

2

Fachliche Grundlagen
Eléments de base
Elementi di base





REDACTION

Définitions

2.1

L'homme côtoie et utilise les marais depuis longtemps. Rares sont donc les marais sans nom. Les toponymes offrent beaucoup de particularités régionales.

Plus tard, le développement de la recherche, qui concerne souvent des objets ou des points de vue particuliers, n'a pas réussi à s'affranchir complètement des contraintes régionales. Il n'est donc pas étonnant que le terme marais soit utilisé dans différents sens. Ceci explique notamment certaines difficultés de compréhension lors de la mise en consultation des inventaires fédéraux.



La mise en application de la protection des marais, qui est une tâche nationale, nécessite une utilisation uniforme des termes et le renoncement aux définitions régionales ou sectorielles.

Les contributions suivantes sont destinées à fixer les bases d'une définition commune à l'échelle nationale de certains termes.

Manuel
Conservation des marais
en Suisse 1
1/1994

1

MANUEL
CONSER-
VATION
DES
MARAIS
EN
SUISSE



Concepts «haut-marais», «bas-marais», «site marécageux»

2.1.1

1 MARAIS - BIOTOPES MARQUES PAR L'EAU

Les marais sont des espaces vitaux (biotopes) gorgés d'eau, de façon temporaire ou permanente. En effet, leur sous-sol peu perméable entrave l'écoulement de l'eau ; cela conduit à un manque d'oxygène dans le sol, qui à son tour empêche la décomposition des plantes mortes. Il en résulte une accumulation de matière organique qui peut se transformer ensuite en tourbe.

On distingue divers types de marais, depuis le haut-marais à l'un des extrêmes, jusqu'au bas-marais à l'autre extrême. Le marais de transition (ou intermédiaire) se situe entre haut-marais et bas-marais.

En dehors des marais proprement dits, il existe encore d'autres biotopes à groupement végétal liés à l'humidité, qu'il faut distinguer des marais, tels les forêts riveraines, les groupements végétaux submergés et à feuilles flottantes, ainsi que les groupements fontinaux.

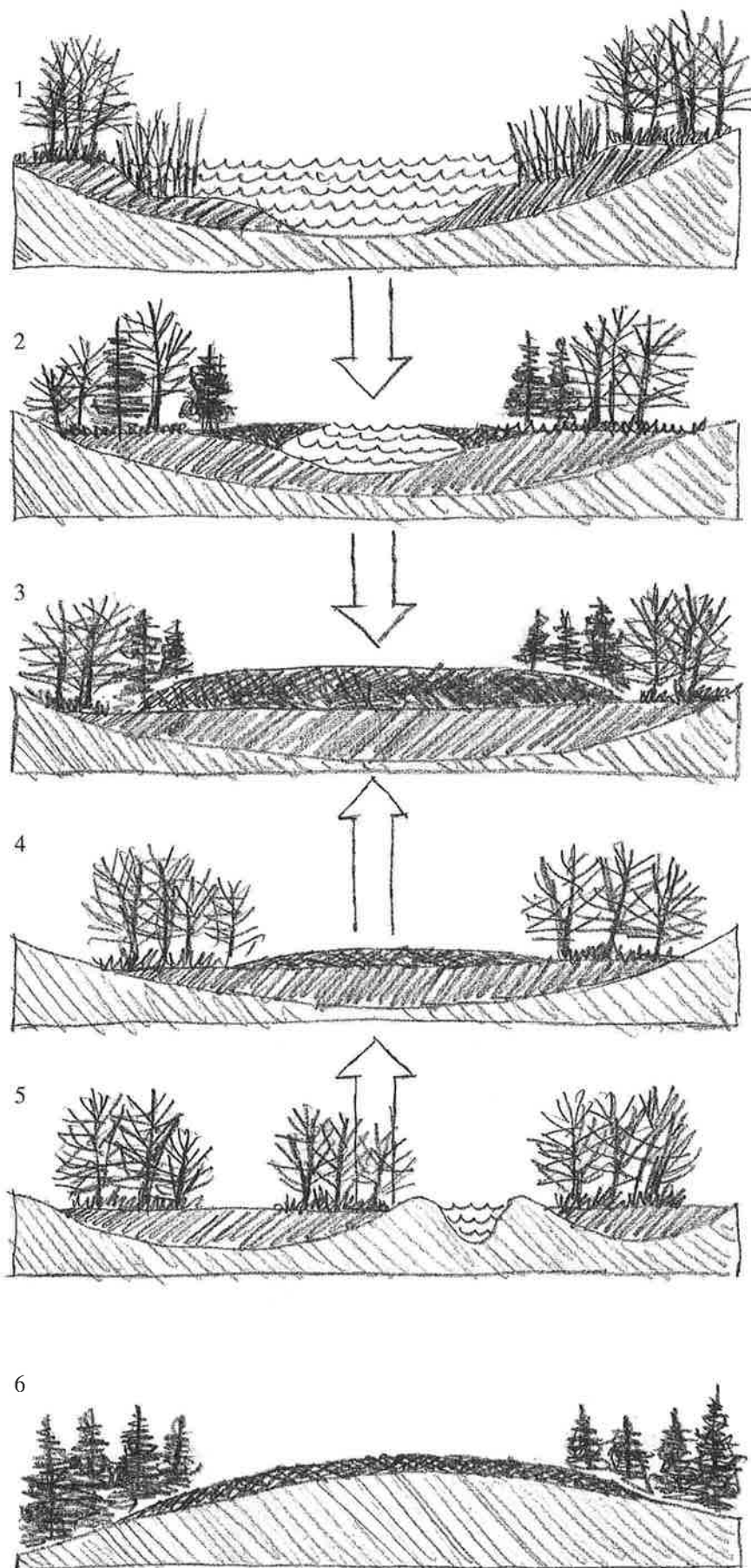


Fig. 1 : Séquences de genèse et de développement des hauts-marais et bas-marais suivant différentes conditions topographiques naturelles de départ :

1: marais d'atterrissement de lacs

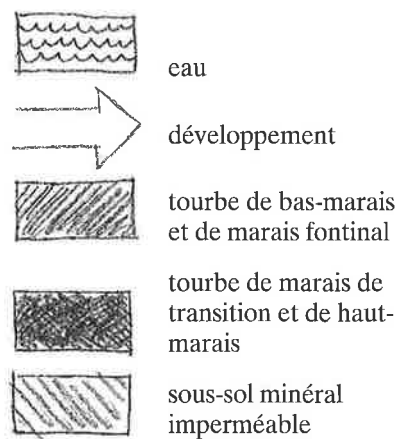
2: marais d'engorgement sur couches imperméables

3: hauts-marais typiquement bombés des cuvettes de lacs ou de fronts de glaciers

4: marais de transition avec complexes de buttes / gouilles

5: marais d'inondation en zone riveraine alluviale

6: hauts-marais d'ensellement



Source : selon KAULE (1986), modifié.

1.1 Hauts-marais

Les hauts-marais (synonyme de tourbières hautes ou bombées) sont des marais exclusivement alimentés par les eaux provenant des précipitations atmosphériques. A la suite de leur croissance en hauteur, la surface des hauts-marais est en effet isolée des influences de l'eau du sous-sol. Ainsi, les plantes des hauts-marais, enracinées dans les couches supérieures du sol de tourbe, tirent leurs substances nutritives uniquement des eaux météoriques et de l'air.

Constituantes principales de la végétation des hauts-marais, les sphaignes jouissent d'une capacité de rétention hydrique exceptionnelle ; elles excrètent par ailleurs de forts acides. Il n'existe guère que quelques spécialistes parmi les espèces végétales qui soient adaptées à ces conditions nutritives extrêmes et frugales. Les hauts-marais constituent ainsi leur unique espace vital (voir fig. 2).

L'accumulation de tourbe dans les hauts-marais est un processus extrêmement lent. En Suisse, on observe une croissance en hauteur d'environ 1 mm par an. Ainsi un haut-marais possédant quelques mètres de tourbe révèle un âge plusieurs fois millénaire.

1.2 Bas-marais

Les bas-marais sont alimentés, en plus des eaux météoriques, par d'autres eaux un peu plus riches en éléments nutritifs, telles les eaux phréatiques, les eaux de pente, les inondations temporaires.

La végétation des bas-marais reflète les différentes propriétés chimiques et les fluctuations du niveau de l'eau; elle est de ce fait plus productive et plus diversifiée que celle des hauts-marais.

2 CRITERES D'ADMISSION DANS LES INVENTAIRES DES MARAIS

2.1 Conditions d'admission

Les biotopes de hauts-marais et de bas-marais, dont la Confédération a fait dresser l'Inventaire dans le cadre de l'application de la protection des biotopes, ont été retenus sur la seule base de leur peuplement végétal.

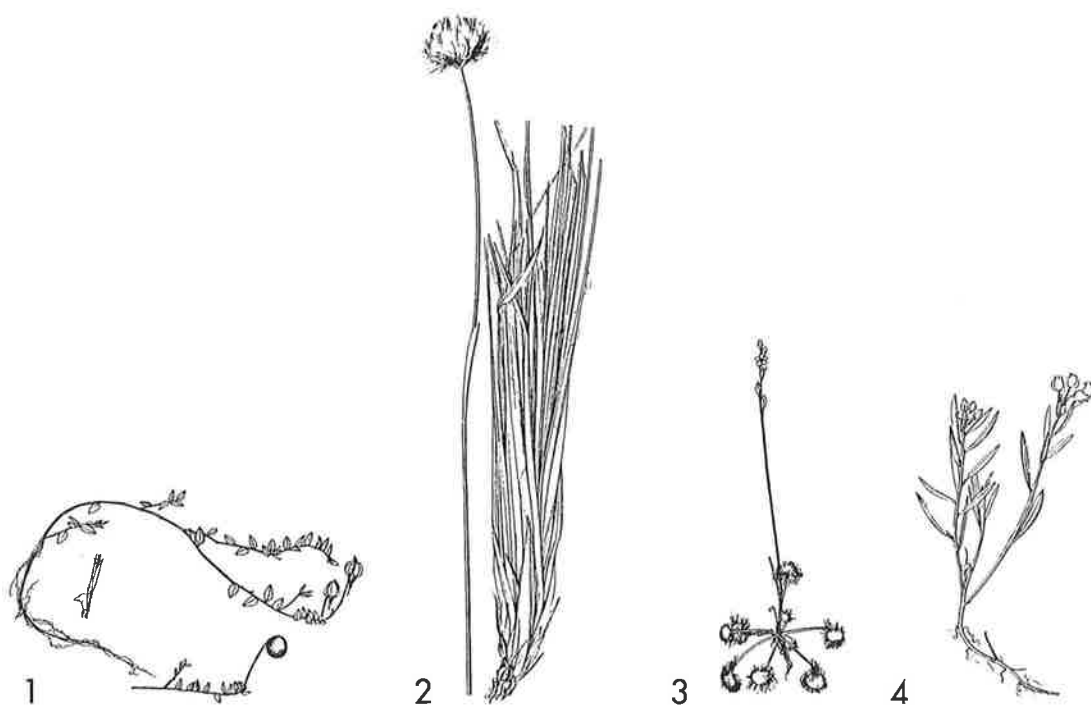
Conditions d'admission dans l'Inventaire des hauts-marais (voir GRÜNIG et al., 1986):

- Présence de sphaignes (*Sphagnum* sp.).
- Présence en outre d'au moins 1 des 4 plantes vasculaires caractéristiques des hauts-marais (andromède à feuilles de polium, *Andromeda polifolia*; canneberges, *Vaccinium oxycoccos* / *microcarpum*; rossolis à feuilles rondes, *Drosera rotundifolia*; linaigrette engainante, *Eriophorum vaginatum*, voir fig. 2) ou 3 des 17 espèces vivant dans les hauts-marais. La liste de ces espèces a été établie pour l'ensemble de la Suisse (voir annexe 1).
- Etendue de haut-marais d'au moins 625 m² d'un seul tenant. Cela correspond à 1 mm² sur les cartes nationales de la Suisse à l'échelle 1:25'000 ayant servi de base à la cartographie.

Fig. 2: Espèces typiques des hauts-marais

1 Canneberge à 4 pétales (*Vaccinium oxycoccos*); 2 Linaigrette engainante (*Eriophorum vaginatum*); 3 Rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*); 4 Andromède à feuilles de polium (*Andromeda polifolia*)

Source : HESS et al. (1976-80)



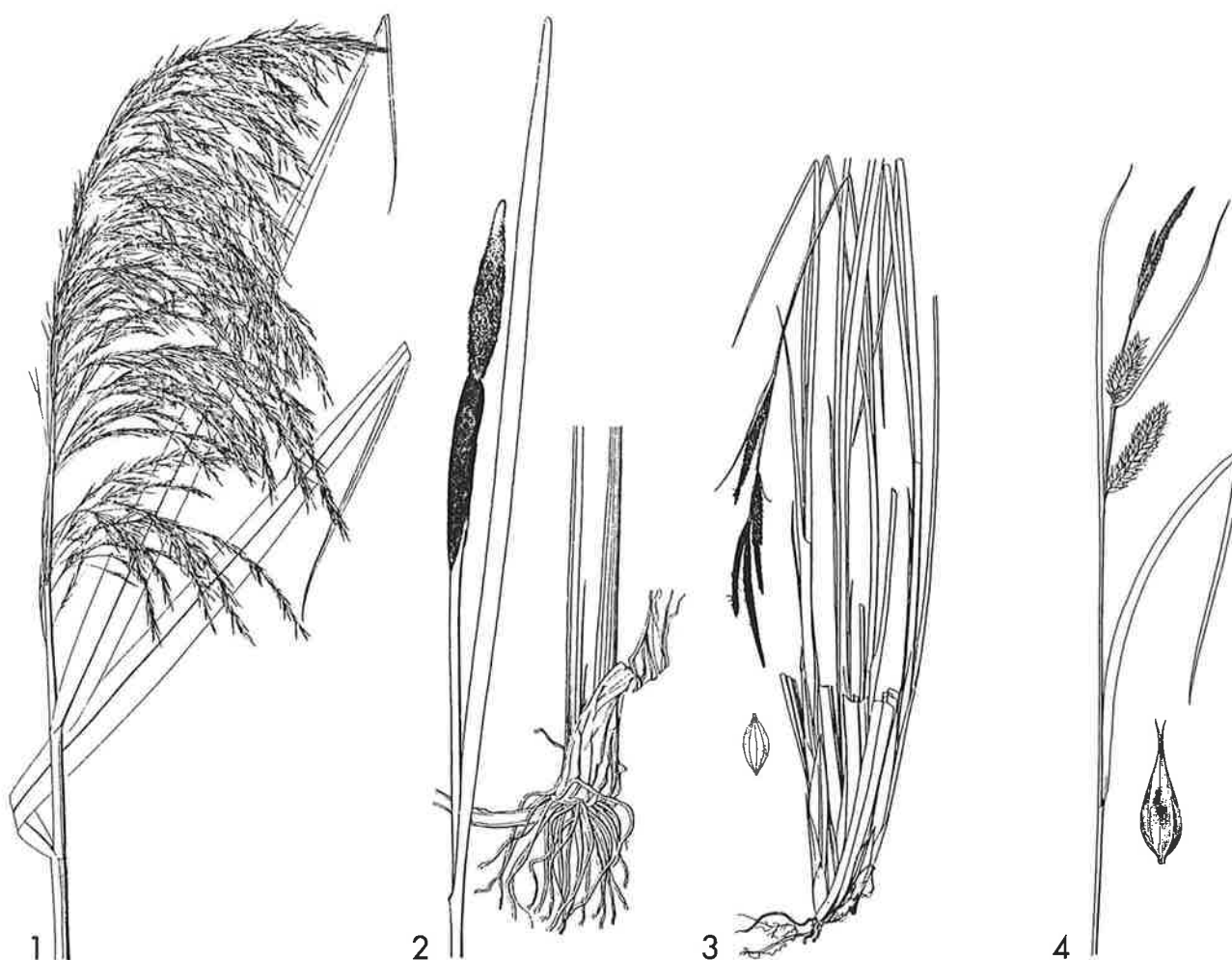
Conditions d'admission dans l'Inventaire des bas-marais:

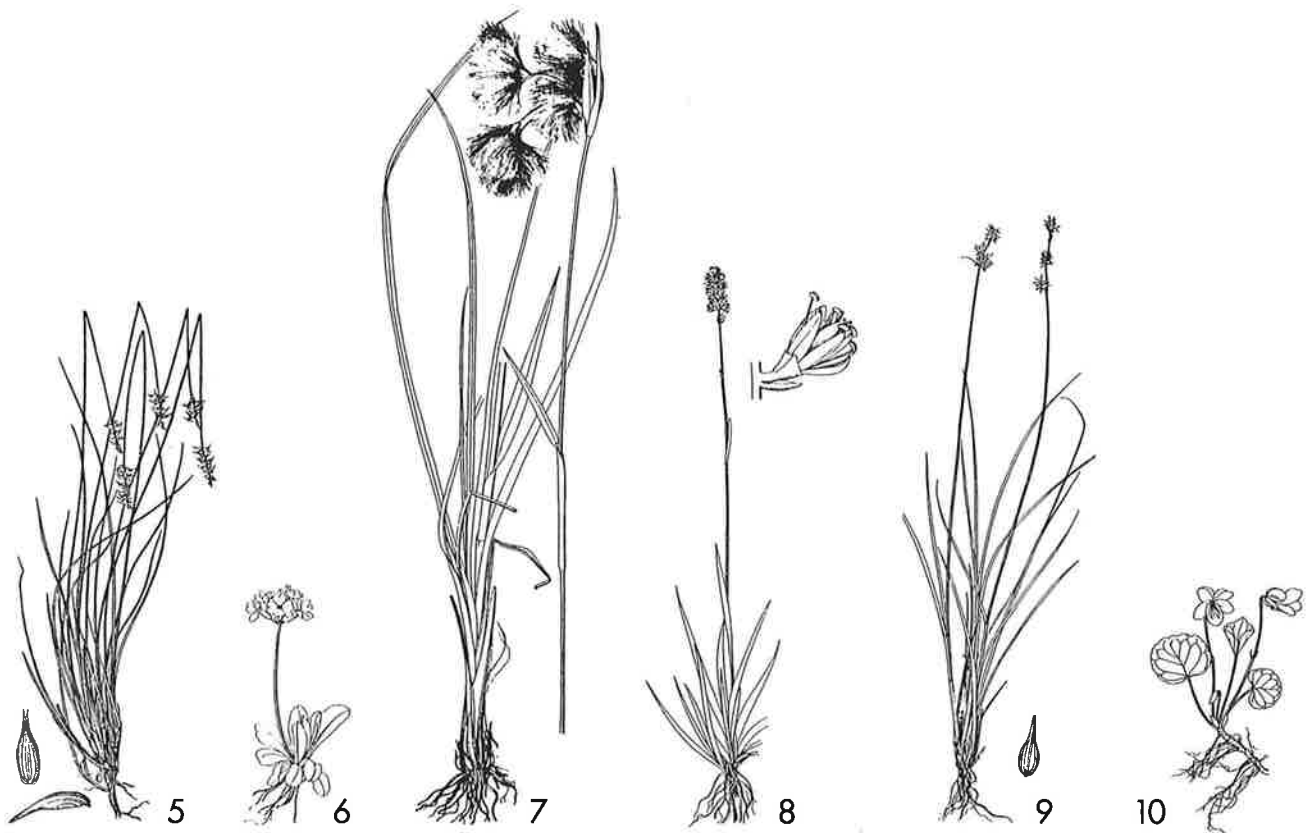
- Présence de 10 espèces des bas-marais sur 20 m², ou recouvrement des espèces de bas-marais supérieur à celle des autres espèces. La liste des espèces de bas-marais a été établie pour l'ensemble de la Suisse (voir annexe 2).
- Etendue de bas-marais d'au moins 1 ha.

Fig. 3: Choix d'espèces des bas-marais

Roselière: 1 Roseau (*Phragmites australis*); 2 Massette à larges feuilles (*Typha latifolia*)

Marais à grandes laiches: 3 Laiche élevée (*Carex elata*); 4 Laiche vésiculeuse (*Carex vesicaria*)

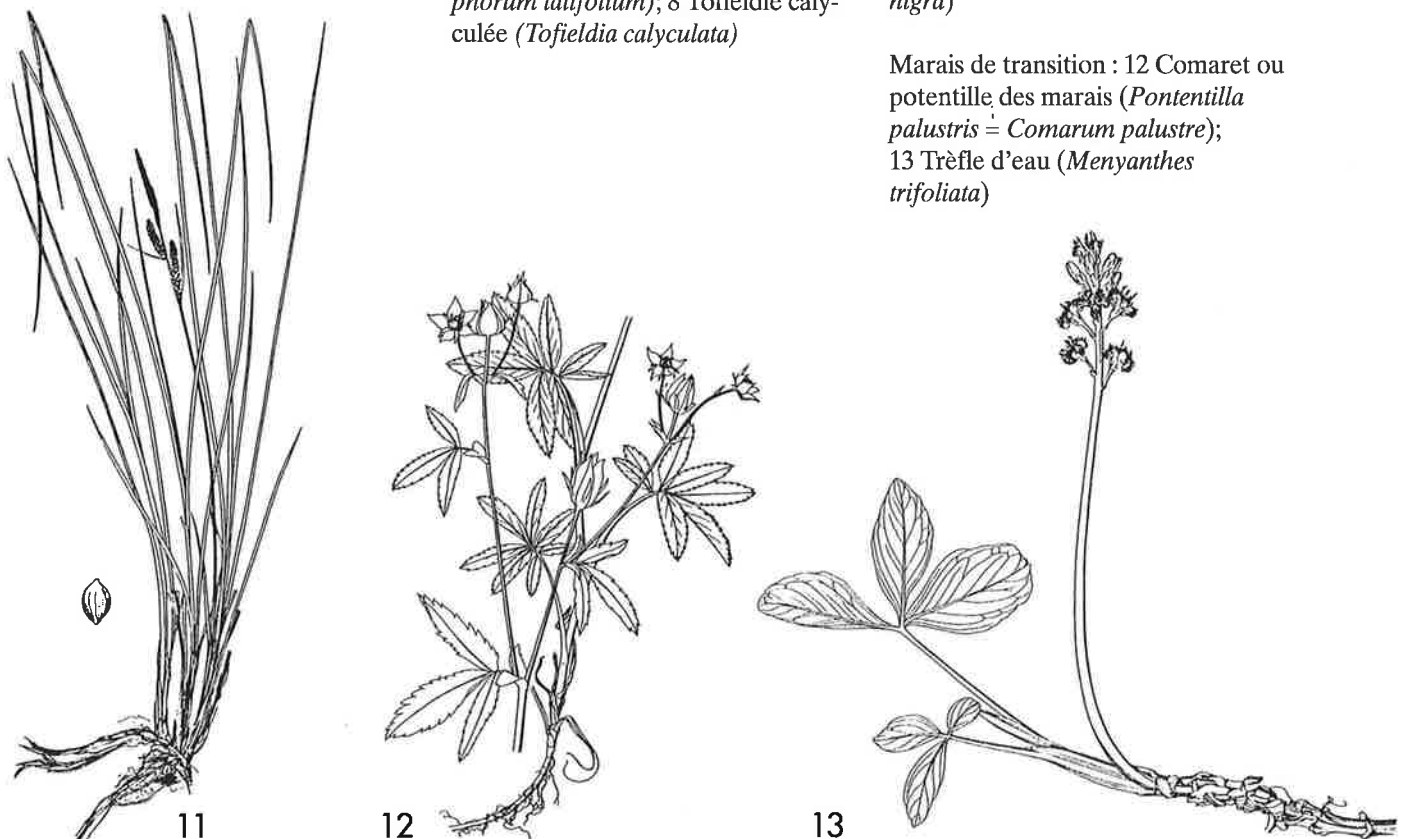


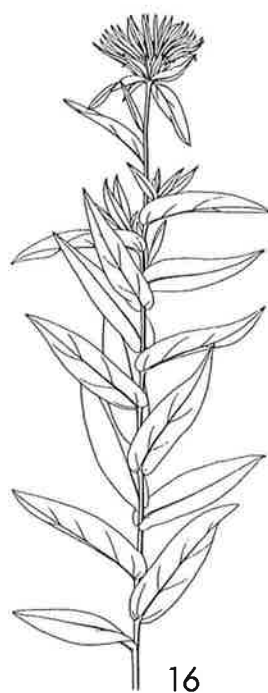


Bas-marais alcalin: 5 Laiche de Davall (*Carex davalliana*); 6 Primevère farineuse (*Primula farinosa*); 7 Linaigrette à feuilles larges (*Eriophorum latifolium*); 8 Tofieldie calyculée (*Tofieldia calyculata*)

Bas-marais acide : 9 Laiche hérisson (*Carex echinata* = *C. stellulata*); 10 Violette des marais (*Viola palustris*); 11 Laiche brune (*Carex fusca* = *C. nigra*)

Marais de transition : 12 Comaret ou potentille des marais (*Potentilla palustris* = *Comarum palustre*); 13 Trèfle d'eau (*Menyanthes trifoliata*)

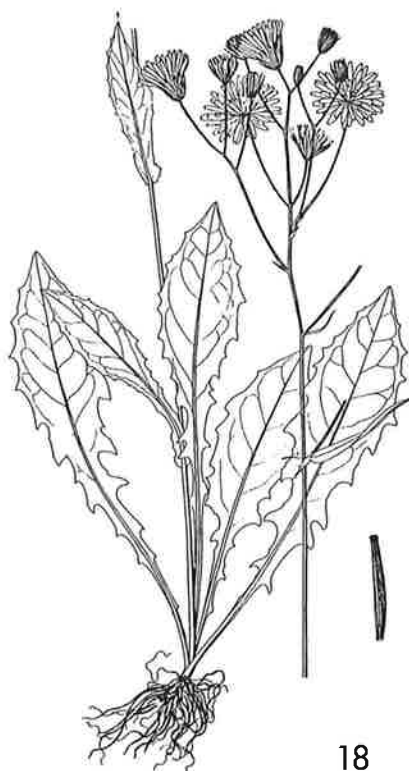
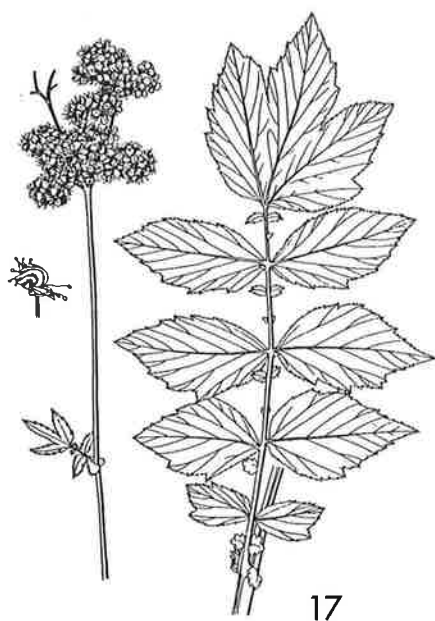




Prairie à molinie : 14 Iris de Sibérie (*Iris sibirica*); 15 Molinie bleue (*Molinia caerulea*); 16 Inule à feuilles de saule (*Inula salicina*)

Prairie humide et mégaphorbiaie: 17 Reine des prés (*Filipendula ulmaria*); 18 Crépe des marais (*Crepis paludosa*); 19 Populage des marais (*Caltha palustris*)

Source: HESS et al. (1976-80)



2.2 Types de végétation

Dans le cadre des Inventaires, plusieurs unités de végétation ont été distinguées. Dans l'Inventaire des hauts-marais, on a cartographié les unités de végétation suivantes :

- 1 végétation de buttes
- 2 végétation de gouilles
- 3 pinède de tourbière
- 4 végétation de combe d'écoulement
- 5 boulaie et pessière de tourbière
- 6 végétation mixte de tourbière

Les unités de végétation 2 et 4 correspondent aux marais de transition (*Scheuchzerietalia*), les autres aux hauts-marais (*Oxycocco-Sphagnetum*).

Dans l'Inventaire des bas-marais, on a estimé le recouvrement respectif des unités de végétation suivantes, sans les cartographier :

- 1 roselière (*Phragmitum*)
- 2 marais à grandes laiches (*Magnocaricion*)
- 3 bas-marais alcalin (*Caricion davallianae*)
- 4 bas-marais acide (*Caricion nigrae*)
- 5 prairie humide et mégaphorbiaie (*Calthion* et *Filipendulion*)
- 6 prairie à molinie (*Molinion*)
- 7 marais de transition (*Scheuchzerietalia*)

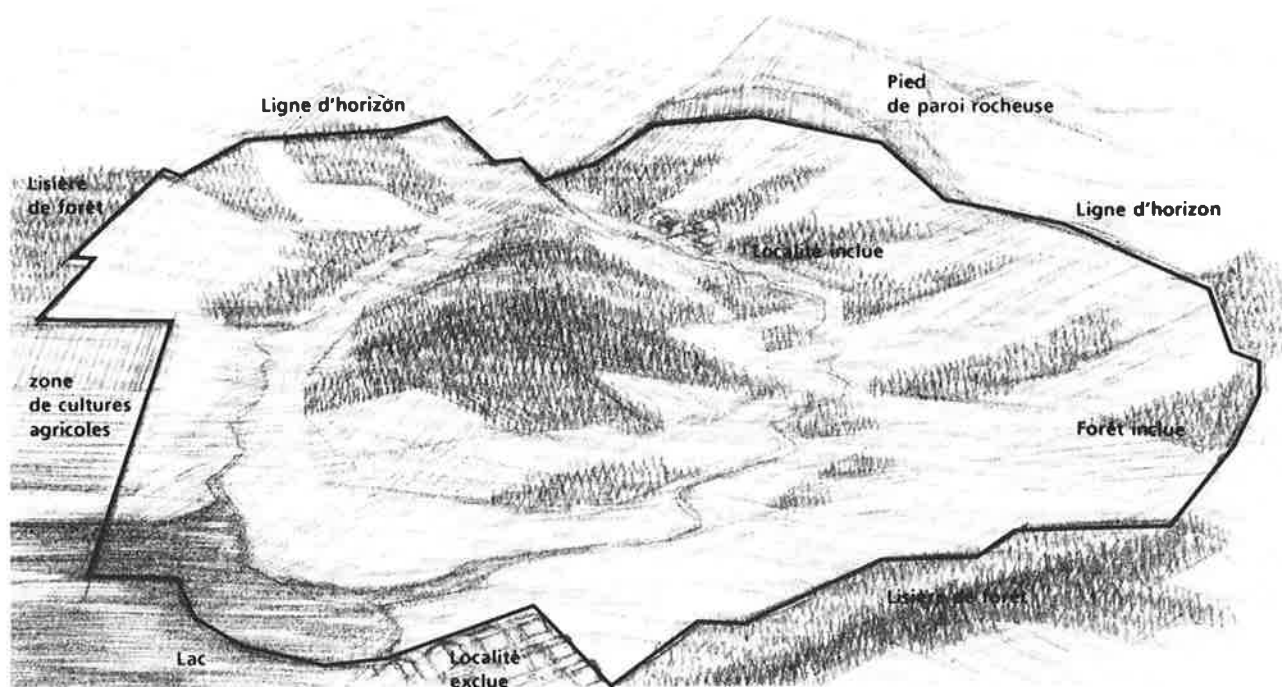
3 DEFINITION DU SITE MARECAGEUX

3.1 Paysage marqué par les biotopes de marais

Un site marécageux d'après l'art. 24 sexies de la Constitution est un paysage marqué par les biotopes de marais, d'une beauté particulière et largement naturel. En règle générale, il doit accuser une certaine ampleur et ses différents éléments paysagers former une unité. Il ne s'agit donc aucunement d'un fragment arbitraire de paysage.

3.2 Lien étroit avec les environs non marécageux

Un site marécageux peut comprendre, en plus des éléments essentiels que sont les marais eux-mêmes, divers autres éléments paysagers tels que forêts, eaux et même terrains agricoles exploités intensivement ou habitations. Il importe alors qu'il y ait entre les marais et les environs non marécageux un lien écologique, biologique, culturel, visuel ou historique étroit. Les environs présentent p.ex. des particularités géomorphologiques, un style de construction, un système d'accès ou une forme d'exploitation typique des sites marécageux. Ainsi les cabanes de tourbiers ou à litière font partie intégrante de bien des paysages de marais et témoignent de leur exploitation passée. Ailleurs ce sont des étangs ou encore un contact étroit avec une zone alluviale qui confèrent au site marécageux tout son caractère.



3.3 Délimitation par des structures paysagères marquantes

Comme les sites marécageux s'étendent au-delà des biotopes de marais (p.ex. toute une plaine ou toute une vallée), sans critères directement botaniques, on peut recourir à des structures paysagères marquantes telles que crêtes de montagnes, lisières de forêts, cours d'eau, routes ou autres pour les délimiter (voir fig. 4; pour une présentation plus détaillée, voir OFEFP, 1992).

Fig. 4: Structures paysagères susceptibles de délimiter les paysages de marais

Source : DFI, OFEFP (1991)
modifié

BIBLIOGRAPHIE

DFI, OFEFP (éd., 1990) : Inventaire des bas-marais d'importance nationale, OFEFP, Berne, 75 p.

DFI, OFEFP (éd., 1991) : Les sites marécageux de la Suisse, Berne, 104 p.

GRÜNIG, A. / VETTERLI, L. / WILDI, O. (1986) : Les hauts-marais et marais de transition de Suisse - résultats d'un inventaire. Rapports IFRF 281, Birmensdorf, 58 p.

HESS, H./LANDOLT, E./HIRZEL, R. (1976-80) : Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete, 2. Aufl., Birkhäuser Verlag, Basel, 3 Bde., 2690 S.

KAULE, G. (1986) : Arten- und Biotopschutz, Ulmer Verlag, Stuttgart, 461 S.

OFEFP (éd., 1992) : Inventaire des sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale. Cahier de l'environnement 168, Berne, 221 pp. + annexe.

