Centre de consultation pour la protection des marais à la WSL est plus orienté vers un plan scientifique et traite seulement des biotopes marécageux. A la page «littérature» se trouvent 2 bibliographies très complètes sur les hauts-marais et sur les bas-marais qui sont directement consultables.

www.wsl.ch/land/inventory/mireprot/besmos