ADRESSE DE L'AUTEUR

Dr. Karin Marti
topos - Beratung, Planung und
Forschung in Umweltfragen
Idastrasse 24
8003 Zürich

TRADUCTION

Brigitte Egger
Dipl. sc. nat. EPFZ
Froschaugasse 9
8001 Zürich

Manuel
Conservation des marais
en Suisse 1
1/1992 (rév. 94)

ANNEXE 1

Liste des espèces végétales vasculaires des hauts-marais

<i>Andromeda polifolia</i>	1	*
<i>Betula nana</i>	1	
<i>Calluna vulgaris</i>	2	
<i>Carex limosa</i>	2	
<i>Carex magellanica</i>		
<i>Carex pauciflora</i>	2	
<i>Drosera anglica</i>		
<i>Drosera intermedia/obovata</i>		
<i>Drosera rotundifolia</i>	1	*
<i>Empetrum nigrum/hermaphroditum</i>		
<i>Eriophorum vaginatum</i>	2	*
<i>Lepidotis innundata</i>		
<i>Melampyrum pratense</i>	2	
<i>Pinus montana</i>	2	
<i>Rhynchospora alba</i>	1	
<i>Scheuchzeria palustris</i>		
<i>Scirpus cespitosus</i>	2	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2	
<i>Vaccinium oxycoccus/microcarpum</i>	2	*
<i>Vaccinium uliginosum</i>	2	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	2	

1 = rare

2 = fréquente

* = espèce typique (=indicatrice) des hauts-marais

Source: GRÜNIG et al. (1986)

ANNEXE 2

Liste des espèces de plantes vasculaires des bas-marais

(Espèces indicatrices des bas-marais; nomenclature selon Flora europaea)

Espèces	Unités de végétation						
	P	M	C	Mo	D	N	S
<i>Achillea ptarmica</i>			C	Mo			
<i>Aconitum napellus</i>			C				
<i>Acorus calamus</i>	P	M					
<i>Alisma lanceolatum</i>	P	M		mo			
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	P	M					
<i>Allium angulosum</i>	p	m		Mo			
<i>Allium suaveolens</i>				Mo			
<i>Angelica sylvestris</i>			C	mo			
<i>Aster bellidiastrum</i>					D		
<i>Bartsia alpina</i>					D	n	
<i>Bromus racemosus</i>			C				
<i>Butomus umbellatus</i>	P						
<i>Calamagrostis stricta</i>		m					S
<i>Caltha palustris</i>	p	m	C		d	n	
<i>Calycocorsus stipitatus</i>			c		D	N	
<i>Cardamine palustris</i>	P	M					
<i>Carex acuta</i>		M	c				
<i>Carex acutiformis</i>		M	c				
<i>Carex appropinquata</i>		M					
<i>Carex atrofusca</i>					D		
<i>Carex bicolor</i>					D		
<i>Carex buxbaumii</i>		m	C	Mo			
<i>Carex capillaris</i>					D		
<i>Carex chordorrhiza</i>							S
<i>Carex curta</i>						N	s
<i>Carex davalliana</i>			c	mo	D		
<i>Carex diandra</i>						n	S
<i>Carex dioica</i>					D	N	s
<i>Carex disticha</i>		M					
<i>Carex echinata</i>			c			N	
<i>Carex elata</i>	p	M	c	mo			
<i>Carex flava</i>			c		D	n	
<i>Carex hartmanii</i>			C	Mo			
<i>Carex heleonastes</i>							S
<i>Carex hostiana</i>				mo	D		
<i>Carex lasiocarpa</i>		m					S
<i>Carex limosa</i>							S
<i>Carex magellanica</i>						N	
<i>Carex maritima</i>					D		
<i>Carex microglochin</i>					D		
<i>Carex nigra</i>			c	mo	d	N	s
<i>Carex panicea</i>			c	mo	D	n	

Unités de végétation:

P = *Phragmition*
 M = *Magnocaricion*
 C = *Calthion + Filipendulion*
 Mo = *Molinion*
 D = *Caricion davallianae*
 N = *Caricion nigrae*
 S = *Scheuchzerietalia*

X: Espèces caractéristiques ou différentielles

x: Compagnes des unités de végétation

Source: DFI, OFEFP (éd. 1990)

Espèces	Unités de végétation						
	P	M	C	Mo	D	N	S
<i>Carex paniculata</i>	P	M	C				
<i>Carex pseudocyperus</i>				mo	D	N	
<i>Carex pulicaris</i>		M			d	n	S
<i>Carex riparia</i>		M					
<i>Carex rostrata</i>	P	M	C	Mo			
<i>Carex tomentosa</i>		M					
<i>Carex vesicaria</i>		M					
<i>Carex vulpina</i>		M					
<i>Cicuta virosa</i>	P	M					
<i>Cirsium helenioides</i>			C	Mo			
<i>Cirsium oleraceum</i>			C				
<i>Cirsium palustre</i>			C	Mo	d	n	
<i>Cirsium rivulare</i>	p		C				
<i>Cirsium tuberosum</i>		M		Mo			
<i>Cladium mariscus</i>				mo	d		s
<i>Colchicum autumnale</i>			C	Mo			
<i>Crepis paludosa</i>	P		C				
<i>Dactylorhiza incarnata</i>			c	mo	D	n	
<i>Dactylorhiza majalis</i>			C	Mo	d	n	
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>			c	mo	D	N	
<i>Dianthus superbus</i>	P			Mo			
<i>Drosera anglica</i>							S
<i>Drosera intermedia</i>							S
<i>Drosera x obovata</i>							S
<i>Eleocharis mamillata</i>	P	m					S
<i>Eleocharis palustris</i>		M	c				
<i>Eleocharis quinqueflora</i>					D		
<i>Eleocharis uniglumis</i>		M					
<i>Epilobium hirsutum</i>	P		C				
<i>Epipactis palustris</i>		m	c	mo	D		
<i>Equisetum fluviatile</i>		m				n	s
<i>Equisetum palustre</i>			C	Mo	d	n	s
<i>Eriophorum angustifolium</i>	P				d	N	s
<i>Eriophorum gracile</i>							S
<i>Eriophorum latifolium</i>					D	n	
<i>Eriophorum scheuchzeri</i>						N	
<i>Euphorbia palustris</i>	P	m	C	mo			
<i>Filipendula ulmaria</i>		m	C	mo	d	n	
<i>Fritillaria meleagris</i>			C				
<i>Galium boreale</i>			c	Mo			
<i>Galium palustre</i>	P	M	c	mo		n	s
<i>Galium uliginosum</i>			C	Mo		n	s
<i>Genista tinctoria</i>			c	Mo			
<i>Gentiana asclepiadea</i>				Mo			
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	P			Mo			
<i>Gentiana utriculosa</i>			c		D		
<i>Geranium palustre</i>			C				
<i>Geum rivale</i>			C	mo		n	
<i>Gladiolus palustris</i>	P			Mo			
<i>Glyceria maxima</i>							
<i>Gymnadenia conopsea</i>			C	Mo	d		

Espèces	Unités de végétation						
	P	M	C	Mo	D	N	S
<i>Hammarbya paludosa</i>							S
<i>Hippuris vulgaris</i>	P	M					
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>		m	c	mo	D	N	
<i>Hypericum tetrapterum</i>	p	m	C				
<i>Inula salicina</i>				Mo			
<i>Iris pseudacorus</i>	P	M					
<i>Iris sibirica</i>			c	Mo			
<i>Juncus alpinus</i>					D	n	s
<i>Juncus arcticus</i>					D	n	
<i>Juncus conglomeratus</i>			C	Mo			
<i>Juncus effusus</i>			C	Mo			
<i>Juncus filiformis</i>			C			N	
<i>Juncus stygius</i>							S
<i>Juncus subnodulosus</i>		m	C				
<i>Juncus triglumis</i>					D	N	
<i>Kobresia simpliciuscula</i>					D		
<i>Laserpitium prutenicum</i>				Mo			
<i>Lathyrus palustris</i>		M					
<i>Lepidotis inundata</i>							S
<i>Linum catharticum</i>			C	Mo	d		
<i>Liparis loeselii</i>					D		s
<i>Lotus uliginosus</i>			C	mo			
<i>Lychnis flos-cuculi</i>			C	mo		n	
<i>Lycopus europaeus</i>	P	M					
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	P	M					
<i>Lysimachia vulgaris</i>		M	C	Mo			
<i>Lythrum salicaria</i>	p	m	C	mo			
<i>Mentha aquatica</i>	P	M	c				
<i>Menyanthes trifoliata</i>		m				n	S
<i>Minuartia stricta</i>							S
<i>Molinia caerulea</i>				Mo	D	N	S
<i>Myosotis laxa s. caespitosa</i>	P	M					
<i>Myosotis scorpioides</i>	p	m	C				
<i>Oenanthe aquatica</i>	P						
<i>Oenanthe fistulosa</i>		M					
<i>Ophioglossum vulgatum</i>				Mo			
<i>Parnassia palustris</i>				mo	D	n	
<i>Pedicularis palustris</i>					d	n	S
<i>Peucedanum palustre</i>		M					
<i>Phalaris arundinacea</i>	p	M	c				
<i>Phragmites australis</i>	P	m	c	mo	d		
<i>Pinguicula alpina</i>					D		
<i>Pinguicula vulgaris</i>					D		
<i>Poa palustris</i>	P	M	c				
<i>Polemonium caeruleum</i>			C				
<i>Polygala amarella</i>				Mo	d		
<i>Polygonum bistorta</i>			C	mo		n	
<i>Potentilla palustris</i>						n	S
<i>Primula farinosa</i>				mo	D		
<i>Ranunculus aconitifolius</i>			C				
<i>Ranunculus flammula</i>			c		d		

Espèces	Unités de végétation						
	P	M	C	Mo	D	N	S
<i>Ranunculus lingua</i>	P	M					
<i>Rhynchospora alba</i>							S
<i>Rhynchospora fusca</i>							S
<i>Rorippa amphibia</i>	P						
<i>Rumex aquaticus</i>	p	M	c				
<i>Rumex hydrolapathum</i>	P	M					
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	P	m					
<i>Salix repens</i>				Mo	d	n	
<i>Sanguisorba officinalis</i>			C	Mo	d	n	
<i>Scheuchzeria palustris</i>							S
<i>Schoenus ferrugineus</i>					D		
<i>Schoenus nigricans</i>				mo	D		
<i>Scirpus cespitosus</i>					D	N	S
<i>Scirpus hudsonianus</i>					d	n	S
<i>Scirpus lacustris</i>	P						
<i>Scirpus pumilus</i>					D		
<i>Scirpus sylvaticus</i>			C				
<i>Scirpus triqueter</i>	P						
<i>Scorzonera humilis</i>				Mo			
<i>Scutellaria galericulata</i>		M					
<i>Selaginella selaginoides</i>					D		
<i>Selinum carvifolia</i>			c	Mo			
<i>Senecio aquaticus</i>			C				
<i>Senecio helenitis</i>				Mo			
<i>Senecio paludosus</i>		M					
<i>Serratula tinctoria</i>				Mo			
<i>Silaum silaus</i>			C	Mo	d		
<i>Sium latifolium</i>	P	m					
<i>Sparganium emersum</i>	P						
<i>Sparganium erectum</i>	P						
<i>Spiranthes aestivalis</i>					D		
<i>Stachys officinalis</i>			c	Mo			
<i>Stachys palustris</i>			C	mo			
<i>Stellaria palustris</i>		m	c		D	N	
<i>Succisa pratensis</i>			c	Mo	d	n	
<i>Swertia perennis</i>			c	mo	D	n	
<i>Tetragonolobus maritimus</i>				Mo	d		
<i>Teucrium scordium</i>		M					
<i>Thalictrum flavum</i>			C	mo			
<i>Thalictrum simplex</i>				Mo			
<i>Tofieldia calyculata</i>			c		D		
<i>Tofieldia pusilla</i>					D		
<i>Trifolium spadiceum</i>			C	Mo		n	
<i>Triglochin palustris</i>					D	N	S
<i>Trollius europaeus</i>			C	mo	d		
<i>Typha angustifolia</i>	P						
<i>Typha latifolia</i>	P						
<i>Valeriana dioica</i>			C	Mo	d	n	
<i>Valeriana officinalis</i>			C	mo			
<i>Viola palustris</i>						N	s

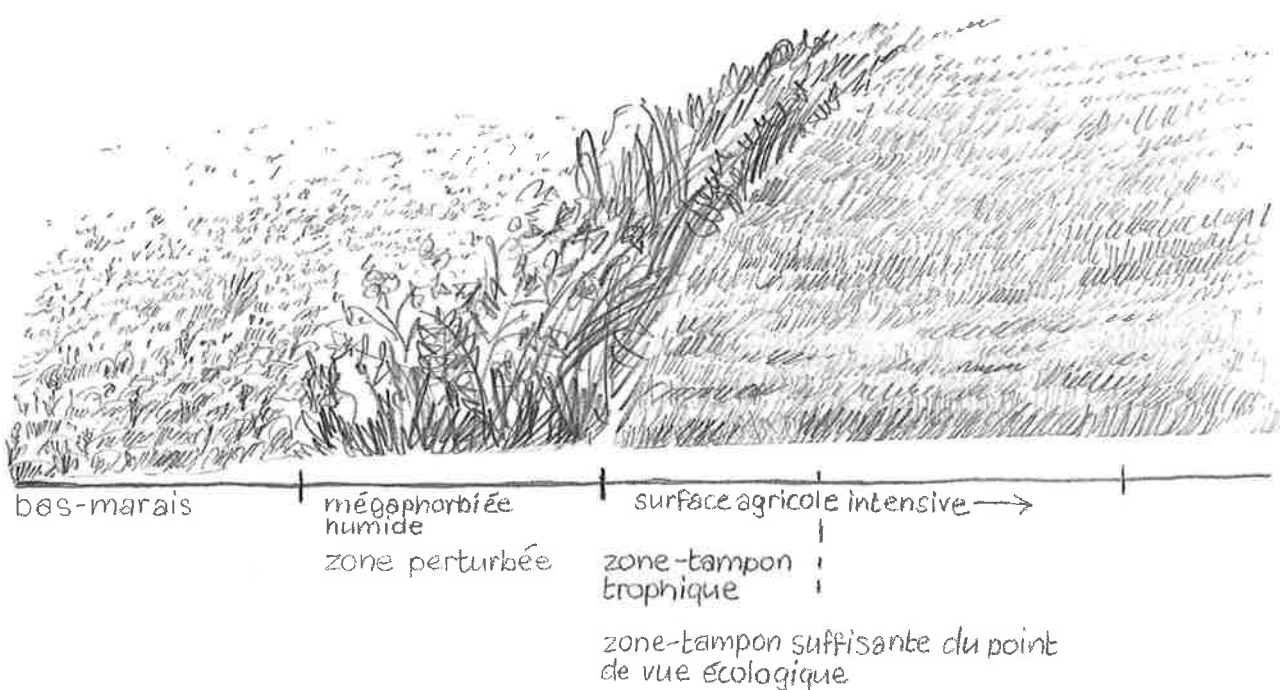
Zones-tampon pour biotopes de marais - définition des concepts

2.1.2

1 SITUATION DE DEPART

Selon l'art. 3 de l'Ordonnance sur la protection des hauts-marais et marais de transition d'importance nationale (1991), identique dans le projet en consultation de l'ordonnance sur les bas-marais, les cantons sont obligés de délimiter pour les biotopes de hauts-marais et bas-marais des "zones-tampon suffisantes du point de vue écologique". Ces zones-tampon servent à protéger les biotopes de marais des nuisances provenant des alentours.

Ce chapitre élucide la signification de divers concepts utiles à la caractérisation des transitions entre biotopes de marais et terrains exploités, en particulier celle du concept de zone-tampon.



2 MENACES PESANT SUR LES MARAIS EN PROVENANCE DES SURFACES EXPLOITEES ATTENANTES

Les zones-tampon sont cruciales dans la lutte contre les influences nuisibles en provenance des surfaces exploitées attenantes. En effet, rien ne menace plus les marais que les changements de régime hydrique et/ou les infiltrations de fertilisants.

Le **régime hydrique** des marais peut être **influencé** p.ex. par l'aménagement des eaux, la construction de routes, aérodromes et autres installations, et par les améliorations foncières. Ainsi, un léger drainage suffit déjà à priver les sphaignes, caractéristiques de ces biotopes extrêmement sensibles que sont les hauts-marais, des conditions de vie qui leur sont indispensables. Alors qu'un drainage important provoque l'aération des couches supérieures du sol des bas-marais et des hauts-marais. Cela entraîne une décomposition de la tourbe, donc la libération de grandes quantités d'éléments nutritifs (PRESLER / GYSI, 1989), et favorise l'implantation d'espèces des sols plus riches, souvent triviales, qui refoulent les espèces spécialisées des marais, adaptées à la frugalité nutritive de ces biotopes (oligotrophie).

L'apport d'éléments nutritifs dans un marais peut se produire de différentes manières:

- par l'eau phréatique, l'eau de ruissellement ou par les fossés de drainage;
- lors de la submersion par l'eau d'un lac ou d'une rivière riche en éléments nutritifs;
- par lessivage superficiel ou entraînement par le vent d'engrais en provenance des terres intensivement cultivées;
- par des dépôts amenés par l'air ou les précipitations.

La fertilisation en azote par l'air constitue également une menace pour les marais oligotrophes (DUSSEX / HELD, 1990). Ce type d'influences ne peut évidemment être empêché par la délimitation de zones-tampon.

3 DIVERS TERMES CARACTERISANT LES ZONES INTERMEDIAIRES ENTRE BIOTOPES DE MARAIS ET SURFACES EXPLOITEES

3.1 Zone perturbée

On observe souvent une augmentation graduelle de la teneur en éléments nutritifs du centre aux bords des biotopes de marais (BOLLER-ELMER, 1977; WARNKE-GRÜTTNER, 1990). Cela va jusqu'à s'exprimer dans la composition floristique par l'apparition en périphérie d'espèces indicatrices trahissant l'infiltration d'éléments nutritifs (eutrophisation; EGLOFF, 1986). Un tel secteur altéré **à l'intérieur du biotope** est dénommé **“zone perturbée”** pour éviter toute confusion avec les zones-tampon à créer à l'extérieur du biotope de marais proprement dit.

3.2 Zone-tampon

Les **“zones-tampon”** sont des surfaces destinées à protéger les biotopes de marais, ou autres espaces vitaux dignes d'une protection particulière, contre les menaces et atteintes pouvant provenir des exploitations environnantes. Elles doivent être créées **à l'extérieur du biotope même de marais**.

Une **“zone-tampon suffisante du point de vue écologique”**, au sens de l'art. 3 al. 1 de l'ordonnance sur les hauts-marais et du projet mis en consultation de l'ordonnance sur les bas-marais, doit remplir une fonction de tampon face aux dangers d'eutrophisation, de changements hydrologiques et autres dangers susceptibles d'affecter la faune et la flore spécifiques de ces biotopes. Elle sert aussi à créer et à maintenir une transition entre réserve naturelle et environs exploités intensivement, avec ses espèces caractéristiques. Une telle zone de transition s'avère en outre précieuse comme lieu d'alimentation, de nidification, d'élevage et d'hibernation pour une multitude d'espèces animales rares ou menacées, typiques des marais (voir p.ex. le papillon Solitaire, volume 1, contribution 3.4.1).

Plus de 80 % des bas-marais cartographiés et à peu près 90 % des hauts-marais sont au moins partiellement entourés de forêt. Dans les zones-tampon, l'exploitation forestière ne doit pas être en contradiction

Terminologie

Afin d'unifier la terminologie au niveau suisse, il est proposé de réserver le terme de **“zones-tampon”** aux zones-tampon écologiquement suffisantes, au sens pratique et juridique, lorsque leur fonction n'est pas spécifiée autrement (p.ex. comme zone-tampon hydrique). Le correspondant en italien est **“zona tampone”** et en allemand **“Pufferzone”**.

avec les buts de protection des marais (HAAB, 1991). Ceci est également souhaitable à l'extérieur des zones-tampon pour les forêts voisines des marais (protection possible par la loi forestière révisée). Il faut également créer des zones-tampon par rapport à d'autres exploitations en bordure de biotopes de marais, telles que places de parc, terrains de golf, jardins, parcs etc.

Changer le régime hydrique dans les surfaces contiguës à des biotopes de marais peut mettre en péril la végétation des marais. Les **“zones-tampon hydriques”** ont pour tâche d'empêcher de telles atteintes. C'est pourquoi, dans ces zones-tampon, toute intervention modifiant le régime hydrique à l'encontre des buts de protection est interdite. Sur la base de données tirées de la littérature, il faut prévoir, suivant le type de sol et de relief, des zones-tampon hydriques de 30 à 350 m pour les hauts-marais et bas-marais (p.e. EGGELSMANN, 1985; données détaillées prévues dans une contribution à part).

Les **“zones-tampon trophiques”** ont pour tâche d'empêcher la fertilisation indirecte des marais par les alentours. La largeur de ce type de zone-tampon proposée dans la littérature pour ces biotopes varie entre deux et plusieurs centaines de mètres (pour des données détaillées voir la clé des zones-tampon de l'OFEFP à paraître dans une contribution à part). Mais des études sur l'efficacité à long terme de telles zones-tampon manquent encore. Il faut établir comme zones-tampon à l'extérieur du biotope de marais soit des bandes de terrain agricoles, soumises alors à une exploitation réglementée, soit une ceinture de forêt.

L'Inventaire des hauts-marais distingue en plus du biotope de marais

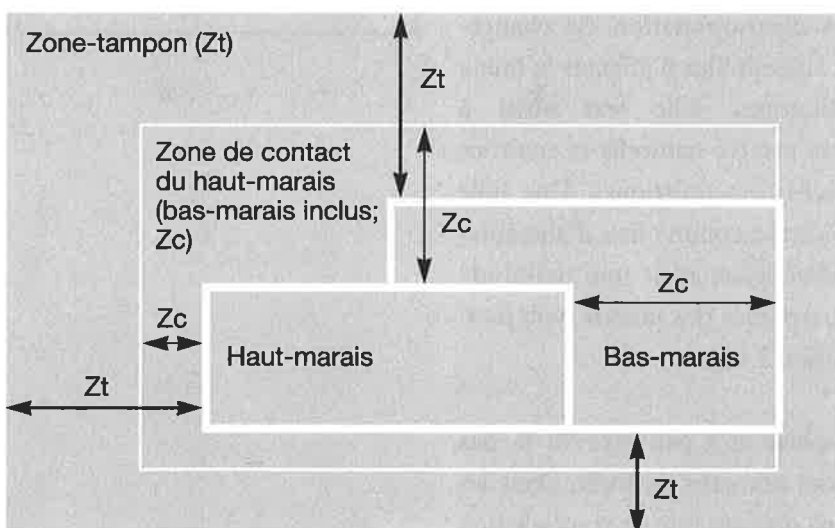


Fig. 1: Représentation schématique d'un haut-marais et de sa zone de contact, qui est délimitée vers l'intérieur par le biotope du haut-marais. La zone-tampon est limitrophe du haut-marais et du bas-marais.

proprement dit une **“zone de contact”** correspondant aux alentours immédiats du marais et revêtant une fonction de tampon hydrique essentielle pour la protection du biotope. Comme cette zone de contact comprend souvent des biotopes précieux, avant tout de bas-marais, il faut éviter de la qualifier par le terme purement fonctionnel de “zone-tampon” (fig. 1).

Quant au terme de **“zone de transition”** en usage en Suisse romande, il qualifie plus généralement les transitions entre biotopes de marais et terrains agricoles exploités intensivement (GOBAT, 1984; MULHAUSER / MATTHEY, 1992). Il recouvre donc en partie les termes “zones de contact” et “zone-tampon”. Il faut réserver ce dernier, dans son acception pratique et juridique, aux zones situées à l’extérieur des biotopes de haut-marais autant que de bas-marais.

3.3 Autres termes

Les **“zones de protection des environs de réserves”** sont un concept issu de l’aménagement du territoire, figurant dans les ordonnances de protection et dans les plans des sites protégés qui les accompagnent. Une telle zone sert à la protection des environs d’une réserve naturelle et est soumise à une réglementation. Elle peut faire office de zone-tampon, ou encore remplir d’autres fonctions, p.ex. garantir la sauvegarde d’un environnement typique des alentours d’un biotope de marais. Une zone de ce type peut s’étendre sur une surface plusieurs fois supérieure à celle du biotope.

Lors de la planification de la protection, on peut déclarer les zones-tampon soit comme zones de protection des environs de réserve, ou partie d’une telle zone (voir fig. 2), soit comme partie intégrante du site protégé (voir fig. 3). Mais ces zones-tampon doivent toujours être établies à l’extérieur du biotope de haut-marais ou de bas-marais à protéger.

Les **“zones de protection paysagère”**, au contraire du concept précédent, ne se rapportent pas directement à un biotope, mais ont pour but, selon l’art. 17 de la LAT, de sauvegarder en particulier les paysages d’une beauté particulière, d’un grand intérêt pour les sciences naturelles ou d’une grande valeur en tant qu’élément du patrimoine culturel. Elles peuvent néanmoins servir indirectement à la protection des biotopes de marais, en tant que surfaces susceptibles d’isoler ces

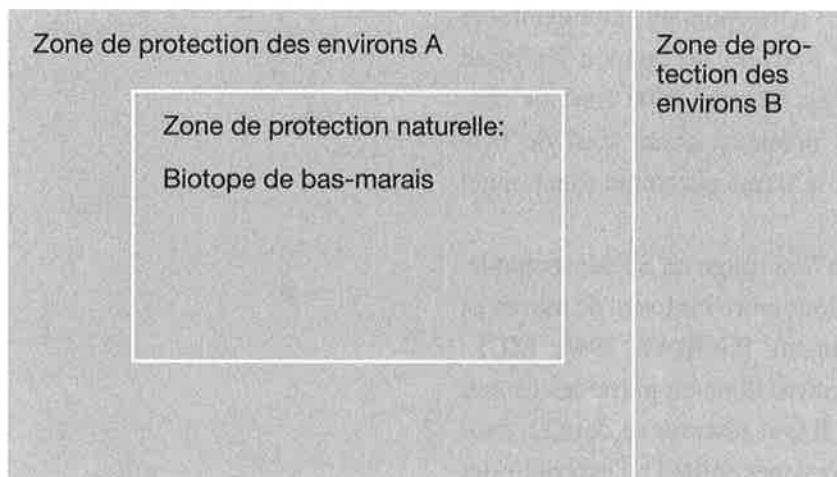


Fig. 2: Représentation schématique d'une zone protégée avec une zone-tampon graduelle. Un biotope de bas-marais est protégé par une zone de protection naturelle. La zone-tampon est formée par les zones de protection A et B, qui sont soumises à diverses conditions.

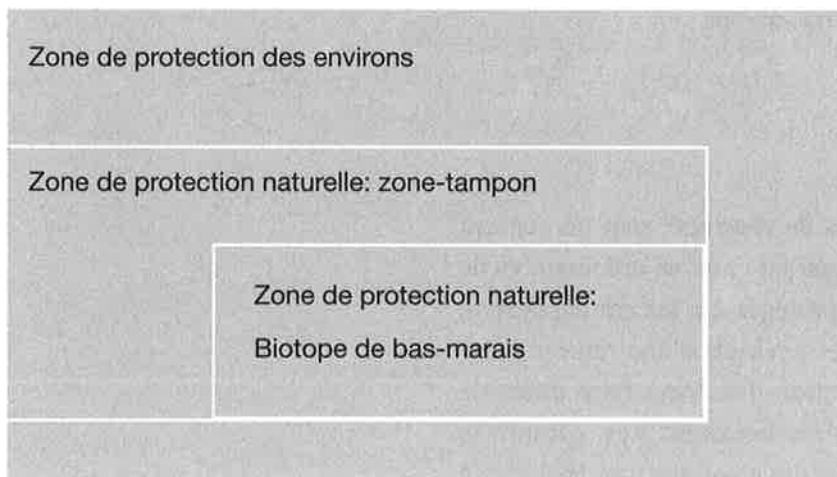


Fig. 3: Représentation schématique d'une zone protégée avec une zone-tampon graduelle. La zone-tampon fait partie de la zone de protection naturelle et de la zone de protection des environs, où règnent des conditions moins strictes.

biotopes des influences écologiquement nuisibles en provenance des terrains exploités à proximité.

Selon l'art. 18 de la LPN, **les surfaces de compensation écologique** doivent notamment relier les biotopes isolés et favoriser la diversité en espèces. Lors de la réalisation de réseaux, il ne s'agit pas tant de créer des corridors linéaires entre biotopes que de les agréger en complexes plus vastes grâce justement à ces surfaces de compensation. Il faut veiller à coordonner la délimitation des surfaces de compensation avec celle des zones-tampon.

Pour les sites marécageux d'une beauté particulière et présentant un intérêt national, la sauvegarde d'éléments de réseau existant entre les biotopes de marais est assurée par la loi. Il n'est donc pas nécessaire de recourir à la délimitation facultative de surfaces de compensation.

BIBLIOGRAPHIE

BOLLER-ELMER, K. (1977): Stickstoff-Düngungseinflüsse von Intensiv-Grünland auf Streu- und Moorböden. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 63, 103 S.

DUSSEX, N. / HELD, T. (1990): Atmosphärischer Nährstoffeintrag in voralpine Hochmoore. Lizentiatsarbeit. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Bern.

EGGELSMANN, R. (1985): Ökologische Aspekte für den Schutz und Erhalt von Feuchtbiotopen. Verhandl. d. Ges. f. ökologie (Bremen 1983) 13, 165-167.

EGLOFF, T. (1986): Auswirkungen und Beseitigung von Düngungseinflüssen auf Streuwiesen. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 89, 183 S.

GOBAT, J.-M. (1984): Importance des bordures de tourbières pour la protection des hauts-marais: exemple de deux tourbières du Jura suisse. Bull. Soc. Neuchât. Sc. Nat. 107, 25 - 38.

HAAB, R. (1991): Moorschutz, Wald und Forstwirtschaft. Schweiz. Z. f. Forstw. 142/12, 955-978.

KRÜSI, B. (1986): Schlüssel zur Festlegung der Breite und Ausdehnung von Pufferzonen bei Naturschutzgebieten. Gutachten BfÖ, im Auftrag des Amtes für Raumplanung, Zürich, 27 S.

MULHAUSER, G. / MATTHEY, Y. (1992): Définition des "zones-tampons" autour des hauts-marais neuchâtelois. Vortrag am 6. Schweizerischen Moorkolloquium, 31. März 1992 in Zürich.

PRESLER, J. / GYSI, Ch. (1989): Organische Böden des schweizerischen Mittellandes. Bericht 28 des Nationalen Forschungsprogrammes "Boden", Liebefeld-Bern, 148 S.

WARNKE-GRÜTTNER, R. (1990): ökologische Untersuchungen zum Nährstoff- und Wasserhaushalt in Niedermooren des westlichen Bodenseegebietes. Dissertationes Botanicae 148, 214 S. + 9 Tab.

ADRESSE DES AUTEURS

Dr. Karin Marti, Dr. Regula Müller
topos - Beratung, Planung und
Forschung in Umweltfragen
Idastrasse 24
8003 Zürich

TRADUCTION

Brigitte Egger
Dipl. Natw. ETH
Froschaugasse 9
8001 Zürich

Manuel
Conservation des marais
en Suisse 1
2/1994

Les bas-marais doivent-ils posséder un sol tourbeux?

1 EXPOSE DU PROBLEME

Lors de la votation du 6 décembre 1987, le peuple suisse a accepté l'initiative populaire pour la protection des marais et des sites marécageux (initiative de Rothenthurm). La nouvelle disposition constitutionnelle (Art. 24 sexies al. 5 cst.) déclare que *“les marais et les sites marécageux d'une beauté particulière et présentant un intérêt national sont placés sous protection”*.

Deux inventaires furent réalisés au niveau national pour désigner les marais d'importance nationale: l'inventaire des hauts-marais et des marais de transition de Suisse et celui des bas-marais de Suisse. Les deux inventaires conçoivent les marais comme des biotopes pour des espèces végétales et animales spécifiques avec leurs biocénoses. En conséquence, **les définitions employées pour les marais se basent de manière déterminante sur la couverture végétale existante** et sur sa composition (cf. encadré).

Le même critère est repris dans les textes d'ordonnances. Ainsi, l'Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN) du 16 janvier 1991 prévoit que les biotopes dignes de protection seront désignés et évalués notamment à l'aide de la liste des espèces indicatrices des milieux naturels (Art. 14, al. 3, OPN).

Au cours de la **procédure de consultation pour l'inventaire des bas-marais**, certaines critiques furent émises et exigeaient entre autres que les bas-marais retenus pour l'inventaire possèdent non seulement une végétation typique mais également une épaisseur minimale de tourbe. La protection des bas-marais vise la **protection des biotopes**. La prise en compte de la couche de tourbe ne peut remplir cet objectif que sous deux angles:

- elle facilite de façon notoire la délimitation des surfaces dignes de protection
- elle donne des indications concernant des types de biotopes dignes de protection qui n'auraient pas été reconnus sur la base des critères utilisés.

Suite aux critiques exprimées, cette question fit l'objet d'un examen complémentaire déjà lors de la préparation de l'inventaire des bas-marais. C'est ainsi qu'un groupement végétal de bas-marais typique et largement répandu fut comparé avec la répartition de la tourbe pour déterminer dans quelle mesure les critères pédologiques supplémentaires revêtaient une certaine pertinence pour l'inventaire des bas-marais.

Définition des types de marais à la base des inventaires des marais

Bas-marais

Par bas-marais, il faut comprendre une formation herbacée qui, du fait de l'excès permanent d'eau de la nappe phréatique ou de ruissellement, présente une couverture végétale adaptée à l'humidité. Sous l'influence de l'humidité fortement variable du sol et de l'exploitation extensive, on y rencontre différentes associations végétales: roselière, marais à grandes laïches, marais à petites laïches, prairie à molinie, prairie humide à populage, mégaphorbiaie humide.

Marais de transition

Par marais de transition, il faut comprendre le stade intermédiaire de l'évolution du bas-marais vers le haut-marais. Le bas-marais peut par la croissance de la couche de tourbe quitter la zone d'influence de l'eau minérale. Le marais traverse différents stades au cours desquels des conditions de bas-marais et de hauts-marais peuvent régner simultanément côte à côte.

Haut-marais

Par haut-marais, on comprend une tourbière dont la couche supérieure de tourbe pénétrée par les racines des plantes vivantes reçoit uniquement un approvisionnement en eau pluviale et n'est plus influencée par la nappe phréatique. La couverture végétale est dominée par les sphaignes: association de buttes, marais à scirpe cespiceux, lande de tourbière, gouille.

2 LA SIGNIFICATION DE “TOURBIERE” ET “TOURBE” EN PEDOLOGIE

En **pédologie**, “**tourbe**” (Torf en allemand) désigne un type d'**humus** et “**tourbière**” (Moor en allemand) des **sols** dont l'épaisseur de tourbe dépasse 30 cm (parfois 20 cm).

En plus de l'emplacement et de l'histoire de la formation de la tourbe, la proportion de matière organique joue aussi un rôle dans la définition des différents types d'humus. Une tourbe, par exemple, contient plus de 30 % de matière organique, un anmoor entre 15 et 30 % et un mull moins de 15 %.

On peut en tirer les conclusions suivantes:

- Certains types de sols peuvent posséder une couche de tourbe sans que l'on puisse parler de tourbière au sens pédologique du terme, à savoir lorsque la couche de tourbe est inférieure à 20 cm.
- Le terme de “tourbière” pris dans son sens pédologique englobe des surfaces dont la végétation n'est pas celle d'un marais.
- L'exigence de la présence d'une couche de tourbe conduit à ne pas considérer comme “tourbière” les sols à anmoor ou à mull, même s'ils portent une végétation de marais.

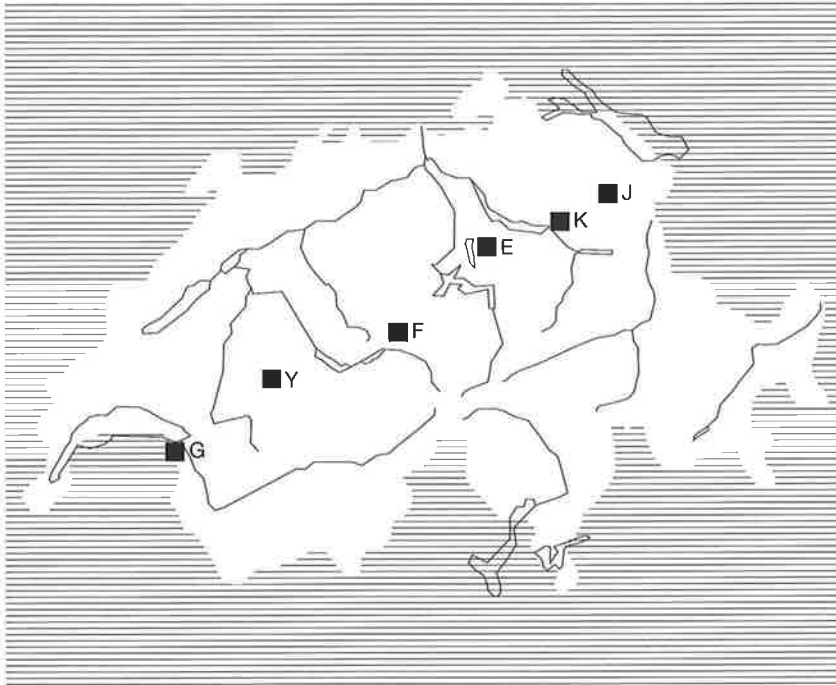


Fig. 1: Carte synoptique de la situation des études choisies relatives au marais à laïche de Davall en Suisse

Auteurs:

E: ETH Zürich,

F FISCHER / LOOSER (1987);

G: GIUGNI (1991);

J: JUTZ (1990);

K: KERST (1990);

Y: YERLY (1970).

Source: représentation de l'auteur.

3 LES MARAIS A PETITES LAICHES DE LA SUISSE ET LEURS SOLS

3.1 Questions et recherches

Les marais à laïche de Davall et les marais à choins de l'alliance des bas-marais alcalins (*Caricion davallianae*) appartiennent aux associations végétales les plus typiques et les plus répandues dans les bas-marais. Pour saisir l'importance des critères pédologiques, on a cherché à savoir **sur quels types de sols se situaient les bas-marais typiques en Suisse**. Dix-huit relevés de végétation de marais à laïche de Davall provenant de diverses stations des Préalpes occidentales, centrales et orientales, ont été repris de la littérature et comparés entre eux (cf. fig. 1). Les marais étudiés sont situés entre 500 et 1'700 m d'altitude. Pour chaque station, on a examiné un relevé de végétation et les indications pédologiques correspondantes.

Auteur:	G	G	G	G	G	G	G	G	G	Y	E	K	K	J	J	F	F	F
Altitude en 100 m:	17	17	14	15	17	13	17	9	13	15	11	5	5	8	8	14	15	14
Sol:	T	T	T	A	A	A				Mo	Mu	T	T			T	T	Mu/Mo
Nbre total d'esp.:	27	20	18	29	26	24	31	22	20	23	37	41	34	57	52	39	42	32

Surface No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Espèces caractéristiques

Caricetalia davallianae

<i>Aster bellidiastrum</i>	2	1	1	1	2	3	2		2						2	1	2	fausse pâquerette
<i>Bartsia alpina</i>		1	1	1	1		1								1	1	2	bartsie des Alpes
<i>Carex capillaris</i>										1								laîche capillaire
<i>Carex davalliana</i>	2	1	1	5	4	3	3	4	4	3	2	2	1	2	1	1	2	laîche de Davall
<i>Carex flava</i>	1	1	1		1		1			1			1	2		1	1	laîche jaune
<i>Carex hostiana</i>		1		1		1		1	1		1	2	2	2	2		1	laîche de Horst
<i>Carex panicea</i>	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	laîche faux panic
<i>Epipactis palustris</i>		1						1		1		1	1	2	1			épipactis des marais
<i>Eriophorum latifolium</i>	1		2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1			2	1	linaigrette à larges feuilles
<i>Juncus alpinus</i>																1		jonc des Alpes
<i>Parnassia palustris</i>	1	1	1	1	1	1	1		1	1		1	1	1	1		1	parnassie des marais
<i>Pinguicula alpina</i>																1		grassette des Alpes
<i>Pinguicula vulgaris</i>	1	1	1	1		1	1		1	1			1				1	grassette vulgaire
<i>Primula farinosa</i>	1	1	1	1		1	1		1	1					1		1	primevère farineuse
<i>Spiranthes aestivalis</i>											1							spiranthe d'été
<i>Swertia perennis</i>										1						1	2	swertie vivace
<i>Tofieldia calyculata</i>		1		1						1	1	1				1	1	tofieldie à calicule

Nbre d'espèces	7	11	8	10	7	8	9	5	9	14	5	8	8	7	6	8	11	11
----------------	---	----	---	----	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	----	----

Le choix du marais à laîche de Davall pour répondre à cette question s'explique ainsi:

Le marais à laîche de Davall

- correspond à une unité de végétation cartographiée de l'inventaire des bas-marais
- domine dans beaucoup de bas-marais
- recouvre un tiers de la surface des bas-marais en Suisse
- a sa plus large répartition au Nord des Alpes
- son aspect est lié dans la conception populaire au terme de "bas-marais".

3.2 Résultats

3.2.1 Végétation (couverture végétale)

Il ressort clairement des relevés de la végétation (cf. tab. 1) que tous les marais à laîche de Davall étudiés se distinguent par une combi-

Tab. 1: Liste des espèces caractéristiques de 18 marais à laîche de Davall choisis de Suisse.

Auteurs

E: ETH, Geobotanisches Institut

F: Fischer J., 1987

J: Jutz X., 1990

Y: Yerly M., 1970

G: Giugni G., 1991

K: Kerst R., 1990

Type d'humus

A: anmoor

Mu: mull

Mo: moder

T: tourbe

Source: représentation de l'auteur

No	Auteur	Altitude	Type d'humus	Type de sol	Epaisseur du sol organique cm	Teneur moyenne en matière organique %	Niveau de la nappe sous la surface cm			pH dans l'horizon superficiel
							min	moyen	max	
1	G	1700	tourbe	histosol	> 100	41	-7	-25	-55	6.1
2	G	1700	tourbe	histosol	> 100	45	-5	-6	-10	6.3
3	G	1400	tourbe	histosol	> 100	43	-5	-7	-30	6.8
4	G	1500	anmoor	gley	40	15	-20	-35	-50	6.4
5	G	1700	anmoor	gley	40	24	0	-7	-20	5.9
6	G	1300	anmoor	gley	50	21	-5	-6	-10	7.7
7	G	1700		gley	18	10	-5	-15	-45	5.7
8	G	900		gley	12	10	-5	-15	-45	6.3
9	G	1300		gley	60	11	-5	-6	-10	7.5
10	Y	1500	moder		30		0		-25	6.7
11	E	1100	mull	gley	20	8		-25		6.1
12	K	500	tourbe							
13	K	500	tourbe							
16	F	1400	tourbe	gley oxydé	70	58	-5		-70	6.2
17	F	1500	tourbe	histosol	120	67	-5		-20	5.8
18	F	1400	tourbe	gley réduit	60	28				6.7

naison analogue d'espèces caractéristiques. Parmi les 28 espèces caractéristiques du marais à laïche de Davall qui peuvent exister en Suisse, 17 apparaissent dans les relevés.

Ainsi, tous les relevés proviennent de surfaces qui, selon la clé de végétation employée pour l'inventaire des bas-marais en Suisse, peuvent être identifiées comme bas-marais alcalins (*Caricion davallianae*).

Tab. 2: Récapitulation des données pédologiques relatives aux marais à laïche de Davall choisis (numéros des relevés de végétation, cf. tab. 1). Source: représentation de l'auteur.

3.2.2 Sol et niveau de la nappe phréatique

En liaison avec la question de la tourbe, on s'intéresse avant tout à la teneur en substances organiques et au degré d'acidité (cf. tab. 2).

La quantité de substances organiques dans les couches supérieures du sol varie en moyenne entre 10 et 70%. Le type d'humus a été désigné comme tourbe dans 7 cas seulement sur les 18 relevés de végétation. Les stations montrent dans les couches supérieures une valeur de pH comprise entre 5,5 et 7,7. Il s'agit donc de sols neutres à faiblement acides.

Le niveau de la nappe phréatique est situé en moyenne entre 6 et 25 cm au-dessous de la surface du terrain, fluctue plus ou moins fortement et remonte dans toutes les stations presque jusqu'à la surface. --

Conditions de décomposition - aération - humidité	AUGMENTATION DE L'ACTIVITE BIOLOGIQUE 			AUGMEN- TATION DE L'HU- MIDITE 		
très sec	HUMUS BRUT	MODER	MULL			
sec						
frais		(18) (4)				
humide						
mouillé	TOURBE (1) (17) (16) (2) (3)	ANMOOR (5) (6)	(9) (8) (7) (11) tendance à l'anmoor			
non saturé						
saturé (anaérobiose) inondé						

3.3 Discussion

Les marais à laïche de Davall sont typiquement des bas-marais. Les diverses études ponctuelles menées dans les Préalpes montrent que ces marais croissent avec la même composition floristique sur des sols différents, avec ou sans tourbe (cf. fig. 2). Pour permettre la formation d'un marais à laïche de Davall, il semble que l'humidité du sol est plus importante que ses propriétés ou son type d'humus. L'humidité du sol reste dans tous les cas une caractéristique commune à ces marais.

Fig. 2: Répartition des marais à laïche de Davall d'après les données pédologiques concernant le type d'humus et le niveau de la nappe dans un typogramme des humus (simplifié d'après LÜSCHER 1988). Les nombres se rapportent aux numéros des relevés de végétation du tableau 1.
Source: représentation de l'auteur.

4 LES MARAIS À LAÏCHE DE DAVALL ET LEURS SOLS DANS UN OBJET MARECAGEUX

4.1 Questions et études

Peut-on prouver par la comparaison entre une carte de végétation et une carte pédologique que dans un objet marécageux la même couverture végétale apparaît sur des sols différents?

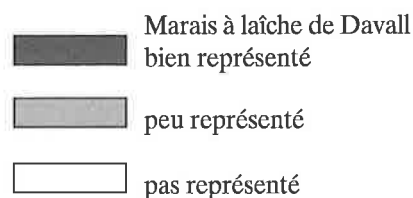
Pour répondre à cette question, on s'est penché sur la zone d'Eigenried, sur le Walchwiler Berg dans le canton de Zoug, pour laquelle il existe des cartes précises de végétation et de sols à l'échelle 1:5'000. Les hauts-marais d'Eigenried constituent l'objet No 170 de l'inventaire des hauts-marais et marais de transition d'importance nationale; les bas-marais sont inscrits dans l'inventaire des bas-marais de la Suisse comme objet No 2842. Dans cette zone, une surface carrée d'environ un kilomètre carré dans laquelle on rencontre une forte proportion de marais à laïche de Davall a été choisie.

Sur la **carte de végétation**, on reconnaît les divers types de végétation distingués par l'inventaire des bas-marais. Les surfaces avec des marais à laïche de Davall ont été reportées sur la carte pédologique.

La **carte pédologique** décrit le régime des eaux et la profondeur utile des sols. Les sols dans ce carré englobent les trois catégories suivantes: sols inondables, sols influencés par l'eau phréatique ou de ruissellement, sols organiques. La différenciation est affinée avec la saturation des pores. Les types de sols sont encore précisés à l'aide de lettres.

Saturation des pores jusqu'en surface	Sols inondables	Sols influencés par l'eau phréatique ou de ruissellement	Sols organiques
rare			
fréquent			
très fréquent			
permanent			

Fig. 3: Présence du marais à laïche de Davall sur un extrait d'un kilomètre carré de la carte des types de sols cartographiés et répartis en quatre degrés de saturation des pores jusqu'à la surface. Source: représentation de l'auteur.



4.2 Résultats

Dans le kilomètre carré choisi, on trouve environ 1'800 ares de végétation de bas-marais, dont 700 ares peuvent être rattachés au marais à laîche de Davall. Ce type de marais se rencontre dans cette zone sur trois types de sols: des pseudogleys (sols inondables), des gleys réduits (sols minéraux sans inondation) et des histosols (sols organiques).

En comparant la fréquence d'apparition du marais à laîche de Davall sur les différents types de sols (fig. 3), il apparaît que la saturation en eau du sol est nettement plus importante pour la présence de l'association que le type de sol. Elle a besoin, sur sols minéraux comme sur sols organiques, d'une saturation des pores presque jusqu'en surface.

4.3 Discussion

La comparaison des cartes de végétation et des sols a confirmé sur cette surface ce que les études ponctuelles du chapitre 2 avaient fait ressortir. **Le concept de tourbière sous l'aspect végétation ne coïncide pas avec celui de l'aspect pédologique.**

5 RESUME ET CONCLUSION

Le but de cette présentation est de répondre, à l'aide d'exemples pratiques, à la question: les bas-marais doivent-ils posséder un sol tourbeux?

Le type de végétation le plus répandu dans les bas-marais de Suisse est désigné en phytosociologie sous l'appellation de bas-marais alcalins ou marais à laïche de Davall (*Caricion davallianae*).

Les études nous montrent qu'on peut trouver le marais à laïche de Davall sur différents types de sols et d'humus, non seulement dans différentes régions de Suisse, mais aussi à l'intérieur d'un même bas-marais. Il ressort de la comparaison des cartes de végétation et de sols que les limites de végétation ne correspondent souvent pas aux limites de types de sols ou d'humus.

La saturation en eau des pores du sol, sur une longue période de l'année et jusqu'à la surface, est un facteur plus déterminant pour la présence d'une végétation de bas-marais. Ceci est valable aussi bien sur des sols minéraux que sur les sols humifères.

La couverture végétale ne permet pas de tirer des conclusions quant au type d'humus. Une couche minimale de tourbe ne peut être déterminée qu'avec des échantillons pédologiques et des études complémentaires en laboratoire. La recherche de limites nécessite une cartographie supplémentaire et onéreuse des sols.

Pour la protection des marais inscrite dans la loi, c'est la sauvegarde des biotopes et de leurs communautés de plantes et d'animaux qui prévaut. Pour les bas-marais, il s'agit en outre dans une large mesure de terres agricoles exploitées de manière extensive. En pratique, celui qui met en application la protection comme celui qui exploite tiennent compte de la couverture végétale. En appliquant strictement le concept pédologique de tourbière, certaines surfaces agricoles intensives (p. ex. le Seeland bernois, la vallée du Rhin saint-galloise et la plaine de la Broye) devraient en revanche être relevées dans l'inventaire des bas-marais.



L'exigence d'une couche minimale de tourbe ne peut pas s'appliquer à la protection des bas-marais. L'application stricte de cette exigence entraînerait à l'intérieur d'un grand nombre d'objets des limites insensées et impraticables, et ne correspondant ni à la couverture végétale ni aux différentes surfaces d'exploitation agricole.

Fig. 4: Rieter vers Oberrickenbach:
bas-marais No 2747, commune de
Wolfenschiessen, NW.
Photo: I. Elber.



Fig. 5: Gross Moos dans le Schwendital (extrait): bas-marais No 1840, commune d'Oberurnen, GL.
Photo: I. Elber.

Les figures 4 et 5 montrent chacune un extrait du paysage avec de grandes surfaces de bas-marais (à l'intérieur des lignes pointillées). Les deux objets sont situés dans un paysage montagneux, sont richement structurés avec des bosquets et possèdent une composition floristique très similaire (principalement des marais à petites laïches). Ils se distinguent cependant fondamentalement dans leur genèse par leur hori-

zon organique superficiel: l'un des bas-marais est presque uniquement sur de la tourbe, l'autre pas.

BIBLIOGRAPHIE

BAUDIREKTION DES KANTONS ZUG (1979): Vegetationskarte Eigenried 1.003 / 10.001 Zug / Walchwil.

Echelle 1:5'000. Elaboration Fornat, Peter Voser.

BAUDIREKTION DES KANTONS ZUG (1990): Bodenkarte Blatt Walchwil Nord. Echelle 1:5'000. AGBA AG, Ebikon.

DFI, OFEFP (1991): Inventaire des bas-marais d'importance nationale. Projet mis en consultation. Berne. 75 pp.

ETH Zürich (1989): Übungen in Bodenkunde und Pflanzensoziologie. Fachbereich Bodenchemie und Bodenphysik, Geobotanisches Institut ETH. Exkursionsunterlagen Zugerberg.

FISCHER, J. / LOOSER, E. (1987): Moore in der Gemeinde Flühli (Kanton Luzern). Lizentiatarbeit, Systematisch-Geobotanisches Institut der Universität Bern. 175 p.

GIUGNI, G. (1991): Etude phytocéologique des bas-marais et marais de pente (*Caricion davallianae*) des Préalpes chablaisiennes. Mat. Levé Géobot. Suisse 67, IV + 289 p. + 1 carte.

GRÜNIG, A. / VETTERLI, L. / WILDI, O. (1986): Les hauts-marais et marais de transition de Suisse. Rapports IFRF 281, Birmensdorf, 58 p.

JUTZ, X. (1990): Vegetationskartierung und Standortsuntersuchungen in Feuchtgebieten auf der Ricken-Passhöhe. Diplomarbeit. Geobotanisches Institut der ETH Zürich, 66 p.

KERST, R. (1990): Vegetationskartierung und Standortsuntersuchungen in Feuchtgebieten in der Umgebung von Eschenbach und Wagen (SG). Diplomarbeit. Geobotanisches Institut der ETH Zürich, 61 pp.

LÜSCHER, P. (env. 1988): Übersichtstypogramm Humusformen. Vorlesungsunterlagen, Polykopie. Bodenphysik ETH Zürich.

WYSS, A. (1988): Düngereinflüsse in Streuland von Altzellen und Oberrikkenbach (NW). Diplomarbeit. Philosophische Fakultät II der Universität Zürich, 76 pp.

YERLY, M. (1970): Ecologie comparée des prairies marécageuses dans les Préalpes de la Suisse occidentale. Veröff. Geobotanisches Institut der ETH Zürich 44, 122 pp.

ADRESSE DE L'AUTEUR

Erwin Leupi
ANL - AG Natur und Landschaft
Postfach 7044
6000 Luzern 7

TRADUCTION

Philippe Poget
Ing. forestier EPFZ-SIA
Rte d'Aire-la-Ville, 232
1242 Satigny

Manuel
Conservation des marais
en Suisse 1
2/1994

Description des groupements végétaux des marais

Le présent chapitre présente les groupements végétaux des marais quant à leur composition floristique, leur écologie et leur répartition en Suisse.

Deux contributions donnent un aperçu respectivement des unités de végétation de l'inventaire des bas-marais et de celui des hauts-marais et marais de transition. Le premier donne également quelques notions de phytosociologie nécessaires à la compréhension du chapitre. Les autres contributions présentent une description détaillée des groupements des bas-marais, des marais de transition et des hauts-marais. Elles sont destinées à fournir une typologie de la végétation lors de la réalisation des cartographies de détail des plans de protection et de gestion.

Les mesures de gestion et d'entretien des différents groupements végétaux des marais seront présentées dans des contributions du volume 2.

Manuel
Conservation des marais
en Suisse 1
1/1995

Aperçu des unités de végétation de l'inventaire des bas-marais

2.2.1

1 NOTIONS DE PHYTOSOCIOLOGIE

Certaines espèces végétales sont liées à des milieux (biotopes) précis, et les milieux dans lesquels on les rencontre possèdent une composition floristique semblable. La notion d'association végétale est née de cette constatation à la fin du 19^e siècle et a conduit au développement de la phytosociologie, ou étude des groupements végétaux et de leur composition floristique. Des botanistes suisses comme C. Schröter et J. Braun-Blanquet jouèrent un rôle important. Pour BRAUN-BLANQUET (1964), **l'association végétale est un groupement végétal plus ou moins stable, caractérisé par une composition floristique déterminée** (espèces caractéristiques et différentielles) et possédant une écologie particulière.

La construction de la phytosociologie est analogue à celui de la systématique. De même que les espèces proches en systématique sont regroupées en un genre, les associations provenant de milieux semblables et proches floristiquement sont regroupées au sein d'une alliance. Les alliances sont à leur tour regroupées en ordres et les ordres en classes.

Une association peut être subdivisée en sous-associations, variantes et faciès.

Au sujet de la nomenclature phytosociologique

Les unités phytosociologiques sont dénommées par l'adjonction des suffixes suivants aux noms du genre d'une ou de deux espèces choisies parmi les plus représentatives et par la mise au génitif du nom de l'espèce (cf. BARKMAN, MORAVEC et RAUSCHERT, 1986):

sous-association: -etosum;
ex. *Caricetum davallianae swertietosum*.

association: -etum;
ex. *Caricetum davallianae*;

alliance: -ion;
ex. *Caricion davallianae*;

ordre: -etalia;
ex. *Caricetalia davallianae*;

classe: -etea;
ex. *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*.

2 UNITES DE VEGETATION DE L'INVENTAIRE DES BAS-MARAIS

2.1 Inventaire au niveau de l'alliance

Dans l'inventaire des bas-marais d'importance nationale (DFI, OFEFP, éd., 1990), les unités de végétation ont été distinguées au niveau de l'alliance. Le niveau de l'alliance en phytosociologie correspond à celui du genre en systématique. Il est par conséquent plus général que celui de l'association.

Quelles ont été les raisons de ce choix ?

- Le niveau de l'alliance est suffisant pour distinguer dans un inventaire les grands types de marais à l'échelle nationale.
- L'alliance est définissable par des critères homogènes relativement simples et valables dans toute la Suisse.
- Un choix d'espèces diagnostiques permet de définir rapidement une alliance à l'aide de clés de végétation sans que, dans la plupart des cas, il ne soit nécessaire de faire un relevé complet des espèces présentes.
- Le temps à disposition était limité (2 saisons de terrain). La formation des cartographes pour travailler à un niveau plus fin que l'alliance (l'association) aurait nécessité beaucoup plus de temps et d'argent.
- Le but de l'inventaire des bas-marais d'importance nationale est de désigner les objets et d'en donner une description succincte. L'échelle du 1:25'000 est suffisante pour cela. Une différenciation plus poussée, par exemple au niveau de l'association, nécessite une cartographie de la végétation à grande échelle.

Une clé de végétation a été mise au point pour chacune des trois grandes régions du pays (DFI, OFEFP, éd., 1990):

- Jura
- Plateau et étage collinéen des Préalpes et des Alpes
- Préalpes et Alpes (étages montagnard à alpin).

Les critères sont de nature:

- floristique: présence de phanérogames caractéristiques ou différentielles, reconnaissables pendant toute la période de végétation
- écologique et physionomique: hauteur de la végétation, microrelief, niveau d'eau etc.

Les types d'espèces en phytosociologie

Dans une association, on sépare les espèces en

a) Espèces caractéristiques

On appelle caractéristique d'une association une espèce (sous-espèce, variété) liée plus ou moins exclusivement à cette association. Il existe des caractéristiques générales, régionales et locales.

b) Espèces différentielles

On appelle espèce différentielle d'association une espèce (sous-espèce, variété) qui différencie des associations proches (ou des sous-associations) sans être particulièrement liée à l'association dans laquelle on la rencontre.

c) Espèces compagnes

Le terme de compagnes désignent des espèces (sous-espèces, variétés) qui ne sont ni des caractéristiques ni des différentielles.

d) Espèces accidentelles

Espèces qui ne se rencontrent que très rarement dans une association.

Le relevé de végétation

Un relevé correspond à un inventaire floristique de toutes les espèces de plantes vasculaires, voire parfois des mousses et des lichens, sur une surface représentative donnée, visuellement homogène au niveau floristique, avec pour chaque espèce une indication quantitative et qualitative. La superficie d'un relevé dépend du type de végétation et peut varier de 0,2 - 1 m² pour des groupements de fentes de rochers à 100 - 400 m² pour des forêts tempérées.

On note dans un relevé:

les caractéristiques de l'endroit
(altitude, pente, exposition, etc.);

le recouvrement des différentes strates (arborescente, arbustive, herbacée, muscinale), c'est-à-dire la superficie occupée par la projection verticale des végétaux sur le sol en pourcentage de la surface totale;

l'abondance et la dominance des différentes espèces dans le relevé à l'aide d'un coefficient combinant le recouvrement et le nombre d'individus:

r = un individu, recouvrement insignifiant;

+ = quelques individus, recouvrement inférieur à 1 %;

1 = nombreux individus ou recouvrement de 1 à 5 %;

2 = très nombreux individus ou recouvrement de 5 à 25 %;

3 = recouvrement de 25 à 50%;

4 = recouvrement de 50 à 75%;
5 = recouvrement supérieur à 75%;

la sociabilité (dans certains milieux seulement) qui permet d'exprimer qualitativement la distribution spatiale de l'espèce dans le relevé. On utilise l'échelle suivante:

1 = l'espèce est isolée, plus ou moins dispersée;

2 = l'espèce croît en petites touffes isolées;

3 = l'espèce croît en groupes et forme de très grosses touffes, des coussinets ou de petites taches;

4 = l'espèce croît en colonies ou forme des tapis discontinus;

5 = l'espèce constitue un peuplement recouvrant pratiquement toute la surface.

2.2 Cartographie au niveau de l'association

Les plans de protection et de gestion établis ou à établir par les cantons sont destinés à dresser l'état actuel de la végétation des marais et à fixer la gestion (fauche, pâture, régénération, etc.). Il est indispensable de descendre au niveau des associations végétales, éventuellement de leurs subdivisions (sous-associations, variantes, faciès). Une telle cartographie permet de :

- réaliser une carte précise de la végétation (échelle 1:1'000 - 1:5'000).
- situer avec précision sur ces cartes de végétation des stades de dégradation de la végétation du marais en distinguant des variantes et des faciès. Par exemple, un faciès à ortie (*Urtica dioica*) trahit un enrichissement en azote du secteur.
- localiser correctement les éventuels canaux de drainage afin d'assurer au mieux leur gestion en fonction des groupements végétaux qu'ils traversent et influencent (exemple: embuissonnement des marais dû à l'assèchement par drainage).

Après avoir réalisé les mesures de gestion proposées dans le plan, on pourra évaluer leurs effets en suivant l'évolution de la végétation (notamment par cartographie périodique du marais, de certains secteurs ou de placettes permanentes) et proposer d'éventuels correctifs.

3 ECOLOGIE DES UNITES DE L'INVENTAIRE DES BAS-MARAIS

La présente contribution ne donne qu'une présentation comparative sommaire des 7 unités de l'inventaire des bas-marais. Leur présentation détaillée fait l'objet des contributions suivantes.

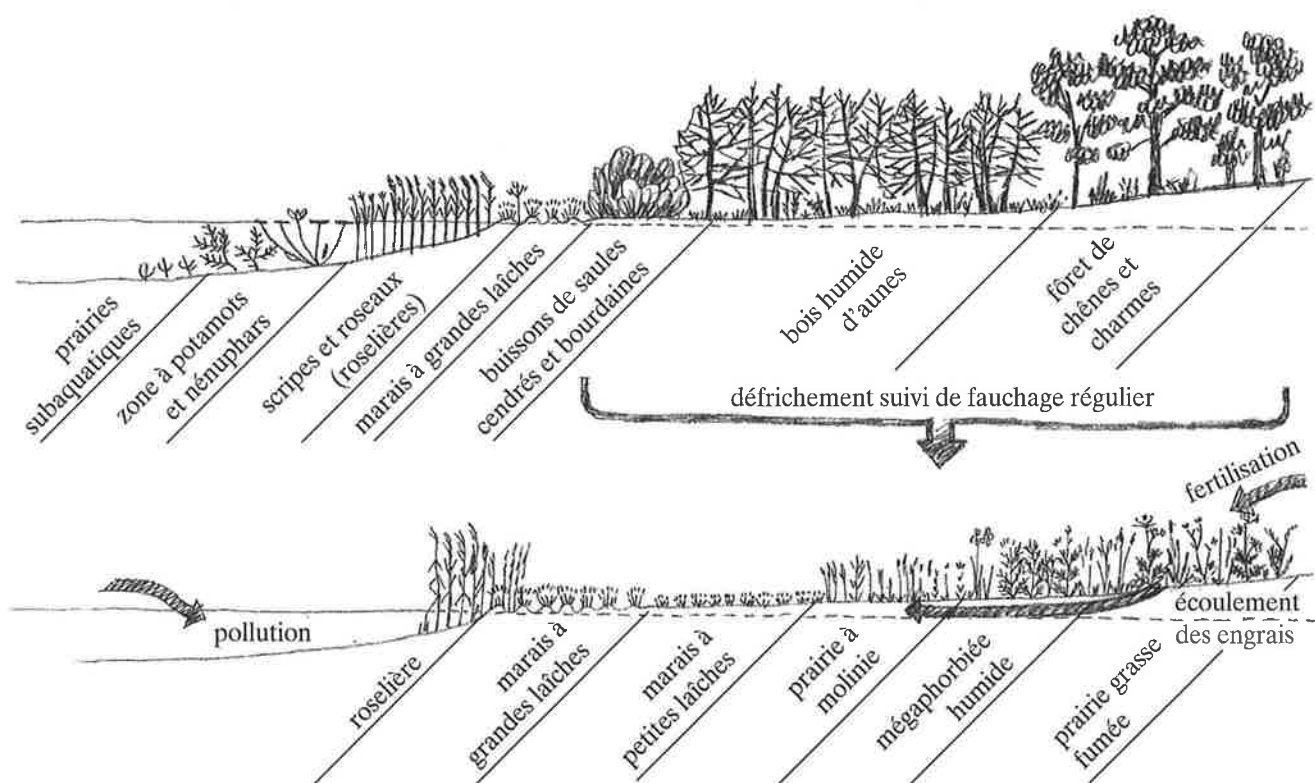


Fig. 1: Le schéma classique de la zonation des unités de végétation dans la zone d'atterrissement d'un lac, avec et sans intervention humaine, permet de comprendre l'écologie générale des unités de l'inventaire des bas-marais.

Source: IMBODEN (1976) modifié

Les groupements d'atterrissement, **roselières** (*Phragmition*) et **marais à grandes laïches** (*Magnocaricion*), peuvent être primaires ou secondaires. La plupart sont d'origine naturelle et ne résultent pas d'un déboisement. La force colonisatrice de ces deux alliances est mise en évidence par l'importance qu'elles ont prise en un siècle sur la rive sud du lac de Neuchâtel à la suite de l'abaissement des eaux des lacs jurassiens.

La plupart des **marais à petites laïches**, qu'ils soient **alcalins** (*Caricion davallianae*) ou **acidophiles** (*Caricion nigrae*) sont d'origine anthropogène et résultent de défrichements. Ils sont généralement pâturés ou fauchés.

Les **prairies à molinie bleuâtre ou molinaie** (*Molinion*) sont des prairies à humidité changeante, très humides au printemps mais susceptibles de s'assécher temporairement en été. La plupart sont des prairies extensives fauchées pour la litière. L'abandon de l'exploitation conduit rapidement à leur embuissonnement. L'intensification des pratiques agricoles (drainage, fumure) provoque la disparition des espèces caractéristiques.

Les **prairies humides** du *Calthion* sont fauchées ou pâturées, tandis que les **mégaphorbiées humides** du *Filipendulion* ne sont pas exploitées par l'agriculture. Elles sont proches floristiquement, ce qui explique que l'on ait renoncé à les distinguer dans l'inventaire des bas-marais. Les mégaphorbiées humides proviennent du défrichement de forêts humides (aulnaies, saulaies). Les prairies amendées du *Calthion* résultent d'une part de l'intensification de l'exploitation des marais à petites laïches et d'autre part de la mise en exploitation des mégaphorbiées humides.

Les **marais de transition** ou marais intermédiaires (*Scheuchzerietalia*) sont alimentés par des eaux aussi bien phréatiques minérales que météoriques et représentent par leur situation et leur composition floristique une transition entre les bas-marais et les hauts-marais. L'inventaire des bas-marais a pris en compte les surfaces ne figurant pas déjà dans l'inventaire des hauts-marais et marais de transition.

Groupements hygrophiles non pris en compte dans l'inventaire des bas-marais:

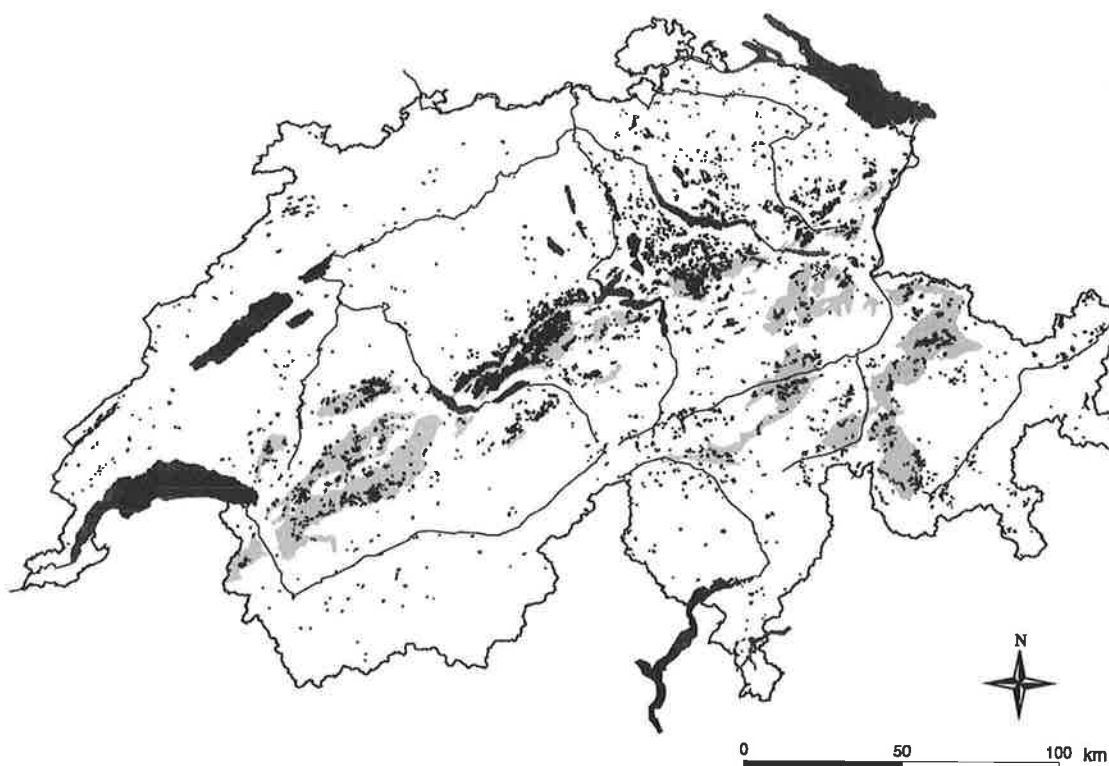
- forêts humides et forêts alluviales (*Salicetea purpureae*, *Alnetea glutinosae*, *Alno-Ulmion*, *Berberidion* p.p.)
- prairies subaquatiques et à feuilles flottantes (*Lemnetea gibbae*, *Charetea fragilis*, *Potamogetonetea*, *Utricularietea intermedio-minoris*, *Sparganio-Glycerion fluitantis*)
- groupement fontinaux (*Montio-Cardaminetea*)
- groupement rudéraux hygrophiles (*Agropyro-Rumicion* p.p. et *Aegopodion podagrariae* p.p.)
- groupements pionniers hygrophiles (*Isoeto-Nanojuncea*).

4 CHOROLOGIE DES UNITES DE L'INVENTAIRE DES BAS-MARAIS

Des 20'938 ha de bas-marais cartographiés lors de l'inventaire, 66% se trouvent dans la région du Nord des Alpes, 18 % sur le Plateau, 12% dans les Alpes centrales et 2% dans chacune des régions Jura et Sud des Alpes (cf. tab. 1 et fig. 2). L'importance des différentes unités est très inégale. Ce sont les bas-marais alcalins (*Caricion davallianae*) qui couvrent la plus grande surface.

Fig. 2: Répartition régionale des bas-marais d'importance nationale et régionale cartographiés lors de l'inventaire. Les zones de flysch (en grisé) ont une importance toute particulière dans la répartition des bas-marais de Suisse.

Source: DFI, OFEFP (éd., 1990)



	Jura	Pla- teau	Nord des Alpes	Alpes cen- trales	Sud des Alpes	Suisse	%
<i>Phragmition</i>	15	845	151	32	60	1'104	5
<i>Magnocaricion</i>	47	1'063	252	52	27	1'442	7
<i>Caricion davallianae</i>	37	582	6'259	1'420	94	8'392	40
<i>Caricion nigrae</i>	61	124	3'071	770	254	4'280	20
<i>Molinion</i>	1	420	164	7	2	594	3
<i>Calthion-Filipendulion</i>	256	720	3'811	134	36	4'958	24
<i>Scheuchzerietalia</i>	8	57	80	21	4	169	1
Total	426	3'811	13'789	2'436	476	20'938	100
en %	2	18	66	12	2	100	

Tab. 1: Répartition régionale des bas-marais d'importance nationale et régionale (surfaces en ha)
Source: banque de données FNP (état 15.3.1995)

Les figures 3-9 (cf. DFI, OFEFP, éd., 1990) donnent un aperçu de la répartition des 7 unités de bas-marais sur une carte de Suisse quadrillée en carrés de 100 km².

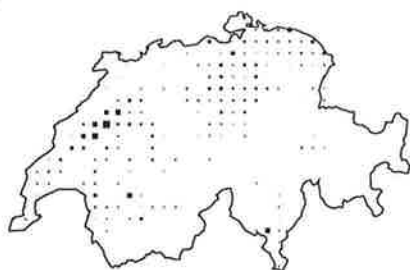


Fig. 3: Répartition des **roselières** (*Phragmites*). L'alliance a son centre de gravité sur le Plateau, en particulier sur la rive sud du lac de Neuchâtel, au bord du lac de Constance, dans la partie supérieure du lac de Zurich et au bord du Langensee.

Source: DFI, OFEFP (éd., 1990)

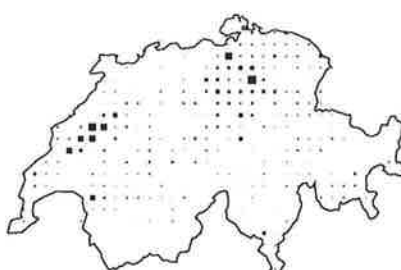


Fig. 4: Répartition des **marais à grandes laïches** (*Magnocaricion*). Elle est analogue à celle des roselières. La présence de l'alliance dans les Alpes est due aux marais à laïche renflée (*Carex rostrata*) qui dépassent les 2000 m d'altitude.

Source: DFI, OFEFP (éd., 1990)

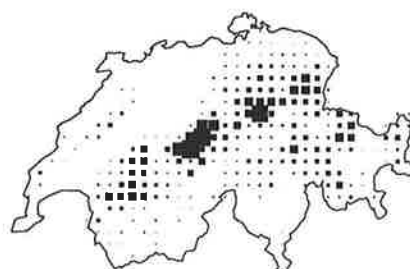


Fig. 5: Les **marais alcalins à petites laïches** (*Caricion davallianae*) représentent le type de bas-marais de loin le plus abondant de Suisse. Ils sont répandus dans les zones de flysch des Préalpes et dans les zones de schistes des Grisons. Ils sont rares en revanche dans les régions cristallines des Alpes centrales et du Sud des Alpes et dans le Jura, et très localisés sur le Plateau (surtout rive sud du lac de Neuchâtel).

Source: DFI, OFEFP (éd., 1990)

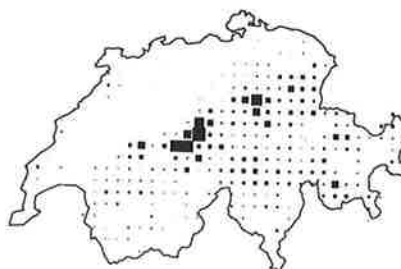


Fig. 6: Les **marais acides à petites laïches** (*Caricion nigrae*) sont également répandus dans les Préalpes. C'est l'alliance dominante de l'étage alpin, suivie par le *Caricion davallianae*. Elle est presque absente du Plateau. Dans le Jura, les surfaces principales bordent les hauts-marais.

Source: DFI, OFEFP (éd., 1990)

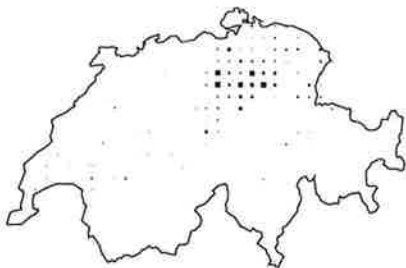


Fig. 7: Les **prairies à molinie** (*Molinion*) ne dépassent guère 1'000 m d'altitude et se rencontrent peu en dehors du Plateau. La rareté de l'alliance dans sa partie occidentale est due à l'assèchement des grandes zones marécageuses, en particulier du Grand Marais et de la vallée de la Broye.

Source: DFI, OFEFP (éd., 1990)

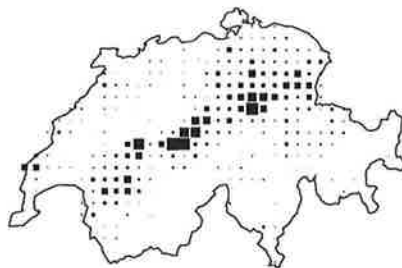


Fig. 8: Les **prairies humides** (*Calthion*) et les **mégaphorbiées humides** (*Filipendulion*) sont répandues dans les Préalpes et localisées dans le Jura (en particulier zone d'inondation de l'Orbe dans la vallée de Joux). Les deux alliances sont proportionnellement rares sur le Plateau et dans les Alpes internes.

Source: DFI, OFEFP (éd., 1990)

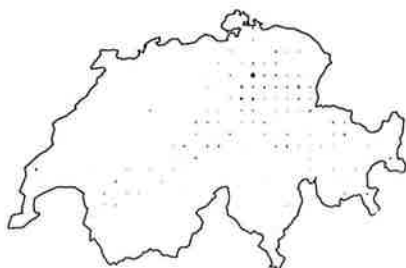


Fig. 9: Les **marais de transition** (*Scheuchzerietalia*) représentent l'unité la plus rare de l'inventaire. Ils sont surtout présents au Nord des Alpes et sur le Plateau. (La figure ne tient pas compte des marais de transition de l'inventaire des haut-marais).

BIBLIOGRAPHIE

BARKMAN J.-J., MORAVEC, J. et S. RAUSCHERT (1986). Code de nomenclature phytosociologique, 2e édition, Vegetatio 67: 145-195.

BRAUN-BLANQUET J. (1964): Pflanzensoziologie, 3. Auflage, Springer, Wien, XIV + 865 S.

DFI, OFEFP (éd., 1990): Inventaire des bas-marais d'importance nationale, OFEFP, Berne, 75 p.

IMBODEN C. (1976): Eaux vivantes. Initiation à la biologie des zones humides, LSPN, Bâle, 240 p.

ADRESSE DES AUTEURS

Dr Benoît Bressoud
Bureau d'études écologiques
R. de Cordé
1957 Ardon

Patrick Charlier
Av. Sainte-Clotilde, 22
1205 Genève

Manuel
Conservation des marais
en Suisse 1
1/1995

Description des prairies à molinie (MOLINION)

1 INTRODUCTION

1.1 Situation économique

“En dehors des régions d’herbages pures, les prairies à molinie sont des fossiles agricoles sans raison d’être” conclurent STÄHLIN / SCHWEGHART en 1960 (p. 20). Il y a moins de 100 ans, ces prairies possédaient un tout autre rôle agricole. A la fin du XIXe siècle et au début du XXe, alors qu’en raison du manque de paille des prairies de fauche étaient converties en prairies à litière et des prairies à molinie créées artificiellement (par ex. STEBLER, 1898; VOLKART, 1919), les prairies à molinie jouirent auprès des agriculteurs d’une grande popularité grâce à leur litière à tiges fines.

Une renaissance à moyen terme des prairies à litière (à molinie) n’est pas exclue. Pour HAMPICKE (1993), “la prétendue supériorité du système du lisier (par rapport au paillage) est vraisemblablement très exagérée” (p. 46).

1.2 Situation dans le paysage naturel: stations à humidité variable

Dans le paysage naturel, les prairies à molinie ou à végétation analogue se rencontraient dans les régions suivantes (cf. OBERDORFER, 1983; QUINGER et al., 1995):

- dans la zone d’inondation influencée par les eaux phréatiques (le long des cours d’eau);
- sur les pentes à humidité variable sur marne et autres sols argileux glissant périodiquement;
- sur les berges des lacs;
- en bordure de hauts-marais et de bas-marais peu boisés.

Dans le paysage cultivé, les prairies à molinie remplacèrent les forêts d’ormes et de frênes (*Ulmo-Fraxinetum* et *Pruno-Fraxinetum*) des zones alluviales à bois dur et les forêts de chênes et de charmes (*Quercu-Carpinetum*) dans les zones plus sèches. Lorsque le défrichement fut suivi d’un drainage, les forêts d’aulnes et de frênes disparurent (cf. KLÖTZLI, 1969). Pour les prairies à molinie à sécheresse variable en situation de pente, KLÖTZLI nomme également les hêtraies comme type forestier correspondant.

1.3 Situation phytosociologique

L'alliance phytosociologique du *Molinion* appartient dans la classification phytosociologique admise à la classe des prairies agricoles des *Molinio-Arrhenatheretea*. Sa proximité stationnelle avec les associations de petites laïches et de joncs (surtout l'alliance du *Caricion davallianae* de la classe des *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*), qui s'exprime dans la nature par des transitions insensibles, n'est ainsi pas exprimée. Ces transitions furent pourtant déjà décrites en 1897 par STEBLER, par ex. une prairie à molinie et choin (*Schoeneto-Molinietum*). Une telle association a toujours sa justification. GÖRS (1974, in OBERDORFER, 1977) se demande même si l'*Orchio (palustris)-Schoenetum nigricantis* "ne devrait peut-être pas mieux être placé dans le *Molinion* comme variante humide marginale" (p. 250).

Par rapport à la situation actuelle de notre paysage cultivé et à la pratique de la protection de la nature, la réunion du *Molinion* et du *Caricion davallianae* dans le complexe N° 2 "Végétation aquatique, marais et lieux humides" de la Typologie des milieux de Suisse de GAL- LAND et al. (1990) est nettement plus raisonnable et plus pratique. (Ce complexe est notamment subdivisé en N° 2.2 Bas-marais et marais de transition et N° 2.3 Prés et prairies humides.) En effet, les prairies à molinie calcaires, par ex., forment souvent des complexes avec les marais calcaires à petites laïches et à joncs (*Caricion davallianae*). De plus, sur le terrain, il n'est pas rare de rencontrer dans certains objets des transitions avec les associations du *Calthion* (prairies humides eutrophes) et du *Filipendulion* (mégaphorbiées humides).

1.4 Répartition actuelle: trois centres de gravité

Les centres de gravité de la répartition des prairies à molinie en Suisse sont:

- le Plateau oriental et le Nord-Est de la Suisse comme région principale;
- la Suisse centrale;
- la vallée du Rhin antérieur (cf. surtout DFI/OFEFP, 1990, fig. 17f, ainsi que HEGG et al., 1993, p. 70).

2 DESCRIPTION DES ASSOCIATIONS VÉGÉTALES

2.1 Remarque préliminaire sur la variabilité stationnelle

En ce qui concerne le régime hydrique et la réaction du sol, les prairies à molinie couvrent un large spectre écologique (cf. fig. 1). Le diagramme montre de plus la proximité stationnelle et donc aussi floristique des prairies à molinie calcaires et sèches avec les prairies sèches (*Mesobromion*) et celle des prairies à molinie acides avec les nardaies (*Nardetalia*). Le spectre des types de sol des prairies à molinie décrites dans la littérature est également large: sols minéraux basiques ou acides, anmoors. De plus, aux grandes variations géographiques s'ajoute encore la différenciation altitudinale régionale. Enfin, l'exploitation agricole interfère avec l'ensemble de ces paramètres.

Les nombreuses associations décrites du *Molinion* sont pour ELLENBERG (1978) "un exemple typique de différenciation géographique d'associations végétales" (p. 760). Des recherches phytosociologiques particulièrement intensives ont été effectuées dans la plaine rhénane de Bade (PHILIPPI, 1960; GÖRS, 1974) et sur le Plateau suisse sep-

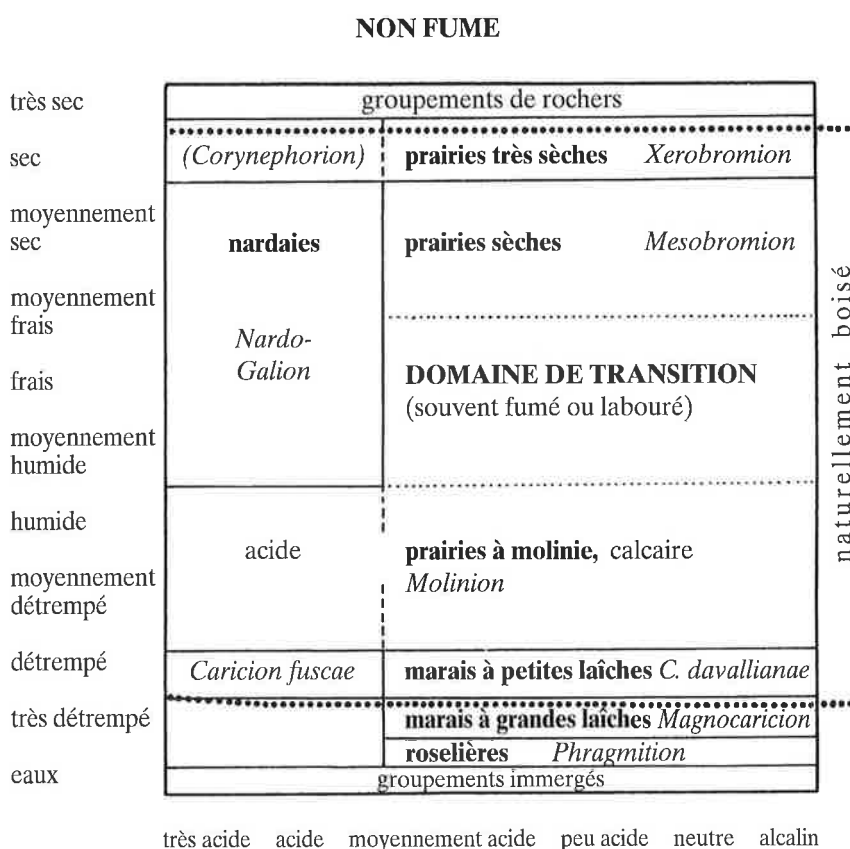


Fig. 1: Diagramme écologique des alliances d'associations prairiales non fumées de l'étage submontagnard de l'Europe centrale.
Source: ELLENBERG (1978)

tentrional (KLÖTZLI, 1969). Dans la région de Taubergiessen, GÖRS documente la transition insensible dépendant de la date de fauche entre les prairies à molinie à sécheresse variable (avec dominance de la molinie faux roseau *Molinia caerulea* ssp. *arundinacea*) et le *Mesobrometum alluviale* (prairie sèche des vallées alluviales) avec comme graminée dominante le brome dressé (*Bromus erectus*).

La forte variabilité régionale complique le choix de noms d'associations et d'espèces caractéristiques valables pour de grandes régions. De nombreuses espèces caractéristiques du (Sud-)Ouest de l'Allemagne d'après OBERDORFER (1967) ne sont déjà plus valables pour le Nord de la Suisse d'après KLÖTZLI (1969) (cf. chiffre 2.3). Il convient donc de considérer avec précaution les données condensées dans le paragraphe suivant.

2.2 Caractérisation des associations du *Molinion*

KOCH (1926) avait déjà des problèmes de caractérisation: «*Molinietum*» est souvent utilisé dans la littérature pour des groupements dont le seul point commun est *Molinia caerulea* elle-même, une espèce souvent abondante également dans des prairies à joncs et à Cypéracées.

En tenant compte des remarques du paragraphe précédent, la distinction des trois unités suivantes se justifie pour une présentation sommaire du *Molinion* valable dans une certaine mesure pour toute la Suisse. Les données proviennent surtout d'OBERDORFER (1983); la dénomination des associations est brièvement commentée.

2.2.1 Prairie à molinie pure des pentes des étages submontagnard et montagnard

Molinietum caeruleae et *Gentiano asclepiadeae-Molinietum* (prairie à molinie et gentiane asclépiade) sont utilisés comme dénominations scientifiques de l'association. Le second nom est cependant inapproprié, car la gentiane asclépiade se rencontre aussi dans le *Cirsio tuberosi-Molinietum* (cf. 2.2.2) et ne peut plus être considérée comme une espèce caractéristique du *Molinion* à ces étages (OBERDORFER, 1983).

2.2.2 Prairie à molinie des vallées alluviales et des basses altitudes

Le nom scientifique de cette association est *Cirsio tuberosi-Molinietum arundinaceae* (prairie à molinie et cirse tubéreux). D'après KLÖTZLI (1969), il est inapproprié pour la Suisse parce que *Cirsium*

tuberosum ne s'y rencontre que dans le *Gentiano-Molinietum* (cf. 2.2.1). KLÖTZLI se décida donc pour la dénomination *Stachyo (officinalis)-Molinietum*.

2.2.3 Prairie à molinie acide

Le nom scientifique de la prairie à molinie acide, également appelée prairie à molinie et à nard, est *Junco effusi-Molinietum*. Elle est nettement plus rare que les deux prairies à molinie calcaires mentionnées ci-dessus. (le qualificatif "calcaire" n'est que partiellement justifié, puisque le *Molinietum caeruleae* englobe tant des variantes riches que pauvres en bases.)

2.2.4 Problèmes de nomenclature et conséquences

La subdivision des prairies à molinie calcaires en deux associations (cf. 2.2.1 et 2.2.2) doit seulement être considérée comme une approche grossière, car elle n'est pas exempte de reproches dans la littérature:

- OBERDORFER (1983) considère *Stachyo-Molinietum* comme synonyme de *Molinietum caeruleae*.
- Le nom *Molinietum caeruleae* remonte à KOCH (1926) et à une recherche dans une plaine alluviale (plaine de la Linth, Suisse orientale).
- D'après OBERDORFER (1983), beaucoup d'auteurs ne distinguent pas *Molinia caerulea* ssp. *caerulea* et ssp. *arundinacea*.

Ces avertissements renforcent les réserves du paragraphe 2.1 quant à la variabilité géographique et stationnelle. Pourtant la simple subdivision en prairies à molinie calcaires et acides serait encore moins satisfaisante car elle ne tiendrait pas compte des prairies à molinie des sols légèrement acides à neutres. Pour la pratique de la protection de la nature, la distinction d'associations de prairies à molinie n'a que très peu d'importance. Les critères décisifs sont davantage:

- la distinction des "vraies" prairies à molinie des peuplements à molinie des marais dégradés comme base pour la fixation des buts de protection et de développement,
- l'évaluation du point de vue de la protection de la nature de la part de prairies à molinie à l'intérieur d'un marais ou d'un complexe de prairies à litière,
- l'évaluation floristique des cas individuels avec ses conséquences pour le régime de coupe.

2.3 Espèces caractéristiques du Molinion

2.3.1 Remarques préliminaires

En raison de la forte variation géographique, on a dû renoncer ici à attribuer des espèces caractéristiques aux trois associations de prairies à molinie. Dans le cadre de ce manuel, ceci est justifié par le fait qu'aucune mesure de protection et d'entretien différenciée n'est nécessaire. D'autres critères sont déterminants pour la fixation de la fréquence de fauche (chaque année ou tous les deux ans) et de la date la plus précoce de fauche (début septembre, mi-septembre ou début octobre) (cf. à ce propos notamment les contributions 2/1.1.2 et 2.2.1 à 2.2.3):

- productivité, degré d'envahissement de la mégaphorbiée;
- composition floristique, par ex. espèces à floraison tardive;
- buts de protection faunistiques.

2.3.2 Espèces caractéristiques des prairies à molinie

HEGG et al. (1993) énumèrent comme espèces caractéristiques des prairies à molinie la molinie elle-même (*Molinia caerulea*), l'iris de Sibérie (*Iris sibirica*), la serratule des teinturiers (*Serratula tinctoria*), l'orchis incarnat (*Dactylorhiza incarnata* ssp. *incarnata*), la langue-de-

<i>Carex davalliana</i>	laîche de Davall
<i>Carex elata</i>	laîche élevée
<i>Carex flava</i> s. str.	laîche jaune
<i>Carex fusca</i> (= <i>C. nigra</i>)	laîche brune
<i>Carex panicea</i>	laîche faux panic
<i>Equisetum palustre</i>	prêle des marais
<i>Eriophorum angustifolium</i>	linaigrette à feuilles étroites
<i>Eriophorum latifolium</i>	linaigrette à larges feuilles
<i>Galium boreale</i>	gaillet boréal
<i>Galium uliginosum</i>	gaillet des marais
<i>Linum catharticum</i>	lin purgatif
<i>Lysimachia vulgaris</i>	lysimaque vulgaire
<i>Molinia caerulea</i>	molinie bleue
<i>Parnassia palustris</i>	parnassie des marais
<i>Peucedanum palustre</i>	peucedan des marais
<i>Potentilla erecta</i>	potentille dressée
<i>Salix repens</i>	saule rampant
<i>Schoenus ferrugineus</i>	choin ferrugineux
<i>Selinum carvifolia</i>	sélin à feuilles de cumin
<i>Serratula tinctoria</i>	serratule des teinturiers
<i>Stachys officinalis</i>	épiaire officinale
<i>Succisa pratensis</i>	succise des prés
<i>Valeriana dioica</i>	valériane dioïque

Tab. 1: Espèces de base des prairies à litière, prairies marécageuses et marais de sources.

Source: QUINGER et al. (1995)

<i>Allium angulosum</i>	ail anguleux
<i>Allium carinatum</i>	ail caréné
<i>Allium suaveolens</i>	ail odorant
<i>Carex tomentosa</i>	laïche à utricules tomenteux
<i>Cirsium tuberosum</i>	cirse tubéreux
<i>Dianthus superbus</i>	oeillet superbe
<i>Epipactis palustris</i>	épipactis des marais
<i>Gladiolus palustris</i> *	glaïeul des marais
<i>Gymnadenia conopsea</i>	gymnadénie moucheron
<i>Inula salicina</i>	inule à feuilles de saule
<i>Iris sibirica</i>	iris de Sibérie
<i>Laserpitium prutenicum</i>	laser de Prusse
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	langue-de-serpent
<i>Selinum carvifolia</i>	sélin à feuilles de cumin
<i>Senecio helenites</i>	séneçon hélénitis
<i>Serratula tinctoria</i>	serratule des teinturiers
<i>Silaum silaus</i>	fenouil-des-chevaux
<i>Tetragonolobus maritimus</i>	téragonolobe maritime
<i>Thalictrum simplex subsp. galioides</i> *	pigamon simple

Tab. 2: Espèces des prairies à molinie riches en bases. Les espèces suivies d'un astérisque (*) montrent une nette relation avec les complexes devenus très rares aujourd'hui de prairies à molinie calcaires, de prairies sèches calcaires (*Mesobromion*) et de marais de sources calcaires (*Caricion davallianae*).
Source: QUINGER et al. (1995)

<i>Arnica montana</i>	arnica des montagnes
<i>Agrostis capillaris</i> (= <i>A. tenuis</i>)	agrostis capillaire
<i>Calluna vulgaris</i>	fausse bruyère
<i>Carex echinata</i> (= <i>C. stellulata</i>)	laïche hérissée
<i>Carex fusca</i> (= <i>C. nigra</i>)*	laïche brune
<i>Carex pallescens</i>	laïche pâle
<i>Danthonia decumbens</i>	danthonie décombante
<i>Drosera rotundifolia</i> **	rossolis à feuilles rondes
<i>Eriophorum angustifolium</i> *	linaigrette à feuilles étroites
<i>Galium pumilum</i>	gaillet nain
<i>Hieracium lactucella</i>	épervière petite laitue
<i>Hieracium umbellatum</i>	épervière en ombelle
<i>Hypericum maculatum</i>	millepertuis maculé
<i>Luzula campestris</i>	luzule des champs
<i>Nardus stricta</i>	nard raide
<i>Polygala vulgaris</i>	polygale vulgaire
<i>Pedicularis sylvatica</i>	pédiculaire des forêts
<i>Rhynchospora alba</i> **	rhynchospora blanc
<i>Vaccinium oxycoccos</i> = <i>Oxycoccus palustris</i> **	canneberge
<i>Viola canina</i>	violette des chiens
<i>Viola palustris</i> *	violette des marais

Tab. 3: Espèces des prairies à molinie pauvres en calcaire, plus ou moins acides. Les espèces suivies d'un astérisque (*) ne se rencontrent que dans les variantes humides qui servent de transition avec les marais à laïches. Les espèces suivies de deux astérisques (**) se rencontrent surtout dans les prairies à litière humides sur tourbe de haut-marais.
Source: QUINGER et al. (1995)

serpent (*Ophioglossum vulgatum*) et, avec des restrictions, la gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*).

Pour KLÖTZLI (1969), seules les quatre espèces suivantes sont de bonnes caractéristiques de l'alliance du *Molinion*: *Carex tomentosa* (laîche à utricules tomenteux), *Inula salicina* (inule à feuilles de saule), *Serratula tinctoria* (serratule des teinturiers) et *Silaum silaus* (*S. selinoides*; fenouil-des-chevaux). KLÖTZLI dénie par exemple ce statut à *Gentiana pneumonanthe* (gentiane pneumonanthe) car elle se rencontre surtout dans les marais à petites laîches calcaires. La molinie enfin est aussi très fréquente dans les marais calcaires à petites laîches et à choins et donc nullement une espèce caractéristique au sens phytosociologique du terme.

Dans leur travail traitant du complexe des prairies à litière dans l'ensemble du land de Bavière, QUINGER et al. (1995) définissent une composition floristique de base typique (cf. tab. 1) et énumèrent ensuite les espèces caractéristiques des prairies à molinie riches ou pauvres en bases (cf. tab. 2 et 3).



Fig. 2: Molinie (*Molina caerulea*)
Source: HESS et al. (1967)

3 BREF PORTRAIT DE LA MOLINIE BLEUE

Les noms allemands de l'espèce - Pfeifengras et Besenried - rappellent son utilisation ancienne pour curer les pipes et pour la fabrication de balais (cf. KLAPP, 1974). La molinie permet le curage des pipes parce que sa tige est dépourvue de noeuds visibles; à leur place, on trouve à la base de la tige un épaississement bulbeux. C'est l'organe de réserve central de la molinie, qui permet une économie prononcée de substances nutritives: à la fin de la période de végétation, le retour des substances minérales dans les organes à la surface du sol ou souterrains est beaucoup plus important que chez d'autres espèces. En cas d'utilisation de la litière, il autorise de bons rendements en terme de biomasse sans qu'aucune fumure ne soit jamais nécessaire. Si la molinie était devenue la "graminée par excellence des prairies à litière" (ELLENBERG, 1978, p. 727), elle le devait plutôt à la relative finesse de sa litière, qui en avait fait la plante de litière préférée des agriculteurs, par rapport notamment aux laîches ou au roseau.

Est-il justifié de considérer la molinie roseau (*Molinia arundinacea*; = *M. litoralis*) comme une espèce distincte? La question reste ouverte. ELLENBERG (1978) et OBERDORFER (1983) la considèrent comme une petite espèce. En tout cas, il existe des formes intermédiaires entre *M. caerulea* et *M. arundinacea*, laquelle est "toujours plus grande, mais non distinguable avec certitude sans inflorescence" (KLAPP, 1974).

D'après les valeurs écologiques de LANDOLT (1977), *M. litoralis* se différencie surtout de *M. caerulea* par la valeur de réaction: alors que *M. caerulea* n'est pas classé sur l'échelle à 5 degrés en raison de sa grande amplitude ("catégorie x"), *M. litoralis* est classé comme basique (valeur R = 4).

4 IMPORTANCE POUR LA PROTECTION DES ESPECES

Du point de vue de la protection des espèces, une évaluation globale du complexe prairies à litière - prairies marécageuses, comme l'ont fait HÖLZINGER et al. (1987) et QUINGER et al. (1995), est plus rationnelle et plus informative qu'une évaluation des seules prairies à molinie, surtout pour la faune. On essaiera cependant de faire ressortir ici quelques particularités du *Molinion*.

4.1 Flore

Le glaïeul des marais (*Gladiolus paluster*) est un hôte très menacé des prairies à molinie. Parmi les espèces menacées d'après LANDOLT (1991), on trouve notamment l'iris de Sibérie (*Iris sibirica*), considéré comme le symbole des prairies à molinie également dans les régions voisines du Sud de l'Allemagne. La liste peut être étendue à d'autres espèces dont la présence n'est pas exclusive du *Molinion*, par ex. la gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*), l'inule de Suisse (*Inula helvetica*) ou le pigamon jaune (*Thalictrum flavum*).

4.2 Faune

Deux espèces de papillons méritent d'être évoquées pour les prairies à molinie: le grand nègre des bois (*Minois dryas*) et l'azuré des mouillères (*Maculinea alcon*).

Les chenilles du grand nègre des bois, qui figure dans la catégorie 2 de la liste rouge (GONSETH, 1994), vivent sur des graminées et des cypéracées, parmi lesquelles la molinie est la principale plante nourricière (BLAB et al., 1987; QUINGER et al., 1995). L'azuré des mouillères est encore davantage menacé (catégorie 1 de la liste rouge). Ses chenilles se nourrissent des gentianes pneumonanthe et asclépiade. Elles passent une partie de leur temps de développement comme parasites du nid des fourmis du genre *Myrmica* (LIGUE SUISSE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1987).

BIBLIOGRAPHIE

- BLAB, J. / RUCKSTUHL, TH. / ESCHE, TH. / HOLZBERGER, R. (1987): Aktion Schmetterling, so können wir sie retten. Otto Maier, Ravensburg, 191 S.
- DEPARTEMENT FEDERAL DE L'INTERIEUR (DFI), OFFICE FEDERAL DE L'ENVIRONNEMENT, DES FORETS ET DU PAYSAGE (Ed., 1990): Inventaire des bas-marais d'importance nationale, Berne, 75 p.
- ELLENBERG, H. (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen, in ökologischer Sicht. (2. Aufl.), Eugen Ulmer, Stuttgart, 982 S.
- GALLAND, P. / GONSETH, Y. / THEURILLAT, J.-P. (1990): Typologie des milieux de Suisse / Typologie der Lebensräume der Schweiz, LSPN/SBN Bâle et CSCF/SZKF Neuchâtel, 26 p.
- GONSETH, Y. (1994): Liste rouge des lépidoptères diurnes menacés en Suisse, DUELLI, P. (Red.) Listes rouges des espèces animales menacées de Suisse, pp. 48-51, Liste rouge de l'OFEFP, Berne, 97 p.
- GÖRS, S. (1974): Die Wiesengesellschaften im Gebiet des Taubergiesen. Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 7, 355-399.
- HAMPICKE, U. (1993): Ausgewählte ökonomische Probleme des Naturschutzes auf Grünlandflächen in Baden-Württemberg. Beitr. Akad. für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg 14, 37-56.
- HEGG, O. / BEGUIN, C. / ZOLLER, H. (1993): Atlas de la végétation à protéger en Suisse. OFEFP, Berne, 160 p. + annexes.
- HESS, E. / LANDOLT, E. / HIRZEL, R. (1967): Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. Band 1, Birkhäuser Verlag, Basel und Stuttgart, 858 S.
- HÖLZINGER, J. (1987): Die Vögel Baden-Württembergs. Gefährdung und Schutz, Teil 1: Artenschutzprogramm Baden-Württemberg, Grundlagen Biotopschutz (Kapitel Nass-, Ried- und Streuwiesen von S. Bauer), Eugen Ulmer, Stuttgart.
- KLÖTZLI, F. (1969): Die Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorbiesen im nördlichen Schweizer Mittelland. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 52, 269 S. + Tab.
- KLAPP, E. (1974): Taschenbuch der Gräser. (10. Aufl.), Paul Parey, Berlin/Hamburg, 260 S.
- KOCH, W. (1926): Die Vegetationseinheiten der Linthebene. Jb. St.Gall. Natw. Ges. 61, 144 S.
- LANDOLT, E. (1977): Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Ver. Geobot. Inst. ETH, Stift. Rübel 64, Zürich, 208 S.
- LANDOLT, E. (1991): Plantes vasculaires menacées en Suisse. Listes rouges nationale et régionales, Liste rouge de l'OFEFP, Berne, 183 p.
- LIGUE SUISSE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE (Ed., 1987): Les papillons de jour et leurs biotopes. Espèces, dangers qui les menacent, protection, Bâle, 512 p.
- OBERDORFER, E. (1967): Systematische Übersicht über die Pflanzengesellschaften Westdeutschlands. Schr.R. Veg.kde 2, 7-62.
- OBERDORFER, E. (Hrsg; 1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften I. (2. Aufl.), Gustav Fischer, Jena/Stuttgart/New York.
- OBERDORFER, E. (Hrsg., 1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III, 2. Aufl., Gustav Fischer, Jena/Stuttgart/New York, 455 S.
- PHILIPPI, G. (1960): Zur Gliederung der Pfeifengraswiesen im südlichen und mittleren Oberrheingebiet. Beitr. naturkd. Forsch. Südwest-Dtl. 19(2), 138-187.
- QUINGER, B. / SCHWAB, U. / RINGLER, A. / BRÄU, M. / STROHWASSER, R. / WEBER, J. (1995): Lebensraumtyp Streuwiesen. Landschaftspflegekonzept Bayern II.9, Hrsg. StMLU Bayern und ANL Laufen/Salzach, München, 369 S.
- STÄHLIN, A. / SCHWEIGHART, O. (1960): Verbreitete Pflanzengesellschaften des Dauergrünlandes der Äcker, Gärten und Weinberge. BLV München, 67 S.
- STEBLER, F.G. (1897): Die Streuwiesen der Schweiz. Beitr. zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz XI, Landw. Jb. Schweiz 11, 1-84.
- STEBLER, F.G. (1898): Die besten Streuepflanzen. Schweiz. Wiesenpflanzenwerk IV, Wyss, Bern, 148 S.
- VOLKART, A. (1919): Anbau von Besenriedstreue. Gutachten, Schweiz. Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt, 12 S.

ADRESSE DE L'AUTEUR

Dr Thomas B. Egloff
Sonnstatt 32
5400 Baden

TRADUCTION

Dr Benoît Bressoud
Bureau d'études écologiques
R. de Cordé, 4
1957 Ardon

Manuel
Conservation des marais
en Suisse 1
2/1996

Description des prairies marécageuses (*CALTHION*) et des mégaphorbiées humides (*FILIPENDULION*)

1 INTRODUCTION

Les deux alliances du *Calthion* et du *Filipendulion* réunissent les prairies humides méso-eutrophes. Elles font partie des unités de végétation de l'inventaire des bas-marais (cf. volume 1, contribution 2.1.1).

Leur origine est soit naturelle (au bord des cours d'eau par exemple), soit le plus souvent anthropique (déboisement de forêts humides, fertilisation d'autres types de marais, etc...).

Elles ont de très fortes relations floristiques et synécologiques avec d'autres unités des bas-marais (*Caricion davallianae* et *nigrae*). Les limites sont souvent floues ou en mosaïques. Le *Calthion* et le *Filipendulion* sont également en relation étroite avec les prairies non humides pâturées ou fauchées des *Arrhenatheretalia*. La présence d'un grand nombre d'espèces hygrophiles est souvent masquée par la dominance des espèces prairiales, qui peut d'ailleurs varier considérablement selon l'intensité du drainage et de la fertilisation, ce qui n'est pas sans conséquence sur la délimitation des surfaces occupées par ces prairies humides.

Toutes les associations du *Calthion* et du *Filipendulion* ne sont pas aussi bien connues du point de vue écologique. Certaines descriptions restent donc lacunaires. Des études écologiques plus poussées sont urgentes. On trouvera une bibliographie plus complète dans OBERDORFER (1983) et dans BALATOVA-TULACKOVA (1987 a et b).

Seuls les groupements des deux alliances relativement bien connus en Suisse du point de vue de leur écologie et utiles à l'établissement d'un plan de protection et de gestion en raison de leur fréquence sont décrits dans les deux chapitres suivants. Les autres figurent dans les tableaux 1 (*Calthion*) et 3 (*Filipendulion*).

On a renoncé à mentionner toutes les sous-associations, celles-ci étant encore trop peu connues en Suisse ou n'ayant pour l'instant qu'une valeur géographique trop localisée. Seules celles qui traduisent une écologie particulière à distinguer dans l'établissement d'un plan de protection et de gestion sont décrites.

Espèces / associations	1	2	3	4	5	6
Caractéristiques des associations						
<i>Cirsium oleraceum</i>	V	-	-	II	IV	-
<i>Scirpus sylvaticus</i>	-	V	II	II	II	I
<i>Cardamine amara</i>	-	III	-	-	-	-
<i>Juncus effusus</i>	-	I	V	I	-	V
<i>Cirsium palustre</i>	-	V	IV	I	-	III
<i>Epilobium palustre</i>	-	-	III	-	II	-
<i>Nardus stricta</i>	-	-	-	-	-	II
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	-	I	-	V	II	-
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	-	-	I	IV	-	I
<i>Cirsium rivulare</i>	-	-	-	-	IV	II
<i>Trollius europaeus</i>	-	II	I	-	IV	II
<i>Geum rivale</i>	II	-	II	II	IV	III
<i>Caltha palustris</i>	IV	IV	III	V	V	IV
Caractéristiques de l'alliance, de l'ordre et de la classe						
<i>Angelica sylvestris</i>	III	III	II	III	II	II
<i>Cardamine pratensis</i>	IV	V	II	II	IV	-
<i>Crepis paludosa</i>	I	I	II	III	III	I
<i>Deschampsia cespitosa</i>	III	II	II	II	IV	IV
<i>Festuca pratensis</i>	IV	I	I	I	III	IV
<i>Festuca rubra</i>	III	IV	III	II	IV	-
<i>Filipendula ulmaria</i>	III	III	I	IV	V	IV
<i>Galium uliginosum</i>	III	III	III	I	II	-
<i>Holcus lanatus</i>	V	V	II	III	I	-
<i>Lathyrus pratensis</i>	IV	II	II	-	IV	I
<i>Lotus uliginosus</i>	I	IV	II	II	-	-
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	V	III	III	II	IV	IV
<i>Myosotis scorpioides</i>	IV	IV	IV	IV	IV	IV
<i>Poa pratensis</i>	III	I	II	I	III	III
<i>Poa trivialis</i>	IV	I	I	III	IV	III
<i>Polygonum bistorta</i>	III	V	III	IV	V	V
<i>Ranunculus acris</i>	V	IV	III	III	V	IV
<i>Ranunculus repens</i>	IV	III	III	II	II	III
<i>Rumex acetosa</i>	II	IV	II	III	III	-
<i>Sanguisorba officinalis</i>	II	II	III	I	IV	III
<i>Trifolium repens</i>	III	I	II	-	IV	V
<i>Valeriana dioica</i>	II	V	III	II	IV	IV
<i>Vicia cracca</i>	II	I	II	-	IV	-

Tab. 1: Associations connues du *Calthion* en Suisse

Associations:

- 1 *Angelico sylvestris* - *Cirsietum oleracei*
- 2 *Scirpetum sylvatici*
- 3 *Trollio europaei* - *Cirsietum salisburgensis*
- 4 *Chaerophyllo hirsuti* - *Ranunculetum aconitifolii*
- 5 *Epilobio palustris* - *Juncetum effusi*
- 6 *Cirsio palustris* - *Juncetum effusi*

Les relevés (au moins 10 par association) proviennent de GALLANDAT (1982) et OBERDORFER (1983).

Les classes de présence sont:

- I espèces présentes dans moins de 21 % des relevés
- II dans 21 à 40 % des relevés
- III dans 41 à 60 % des relevés
- IV dans 61 à 80 % des relevés
- V dans plus de 81 % des relevés.

caractéristiques
d'association
différentielles
d'association

Les espèces des unités supérieures sont ordonnées par ordre alphabétique.

2 PRAIRIES MARECAGEUSES (*CALTHION PALUSTRIS* Tx. 1937)

2.1 Généralités

Il s'agit de prairies à humidité intermittente ou permanente, fauchées ou pâturées. Elles sont abondantes dans les Préalpes, essentiellement sur le flysch (substrat imperméable) et plus paradoxalement dans le Jura (surtout dans sa partie occidentale) où elles se développent sur des sols issus de dépôts glaciaires (substrat imperméable) et plus ou moins tourbeux.

Elles peuvent être pâturées en début de saison et fauchées une fois par an en automne, ou l'inverse. Malgré une grande diversité floristique, signe d'un fourrage de relativement bonne qualité, le *Calthion* est souvent victime du drainage, d'une fertilisation trop intensive et du surpâturage.

Le tableau 1 donne les espèces caractéristiques des associations du *Calthion*, ainsi que les caractéristiques les plus fréquentes des unités phytosociologiques supérieures (alliance, ordre et classe). Le tableau 2 résume les principaux paramètres écologiques de ces associations. Les données actuelles sont souvent lacunaires.

En Suisse, on a reconnu des associations et groupements suivants.

Associations et groupements des prairies marécageuses (*Calthion palustris*) en Suisse

- *Angelico sylvestris* - *Cirsietum oleracei* Tx. 37 em. Tx. in Tx. et Preising 1951
- *Scirpetum sylvatici* Maloch 1935 em. Schwickerath 1944 (inclus le *Cardamino-Scirpetum* Berset 1969)
- *Trollio europaei* - *Cirsietum salisburgensis* (Kuhn 1937) Oberd. 1957
- *Chaerophyllo hirsuti* - *Ranunculetum aconitifolii* Oberd. 1952
- *Epilobio palustris* - *Juncetum effusi* Oberd. 1957
- *Cirsio palustris* - *Juncetum effusi* Gallandat 1982
- groupement à populage des marais (*Caltha palustris*) et benoîte des cours d'eau (*Geum rivale*)
- groupement à canche cespitueuse (*Deschampsia cespitosa*).

2.2 *Scirpetum sylvatici* Maloch 1935 em. Schwickerath 1944

Cette association est bien développée sur flysch dans les Préalpes (étages montagnard à subalpin) (BERSET, 1969; YERLY, 1970). Le sol est riche en bases et souvent sec en été. Il suffit donc que le sol soit inondé irrégulièrement pour que cette association se maintienne.

Elle est typique des pâturages en bordure des alpages très riches en azote où l'espèce caractéristique, *Scirpus sylvaticus*, peut atteindre 1,30 m de haut. On y distingue deux strates, la plus haute dominée par le scirpe et la plus basse par les autres espèces. C'est une association souvent pauvre en espèces du fait de l'exubérance du scirpe.

Elle est très rarement fauchée. Elle proviendrait d'un déboisement des forêts de l'*Equiseto-Abietetum* sur sols argileux humides.

<i>Angelico sylvestris</i> - <i>Cirsietum oleracei</i>	
Etage	Collinéen à montagnard
Distribution connue en Suisse	Plateau et Préalpes (surtout orientales et centrales)
Type de milieu	Bords de rivières inondés périodiquement
Type de sol	Anmoor et gley, humifères et profonds, bien aérés. Eau calcaire.
pH du sol	Moyenne de 7,5
Signes d'eutrophisation et de dégradation	Eutrophisation naturelle et anthropique des bords de rivières
<i>Scirpetum sylvatici</i>	
Etage	Montagnard à subalpin
Distribution connue en Suisse	Préalpes
Type de milieu	Delta argileux des rivières et périphérie humide des alpages
Type de sol	Gley à anmoor. Humus très hydromorphe.
pH du sol	5,7 à 6,7
Signes d'eutrophisation et de dégradation	Eutrophisation par le bétail. <i>Scirpus sylvaticus</i> est favorisé par le piétinement
<i>Trollio europaei</i> - <i>Cirsietum salisburgensis</i>	
Etage	Montagnard à subalpin
Distribution connue en Suisse	Préalpes et Jura
Type de milieu	Bords de rivières inondés, bords de tourbières et dépressions humides dans les pâturages gras
Type de sol	Alluviaux, tourbeux et à anmoor. Eau calcaire riche en limon
pH du sol	Inconnu
Signes d'eutrophisation et de dégradation	Eutrophisation par le bétail et la fumure des prés de fauche et pâturages extensifs
<i>Chaerophyllo hirsuti</i> - <i>Ranunculetum aconitifolii</i>	
Etage	Montagnard à subalpin
Distribution connue en Suisse	Préalpes et Jura
Type de milieu	Rives, ruisseaux et sources. Secondaire dans les suintements des prés de fauche
Type de sol	Gley humifère riche en bases, mais peu de Ca
pH du sol	Inconnu
Signes d'eutrophisation et de dégradation	Eutrophisation des prés de fauche frais par la fumure. Eutrophisation naturelle (faible)

Tab. 2: Principaux paramètres écologiques connus des associations du *Calthion* en Suisse.

Epilobio palustris - Juncetum effusi

Etage	Montagnard à subalpin
Distribution connue en Suisse	Jura central et oriental. Préalpes
Type de milieu	Bords des tourbières, des bas-marais acides et des groupements de source
Type de sol	Anmoor et gley, humifère, très riche en N et P, pauvre en calcaire.
pH du sol	Inconnu
Signes d'eutrophisation et de dégradation	Eutrophisation par le bétail. Surpâturage des bordures de tourbières (Jura), qui favorise <i>Juncus effusus</i>

Cirsio palustris - Juncetum effusi

Etage	Montagnard
Distribution connue en Suisse	Jura occidental
Type de milieu	Bords des tourbières, des bas-marais acides et plus rarement basiques et des groupements de source
Type de sol	Anmoor et gley, humifère, très riche en N et P, pauvre en calcaire
pH du sol	Inconnu
Signes d'eutrophisation et de dégradation	Eutrophisation par le bétail. Surpâturage des bordures de tourbières (Jura), qui favorise <i>Juncus effusus</i>

Groupement à *Deschampsia cespitosa*

Etage	Subalpin à alpin
Distribution connue en Suisse	Alpes
Type de milieu	Dépressions, pentes humides avec résurgences, suintements et sources
Type de sol	—
pH du sol	Acide
Signes d'eutrophisation et de dégradation	Eutrophisation par le bétail des pâturages extensifs humides

Groupements à *Caltha palustris* et *Geum rivale*

Etage	Subalpin à alpin
Distribution connue en Suisse	Alpes
Type de milieu	Bords des ruisseaux
Type de sol	Faiblement acide, teneur moyenne en N
pH du sol	Inconnu
Signes d'eutrophisation et de dégradation	Eutrophisation par le bétail des pâturages extensifs humides

2.3 *Trollio europaei* - *Cirsietum salisburgensis* (Kuhn 1937) Oberd. 1957

Cette association apprécie les sols alluviaux et tourbeux ainsi que les eaux calcaires riches en limons fertilisants provenant d'épandage naturel ou anthropique.

Dans le Jura (GALLANDAT, 1982), cette association est souvent fauchée deux fois par an. Elle remplace à l'étage montagnard et sub-alpin l'*Angelico sylvestris*-*Cirsietum oleracei*. Il existe quatre sous-associations en Suisse dont trois assez fréquentes à l'étage montagnard.

2.4 *Chaerophyllo hirsuti* - *Ranunculetum aconitifolii* Oberd. 1952

Cette association peut être assez fréquente surtout dans les Préalpes. Elle est indicatrice d'écoulements d'eau superficiels qui ne sont pas permanents et chargés en fertilisants organiques provenant de purin, lisier ou fumier.

2.5 *Epilobio palustris* - *Juncetum effusi* Oberd. 1957

Cette association préfère les sols humifères mais toujours enrichis en substances nutritives. L'eau qui la parcourt est pauvre en calcaire, riche en substances nutritives et en bases.

Elle est localisée le plus souvent autour des bas-marais acides (*Caricion nigrae*) et des groupements de sources (*Cardamino-Montion*). On la trouve également au bord de la pessière à sphaignes dans le Jura centre et est. Elle est typique des bordures de hauts-marais très piétinés par le bétail comme l'indique une des espèces caractéristiques, *Juncus effusus*. Elle occupe de petites surfaces et est souvent fragmentaire.

Trois sous-associations du *Trollio europaei* - *Cirsietum salisburgensis* (Kuhn 1937) Oberd. 1957 sont fréquentes à l'étage montagnard en Suisse:

■ *caricetosum paniculatae* Gallandat 1982

Espèces différentielles: *Carex paniculata*, *Carex acutiformis*, *Ranunculus repens*, *Carex disticha*, *Mentha aquatica* et *Pedicularis palustris*.

Ecologie du groupement: il colonise les rives et les méandres périodiquement inondés des rivières. Les limons fertilisants joints à la fumure naturelle ou chimique déterminent l'existence de ce groupement. Il est régulièrement fauché.

■ *potentilletosum erectae* Gallandat 1982

Espèces différentielles: *Potentilla erecta*, *Galium uliginosum*, *Viola palustris*, *Carex echinata*, *Agrostis capillaris*, *Epilobium palustre*, *Swertia perennis* et *Carex flava*.

Ecologie du groupement: il provient de la dégradation par le pâturage ou par le drainage des bas-marais alcalins et acides (*Caricion nigrae* et *davallianae*).

■ *colchicetosum* Gallandat 1982

Espèces différentielles: *Colchicum autumnale*, *Leucanthemum vulgare*, *Cerastium fontanum* ssp. *triviale*, *Dactylis glomerata*, *Campanula rhomboidalis* et *Rhinanthus alectorolophus*.

Ecologie du groupement: il colonise les dépressions et les replats dans les pâturages gras (*Arrhenatheretum*), là où le drainage naturel s'effectue mal. C'est la sous-association la plus sèche et la plus proche d'aspect d'une prairie de fauche fumée.

2.6 *Cirsio palustris* - *Juncetum effusi* Gallandat 1982

GALLANDAT (1982) a distingué cette nouvelle association de la précédente (*Epilobio palustris*-*Juncetum effusi*) par le fait que dans le Haut-Jura occidental, cette nouvelle association contient plus d'espèces des *Molinio-Arrhenatheretea*. Il existe des intermédiaires entre cette association et l'*Epilobio palustris* - *Juncetum effusi* surtout dans le Jura central (FELDMEYER, 1990).

L'écologie est très proche de celle de l'*Epilobio palustris* - *Juncetum effusi*.

2.7 Groupement à populage des marais (*Caltha palustris*) et benoîte des cours d'eau (*Geum rivale*)

Il n'existe pas de synthèse du *Calthion* dans les Alpes. En plus du *Chaerophylli hirsuti* - *Ranunculetum aconitifolii* et du groupement suivant, il existe un groupement à *Caltha palustris* et *Geum rivale* encore peu connu, tant en ce qui concerne sa répartition que son écologie. Il semble assez répandu à l'étage subalpin dans les bas-marais et le long des ruisselets, mais il n'occupe toujours que de faibles surfaces. Localement *Carex paniculata* peut devenir dominant.

2.8 Groupement à canche cespiteuse (*Deschampsia cespitosa*)

Le groupement à *Deschampsia cespitosa*, encore mal connu, correspond à une ultime extension du *Calthion* aux étages subalpin supérieur et alpin inférieur. Ses principales espèces sont *Deschampsia cespitosa*, *Alchemilla vulgaris* (parfois très abondante), *Caltha palustris* et *Festuca rubra*. Il sert souvent de transition entre les bas-marais alcalins (*Caricetum davallianae*) et les pâturages gras du *Poion alpinae*. Ce groupement ne figure pas dans le tableau 1 faute de relevés.

3 MEGAPHORBIEES HUMIDES (*FILIPENDULION ULMARIAE* Segal 1966)

3.1 Généralités

Cette alliance réunit les associations de mégaphorbiées (groupements nitrophiles de hautes herbes) humides. Elle est très rarement fauchée et trahit souvent l'abandon de l'exploitation du pâturage ou de la prairie de fauche.

En Suisse, on a reconnu les associations et groupements suivants.

Les trois premières associations ou groupements sont écologiquement très proches; ils ont donc été regroupés en une seule association dans le tableau 4, selon la proposition de F. Klötzli.

La composition floristique des différentes associations est donnée par le tableau 3 et les principaux paramètres écologiques résumés dans le tableau 4.

3.2 *Valeriano officinalis* - *Filipenduletum ulmariae* Siss. in Westhoff et al. 1946

Nous réunissons sous ce nom les trois associations ou groupements suivants:

- *Geranio-Filipenduletum ulmariae* W. Koch 1926
- *Valeriano-Filipenduletum ulmariae* Siss. in Westhoff et al. 1946
- groupement ou stade à *Filipendula ulmaria*.

Cette unité se développe sur les sols humifères et tourbeux avec des teneurs élevées en argile, de préférence acides et riches en substances nutritives. Elle se rencontre de l'étage collinéen au subalpin inférieur (BOLLER-ELMER, 1977; KLÖTZLI, 1969 et 1973).

Diverses sous-associations ont été décrites suivant l'acidité plus ou moins élevée du sol et la richesse en substances nutritives. Le *Valeriano-Filipenduletum ulmariae* remplace le *Geranio-Filipenduletum ulmariae* sur les sols non calcaires. Les deux associations possèdent des variantes altitudinales riches en *Chaerophyllum cicutaria*.

Associations et groupements des mégaphorbiées humides (*Filipendulion ulmariae*) en Suisse

- *Geranio* - *Filipenduletum ulmariae* W. Koch 1926
- *Valeriano* - *Filipenduletum ulmariae* Siss. in Westhoff et al. 1946
- groupement ou stade à *Filipendula ulmaria* ("Filipendula Stadium" des auteurs allemands)
- *Polemonio caeruleae* - *Filipenduletum ulmariae* Richard 1973 (= *Aconito pyramidali* - *Filipenduletum* Gallandat 1982 n. inval.)
- *Junco inflexi* - *Filipenduletum ulmariae* Berset 1969 (inclus le groupement à *Juncus inflexus* Gallandat 1982)
- *Aconito pyramidalis* - *Chaerophylletum cicutaria* Gallandat 1982.

Espèces / associations	1	2	3	4	5	6
Caractéristiques des associations						
<i>Valeriana officinalis</i> (inclus <i>V. repens</i>)	V	IV	-	III	-	II
<i>Geranium palustre</i>	-	V	-	-	-	-
<i>Aconitum napellus</i>	-	-	-	III	-	III
<i>Polemonium caeruleum</i>	-	-	-	IV	-	-
<i>Filipendula ulmaria</i>	V	V	V	V	V	-
<i>Juncus inflexus</i>	-	-	-	-	V	-
<i>Cratoneuron filicinum</i>	-	-	-	-	V	-
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	-	-	-	-	-	V
<i>Carex sylvatica</i>	-	-	-	-	-	IV
Caractéristiques de l'alliance, de l'ordre et de la classe						
<i>Angelica sylvestris</i>	IV	V	-	III	-	-
<i>Caltha palustris</i>	III	III	-	IV	IV	II
<i>Calystegia sepium</i>	II	II	II	-	-	-
<i>Cardamine pratensis</i>	I	II	-	I	I	IV
<i>Cirsium oleracum</i>	III	IV	II	V	III	-
<i>Cirsium rivulare</i>	-	-	-	IV	-	II
<i>Deschampsia cespitosa</i>	III	II	-	III	II	IV
<i>Epilobium hirsutum</i>	II	III	-	II	-	-
<i>Galium palustre</i>	II	-	-	III	II	-
<i>Geum rivale</i>	II	II	-	II	II	IV
<i>Knautia dipsacifolia</i>	-	-	-	-	-	IV
<i>Lysimachia nummularia</i>	I	III	-	-	-	-
<i>Lythrum salicaria</i>	IV	IV	II	-	II	-
<i>Mentha longifolia</i>	-	III	-	V	IV	-
<i>Polygonum bistorta</i>	I	-	-	IV	-	III
<i>Sanguisorba officinalis</i>	II	-	I	III	I	-
<i>Scirpus sylvaticus</i>	III	III	I	-	IV	-
<i>Trollius europaeus</i>	-	-	-	II	-	III
<i>Urtica dioica</i>	I	II	I	II	-	-
<i>Vicia cracca</i>	I	II	-	IV	-	II

Cette unité joue sur le Plateau et dans les Préalpes un rôle important de tampon contre l'eutrophisation. Elle assure ainsi une ceinture de protection autour des bas-marais oligotrophes (*Caricion nigrae* et *davallianae*) en absorbant l'azote et le phosphore. Elle remplace souvent le *Molinion* au contact du *Magnocaricion* après dégradation par l'homme, surtout en plaine (Klötzli, comm. pers.).

Tab. 3: Associations connues du *Filipendulion* en Suisse

Associations:

- 1 *Valeriano - Filipenduletum ulmariae*
- 2 *Geranio - Filipenduletum ulmariae*
- 3 Groupement à *Filipendula ulmaria*
- 4 *Polemonio caeruleae - Filipenduletum* (= *Aconito pyramidalis - Filipenduletum ulmariae*)
- 5 *Juncus inflexi - Filipenduletum ulmariae* inclus le groupement à *Juncus inflexus*
- 6 *Aconito pyramidalis - Chaerophylletum hirsuti*

Les relevés (au moins 10 par association) proviennent de GALLANDAT (1982) et OBERDORFER (1983).

Les classes de présence sont:

- I espèces présentes dans moins de 21 % des relevés
- II dans 21 à 40 % des relevés
- III dans 41 à 60 % des relevés
- IV dans 61 à 80 % des relevés
- V dans plus de 81 % des relevés.

caractéristique d'association

Les espèces des unités supérieures sont ordonnées par ordre alphabétique.

***Geranio-Filipenduletum ulmariae*, Valeriano - *Filipenduletum ulmariae*
et groupement ou stade à reine des prés**

Etage	Collinéen à montagnard
Distribution connue en Suisse	Plateau, Préalpes, est de la CH
Type de milieu	Bords de rivières
Type de sol	Sol brun gleyifié, gley ou tourbe à anmoor, basique ou acide, riche en N et P
pH du sol	5 à 7,4
Signes d'eutrophisation et de dégradation	Eutrophisation naturelle et anthropique des bords de rivières

Polemonio caeruleae* - *Filipenduletum

Etage	Montagnard
Distribution connue en Suisse	Jura occidental
Type de milieu	Méandres et bords de rivières, prés et pâturages le long des ruisseaux
Type de sol	Gley tourbeux riche en N
pH du sol	6,7 à 7
Signes d'eutrophisation et de dégradation	Eutrophisation naturelle et anthropique des bords de rivières, des prés et des pâturages +/- abandonnés

Juncus inflexi* - *Filipenduletum ulmariae

Etage	Montagnard à subalpin
Distribution connue en Suisse	Préalpes occidentales
Type de milieu	Prairies humides de pente avec suitelements et deltas des ruisseaux
Type de sol	Gley à mull, bien aéré, toujours humide
pH du sol	6,9 à 7,3
Signes d'eutrophisation et de dégradation	Eutrophisation des eaux et des sols, souvent pâturés. Piétinement du bétail qui dédaigne <i>Juncus inflexus</i>

Aconito pyramidalis* - *Chaerophylletum hirsuti

Etage	Montagnard
Distribution connue en Suisse	Jura occidental
Type de milieu	Bords de rivières et combes à l'intérieur des forêts
Type de sol	Inconnu
pH du sol	> 4,5
Signes d'eutrophisation et de dégradation	Eutrophisation naturelle ou anthropique des cours d'eau en forêt

Tab. 4: Principaux paramètres écologiques connus des associations du *Filipendulion* en Suisse.

Le groupement à *Filipendula ulmaria* correspond à une variante ou à un faciès appauvri de l'association précédente. On trouve aussi ce groupement dans les combes forestières humides alimentées par un ruisseau chargé en substances nutritives. La reine des prés (*Filipendula ulmaria*) y est très dense et peut atteindre 1,50 m à 1,80 m de haut. En situation normale, soit en périphérie de marais, ce groupement traduit un abandon de la fauche depuis plusieurs années (10 ans et plus) et un apport abondant et continu en fertilisants (azote et phosphore).

3.3 *Aconito pyramidalis* - *Filipenduletum ulmariae* Gallandat 1982

Cette association se rencontre dans le Jura, essentiellement à l'étage montagnard entre 800 et 1'000 m d'altitude (RICHARD, 1973). Elle prospère le long des méandres sur sols alluviaux et tourbeux, très nitrophiles, balayés régulièrement par les crues qui jouent le rôle de "faucheuse naturelle" en évacuant les accumulations de litière. On la rencontre également dans les prés et pâturages aux bords des ruisseaux qui véhiculent d'abondantes concentrations en azote et phosphore.

Elle se situe d'un point de vue écologique au centre de plusieurs groupements ou associations. De ce fait, GALLANDAT (1982) a décrit plusieurs sous-associations en relation avec l'assèchement (tendance à l'*Arrhenatheretum*), avec l'appauvrissement en fertilisants (tendance au *Molinion* et au *Caricion davallianae*), avec l'atterrissement des marais à grandes laïches (tendance au *Magnocaricion*).

GOBAT (1984) souligne la grande productivité de cette association qui s'élève à 500 g / m² / an en moyenne et peut atteindre 790 g / m² / an en bordure de rivière eutrophisée. Comme le *Geranio-Filipenduletum ulmariae*, elle joue un rôle indispensable de végétation tampon pour les tourbières et les bas-marais (BOLLER-ELMER, 1977).

3.4 *Junco inflexi* - *Filipenduletum ulmariae* Berset 1969

Cette association se développe sur des gleys à mull issus de moraines. Elle est localisée en dessous des sources à faible débit avec un écoulement de surface intermittent. C'est une association très homogène localisée sur les pentes peu inclinées de toutes expositions. Elle semble peu fréquente et localisée dans les Préalpes entre 750 et 1'160 m (BERSET, 1969; YERLY, 1970).

Ce groupement est caractérisé par la présence de deux nappes phréatiques, une superficielle liée aux pluies et donc temporaire et une autre qui se maintient en permanence à une certaine profondeur. Le sol ne s'assèche donc jamais superficiellement mais reste mouillé (YERLY, 1970). Cette humidité permanente serait indispensable à la germination d'une des espèces caractéristiques, *Juncus inflexus*, alors que les individus adultes supportent sans problème des sols temporairement secs en surface.

Cette association proviendrait d'un déboisement de forêts du *Fraxinon*. Elle se rencontre dans les pâturages, mais n'est que très peu broutée, le bétail n'appréciant pas les tiges raides et piquantes des joncs. Le passage du bétail favorise la multiplication végétative de *Juncus inflexus*.

Groupement à *Juncus inflexus* et *Carex hirta* dans le Jura

GALLANDAT (1982) décrit un groupement à *Juncus inflexus* et *Carex hirta* dans le Jura sans donner de tableau floristique et l'attribue au *Calthion*. Il semble devoir être rattaché au *Mentho longifoliae-Juncetum inflexi* Lohm. 1953, qui appartient à l'*Agropyro-Rumicion*. Gallandat précise que si le pâturage diminue, ce groupement évolue progressivement vers le *Polemonio caeruleae-Filipenduletum ulmariae*. Comme dans le *Juncus inflexi-Filipenduletum ulmariae*, *Filipendula ulmaria* a une faible abondance-dominance.

4 INTERET POUR LA PROTECTION DE LA NATURE

4.1 Zones-tampon

Leur position en périphérie des marais confère aux groupements du *Calthion* et du *Filipendulion* un rôle crucial comme tampon à l'égard des écoulements d'eau enrichis en fertilisants riches en azote et phosphore comme le purin ou le fumier qu'ils recyclent. Ils évitent ou diminuent ainsi une pénétration de ces fertilisants dans des formations végétales humides plus sensibles telles que les bas-marais à laïches (*Caricion davallianae* et *nigrae*) et les hauts-marais.

Le *Calthion* et le *Filipendulion* possèdent ainsi du point de vue fonctionnel un pouvoir tampon pour des secteurs de marais plus sensibles. Leur extension fréquente au détriment d'une végétation de marais plus oligotrophe témoigne aussi des apports nutritifs des environs. Les deux alliances sont considérées comme des unités de bas-marais de l'inventaire fédéral et doivent être protégées, comme toutes les autres unités, contre des apports nutritifs exagérés par des zones-tampon suffisantes du point de vue écologique (cf. vol. 1, contribution 2.1.2). L'existence de ces unités de végétation en bordure d'un marais ne dispense donc pas forcément de la délimitation d'une zone-tampon.

4.2 Valeur botanique

Une grande variété floristique (25 à 30 espèces / 25 m² pour le *Calthion* et parfois plus) et la présence d'espèces très rares telles que *Hierochloë odorata* (cf. GALLANDAT, 1975) sont une contribution non négligeable au maintien de la diversité et de la beauté des paysages. En effet, comme d'autres formations végétales, ces prairies humides reflètent une activité agro-pastorale traditionnelle bien développée dans le Jura et les Préalpes. Ce sont les marais les plus productifs.

L'*Aconito pyramidalis-Filipenduletum ulmariae* (*Filipendulion*) et le *Trollio europaei-Cirsietum salisburgensis* (*Calthion*) abritent l'essentiel des raretés floristiques (tab. 5) des deux alliances.

4.3 Valeur zoologique

Bien que les données sur la faune soient très lacunaires, on peut également signaler une assez grande diversité d'espèces d'oiseaux, de pa-

<i>Hierochloe odorata</i>	
Associations	■ <i>Trollio europaei</i> - <i>Cirsietum salisburgensis</i> ■ <i>Caricetum davallianae</i> ■ <i>Caricetum nigrae</i>
Degré de rareté selon Landolt (1991)	Très menacé en Suisse (E) (6 localités ou groupes de localités connues)
<i>Fritillaria meleagris</i>	
Associations	■ <i>Aconito pyramidalis</i> - <i>Filipenduletum ulmariae</i> ■ <i>Trollio europaei</i> - <i>Cirsietum salisburgensis</i>
Degré de rareté selon Landolt (1991)	Très menacé en Suisse (E) et présent uniquement dans le Jura
<i>Iris sibirica</i>	
Associations	■ <i>Aconito pyramidalis</i> - <i>Filipenduletum ulmariae</i> ■ <i>Molinion</i>
Degré de rareté selon Landolt (1991)	Menacé (V) dans toute la Suisse
<i>Calamagrostis lanceolata</i>	
Associations	■ <i>Aconito pyramidalis</i> - <i>Filipenduletum ulmariae</i>
Degré de rareté selon Landolt (1991)	Menacé (V) dans toute la Suisse

Tab. 5: Espèces rares ou menacées liées au *Calthion* ou au *Filipendulion*.

pillons et de quelques araignées liées aux deux alliances (GONSETH, 1987; LSPN, éd., 1987; Mulhauser, comm. pers.).

La productivité animale est également forte, comme le montrent les grandes populations d'espèces phytophages de Diptères et d'Orthoptères, et favorable aux prédateurs de ces groupes d'insectes vivant pour une partie de leur cycle dans les deux alliances ou dans les milieux environnants, tels que les hauts-marais et les prairies à vocation plus spécifiquement agricole (*Arrhenatherion*, *Polygono-Trisetion*). La structure haute et recouvrante, ainsi que la composition floristique, font du *Filipendulion* une alliance importante pour la faune comme milieu de refuge et source de nectar.

Les araignées

Certaines espèces de *Dolomedes* (dolomèdes) et de *Pirata* vivent dans les gouilles des hauts-marais et chassent dans le *Calthion*.

Micromata virescens est une espèce des mégaphorbiées humides (*Filipendulion*) situés en bordure de hauts-marais.

Les papillons

Le nacré de la sanguisorbe (*Brenthis ino*) a pour plante hôte *Filipendula ulmaria* quand elle forme des peuplements denses aux bords des rivières et dans les terrains humides abandonnés. Il est menacé en Suisse.

Le nacré porphyrin (*Clossiana titania*) est une espèce montagnarde et subalpine dont la plante hôte principale est *Polygonum bistorta*. Il supporte bien le fauchage annuel des prairies qu'il colonise. Il est menacé en Suisse.

Le cuivré de la bistorte (*Lycaena helle*) a pour unique plante hôte *Polygonum bistorta*. Il ne vit que dans le Jura et le versant nord des Alpes. Le drainage et le piétinement par le bétail représentent les principales menaces pour ses populations. Il est vulnérable dans toute la Suisse.

L'azuré des paluds (*Maculinea nausithous*) a pour plante hôte *Sanguisorba officinalis* (*Calthion* et autres alliances prairiales). Pour terminer son cycle de vie, la chenille doit être nourrie par une fourmi rouge, *Formica* sp., qui vit dans les prairies environnantes (*Arrhenatherion*, *Polygono-Trisetion*). Il est vulnérable dans toute la Suisse.

Les oiseaux

La locustelle tachetée (*Locustella naevia*) apprécie pour nicher les prairies marécageuses à hautes herbes (*Filipendulion*) (GLAYRE et MAGNENAT, 1984).

Le pipit farlouse (*Anthus pratensis*) est une espèce du haut-marais, mais se nourrit de *Tipulidae* qui se développent dans certaines plantes du *Calthion*.

La rousserole verderolle (*Acrocephalus palustris*) vit entre les manteaux de *Salix* divers sp. et le *Filipendulion*.

Le traquet tarier (*Saxicola rubetra*) niche souvent dans les mégaphorbiées du *Filipendulion*. Il affectionne tout particulièrement les hautes herbes qu'il utilise comme poste d'observation et de chant.

BIBLIOGRAPHIE

- BALATOVA-TULACKOVA, E. (1987a): Ecologie des milieux humides: prairies et marais. Giorn. Bot. Ital. 121: 87-99.
- BALATOVA-TULACKOVA, E. (1987b): Beitrag zur Kenntnis der Feuchtwiesen des Gebirges Hostynské vrchy. Tuxenia 7: 199-213.
- BERSET, J. (1969): Pâturages, prairies et marais montagnards et sub-alpins des Préalpes fribourgeoises. Editions universitaires Fribourg, 55 p.
- BOLLER-ELMER, K. (1977): Stickstoff-Düngungseinflüsse von Intensiv-Grünland auf Streu- und Moorwiesen. Veröff. Geobot. Inst. Stiftung Rübel, 63, 103 p.
- FELDMEYER, E. (1990): Etude phyto-écologique des tourbières des Franches-Montagnes (cantons du Jura et de Berne, Suisse). Mat. levé géob. de la Suisse, 66, 163 p.
- GALLANDAT, J.-D. (1975): A de la sociologie de *Hierochloë odorata* à la Vallée de Joux (Jura suisse). Bull. Soc. Neuchâtel Sci. Nat. 98: 113-123.
- GALLANDAT, J.-D. (1982): Prairies marécageuses du Haut-Jura. Mat. Levé Géob. de la Suisse, 58, 180 pp. + annexes.
- GLAYRE, D./ MAGNENAT, D. (1984): Oiseaux nicheurs de la haute vallée de l'Orbe. Nos oiseaux, fascicule spécial du volume 37, 130 p.
- GOBAT, J.-M. (1984): Importance des bordures de tourbières pour la protection des hauts-marais: exemple de deux tourbières du Jura suisse. Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat. 107: 25-38.
- GONSETH, Y. (1987): Atlas de distribution des papillons diurnes de Suisse (*Lepidoptera Rhopalocera*). Doc. faun. helv. 5, 242 p.
- KLÖTZLI, F. (1969): Die Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorwiesen im nördlichen Schweizer Mittelland. Mat. levé géob. de la Suisse 52, 296 p.
- KLÖTZLI, F. (1973): Waldfreie Nassstandorte der Schweiz. Veröff. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel, Zürich, 51: 15-39.
- LANDOLT, E. (1991): Liste rouge des plantes vasculaires menacées en Suisse. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, 183 p.
- LSPN (Ed., 1987): Les papillons de jour et leurs biotopes, Bâle, 512 p.
- OBERDORFER, E. (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 455 p.
- RICHARD, J.-L. (1973): A propos de la sociologie de la Fritillaire pintade (*Fritillaria meleagris* L.) dans le Jura. Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat. 96: 5-15.
- YERLY, M. (1970): Ecologie comparée des prairies marécageuses dans les Préalpes de la Suisse occidentale. Veröff. Geobot. Inst. Stiftung Rübel, Zürich, 44, 119 p.

REMERCIEMENTS

L'auteur remercie les personnes suivantes pour leurs renseignements: Dr B. Bressoud, Dr W. Dietl, Prof. J.-D. Gallandat, Prof. F. Klötzli, Dr K. Marti, G. Mulhauser, Dr J.-P. Theurillat et B. von Wyl.

ADRESSE DE L'AUTEUR

Patrick Charlier
Av. Ste Clotilde, 22
1205 Genève

Manuel
Conservation des marais
en Suisse 1
2/1996

Description des groupements des marais à petites laïches

(CARICION DAVALLIANAE / CARICION FUSCAE)

2.2.4

1 INTRODUCTION

La classe phytosociologique des *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (Nordh. 1937) Tx. 1937 réunit trois ordres:

- *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 1937: marais de transition (cf. contribution 1/2.2.6)
- *Caricetalia fuscae* Koch 1926 em. Nordh. 1937
* *Caricion fuscae* Koch 1926 em. Klika 1934
- *Caricetalia davallianae* Br.-Bl. 1949
* *Caricion davallianae* Klika 1934
* *Caricion atrofusco-saxatilis* Nordh. 1943.

Les groupements hygrophiles pionniers du *Caricion atrofusco-saxatilis*, qui sont rares et n'occupent que de faibles surfaces dans les bas-marais des étages subalpin et alpin, surtout dans les Alpes internes, ne sont que brièvement traités dans cette contribution.

Dans l'inventaire des bas-marais (cf. vol. 1, contribution 2.2.1) le *Caricion davallianae* est distingué du *Caricion fuscae* sur la base des deux critères suivants:

- présence d'au moins 5 espèces basiphiles des marais à petites laïches sur 4 m² (à l'étage alpin, en raison de la rareté naturelle des espèces basiphiles, il suffit de 3 espèces basiphiles pour que le critère soit rempli).
- recouvrement de ces mêmes espèces supérieur au recouvrement des autres espèces.

1
MANUEL
CONSER-
VATION
DES
MARAIS
EN
SUISSE

2 MARAIS A PETITES LAICHES ALCALINS (CARICION DAVALLIANAE Klika 1934)

Seules les références bibliographiques essentielles sont citées. On trouvera une bibliographie complète dans GIUGNI (1991).

2.1 Ecologie et sociologie de l'alliance

Le *Caricion davallianae* Klika 1934 (= *Eriophorion latifolii* Br.-Bl. & Tüxen 1943) réunit les associations végétales des bas-marais et marais de pente qui colonisent des sols minéraux aussi bien calcaires que silicatés sur gley, à anmoor ou d'autres types d'humus, ou encore des tourbes mésotrophes, plus rarement des tourbes acidophiles à sphaignes.

La plupart des groupements du *Caricion davallianae* sont caractérisés par des eaux phréatiques superficielles ou peu profondes, neutres à alcalines, oligo-mésotrophes, pauvres à très pauvres en oxygène dissous.

Chorologie du *Caricion davallianae*

En Suisse, cette alliance est répandue de la plaine jusqu'à 2'300 m d'altitude, avec un maximum de concentration entre 1'200 et 1'600 m. Par la surface, elle vient au 1er rang des unités distinguées dans l'inventaire des bas-marais d'importance nationale (cf. tab. 1, contribution 1/2.2.1). Elle est répandue principalement dans les zones de flysch des Préalpes et sur les sols argileux des Alpes grisonnes.

Les principaux paramètres qui permettent une discrimination écologique des unités de végétation du *Caricion davallianae* sont, par ordre d'importance décroissant: le substrat, l'altitude, les éléments minéraux du sol et le niveau de la nappe (GIUGNI, 1991). La topographie locale joue aussi un rôle.

En Suisse, le *Caricion davallianae* comprend 8 syntaxons. Le tab. 1 donne la liste des espèces caractéristiques et différentielles de l'alliance, des 3 associations principales et de leurs sous-associations en Suisse.

2.2 *Caricetum davallianae* Dutoit 1924

2.2.1 Sociologie

Le *Caricetum davallianae* est une association très complexe. Une synthèse exhaustive pour la Suisse reste à faire. GÖRS (1963) a esquissé une synthèse au niveau de l'Europe centrale qui a mis en évidence la complexité de cette association selon deux axes principaux: un axe géographique (races géographiques liées aux conditions climatiques ou à l'histoire) et un axe altitudinal. En tenant compte du but pratique de cette contribution, les principales sous-associations du *Caricetum davallianae* en Suisse peuvent être provisoirement regroupées selon le modèle de subdivision altitudinale de Dietl (DIETL, 1972 et 1975):

- étages collinéen et montagnard inférieur: *galietosum uliginosi* Giugni 1991,
- étage montagnard: *caricetosum flacca* Gallandat 1982,
- étages montagnard et subalpin: *typicum* Görs 1963,
- étages collinéen à subalpin: *caricetosum elatae* Klötzli 1969,
- étages montagnard supérieur et subalpin: *caricetosum ferruginei* (Höhn 1936) Giugni 1991,
- étages montagnard supérieur à alpin: *scirpetosum cespitosi* Beger 1922,
- étages subalpin et alpin: *kobresietosum simpliciusculae* (Hartl 1974) Bressoud 1989.

2.2.2 Ecologie

Au continuum floristique du *Caricetum davallianae* correspond un continuum écologique. Les exigences écologiques des trois sous-associations les plus répandues sont les suivantes:

- *typicum* (hauteur moyenne de la végétation très variable: de 35-40 cm jusqu'à plus de 100 cm): elle se développe aussi bien sur des

Tab. 1: Liste des espèces caractéristiques du *Caricion davallianae*

1. *Caricetum davallianae*
Dutoit 1924
 - 1a. *galietosum uliginosi* Giugni 1991
 - 1b. *caricetosum flacca* Gallandat 1982
 - 1c. *typicum* Görs 1963
 - 1d. *caricetosum elatae* Klötzli 1969
 - 1e. *caricetosum ferruginei* (Höhn 1936) Giugni 1991
 - 1f. *scirpetosum cespitosi* Beger 1922
2. *Schoenetum nigricantis*
Koch 1926 em. Oberdorfer 1957
3. *Primulo farinosae-Schoenetum ferruginei* (Beger 1922) Oberdorfer 1957
 - 3a. *typicum* Oberdorfer 1962
 - 3b. *equisetosum variegati* Gallandat 1982
 - 3c. *caricetosum elatae* (Voll. 1947) Klötzli 1969

Chorologie du *Caricetum davallianae*

Le *Caricetum davallianae* est répandu dans toute l'Europe centrale. En Suisse, il se rencontre de 400 à 2'330 m d'altitude (Joatapass, GR). Dans les Préalpes et les Alpes, l'association est bien représentée, en particulier sur le flysch. Elle fait par contre défaut dans les Préalpes calcaires, où les pentes sont raides et les sols perméables. Elle est assez rare dans les Grisons et rare au Tessin (région reliant le Gotthard au Lukmanier). Elle est rare et très fragmentaire sur le Plateau. Elle est mieux représentée dans le Jura entre 860 et 1'070 m.

2.2.4

S	1 a cm	1 b m	1 c ms	1 d cs	1 e ms	1 f ma	2 cm	3 a ms	3 b c	3 c m
Espèces caractéristiques										
<i>Carex davalliana</i>	X	X	X	X	X	X	x	x	x	
<i>Eriophorum latifolium</i>	X	X	X	X	X	X	x	X	x	
<i>Carex flava</i>		X	x		X	X				
<i>Schoenus nigricans</i>							X	x	x	
<i>Spiranthes aestivalis</i>							X			
<i>Schoenus ferrugineus</i>							x	X	X	X
<i>Carex hostiana</i>	X	X	X	x		X		x		
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	X						x			
<i>Epipactis palustris</i>	X		x							x
<i>Pinguicula vulgaris</i>	(x)	X	X			X	X	x		X
<i>Tofieldia calyculata</i>			X		x	X		x		X
<i>Carex lepidocarpa</i>									x	
Différentielles géographiques										
<i>Juncus articulatus</i>	x	X	X	x	X					
<i>Juncus alpinus</i>	x		X		x	x				
<i>Swertia perennis</i>		x	x			X				
<i>Calycocorsus stipitatus</i>					x					
Différentielles d'altitude										
<i>Galium uliginosum</i>	X	x								
<i>Primula farinosa</i>		X	X	x	X	X	X	x		X
<i>Bartsia alpina</i>			X	x	X	X		x		
<i>Selaginella selaginoides</i>			X			X				x
<i>Aster bellidiastrum</i>			X	X	X	X		x		
<i>Juncus triglumis</i>						x				
Différentielles des sous-unités										
<i>Carex flacca</i>	X	X	X							x
<i>Carex pulicaris</i>	X									
<i>Rhinanthus minor</i>		X	x							
<i>Blysmus compressus</i>			x							
<i>Trifolium pratense</i>		X	(x)		X					
<i>Carex elata</i>	x			X					X	
<i>Carex ferruginea</i>					X					
<i>Scirpus cespitosus</i>						X				
<i>Scirpus hudsonianus</i>						(x)				
<i>Carex echinata</i>						x				
<i>Drosera anglica</i>							X			
<i>Orchis laxiflora ssp. palustris</i>							x			
<i>Equisetum variegatum</i>										X

c: collinéen
cm: collinéen à montagnard
cs: collinéen à subalpin
m: montagnard
ms: montagnard à subalpin

ma: montagnard à alpin
X: espèce fréquente à très fréquente
x: espèce fréquente
(x): espèce occasionnelle

S: statut de rareté (d'après LANDOLT, 1991):
E très menacé
V menacé

substrats organo-minéraux carbonatés que sur des sols de type tourbeux (pH eau variant de 5.0 à 7.0).

- *caricetosum ferruginei* (hauteur moyenne de la végétation: 40 cm): elle se développe sur tourbe à l'étage montagnard, presque toujours en exposition Nord.

- *scirpetosum cespitosi* (hauteur moyenne de la végétation: 20-35 cm): c'est la sous-association la plus fréquente de l'étage subalpin; elle forme des gazons denses et continus de *Scirpus cespitosus*, de couleur jaune-brune, pauvres en espèces, sur des sols exclusivement tourbeux.

2.3 *Schoenetum nigricantis* Koch 1926 em. Oberd. 1957

2.3.1 Sociologie

La distinction phytosociologique et écologique entre le *Schoenetum nigricantis* et le *Primulo-Schoenetum ferruginei* est très souvent difficile, car nous avons en Suisse une zone de sympatrie de *Schoenus nigricans* et de *S. ferrugineus* avec des hybrides (*Schoenus* x *intermedius*). Une synthèse de ces deux associations en Suisse reste à faire.

Le *Schoenetum nigricantis* est caractérisé par une seule espèce: *Schoenus nigricans*. Les espèces différentielles les plus fréquentes en Suisse sont *Spiranthes aestivalis*, *Drosera anglica* et *D. obovata*.

2.3.2 Ecologie

Le *Schoenetum nigricantis* (hauteur de la végétation: 35-45 cm, jusqu'à 65 cm) est propre aux milieux oligotrophes riches en calcaire. Il se développe tant sur des substrats sableux filtrants que sur des tufs calcaires très humides, souvent finement décomposés et enrichis de nombreux coquillages, mais jamais sur tourbe. Les marais de pente colonisés par cette association sont très souvent traversés par des eaux circulant à la surface du sol.

Chorologie du *Schoenetum nigricantis*

Sur le Plateau et dans la partie inférieure des Préalpes, l'association est très répandue (KLÖTZLI, 1969). Dans la Plaine du Rhône, l'association a disparu (GIUGNI, 1985).

Aux Grisons, elle est très rare et se rencontre entre 600 et 1'250 m (BRAUN-BLANQUET, 1971).

Au Sud des Alpes, il ne reste que quelques centaines de mètres carrés dans un état de dégradation avancée.

2.4 *Primulo farinosae-Schoenetum ferruginei* (Beger 1922) Oberdorfer 1957

2.4.1 Sociologie

Les principales sous-associations décrites en Suisse sont les suivantes:

- étages (collinéen), montagnard et subalpin: *typicum* Oberdorfer 1962
- étage collinéen: *caricetosum elatae* (Vollmar 1947) Klötzli 1969 et *stachyetosum officinalis* Klötzli 1969
- étage montagnard (lac de Joux): *equisetosum variegati* Gallandat 1982.

2.4.2 Ecologie

Le *Primulo farinosae-Schoenetum ferruginei* colonise les substrats à horizons superficiels carbonatés. Le niveau de la nappe est toujours superficiel, ce qui en fait un des seuls groupements primaires du *Caricion davallianae*. Les sols peuvent être superficiels (sous-ass. *equisetosum variegati*) ou tourbeux. Sur tourbe carbonatée en surface, *Schoenus nigricans* est totalement absent (GIUGNI, 1991).

2.5 Groupements à *Juncus subnodulosus* (*Juncetum subnodulosi*) (Allorge 1922) Koch 1926)

2.5.1 Sociologie

DIERSSSEN (1982) place le *Juncetum subnodulosi* dans le *Caricion davallianae* tout en admettant que le statut de cette association n'est pas clair. En Suisse, *Juncus subnodulosus* se rencontre dans le *Caricion davallianae*, le *Magnocaricion*, le *Molinion*, le *Calthion*, le *Filipendulion* et le *Phragmition*. Il est donc préférable de parler de groupements à *Juncus subnodulosus*. KLÖTZLI (1969) propose d'utiliser ce taxon pour distinguer des variantes influencées par des apports en matières nutritives.

2.5.2 Ecologie

Les groupements à *Juncus subnodulosus* forment des prairies assez denses, très souvent pauvres en espèces (souvent le jonc se rencontre seul), sur des sols très humides et riches en calcaire. Dans les marais de pente, ils se développent uniquement sur substrat calcaire ou en présence de sources jaillissantes très riches en ions alcalins.

Chorologie du *Primulo farinosae-Schoenetum ferruginei*

L'association se rencontre jusqu'à la limite supérieure de l'étage subalpin (ZOBRIST, 1935). C'est sur le Plateau qu'elle est la mieux représentée (KLÖTZLI, 1969). Dans les Préalpes et les Alpes (étages montagnard et subalpin), elle est bien représentée. Elle est rare dans le Jura et absente au Sud des Alpes.

Chorologie des groupements à *Juncus subnodulosus*

Les groupements à *Juncus subnodulosus* se rencontrent de la plaine jusqu'à 1'000 m environ. Très fréquents sur le Plateau, ils sont assez rares dans les Préalpes occidentales et absents au Sud des Alpes.

2.6 Groupement à *Eleocharis quinqueflora* et *Triglochin palustris* (*Eleocharitetum pauciflorae* Lüdi 1921)

Ce groupement rare représente un stade initial du *Caricion davallianae* aux étages subalpin et alpin. Il se développe sur des sols plus ou moins tourbeux en contact avec des eaux calcaires (pH 6.5 - 8.0). La strate muscinale dense se caractérise par la présence d'espèces typiquement arctico-alpines. Le groupement est signalé dans l'Oberland bernois, le Valais, au Tessin et dans le Jura.

2.7 *Caricetum frigidae* Rübel 1912

Le *Caricetum frigidae* Rübel 1912 se rencontre dans les étages subalpin et alpin le long des ruissellements de sources et des eaux de fonte, indifféremment sur substrat acide ou calcaire. Il présente des affinités avec les groupements pionniers du *Caricion atrofusco-saxatilis* et avec les groupements fontinaux du *Cratoneurion commutati*. *Carex frigida* est la seule espèce caractéristique de l'association.

2.8 *Juncetum alpini* (Oberd. 1957) Phil. 1960

Le *Juncetum alpini* est une association pionnière montagnarde des alluvions humides sableuses ou graveleuses des cours d'eau préalpins et alpins. Les espèces caractéristiques sont *Juncus alpinus* et *Equisetum variegatum*.

2.9 *Equiseto variegati-Typhetum minimae* Br.-Bl. apud Volk 1940

L'association colonise les alluvions fines et calcaires des Préalpes et des Alpes. L'association, assez répandue autrefois, est devenue très rare et localisée à la suite des corrections des cours d'eau et des captages d'eau. *Typha minima* est la seule espèce caractéristique.

3 GROUPEMENTS HYGROPHILES PIONNIERS

A PETITES LAICHES (*CARICION ATROFUSCO-SAXATILIS* Nordhagen 1943)

Le *Caricion atrofusco-saxatilis* Nordhagen 1943 (= *Caricion maritimae* Br.-Bl. (in Volk 1940) 1971, *Caricion bicolori-atrofuscae* (Nordh. 1936) de Molenaar 1976) possède une distribution arctico-altaïco-alpine. Ses espèces caractéristiques sont des relictés glaciaires rares ou menacés (LANDOLT, 1991). Le tab. 2 donne la liste des espèces caractéristiques de l'alliance et des 4 associations présentes en Suisse. On trouvera une bibliographie complète dans BRESSOUD (1989).

Espèces	S	1	2a	2b	3a	3b	3c	4
<i>Juncus arcticus</i>	V	x	x					
<i>Carex maritima</i>	V		x	x				
<i>Carex bicolor</i>	V	x	x	x	x			x
<i>Carex microglochin</i>	V	x			x	x	x	
<i>Tofieldia pusilla</i>					x	x	x	
<i>Scirpus pumilus</i>						x	x	
<i>Kobresia simpliciuscula</i>	V						x	
<i>Carex atrofusca</i>	R							x

Le *Caricion atrofusco-saxatilis* est rare dans l'ensemble des Alpes. Ses biotopes de prédilection sont les zones alluviales, les terrasses fluvio-glaciaires, les bas-marais et les marais de pente. Il s'agit de milieux rendus instables par l'alluvionnement, le colluvionnement, l'irrigation ou la solifluxion. Le caractère relictuel de l'alliance est à la fois historique et écologique.

De nombreuses localités alpines du *Caricion atrofusco-saxatilis* ont été détruites par la construction de barrages qui a ennoyé des ombilics glaciaires et modifié profondément le régime des crues en aval, par les corrections de cours d'eau, les captages, les drainages, l'exploitation de graviers ou l'aménagement de zones de loisirs.

En raison des faibles surfaces occupées par l'alliance, elle n'a pu être distinguée du *Caricion davallianae* dans l'inventaire des bas-marais. La rareté de l'alliance et de ses espèces caractéristiques justifie une protection toute particulière des bas-marais et des zones alluviales qui les abritent.

Tab. 2: Liste des espèces caractéristiques du *Caricion atrofusco-saxatilis*

1 *Juncetum arctici* (Gams 1927)
Bressoud 1989

2 *Junco triglumis*-*Caricetum bicoloris* Doyle 1952

2a. *caricetosum maritimae* Bressoud 1989

2b. *caricetosum bicoloris* (Lid 1954)
Bressoud 1989

3 *Caricetum microglochinis* Nordhagen 1928

4 *Caricetum atrofusco-vaginatae*
Nordhagen 1943

S statut de rareté (d'après LANDOLT (1991):
E très menacé
V menacé
R rare

4 BAS-MARAIS ACIDES (*CARICION FUSCAE* Koch 1926 em. Klika 1934)

4.1 Ecologie et sociologie de l'alliance

Le *Caricion fuscae* (= *Caricion canescenti-fuscae* (Koch 1926) Nordh. 1936, *Eriophorion scheuchzeri* Hadac 1939) réunit les associations végétales des bas-marais acides. Il se rencontre surtout dans les régions montagneuses siliceuses aux étages subalpin et alpin. Entier de surface, il occupe en Suisse le 3e rang des unités distinguées dans l'inventaire des bas-marais, derrière le *Caricion davallianae* et les *Calthion-Filipendulion* réunis. Ses surfaces sont très inégales selon les régions (cf. tab. 1, contribution 1/2.2.1).

Il existe trois associations du *Caricion fuscae* en Suisse:

- *Caricetum goodenowii* Br.-Bl. 1915
- *Carici curto-Agrostietum caninae* Tx. 1937
- *Eriophoretum scheuchzeri* Rübel 1912.

Le tab. 3 donne la liste des espèces caractéristiques de l'alliance et des associations.

Espèces	1	2	3
<i>Carex curta</i>	x	x	
<i>Carex echinata</i>	x		
<i>Carex magellanica</i>	x		
<i>Carex nigra</i>	x	x	x
<i>Drepanocladus aduncus</i>			x
<i>Eriophorum angustifolium</i>	x	x	x
<i>Eriophorum scheuchzeri</i>			x
<i>Juncus filiformis</i>	x		x
<i>Phleum alpinum</i> ssp. <i>alpinum</i>	x		
<i>Viola palustris</i>	x	x	
Espèces différentielles			
<i>Agrostis canina</i>	x	x	
<i>Carex lachenalii</i>	x		
<i>Drepanocladus exannulatus</i>	x		x

Tab. 3: Liste des espèces caractéristiques du *Caricion fuscae*

- 1 *Caricetum goodenowii* Br. Bl. 1915
- 2 *Carici curto-Agrostietum caninae* Tx. 1937
- 3 *Eriophoretum scheuchzeri* Rübel 1912

4.2 *Caricetum goodenowii* Br.-Bl. 1915

4.2.1 Sociologie

L'espèce qui a donné son nom à l'association, *Carex nigra* (= *C. fusca*, *C. goodenowii*), n'a qu'une faible valeur diagnostique en raison de sa grande amplitude écologique. Le *Caricetum magellanicum* Osvald 1923 est inclus dans le *Caricetum goodenowii*.

Le *Scirpetum cespitosum* Rübel 1912 des Alpes et des Préalpes représente tantôt un stade de dégradation des bas-marais alcalins (*Caricetum davallianae*) ou acides (*Caricetum goodenowii*) provoqué par la pâture ou la fauche, tantôt un stade de transition de ces mêmes bas-marais vers la prairie subalpine à nard raide (*Nardetum alpigenum*) ou vers le haut-marais (*Sphagnion magellanicum*). Il est donc légitime de considérer avec BRAUN-BLANQUET (1971) le "*Scirpetum cespitosum*" comme hétérogène et de distinguer une sous-association *scirpetosum cespitosum* dans le *Caricetum davallianae* et dans le *Caricetum goodenowii*. *Scirpus cespitosus* est également répandu dans les hauts-marais.

4.2.2 Ecologie

Le *Caricetum goodenowii* forme un gazon dense de 15-20 cm de hauteur, pauvre en espèces, sur des sols tourbeux acides.

Dans le Jura, l'association, souvent pâturée, se cantonne autour des hauts-marais ou se substitue à eux en tant que groupement secondaire sur les terrains plats ou faiblement pentus après un drainage ou une exploitation de la tourbe. GALLANDAT (1982), BUTTLER et al., (1983), FELDMEYER-CHRISTE (1990) ont distingué plusieurs sous-associations. L'aspect et la composition floristique (dominance de *Festuca rubra*, *Polygonum bistorta*, *Molinia caerulea*, *Deschampsia cespitosa* et *Anthoxanthum odoratum*) des surfaces tourbées peuvent être très différents de ceux des bas-marais acides habituels.

Dans les Alpes et les Préalpes, l'association occupe les petites dépressions à eau stagnante ou les faibles pentes où la saturation permanente en eau permet le développement d'une couche de tourbe assez épaisse. Elle succède fréquemment au *Caricetum rostratae* et/ou à l'*Eriophoretum scheuchzeri*. L'association se rencontre aussi au contact des hauts-marais. BRAUN-BLANQUET (1971) distingue deux sous-associations: *typicum* et *scirpetosum cespitosum*.

Chorologie du *Caricetum goodenowii*

Le *Caricetum goodenowii* possède une distribution arctico-alpine. En Suisse, il est inégalement répandu. Dans les Franches-Montagnes, il couvre d'assez grandes surfaces. Dans le Haut-Jura calcaire, il est plutôt mal développé. Au Nord des Alpes, l'association, nettement moins répandue que le *Caricetum davallianae*, se rencontre surtout à l'étage subalpin (1'200-1'500 m). Elle est commune dans les Alpes internes et le Sud des Alpes aux étages montagnard, subalpin et alpin (1'600-2'600 m). C'est de loin l'association de bas-marais la plus répandue de l'étage alpin. Le *Caricetum davallianae* et le *Caricetum rostratae* deviennent très rares à cet étage, tandis que l'*Eriophoretum scheuchzeri* est localisé.

4.3 *Carici curto-Agrostietum caninae* Tx. 1937 (*Junco-Caricetum goodenowii* Tx. (1937) 1952)

Les espèces caractéristiques sont *Agrostis canina* et *Carex curta*.

Sur le Plateau, l'association, très rare, forme localement des complexes avec le *Caricetum rostratae* et le *Caricetum diandrae* dans des dépressions moyennement acides (KLÖTZLI, 1969). *Agrostis canina* se rencontre surtout dans l'*Agropyro-Rumicion* (groupements pionniers de milieux humides perturbés par l'homme).

Dans le Jura, l'association forme une mince ceinture autour des étangs de tourbière des Franches-Montagnes (KRÄHENBÜHL, 1966 et 1968), dans la zone de variation maximale d'humidité. L'association sert de transition entre le *Caricetum goodenowii* et d'autres associations.

4.4 *Eriophoretum scheuchzeri* Rübel 1912

Cette association arctico-alpine où domine *Eriophorum scheuchzeri* est pauvre floristiquement. Elle participe à l'atterrissement des petits lacs et des gouilles acides d'origine glaciaire des étages subalpin supérieur et alpin qui peuvent s'assécher en été. Le sol est un gley acide. L'association est répandue dans toutes les Alpes, sans être fréquente.

Chorologie du *Carici curto-Agrostietum caninae*

C'est la seule association du *Caricion fuscae* sur le Plateau. Elle y est très rare et n'a été signalée que localement au Nord de la Suisse (KLÖTZLI, 1969 et 1973).

5 INTERET POUR LA PROTECTION DE LA NATURE

Les bas-marais, alcalins ou acides, contribuent grandement à la diversité écologique et paysagère de notre environnement. Ils offrent tout le long de l'année une riche palette de couleurs qui contrastent avec celles des environs.

Les bas-marais alcalins sont riches en espèces caractéristiques. Parmi elles, plusieurs sont rares ou menacées en raison de la régression de leur habitat (cf. tab. 1). Ils sont riches en plantes à fleurs qui offrent une source de nectar importante, notamment aux insectes des tourbières voisines.

A l'étage alpin, les bas-marais acides (*Caricetum goodenowii* et *Eriophoretum scheuchzeri*) sont avec les groupements fontinaux et les combes à neige hygrophiles les seules biotopes humides, ce qui leur confère une grande valeur biologique et paysagère malgré leur pauvreté floristique et leur étendue souvent modeste.

BIBLIOGRAPHIE

- BRAUN-BLANQUET, J. (1971): Übersicht der Pflanzengesellschaften der Rhätischen Alpen im Rahmen ihrer Gesamtverbreitung. III. Teil: Flachmoorgesellschaften (*Scheuchzerio-Caricetea fuscae*). Ver. Geobot. Inst. Rübel 46, 70 p.
- BRESSOUD, B. (1989): Contribution à la connaissance du *Caricion atrofusco-saxatilis* dans les Alpes. Phytocoenologia 17(2): 145-270.
- BUTTLER, A. / CORNALI, P. / RICHARD, J.-L. (1983): La tourbière des Pontins sur Saint-Imier. Phytosociologie, éléments d'écologie et perspectives d'aménagement. Mat. Levé Géobot. Suisse 59, 79 p.
- DIETL, W. (1972): Die Vegetationskartierung als Grundlage für die Planung einer umfassenden Alpverbesserung im Raume von Glaubenbüelen (Obwalden) (Kontaktzone von Kalk- und Flyschalpen). Landenberg, Sarnen, 151 S.
- DIETL, W. (1975): Die landschaftsökologische Bedeutung der Flachmoore. Beispiel: Davallseggenrieder. Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. Alpentiere 40: 47-64.
- FELDMEYER-CHRISTE, E. (1990): Etude phyto-écologique des tourbières des Franches-Montagnes (cantons du Jura et de Berne, Suisse). Mat. Levé Géobot. Suisse 66, 163 p.
- GALLANDAT, J.-D. (1982): Prairies marécageuses du Haut-Jura. *Molinietalia, Scheuchzerio-Caricetea fuscae* et *Phragmitetea*. Mat. Levé Géobot. Suisse 58, 327 p.
- GIUGNI, G. (1985): Evolution des milieux palustres de la plaine du Rhône dans le Chablais valaisan. Bull. Murith. 103: 85-101.
- GIUGNI, G. (1991): Etude phyto-écologique des bas-marais et marais de pente (*Caricion davallianae*) des Préalpes chablaisiennes (suisse et françaises). Phytosociologie, morphophénologie, microclimatologie, hydrologie, pédologie, cartographie. Mat. Levé Géobot. Suisse 67, 289 p.
- GÖRS, S. (1963): Beiträge zur Kenntnis basiphiler Flachmoorgesellschaften (*Tofieldietalia* Prg. ap. Oberd. 49). 1. Teil: Das Davallseggen-Quellmoor (*Caricetum davallianae* W. Koch 28). Veröff. Landesst. Natursch. u. Landschaftspfl. Bad. - Württ. 31: 7-30.
- KLÖTZLI, F. (1969): Die Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorwiesen im nördlichen Schweizer Mittelland. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 52, 296 S.
- KLÖTZLI, F. (1973): Waldfreie Nassstandorte der Schweiz. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stift. Rübel 51: 15-39.
- KRÄHENBÜHL, C. (1966): Le haut-plateau des Franches-Montagnes. Actes Soc. Jur. Emul. 68: 87-178.
- KRÄHENBÜHL, C. (1968): Associations végétales du Jura bernois. Actes Soc. Jur. Emul. 71: 201-322.
- LANDOLT, E. (1991): Plantes vasculaires menacées en Suisse. Listes rouges nationale et régionales. OFEFP, Berne, 183 p.
- ZOBRIST, L. (1935): Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchung des *Schoenetum nigricantis* im nordostschweizerischen Mittelland. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 18, 144 S.

ADRESSE DES AUTEURS

Dr Benoît Bressoud
Bureau d'études écologiques
R. de Cordé
1957 Ardon

Dr Gianfranco Giugni
ECOCONTROL S.A.
Studio di consulenze ambientali e
ingegneria forestale
Via S. Frascini 5
6601 Locarno

Manuel
Conservation des marais
en Suisse 1
1/1996

Description des rose- lières (*PHRAGMITION*) et des marais à grandes laïches (*MAGNOCARICION*)

1 INTRODUCTION

Les roselières et les marais à grandes laïches font partie des principaux groupements d'atterrissement des eaux dormantes et à courant lent. Elles sont souvent d'origine naturelle, mais certaines doivent leur existence à l'homme.

Les roselières se rencontrent à partir d'une profondeur d'eau moyenne maximale de 2 m et s'avancent jusque sur des sols s'asséchant temporairement. Les marais à grandes laïches sont plus sensibles à la submersion. Ils succèdent aux roselières en direction des berges. En règle générale, ils ne sont submergés chaque année que quelques semaines au maximum. La nappe phréatique est cependant très haute, affleurant presque. Comme les roselières et les marais à grandes laïches possèdent de nombreuses espèces en commun, les deux alliances sont classées dans le même ordre (*Phragmitetalia* Koch 1926).

Les roselières et les marais à grandes laïches sont des types de végétation plutôt pauvres en espèces, dominés par une seule espèce. Cela complique leur classification systématique. Dans cette contribution, les groupements de roselières et de marais à grandes laïches les plus fréquents de la littérature sont mentionnés.

On a renoncé à une liste des espèces caractéristiques, car le plus souvent on ne rencontre que peu d'autres espèces que celles donnant leurs noms aux associations.

2 ROSELIERES (*PHRAGMITION COMMUNIS* KOCH 1926)

2.1 *Phragmitetum communis* (Gams 1927) Schmale 1939 (roselière)

La roselière (*Phragmitetum communis*) offre une très grande amplitude écologique. Elle pousse tant dans des stations oligotrophes qu'eutrophes et dans des milieux pauvres que riches en calcaire (KRAUSCH, 1965). Elle est capable de profiter de toute l'amplitude de niveau d'eau mentionnée en introduction. Dans la roselière, le roseau (*Phragmites australis*, syn. *P. communis*) est si concurrentiel que d'autres espèces de plantes ont souvent beaucoup de peine à pousser. La roselière est en quelque sorte une monoculture naturelle. En Suisse, c'est l'association la plus répandue de l'alliance.

2.2 *Scirpetum lacustris* (Chaouard 1924) Schmale 1939 (association à jonc des tonneliers)

L'association à jonc des tonneliers (*Scirpetum lacustris*) se développe sur un substrat sablo-graveleux dans des eaux eutrophes, à une profondeur d'eau de 50 à 70 cm (OBERDORFER, 1992), souvent devant la roselière (*Phragmitetum communis*). Elle ne se rencontre que dans des lieux calmes car le jonc des tonneliers (*Scirpus lacustris*) est peu résistant en raison de sa tige remplie de moelle spongieuse et ne supporte pas un fort battement des vagues ou un vent violent (ELLENBERG, 1986).

D'après OBERDORFER (1992), la présence d'espèces des groupements à potamots ou à feuilles flottantes est caractéristique. On rencontre ainsi en plus de l'espèce dénommatrice des espèces comme le nénuphar blanc (*Nymphaea alba*) ou le potamot nageant (*Potamogeton natans*). LANG (1967) décrit en revanche au lac de Constance des unités très pauvres en espèces, dans lesquelles à côté du jonc des tonneliers ne pousse que le roseau.

L'association à jonc des tonneliers est assez répandue en Suisse.

2.3 *Typhetum angustifolio-latifoliae* (Eggler 1933) Schmale 1939 (association à massettes)

Alors que certains auteurs distinguent deux associations à *Typha*, KLÖTZLI (1973) les réunit. Le *Typhetum* affectionne les sols vaseux

des eaux eutrophes à une profondeur d'eau de 20 à 50 cm. Dans les stations d'origine anthropique (par ex. gravières, fosses de tourbage), le roseau (*Phragmites australis*) accompagne le plus souvent les massettes (*Typha sp.*).

En Suisse, l'association à massettes est, comme l'association à jonc des tonneliers (*Scirpetum lacustris*), assez répandue, mais présente le plus souvent que sur de faibles surfaces.

2.4 *Glycerietum maximae* Huech 1931 (association à grande glycérie)

Dans des eaux fortement eutrophes, l'association à grande glycérie (*Glycerietum maximae*) peut remplacer la roselière (*Phragmitetum communis*) (ELLENBERG, 1986). LANG (1967), qui a étudié la végétation riveraine du lac de Constance, a trouvé l'association dans des fossés ainsi qu'à l'embouchure des rivières importantes.

Comme le roseau (*Phragmites australis*), la grande glycérie (*Glyceria maxima*) forme souvent des peuplements purs.

En Suisse, le *Glycerietum maximae* a son centre de gravité dans la région Nord-Est, mais même là il est plutôt rare (KLÖTZLI, comm. orale).

2.5 *Acoretum calami* Schulz 1941 (association à acore calame)

L'association à acore calame (*Acoretum calami*) est constituée de quelques touffes d'acores calames (*Acorus calamus*) (OBERDORFER, 1992). Elle pousse volontiers dans les cours d'eau lents jusqu'à 1 m de profondeur et affectionne les stations vaseuses, eutrophes à mésotrophes.

En revanche, l'*Acoretum calami* se rencontre en Suisse surtout dans les eaux dormantes. Sa répartition est la même que celle du *Glycerietum maximae* (KLÖTZLI, comm. orale).

2.6 *Cladietum marisci* Allorge 1921 (association à marisque)

L'association d'atterrissement caractéristique des eaux calcaires oligotrophes est l'association à marisque (*Cladietum marisci*). D'après KLÖTZLI (1969), le substrat de l'association se compose en général de craie. Du point de vue phytosociologique, l'association à marisque

se situe entre les roselières (*Phragmites*) et les marais à grandes laïches (*Magnocaricion*). La marisque peut être associée à d'autres espèces, notamment le jonc des tonneliers (*Scirpus lacustris*), le roseau (*Phragmites australis*) ou le jonc noueux (*Juncus subnodulosus*) (SCHLÄFLI, 1972).

A côté de sa forme typique de groupement d'atterrissement, le *Cladietum marisci* pénètre aussi volontiers dans les marais à grandes laïches et à choins en friche.

Le *Cladietum marisci* est une association assez fréquente; elle manque cependant au Tessin (WELTEN / SUTTER, 1982).

2.7 *Cicuto-Caricetum pseudocyperi* Boer 1942 (association à laïche faux souchet et ciguë)

Le *Cicuto-Caricetum pseudocyperi* peut précéder la ceinture de roseaux. Alors que la laïche faux souchet (*Carex pseudocyperus*) est sporadique sur les berges (par ex. infiltrée dans la roselière dans le Jura), le véritable *Cicuto-Caricetum pseudocyperi* est très rare en Suisse. La ciguë (*Cicuta virosa*) manque en général.

2.8 *Rorippo-Oenanthetum aquaticae* Lohm 1950 (association à oenanthe aquatique et cresson amphibie)

C'est surtout le long des cours d'eau non canalisés que le *Rorippo-Oenanthetum aquaticae* peut trouver des conditions favorables. L'association aime les surfaces limoneuses eutrophes et asséchées des berges. Parmi les roselières, elle occupe une place à part. Certains auteurs la classe dans un ordre particulier.

Elle est rare en Suisse. Ses dernières stations se trouvent au Nord de la Suisse (KLÖTZLI, comm. orale).

2.9 Groupements à *Sparganium erectum*

Les groupements à *Sparganium erectum* sont en général des groupements de substitution de la roselière. On les trouve dans les eaux dormantes ou à courant lent à une profondeur de 20 à 50 cm sur un substrat vaseux. Selon LANG (1967), le roseau (*Phragmites australis*) se rencontre aussi en général dans ce groupement.

Le groupement est répandu en Suisse, mais peu fréquent.

2.10 *Scirpetum maritimi* (Br.-Bl. 1931) Tx. 1937 (association à scirpe maritime)

Le *Scirpetum maritimi* est une association pionnière des eaux peu profondes et particulièrement salées, sur sols bruts vaseux ou limoneux fins (OBERDORFER, 1992). On le rencontre par exemple au bord des mares de gravières ou des fossés.

L'association à scirpe maritime préfère les régions assez chaudes. Alors que le scirpe maritime (*Scirpus maritimus*) est sporadique en Suisse, le *Scirpetum maritimi* manque totalement en tant qu'association.

2.11 Groupement à *Equisetum fluviatile* Steffen 1931

La prêle des eaux courantes (*Equisetum fluviatile*) peut être considérée comme une espèce pionnière de l'atterrissement (HESS et al., 1976). Elle préfère les sols tourbeux, par exemple des mares ou des étangs forestiers.

Le groupement à *Equisetum fluviatile* est relativement fréquent en Suisse.

2.12 *Sagittario-Sparganietum emersi* Tx. 1955 (association à rubanier émergé et sagittaire à feuilles en flèche)

Dans les eaux à faible courant, plus rarement dans les eaux dormantes, eutrophes à polluées, l'association à rubanier émergé et sagittaire à feuilles en flèche (*Sagittario-Sparganietum emersi*) peut pousser à une profondeur de 20 cm à 1 m (OBERDORFER, 1992). Cette association aime les sols vaseux. Elle se trouve au voisinage direct des groupements à potamots, parmi lesquels on peut aussi la classer.

Le *Sagittario-Sparganietum emersi* est très rare en Suisse et ne couvre jamais de grandes surfaces. LANG (1967) l'a trouvé sporadiquement au bord du lac de Constance.



3 MARAIS A GRANDES LAICHES (*MAGNOCARICION ELATAE* KOCH 1926)

Fig. 1: Touradons de la laïche élevée
au Kaltbrunner Ried.
Photo: P. Bolliger

3.1 *Caricetum elatae* Koch 1926 (association à laïche élevée)

La laïche élevée (*Carex elata*) supporte de fortes fluctuations du niveau d'eau, davantage que les autres grandes laïches et le roseau (KLÖTZLI, 1969; MARTI, 1994). C'est une plante d'atterrissement extrêmement efficace. L'association à laïche élevée (*Caricetum elatae*) pousse surtout sur des sols eutrophes, vaseux ou tourbeux, au voisinage du niveau moyen des eaux (OBERDORFER, 1992). Sous sa forme typique, elle fait de grands touradons. A côté de la laïche élevée, on rencontre le plus souvent d'autres espèces, par exemple le gaillet des marais (*Galium palustre*), le lythrum salicaire (*Lythrum salicaria*) ou la laïche à épis rapprochés (*Carex appropinquata*). Le roseau (*Phragmites australis*) est également largement présent.

En Suisse, la laïche élevée est la plus répandue des grandes laïches dans les zones d'atterrissement du Plateau (HESS et al., 1976). LANG (1967) fait du *Caricetum elatae* la plus importante des associations des

zones d'atterrissement qu'il décrit. Des marais étendus à laîche élevée se rencontrent en différents endroits, par ex. au Lützelsee, au Neeracher Ried ou sur la rive Sud du lac de Neuchâtel (dont la végétation est appelée Grande Cariçaie en l'honneur des grands carex ou grandes laîches).

3.2 *Caricetum appropinquatae* (Koch 1926) Soó 1938 (association à laîche à épis rapprochés)

L'association à laîche à épis rapprochés (*Caricetum appropinquatae*) ne colonise que les sols tourbeux ou à anmoor mésotrophes. Elle est souvent en contact avec l'association à laîche élevée qui lui est proche floristiquement et avec laquelle elle forme souvent des groupements de transition (OBERDORFER, 1992).

Alors que ces groupements de transition sont fréquents, des peuplements purs de la laîche à épis rapprochés (*Carex appropinquata*) sont plutôt rares en Suisse et n'occupent que de faibles surfaces.

3.3 *Caricetum paniculatae* Wangerin ex von Rochow 1951 (association à laîche paniculée)

D'après MARTI (1994), l'association à laîche paniculée (*Caricetum paniculatae*) se rencontre dans des conditions stationnelles très voisines de celles de l'association à laîche élevée (*Caricetum elatae*). Mais la laîche paniculée (*Carex paniculata*) préfère à l'évidence des stations avec un apport d'eau et de substances nutritives constant, par ex. le long de fossés et de ruisseaux ou dans des milieux fontinaux.

Le *Caricetum paniculatae* est fréquent en altitude, mais seulement sporadique sur le Plateau (KLÖTZLI, 1969). Sur les rives des lacs artificiels comme le barrage de Klingnau ou le Flachsee près d'Unterlunkhofen, des peuplements de laîche paniculée sont apparus très récemment (MARTI, 1994).

3.4 *Caricetum rostratae* Rübel 1912 (association à laîche à utricules contractés en bec)

L'association à laîche à utricules contractés en bec (*Caricetum rostratae*) présente une large amplitude stationnelle. Elle peut coloniser des sols riches ou pauvres en bases, minéraux ou tourbeux. Pour

cette raison, elle est attribuée en partie aux marais à grandes laïches et en partie aux marais de transition (cf. vol. 1, contribution 2.2.6). La laïche à utricules contractés en bec (*Carex rostrata*) peut s'avancer jusqu'à des profondeurs d'eau de 1 m (HESS et al., 1976) et faire figure ainsi, surtout en altitude, d'espèce d'atterrissement formant des peuplements. Elle préfère les stations oligotrophes.

En Suisse, le *Caricetum rostratae* est répandu, sauf sur le Plateau où il n'est bien développé qu'en de rares localités (KLÖTZLI, 1969).

3.5 *Caricetum gracilis* Almquist 1929 (association à laïche gracile)

Le *Caricetum gracilis* remplace l'association à laïche élevée au Nord-Est de l'Europe moyenne (ELLENBERG, 1986). KLÖTZLI (1969) décrit la station du *Caricetum gracilis* comme détrempe et eutrophe. L'association est souvent mélangée avec la laïche fausse laïche aiguë (*Carex acutiformis*).

On n'observe que rarement des peuplements purs de laïche aiguë (*Carex acuta*; syn. *Carex gracilis*) en Suisse (par ex. près d'Altenrhein, SG; Bolle di Magadino, TI).

3.6 *Caricetum vesicariae* Chouard 1924 (association à laïche vésiculeuse)

La laïche vésiculeuse (*Carex vesicaria*) se rencontre d'après HESS et al. (1976) sur des sols calcaires, sableux ou limoneux, mais également sur des vases tourbeuses.

Elle est répandue, mais ne constitue que rarement de grands peuplements (MARTI, 1994).

3.7 *Caricetum acutiformis* Eggler 1933 (association à laïche fausse laïche aiguë)

La classification de l'association à laïche fausse laïche aiguë (*Caricetum acutiformis*) est controversée.

OBERDORFER (1992) la décrit comme une association faiblement caractérisée des sols eutrophes et humides. D'autres auteurs ne considèrent pas les peuplements de laïche fausse laïche aiguë comme une association distincte.

En revanche, la clé de cartographie des stations humides du canton de Zurich la mentionne comme unité particulière. Elle se rencontre souvent dans des stations fortement eutrophes. *Carex acutiformis* y constitue fréquemment des peuplements purs.

3.8 *Caricetum ripariae* Soó ex Balatova-Tulackova 1968 (association à laîche des rives)

La laîche des rives (*Carex riparia*) pousse sur des sols humiques, eutrophes et généralement calcaires (MARTI, 1994). D'après OBERDORFER (1992), l'association à laîche des rives se rencontre sur des sols plus humides que l'association à laîche fausse laîche aiguë (*Caricetum acutiformis*). Elle est répandue en Suisse, mais pas fréquente.

3.9 *Caricetum vulpinae* Nowinski 1928 (association à laîche des renards)

Le *Caricetum vulpinae* pousse dans des dépressions périodiquement inondées sur des sols eutrophes, limoneux ou sableux. Il est régulièrement en mosaïque avec des prairies inondables (*Agropyro-Rumicion*) (OBERDORFER, 1992). En Suisse, s'il existe quelques stations de laîche des renards, elles ne sont pas représentatives de l'association typique (KLÖTZLI, comm. orale).

3.10 Station à *Carex vulpinoidea* (station à laîche fausse laîche des renards)

La laîche fausse laîche des renards (*Carex vulpinoidea*) est une plante nord-américaine, qui a été introduite chez nous. Elle a pu s'établir en quelques rares localités. KLÖTZLI (1969) décrit par ex. un peuplement dans le marais de Wallisellen, abritant notamment en plus du néophyte divers joncs (*Juncus*) et épilobes (*Epilobium*), ainsi que le millepertuis quadrangulé (*Hypericum tetrapterum*). Entretemps, *Carex vulpinoidea* a cependant disparu de cette localité.

3.11 *Phalaridetum arundinaceae* Libb. 1931 (association à alpeste roseau)

Le *Phalaridetum arundinaceae* se rencontre en général le long des cours d'eau. Près des embouchures, on peut aussi le rencontrer au bord des lacs. Ses stations préférées sont des sols eutrophes, généralement calcaires, sablo-limoneux à vaseux, présentant de fortes fluctuations du niveau d'eau (OBERDORFER, 1992). L'association supporte bien les hautes eaux et peut s'installer rapidement sur des alluvions fraîches ou après des dérangements anthropiques. La forme typique est très pauvre en espèces, mais on rencontre aussi souvent dans l'association des espèces comme la laïche élevée (*Carex elata*) ou la laïche vésiculeuse (*Carex vesicaria*). Le roseau (*Phragmites australis*) est souvent présent, comme dans la plupart des groupements de roselières et de marais à grandes laïches.

A l'intérieur des marais à grandes laïches, le *Phalaridetum arundinaceae* occupe une place à part.

4 IMPORTANCE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE

4.1 Importance botanique

Les roselières et les marais à grandes laîches sont en général des unités pauvres en espèces. Certaines associations sont dominées par des espèces de plantes rares comme l'acore (*Acorus calamus*) ou la ciguë (*Cicuta virosa*). Mais souvent elles sont formées d'espèces relativement fréquentes (par ex. *Phragmites australis*, *Carex elata*). On peut cependant aussi rencontrer des espèces rares dans ces associations. La lysimachie à fleurs en thyrses (*Lysimachia thyrsiflora*) par exemple, espèce très menacée à l'échelle suisse d'après la Liste rouge des plantes vasculaires de Suisse (LANDOLT, 1991), se rencontre principalement dans les marais à grandes laîches. Autre exemple, la renoncule langue ou grande douve (*Ranunculus lingua*) se rencontre presque exclusivement dans les marais à grandes laîches et les roselières.

4.2 Importance zoologique

La valeur zoologique des marais à grandes laîches et surtout des roselières repose principalement sur l'importance de ces associations pour diverses espèces d'oiseaux, dont certaines sont menacées d'après la Liste rouge de DUELLI (1994). Quelques espèces d'oiseaux d'eau ont besoin de grandes surfaces de roselières pour nicher, se nourrir et s'abriter. Les grandes roselières non dérangées sont par exemple le milieu vital du grand butor. Quelques oiseaux chanteurs comme la locustelle lusciniote ou la rousserolle effarvée ne se rencontrent que dans des roselières denses. Le râle d'eau, qui parcourt les roselières à la recherche de nourriture, atteint ses plus fortes densités dans les ceintures de roseaux et les marais à grandes laîches formant des touradons.

Comme les sommets des touradons des marais à grandes laîches émergent en général même pendant les hautes eaux, ils offrent des emplacements de nids idéaux pour différents oiseaux. Les mouettes rieuses par exemple, qui n'ont que quelques colonies de nidification en Suisse, les utilisent.

BIBLIOGRAPHIE

- DUELLI, P. (1994): Listes rouges des espèces animales menacées de Suisse, OFEFP, Berne, 97 p.
- ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 4. Auflage. Ulmer, Stuttgart. 989 S.
- HESS, H. / LANDOLT, E. / HIRZEL, R. (1976): Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. (2. Aufl.). Birkhäuser, Basel. Band 1. 858 S.
- KLÖTZLI, F. (1969): Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorböden im nördlichen Schweizer Mittelland. Beitr. Geobot. Landes-
aufn. Schweiz. 52. 296 S.
- KLÖTZLI, F. (1973): Waldfreie Nassstandorte der Schweiz. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich. 51. S. 15-39.
- KRAUSCH, H.D. (1965): Zur Gliederung des *Scirpo-Phragmitetum medioeuropaeum* W. Koch 1926. Limnologica 3. S. 17-22.
- LANDOLT, E. (1991) : Plantes vasculaires menacées en Suisse. Listes rouges nationale et régionales, OFEFP, Berne, 183 p.
- LANG, G. (1967): Die Ufervegetation des westlichen Bodensees. Archiv f. Hydrobiologie, Suppl. Band XXXII. S. 29-574.
- MARTI, K. (1994): Zum Standort von *Magnocaricion*-Gesellschaften in der Schweiz (*Caricetum elatae*, *Caricetum paniculatae*, *Caricetum ripariae*, *Caricetum vesicariae*). Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich. 120. 97 S.
- OBERDORFER, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I. 3. Auflage. Fischer, Jena. 314 S.
- SCHLÄFLI, A. (1972): Vegetationskundliche Untersuchungen am Barchetsee und weiteren Toteisseen der Umgebung Andelfingens. Mitt. Thurg. Naturf. Ges. 40. S. 20-84.
- WELTEN, M. / SUTTER, R. (1982): Atlas de distribution des ptéridophytes et des phanérogames de la Suisse. Birkhäuser, Bâle, vol. 2, 698 p.

ADRESSE DE L'AUTEUR

Dr Barbara Leuthold
FÖN, Fachgemeinschaft Ökologie
und Naturschutz
Zurlindenstr. 55
8003 Zürich

TRADUCTION

Dr Benoît Bressoud
Bureau d'études écologiques
R. de Cordé, 4
1957 Ardon

Manuel
Conservation des marais
en Suisse 1
2/1996

Description des associations végétales des marais de transition (SCHEUCHZERIETALIA PALUSTRIS)

2.2.6

1 INTRODUCTION

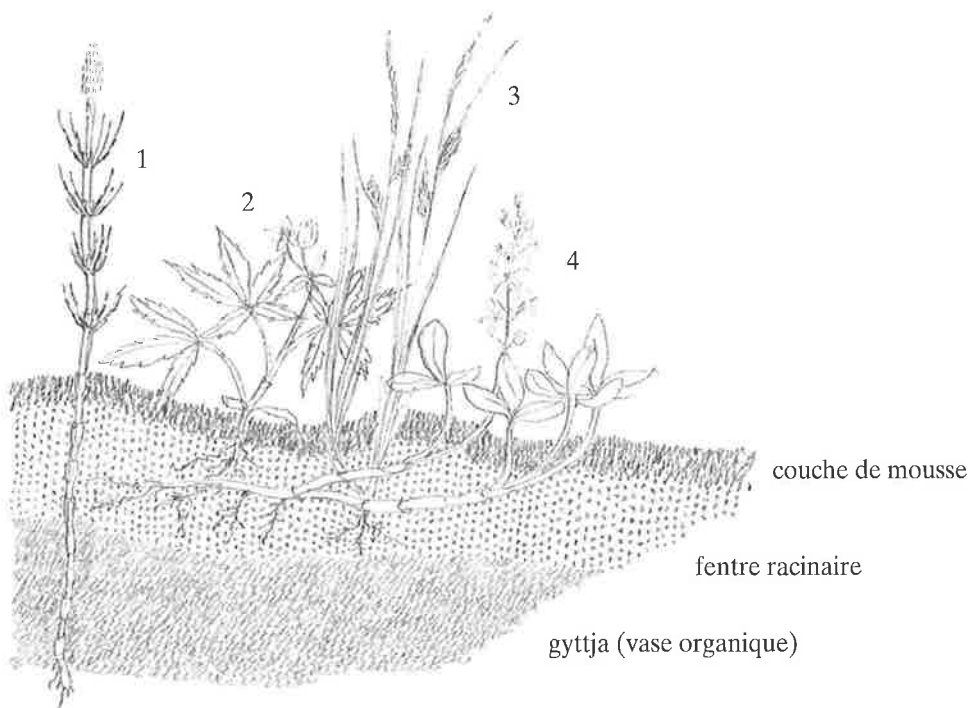
Les marais de transition englobent aussi bien les associations oligotrophes des gouilles du *Rhynchosporion* que les marais à laïches mésotrophes du *Caricion lasiocarpae*. Ils figurent dans l'inventaire des bas-marais, dans la mesure où ils n'ont pas été cartographiés comme unités 2 (gouilles) ou 4 (combes d'écoulement) dans l'inventaire des hauts-marais et marais de transition de Suisse.

Les associations végétales des marais de transition sont souvent développées comme **gazons flottants** (cf. fig. 1). Elles sont répandues dans les eaux mésotrophes ou oligotrophes avec un débit très réduit (eaux dormantes). On trouve ainsi les gazons flottants dans des cuvettes ou des lacs de glace morte, des cuvettes glaciaires, des petits lacs de montagne sans aménée ni écoulement, ainsi que dans des mares de tourbières ou des creuses de tourbage.

L'ordre des groupements végétaux nordiques des gouilles et des marais de transition (*Scheuchzerietalia palustris* Nordhagen 1937) comprend deux alliances: les associations de gouilles (*Rhynchosporion albae* Koch 1926) ainsi que les associations de gazons flottants et de marais de transition (*Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen apud Lebrun et al. 1949 = *Eriophorion gracilis* Preisg. apud Oberd. 1957). Le tableau 1 donne un aperçu de la systématique et des espèces caractéristiques des marais de transition en Suisse (*Scheuchzerietalia palustris*).

Fig. 1: Gazon flottant de laïche à fruits velus (*Caricetum lasiocarpae*) – une coupe schématique (cf. VANDEN BERGHEN, 1952):

- 1 prêle des eaux courantes (*Equisetum fluviatile*),
- 2 potentille des marais (*Potentilla palustris*),
- 3 laïche à fruits velus (*Carex lasiocarpa*),
- 4 trèfle d'eau (*Menyanthes trifoliata*).



Unités	Plantes vasculaires	Mousses
<i>SCHEUCHZERIETALIA</i> <i>PALUSTRIS</i> NORDHAGEN 1937	<i>Drosera anglica</i> <i>Menyanthes trifoliata</i> <i>Potentilla palustris</i> <i>Scirpus hudsonianus</i>	<i>Calliergon trifarium</i> <i>Meesia triquetra</i> <i>Sphagnum contortum</i> <i>Sphagnum platyphyllum</i>
<i>Rhynchosporion albae</i> Koch 1926		<i>Drepanocladus fluitans</i> <i>Sphagnum cuspidatum</i> <i>Sphagnum majus</i>
■ <i>Caricetum limosae</i> Osvald 1923 em. Dierssen 1982	<i>Carex limosa</i> (O) <i>Scheuchzeria palustris</i> (A)	
■ <i>Rhynchosporion albae</i> Koch 1926	<i>Drosera intermedia</i> (A) <i>Lepidotis inundata</i> (A) <i>Rhynchospora alba</i> (A) <i>Rhynchospora fusca</i> (A)	
<i>Caricion lasiocarpae</i> Vanden Berghen apud Lebrun et al. 1949	<i>Calamagrostis neglecta</i> <i>Eriophorum gracile</i> <i>Juncus stygius</i>	<i>Bryum neodamense</i> <i>Calliergon giganteum</i> <i>Cinclidium stygium</i> <i>Sphagnum teres</i>
■ <i>Caricetum lasiocarpae</i> Koch 1926	<i>Carex lasiocarpa</i> (O)	<i>Sphagnum obtusum</i> (A)
■ <i>Caricetum diandrae</i> Jon. 1932 em. Oberd. 1957	<i>Carex diandra</i> (A)	
■ <i>Caricetum chordorrhizae</i> Paul und Lutz 1941	<i>Carex chordorrhiza</i> (A)	
■ <i>Caricetum heleonastae</i> (Paul und Lutz 1941) Oberd. 1957	<i>Carex heleonastes</i> (A)	
■ <i>Caricetum rostratae</i> Osvald 1923 em. Dierssen 1982	<i>Carex rostrata</i>	

Tab. 1: Liste des espèces caractéristiques des marais de transition (*Scheuchzerietalia palustris*) en Suisse

A également caractéristique de l'alliance (*Caricion lasiocarpae*)
O également caractéristique de l'ordre (*Scheuchzerietalia*)

2 LES ASSOCIATIONS DES GOUILLES (*RHYNCHOSPORION ALBAE* Koch 1926)

DIERSSEN et REICHELT (1988) ont étudié de manière approfondie la classification du *Rhynchosporion albae* Koch 1926 en Europe.

Les associations du *Rhynchosporion albae* sont caractéristiques des gouilles ainsi que des gazons flottants dans les mares de tourbière, les creuses et les petits lacs de montagne oligotrophes. Il s'agit d'associations à faible croissance qui, à basse altitude, ne se rencontrent pratiquement plus que dans les creuses et sont fortement menacées.

2.1 *Caricetum limosae* Osvald 1923 em. Dierssen 1982

OBERDORFER (1992) décrit le *Caricetum limosae* comme une association végétale des gazons flottants dans les dépressions mouillées. Toutes les stations dominées par la laïche des bourniers (*Carex limosa*) et la scheuchzérie des marais (*Scheuchzeria palustris*), deux espèces caractéristiques, sont rattachées à l'association du *Caricetum limosae*. ZIMMERLI (1988) présente un aperçu du *Caricetum limosae* sur les gazons flottants de Suisse.

La répartition des marais de transition et des hauts-marais (GRÜNIG et al., 1986) et des gazons flottants (ZIMMERLI, 1989) se concentre aujourd'hui principalement dans les étages montagnard supérieur et subalpin des Alpes suisses. Les stations les plus élevées où l'on rencontre le *Caricetum limosae* se situent à plus de 2'400 mètres d'altitude.

2.2 *Rhynchosporium albae* Koch 1926

Le *Rhynchosporium albae* est une association atlantique à subatlantique sur des sols tourbeux nus et oligotrophes. Au stade actuel des connaissances, on ne la rencontre en Suisse que dans des marais perturbés par l'homme, avec une limitation aux étages collinéen et montagnard. L'association est caractéristique des gazons flottants dans les eaux de creuses.

Les espèces caractéristiques sont le rhynchospora blanc (*Rhynchospora alba*), plus rarement le rhynchospora brun rougeâtre (*Rhynchospora fusca*), le rossolis intermédiaire (*Drosera intermedia*) et le lycopode inondé (*Lepidotis inundata*).

3 LES GAZONS FLOTTANTS ET LES ASSOCIATIONS DES MARAIS DE TRANSITION (*CARICION LASIOCARPAE* Vanden Berghen apud Lebrun et al. 1949)

Cette alliance comprend les marais de transition mésotrophes qui relaient, avec l'augmentation de la productivité, les associations du *Rhynchosporion*. Leur répartition se concentre principalement dans la zone boréale. En Suisse, on les rencontre dans les zones d'atterrissement de petits lacs (autrefois) oligotrophes et des eaux marécageuses, de l'étage collinéen jusqu'à l'étage subalpin.

Leurs habitats dans la zone préalpine peuvent en partie se comprendre comme des reliques glaciaires et sont en très forte diminution (OBERDORFER, 1992). Les cinq associations sont caractérisées par la présence de la laïche à fruits velus (*Carex lasiocarpa*) qui forme des peuplements et donne le nom à l'alliance et par la laïche à tige arrondie (*Carex diandra*). Il est significatif que quelques espèces nordiques comme le trèfle d'eau (*Menyanthes trifoliata*) et la potentille (ou comaret) des marais (*Potentilla palustris*), qui sont en général des espèces caractéristiques de l'ordre, apparaissent de manière nettement préférentielle dans ces associations de marais de transition.

3.1 *Caricetum lasiocarpae* Koch 1926

OBERDORFER (1992) décrit le *Caricetum lasiocarpae* comme une association fréquemment développée en gazon flottant des sols mouillés et mésotrophes sur anmoor ou tourbe. On trouve une description détaillée de la végétation et des conditions stationnelles du *Caricetum lasiocarpae* de Suisse septentrionale chez KLÖTZLI (1969). Le *Caricetum lasiocarpae* fait largement défaut aux étages montagnard supérieur et subalpin des Alpes suisses. Les localités les plus élevées de *Carex lasiocarpa* se trouvent au Nord des Alpes au col du Jaun à 1'510 m et dans les Alpes centrales au lac de Staz en Engadine à 1'810 m.

3.2 *Caricetum diandrae* Jon. 1932 em. Oberd. 1957

Selon KLÖTZLI (1969), le *Caricetum diandrae* est une association très rare en Suisse avec seulement trois localités en Suisse septentrionale. BRAUN-BLANQUET et RÜBEL (1932) présentent *Carex diandra* comme une espèce très dispersée des zones d'atterrissement

dans la ceinture extérieure des gazons flottants des lacs subalpins. Chez ZIMMERLI (1988), on trouve cinq localités de relevés de végétation du *Caricetum diandrae* situées entre 1'230 et 1'980 m d'altitude. L'association n'occupe toujours que de petites surfaces comme étroite ceinture en bordure de gazons flottants de lacs de montagne mésotrophes.

3.3 *Caricetum chordorrhizae* Paul et Lutz 1941

Cette association proche du *Caricetum limosae* est une relique glaciaire très rare en Suisse. L'espèce caractéristique (*Carex chordorrhiza*) ne se rencontre qu'en très peu d'endroits dans le Jura, dans les Préalpes et dans l'est du Plateau.

3.4 *Caricetum heleonastae* (Paul et Lutz 1941) Oberd. 1957

Cette association, proche du *Caricetum diandrae*, est très rare en Suisse. L'espèce caractéristique (*Carex heleonastes*) ne se trouve qu'en très peu d'endroits dans le Jura et les Préalpes.

3.5 *Caricetum rostratae* Osvald 1923 em. Dierssen 1982

En raison de sa large amplitude écologique, cette association est placée par certains auteurs parmi les marais à grandes laîches (*Magnocaricion*), par d'autres dans les marais de transition (*Caricion lasiocarpae*). Dans l'inventaire des bas-marais, le *Caricetum rostratae* figure au sein du *Magnocaricion*, dans l'inventaire des hauts-marais et des marais de transition dans le *Caricion lasiocarpae* (Unité 4). *Carex rostrata* est caractéristique des combes d'écoulement dans les hauts-marais et les marais de transition et joue en bien des endroits un rôle important dans l'atterrissement des gazons flottants. Il forme alors dans certains stades des peuplements purs.

4 IMPORTANCE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE

Les marais de transition et surtout les gazons flottants ne se rencontrent que sur de petites surfaces et possèdent une haute valeur naturelle. Ils sont fortement menacés, soit par la destruction directe de biotopes, soit par les apports d'éléments nutritifs ou les atteintes dues au piétinement.

4.1 Importance botanique

Toutes les espèces caractéristiques des hauts-marais et des marais de transition ont fortement régressé au cours de ce siècle et ont déjà disparu de certaines régions. Une forme classique et répandue des marais de transition, le gazon flottant, se rencontre aussi bien dans les mares de tourbière dystrophes que dans les lacs de montagne calcaires et mésotrophes. Les gazons flottants sont, de part leurs conditions stationnelles particulières à l'intérieur du complexe du marais, d'une importance particulière pour diverses espèces de plantes rares et menacées, parmi lesquelles on trouve:

- la laïche à tige arrondie (*Carex diandra*), qui domine en bordure des gazons flottants des lacs de montagne mésotrophes,
- la scheuchzérie des marais (*Scheuchzeria palustris*) dont la présence se concentre dans les gazons flottants des hauts-marais,
- le rossolis anglais (*Drosera anglica*), qui tend à une présence massive sur les gazons flottants (ZIMMERLI, 1988, 1989).

Les espèces caractéristiques du *Rhynchosporium albae* comme le rhynchospora brun rougeâtre (*Rhynchospora fusca*) et le rossolis intermédiaire (*Drosera intermedia*) sont considérées dans l'ensemble de la Suisse comme fortement menacées (LANDOLT, 1991).

Même des espèces encore largement répandues dans les Alpes, comme la laïche des boursiers (*Carex limosa*), le comaret des marais (*Potentilla palustris*) et le trèfle d'eau (*Menyanthes trifoliata*) sont devenues rares sur le Plateau et ont déjà disparu de certaines régions.

Les marais de transition se caractérisent en outre par une flore muscinale très spécialisée. Sur les gazons flottants on a pu relever 35 espèces de mousses, parmi lesquelles des espèces rares comme l'hépatique *Cladopodiella fluitans*, la mousse *Calliergon sarmentosum* et la relique glaciaire *Calliergon trifarium* (ZIMMERLI, 1988, 1989). Toutes les sphaignes non forestières de Suisse sont présentes dans les associations végétales des marais de transition.

4.2 Importance zoologique

Quelques espèces de libellules très rares et menacées dépendent des mares de tourbières ou d'autres eaux oligotrophes pour leur reproduction, par exemple l'aesche subarctique (*Aeshna subarctica*), l'aesche azurée (*Aeshna caerulea*), l'agrion hasté (*Coenagrion hastulatum*), la leucorrhine douteuse (*Leucorrhinia dubia*) et la cordulie arctique (*Somatochlora arctica*).

Les marais de transition, fréquemment situés aux alentours de petits lacs oligotrophes ou mésotrophes, forment, par leur caractère amphibie, des biotopes favorables aux libellules. WILDERMUTH (1987) mentionne par exemple, comme sites de développement pour la cordulie arctique, les tapis de laïches des bourbiers (*Caricetum limosae*) et le marais de laïche à tige arrondie (*Caricetum diandrae*). Au lac de Stels dans le Prättigau (1'670 m d'altitude), qui possède des gazons flottants étendus et des gouilles, WILDERMUTH (1986) a pu observer 11 espèces de libellules, nombre considérable pour cette altitude. Parmi elles, il faut mentionner des espèces très précieuses comme l'agrion hasté, l'aesche azurée et la leucorrhine douteuse.

BIBLIOGRAPHIE

BRAUN-BLANQUET, J./ RÜBEL, E. (1932): Flora von Graubünden. 1. Lief. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 7, 382 S.

DIERSSEN, K./ REICHELT, H. (1988): Zur Gliederung des *Rhynchosporion albae* W. Koch 1926 in Europa. Phytocoenologia 16 (1), 37-104.

GRÜNIG, A./VETTERLI, L./ WILDI, O. (1986): Les hauts-marais et marais de transition de Suisse. Rapports de l'Institut fédéral de recherches forestières 281, 58 p.

KLÖTZLI, F. (1969): Die Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorwiesen im nördlichen Schweizer Mittelland. Beitr. Geobot. Landesaufn. 52, 269 S.

LANDOLT, E. (1991): Plantes vasculaires menacées en Suisse. Liste rouge de l'OFEFP, OCFIM, Berne, 183 p.

OBERDORFER, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I, (3. Aufl.), Fischer, Stuttgart New York, 314 S.

VANDEN BERGHEN, C. (1952): Contribution à l'étude des bas-marais de Belgique. Centre Cart. phyt. et Centre Rech. écol. phyt. Gembloux, Commun. 16. Bull. Jard. Bot. de l'Etat 22, 1-64.

WILDERMUTH, H. (1986): Die Libellenfauna des Stelsersee-Gebietes im Prättigau. Jber. naturf. Ges. Graubünden 103, 153 - 163.

WILDERMUTH, H. (1987): Zur Habitatwahl und zur Verbreitung von *Somatochlora arctica* (Zetterstedt) in der Schweiz (*Anisoptera: Corduliidae*). Odonatologica 15 (2), 185 - 202.

ZIMMERLI, S. (1988): Vegetation und Standort von Schwingrasen in der Schweiz. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 102: 105 S. (Diss. ETH Nr. 8701).

ZIMMERLI, S. (1989): Das Inventar der Schwingrasen der Schweiz. Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 55: 51-68.

ADRESSE DE L'AUTEUR

Dr Stephan Zimmerli
Ecologue / ASEP
oekovera
Retterswilerstrasse 5
5703 Seon

TRADUCTION

Philippe Poget
Ingénieur forestier EPFZ
Chemin Merdisel 22
1242 Satigny

Manuel
Conservation des marais
en Suisse 1
1/1996

Aperçu des unités de végétation de l'inventaire des hauts-marais et marais de transition de Suisse

2.2.7

1 INTRODUCTION

L'unité de base de l'inventaire des hauts-marais et marais de transition de Suisse (GRÜNIG et al., 1986) est un site de tourbières classé en un objet. Chaque objet est décrit par une carte de la végétation, une série de formulaires d'inventaire et un rapport d'expertise. L'inventaire rassemble donc des données sur les niches écologiques, la végétation, la morphologie et l'état de conservation des tourbières.

Toutes les données relevées dans le cadre de l'inventaire sont déposées dans la banque de données du FNP (TOPOSKOP, cf. vol. 1, contribution 5.2.5) à Birmensdorf.

2 UNITES DE VEGETATION DE L'INVENTAIRE DES HAUTS-MARAIS ET MARAIS DE TRANSITION

C'est sur la base exclusive de leur peuplement végétal que les tourbières ont été prises en considération dans le cadre de l'inventaire et cartographiées.

Lorsque trois critères décisifs de sélection sont réunis (voir vol. 1, contribution 2.1.1.), la tourbière considérée est soumise à un examen plus approfondi sur la base d'une clé dichotomique de cartographie (voir tab. 1). Cette clé permet de répertorier les différentes unités de végétation qui sont ensuite cartographiées. L'échelle de cartographie utilisée dans l'inventaire des hauts-marais est le 1:25'000. A cette échelle, 1 mm² sur la carte correspond à une surface de 625 m² sur le terrain, ce qui représente la limite de résolution de la méthode employée. Le taux de recouvrement par espèce ou par groupe d'espèces qui est utilisé dans la clé dichotomique de cartographie est noté d'après l'échelle d'abondance - dominance de Braun-Blanquet (BRAUN-BLANQUET, 1964, voir vol. 1, contribution 2.2.1).

Chaque tourbière est de plus caractérisée d'après son état actuel, qui peut être soit proche de l'état d'origine (tourbière primaire), soit dégradé (tourbière secondaire).

Conditions d'admission dans l'inventaire des hauts-marais (voir vol. 1, contribution 2.1.1)

- Présence de sphaignes (*Sphagnum* sp.)
- Présence en outre d'au moins 1 des 4 plantes vasculaires caractéristiques des hauts-marais ou 3 des 17 espèces vivant dans les haut-marais. La liste de ces espèces a été établie pour l'ensemble de la Suisse.
- Etendue de haut-marais d'au moins 625 m² d'un seul tenant. Cela correspond à 1 mm² sur les cartes nationales de la Suisse à l'échelle 1:25'000 ayant servi de base à la cartographie.

Question	Ré- ponse	Aller à la ques- tion N°	Unités de végétation selon l'inventaire des hauts-marais
1. Recouvrement des sphaignes ≥ 2 ?	Oui Non	2 13	(Pas de surface de haut-marais)
2. Au moins une espèce présente parmi le groupe des 4 indicatrices de haut-marais suivantes: <i>Andromeda polifolia</i> , <i>Drosera rotundifolia</i> , <i>Eriophorum vaginatum</i> et <i>Vaccinium oxycoccus/microcarpum</i> ?	Oui Non	4 3	
3. Au moins trois espèces présentes parmi les suivantes: <i>Betula nana</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Carex limosa</i> , <i>C. magellanica</i> , <i>C. pauciflora</i> , <i>Drosera anglica</i> , <i>D. intermedia</i> , <i>Empetrum nigrum</i> , <i>Lepidotis inundata</i> , <i>Melampyrum pratense</i> , <i>Pinus mugo</i> , <i>Rhynchospora alba</i> , <i>Scheuchzeria palustris</i> , <i>Scirpus cespitosus</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>V. uliginosum</i> , <i>V. vitis-idaea</i> ?	Oui Non	4 13	(Pas de surface de haut-marais)
4. Surface du haut-marais boisée avec un taux de recouvrement ≥ 2 ?	Oui Non	5 9	(Surface partiellement défrichée)
5. Taux de recouvrement de <i>Pinus mugo</i> ≥ 1 ?	Oui Non	6 7	
6. <i>Andromeda polifolia</i> , <i>Drosera rotundifolia</i> ou <i>Vaccinium oxycoccus/microcarpum</i> présentes?	Oui Non		Pinède de haut-marais à <i>Pinus mugo</i> (<i>Pino mugo-Sphagnetum</i>) Forêt à <i>Pinus mugo</i>
7. Taux de recouvrement de <i>Betula pubescens</i> et/ou <i>Picea abies</i> ≥ 1 ?	Oui Non		Boulaie (<i>Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis</i>) ou pessière (<i>Bazzanio-Piceetum</i>) de haut-marais
8. Végétation différente (fréquemment en mosaïque) de celle décrite ci-dessus?	Oui Non		
9. Taux de recouvrement total de <i>Carex rostrata</i> et/ou de <i>Carex lasiocarpa</i> ≥ 3 (avec <i>Potentilla palustris</i> et/ou <i>Menyanthes trifoliata</i> comme espèces compagnes et taux de recouvrement des sphaignes ≥ 2) ?	Oui Non		Marais de transition/ Vég. de combe d'écoulement (<i>Caricion lasiocarpae</i>)
10. Taux de recouvrement total de <i>Carex rostrata</i> et/ou de <i>Carex limosa</i> ≥ 1 (avec présence de gazons flottants et souvent de zones d'eau libre)?	Oui Non		
11. Recouvrement des espèces caractéristiques de buttes (asséchées) et/ou de lande de marais de buissons nains, <i>Scirpus cespitosus</i> , <i>Molinia</i> (p.ex. <i>caerulea</i>) ≥ 3 ? Présence de surfaces de tourbe nue, formant souvent des complexes d'érosion bien structurés?	Oui Non		Lande de marais ouverte/ végétation de buttes (<i>Oxycocco-Sphagneteta</i>)
12. Végétation différente (formant une mosaïque de structures fines ou avec grands complexes d'érosion)	Oui Non		
13. Si la zone apparaît comme importante pour la conservation du haut-marais concerné, elle doit être relevée et cataloguée d'après les unités 7 à 20.			Vég. mixte de tourbière

3 CARTOGRAPHIE DES TOURBIÈRES D'IMPORTANCE NATIONALE

Seule la mosaïque de végétation actuelle est prise en compte pour la cartographie. Toute interprétation au sujet de la végétation potentielle ou passée doit être évitée.

La carte d'un objet modèle est présentée dans l'inventaire des hauts-marais et marais de transition de Suisse (GRÜNIG et al., 1986, voir annexe).

La couleur **rouge** caractérise les surfaces de tourbière **primaire**, la **jaune** celles de tourbière **secondaire**. On considère comme tourbières primaires celles qui n'ont pas été exploitées ou sont presque intactes et que l'on juge susceptibles de se régénérer par elles-mêmes si on y supprime les charges nuisibles. Par contre les tourbières subissant l'influence de l'homme et partiellement exploitées comptent comme secondaires, pour autant qu'elles portent encore une végétation typique de haut-marais. Dans l'inventaire, les tourbières endommagées par le piétinement sont en général considérées comme primaires alors que celles qui sont fortement asséchées ou fertilisées ont d'office le statut de secondaires.

Les surfaces **vertes** caractérisent la **zone de contact**. Par ce terme de zone de contact on entend ici la zone délimitée autour de la tourbière et destinée à la protéger des influences étrangères en provenance des environs. La zone de contact supporte d'être exploitée de manière peu intensive en tant que zone agricole ou forestière, pour autant que la tourbière n'en subisse aucun désavantage écologique, en particulier en ce qui concerne son régime hydrique et nutritif.

La couleur **brune** s'applique aux zones de tourbe nue exploitée et la couleur bleue aux plans d'eau.

Le travail de cartographie a été fait sur la base de 20 unités, qui figurent sur le formulaire d'inventaire (GRÜNIG et al., 1986, voir annexe) avec leur surface d'occupation respective.

Comme les unités de végétation sont basées sur la végétation dominante, les types de végétation peu répandus ou non dominants n'ont pas été cartographiés. Cela peut être le cas par exemple d'une végétation de gouilles dans un haut-marais dominé par une végétation de buttes.

Les unités cartographiées dans l'inventaire sont de deux types. D'une part les unités de haut-marais (1 - 6), bien différenciées et qui recourent assez bien les associations phytosociologiques, du moins en ce qui concerne les tourbières plus ou moins naturelles. D'autre part, des

Tab. 1: Clé dichotomique utilisée pour la cartographie de la végétation dans l'inventaire des hauts-marais de Suisse. Taux de recouvrement après BRAUN-BLANQUET 1964:

- 1 Taux de recouvrement 1 % – 5 %
- 2 Taux de recouvrement 5 % – 25 %
- 3 Taux de recouvrement 25 % – 50 %

unités de cartographie plus grossières (7 - 20) qui étaient nécessaires à l'évaluation de la zone de protection périphérique. Elles regroupent les types de végétation qui n'appartiennent pas aux hauts-marais ainsi que des unités correspondant aux différents modes d'utilisation du sol (forêt pâturée, pâturage, arbustes, bas-marais, eau libre, zones tourbeuses amendées, prairies, terres cultivées, zones résidentielles, décharges, mégaphorbiaies, végétation mixte sur sol minéral, etc.).

4 RESULTATS DE L'INVENTAIRE

Le travail d'inventaire des tourbières suisses a permis de recenser 514 objets d'importance nationale jusqu'en 1986. Cela représente une surface de tourbière de 1471 hectares, soit 0,035 % de la surface de la Suisse.

Entre 1987 et 1993, de nouvelles campagnes de terrain ont permis de recenser encore 85 nouveaux objets, qui se sont tous avérés de petite taille avec une surface moyenne de 0,5 ha (GRÜNIG et al., 1993). Le statut d'importance nationale de ces nouveaux objets doit encore être confirmé par le Conseil fédéral dans le cadre de l'ordonnance sur les hauts-marais.

4.1 Distribution générale des tourbières

La répartition des tourbières en Suisse est très inhomogène (voir fig. 1). Situées pour le 70 % d'entre elles à une altitude comprise entre 850 et 1'450 mètres d'altitude, elles se concentrent dans le nord des Préalpes et dans la partie romande de la chaîne du Jura, là où les conditions géologiques et climatiques ont favorisé leur développement. La grande majorité des tourbières du Plateau a disparu à la suite de l'exploitation de la tourbe, des améliorations foncières et de l'amendement. On trouve d'ailleurs une plus forte proportion de tourbières dégradées aux basses altitudes. La faible proportion de tourbières dans les Alpes centrales et du Sud s'explique naturellement par des conditions géomorphologiques et climatiques défavorables.

Informations pratiques

Toutes les données de l'inventaire des hauts-marais et marais de transition de Suisse sont stockées dans la banque de données de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (FNP) à Birmensdorf. Un programme informatique, appelé Toposkop, a été conçu pour permettre une utilisation optimale simple de ces données sur Macintosh. Toposkop est un instrument de travail destiné aux services administratifs s'occupant de la protection de la nature et du paysage et il n'est pas commercialisé. Le FNP en offre une version régulièrement actualisée, pour le moment gratuitement, aux offices cantonaux s'occupant de ce type de protection et à leurs mandataires (voir LONGATTI, 1994 ou <http://www.wsl.ch/land/Brochure/TOPOload.html>)

4.2 Etat de conservation

Parmi les étendues de tourbières préservées en Suisse, seules 35 % peuvent être qualifiées de primaires. Cela représente 497 ha. Dans les Alpes, on trouve les parcelles de tourbières primaires dans les hauts-marais de pente et de couverture. C'est un type de tourbière qui exige une large zone-tampon pour être à l'abri des eaux de ruissellement minéralisées. Dans le Jura par contre, les zones primaires se rencontrent dans des hauts-marais concentriques qu'une zone-tampon relativement étroite suffit à protéger. Du fait de la nature karstique du terrain, les tourbières sont généralement bordées d'une ligne d'empoisieux qui forme une barrière hydrologique naturelle (voir vol. 1, contribution 3.2.2).

Les deux tiers de la surface des tourbières en Suisse sont secondaires, c'est-à-dire conditionnées par l'homme. Elles couvrent 973 ha. Il s'agit de surfaces qui, après avoir été drainées, sont exploitées comme terrains agricoles ou sylvicoles ou simplement laissées en friche et sujettes à l'embroussaillage. Il peut s'agir aussi de parcelles autrefois tourbées ou asséchées à cette fin et abandonnées ensuite. Les tourbières secondaires constituent un écosystème d'une grande valeur, en particulier comme réserve de faune.

4.3 Végétation des tourbières

La fréquence relative des différents types de végétation n'est pas la même selon qu'il s'agit de tourbières primaires ou de tourbières secondaires. En conditions naturelles, il y a en Suisse une forte prédominance de la pinède de tourbière, alors que la végétation de buttes et de gouilles est très rare.

Dans les tourbières secondaires, la végétation dominante est la végétation mixte, qui reflète tout autant les influences périphériques que l'installation d'espèces étrangères à la suite d'interventions humaines. La forte représentation de la végétation secondaire de buttes, de même que celle de boulaie et de pessière de tourbière, s'explique par la fréquence de la pratique de l'assèchement.

4.4 Distribution de quelques espèces de tourbière

Les conditions de vie pour les espèces végétales de haut-marais se résument à une extrême acidité, associée à des teneurs minimales en

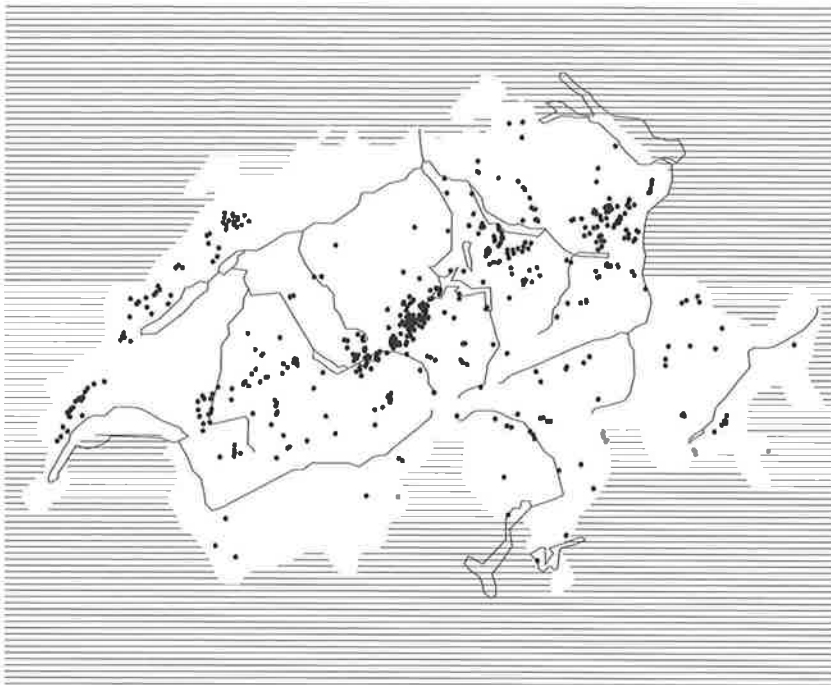


Fig. 1: Carte de la répartition des tourbières d'importance nationale en Suisse.

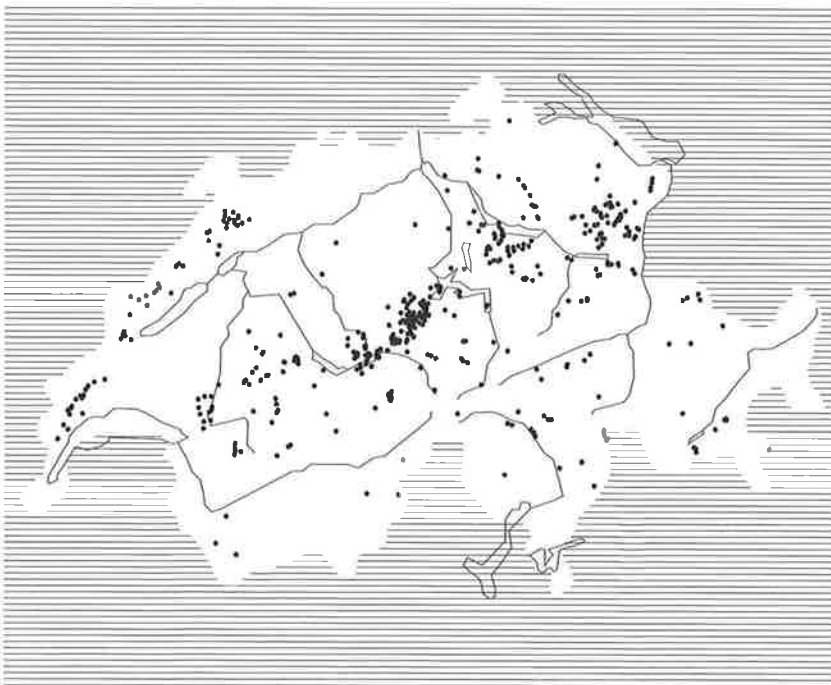


Fig. 2: Carte de la répartition de *Sphagnum magellanicum* d'après l'inventaire suisse des hauts-marais d'importance nationale.

éléments nutritifs et en oxygène. Seul un petit groupe d'espèces, comprenant une majorité de bryophytes (sphaignes, hépatiques) et quelques plantes vasculaires, a su s'adapter à ces conditions extrêmes. Du fait de leur grande spécialisation, ces espèces ne pourraient cependant survivre en dehors des haut-marais et marais de transition. Cela explique qu'une bonne partie de cette flore figure soit sur la "Liste

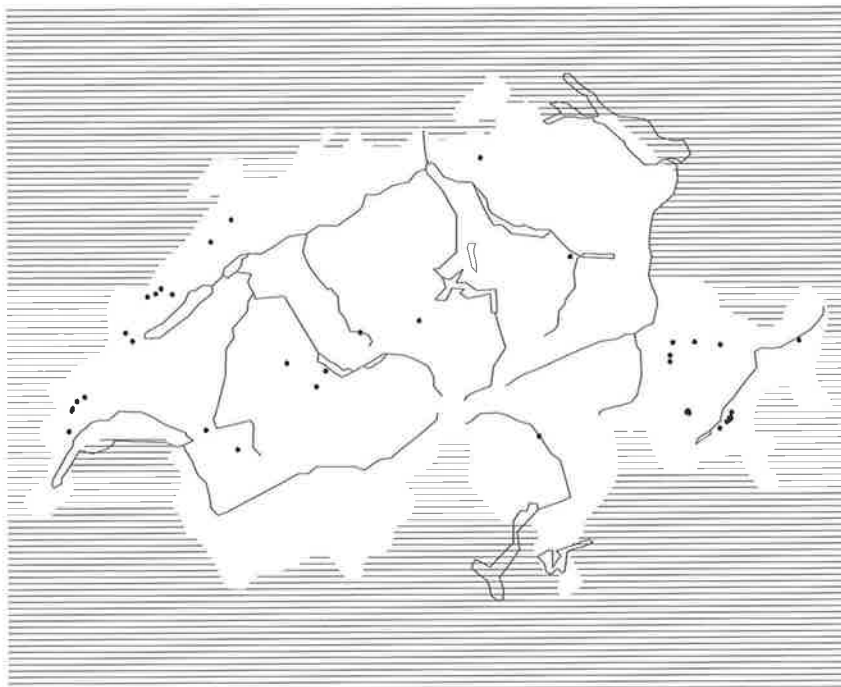


Fig. 3: Carte de la répartition de *Sphagnum fuscum* d'après l'inventaire suisse des hauts-marais d'importance nationale.

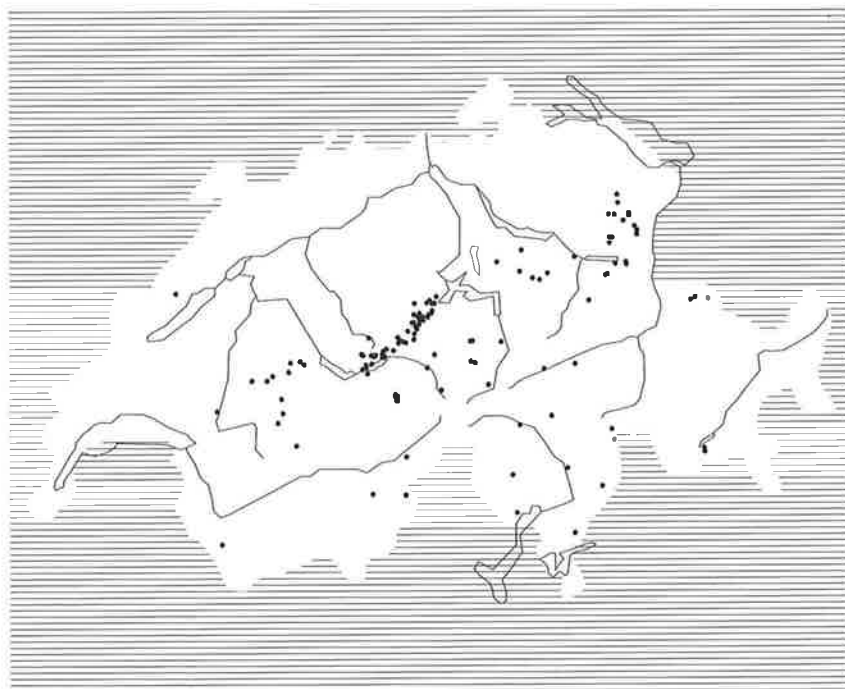


Fig. 4: Carte de la répartition de *Sphagnum compactum* d'après l'inventaire suisse des hauts-marais d'importance nationale.

rouge” des espèces vasculaires de Suisse menacées ou rares (LANDOLT et al., 1991), soit sur la “Liste rouge” des bryophytes menacées ou rares de la Suisse (URMI, 1991).

La répartition de quelques espèces caractéristiques de tourbières est présentée sur les cartes (fig. 2 à 7). Ces cartes de répartition ne sont pas exhaustives car elles sont construites sur la base exclusive des

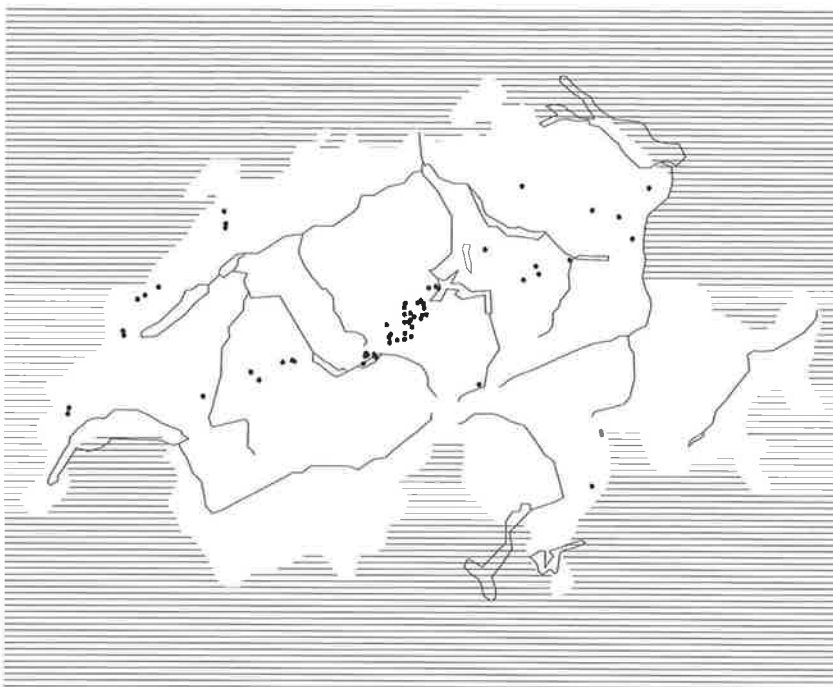


Fig. 5: Carte de la répartition de *Sphagnum tenellum* d'après l'inventaire suisse des hauts-marais d'importance nationale.

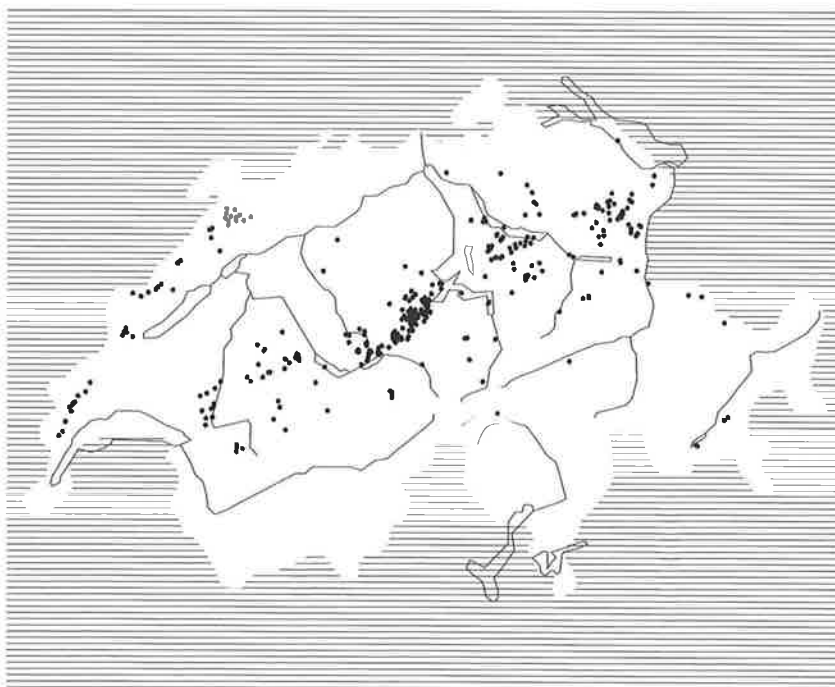


Fig. 6: Carte de la répartition de *Andromeda polifolia* d'après l'inventaire suisse des hauts-marais d'importance nationale.

données collectées dans le cadre de l'inventaire des hauts-marais. *Sphagnum magellanicum* (fig. 2) est une espèce typique des tourbières oligotrophes, où elle forme de larges buttes. Présente dans plus de 90% des objets, sa carte de répartition se confond avec la carte de la répartition des tourbières à travers la Suisse (fig. 1).

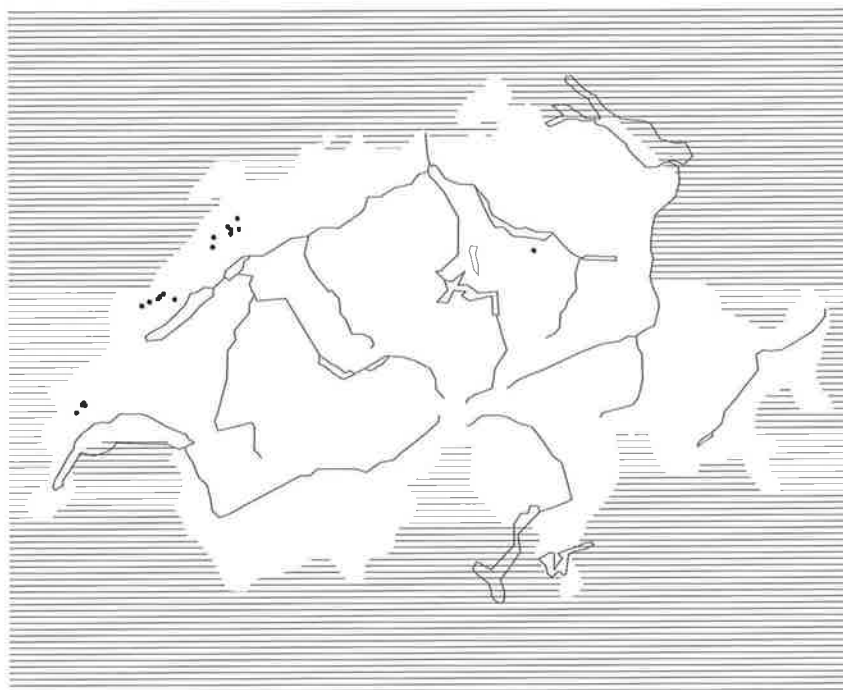


Fig. 7: Carte de la répartition de *Betula nana* d'après l'inventaire suisse des hauts-marais d'importance nationale.

Sphagnum fuscum (fig. 3) est une espèce de haut-marais oligotrophe, qui peut former de vastes buttes en habitat généralement ouvert. En Suisse, l'espèce se rencontre principalement le long de la chaîne du Jura et dans la partie centrale des Alpes, plus rarement dans les Préalpes. Mais, alors que l'espèce est toujours rare dans le Jura et les Préalpes, où elle forme des buttes très circonscrites dans des tourbières fortement dominées par *Sphagnum magellanicum*, elle constitue l'élément dominant dans les tourbières des Alpes centrales (Haute-Engadine) où elle peut évincer totalement *Sphagnum magellanicum*.

Sphagnum compactum (fig. 4) et *Sphagnum tenellum* (fig. 5) ont la même écologie et se rencontrent en milieu oligotrophe dans les landes humides ou sur la tourbe nue, principalement dans des gouilles. Cependant, *Sphagnum compactum* est absente du Jura, à l'exception d'une seule station dans la vallée des Ponts-de-Martel, alors que *Sphagnum tenellum* se distribue à travers toute la Suisse.

Parmi les plantes vasculaires inféodées aux tourbières, on voit qu'*Andromeda polifolia* (fig. 6) est répandue et distribuée à travers toute la Suisse, alors que *Betula nana* (fig. 7) est limitée aux tourbières jurassiennes, à l'exception d'une seule station préalpine.

BIBLIOGRAPHIE

BRAUN-BLANQUET, J. (1964):
Pflanzensoziologie. 3. Auflage,
Springer, Wien, XIV + 865 S.

GRÜNIG, A. / VETTERLI, L. /
WILDI, O. (1986): Inventaire des
hauts-marais et marais de transition
de Suisse. Rapport 281. Institut
fédéral de recherches sur la forêt,
la neige et le paysage, Birmensdorf,
62 pp.

GRÜNIG, A. / HAAB, R. / VET-
TERLI, L. (1993): Compléments à
l'Inventaire des hauts-marais et
marais de transition d'importance
nationale. Non publié, déposé à
l'Institut fédéral de recherches sur
la forêt, la neige et le paysage,
Birmensdorf.

LANDOLT, E. / FUCHS, H.P. /
HEITZ, C. / SUTTER, R. (1991):
Liste Rouge. Plantes vasculaires
menacées en Suisse. Berne. OFEFP,
183 pp.

LONGATTI, P. (1994): Toposkop,
Inventare à discrétion. Produktbe-
schrieb. Eidgenössische Forschungs-
anstalt für Wald, Schnee und Land-
schaft, Birmensdorf, 4 S.

URMI, E. (1991): Liste Rouge. Les
bryophytes menacées ou rares de la
Suisse. Berne. OFEFP, 59 pp.

ADRESSE DE L'AUTEUR

Dr. Elizabeth Feldmeyer-Christe
Centre de consultation pour la pro-
tection des tourbières
Institut fédéral de recherches sur la
forêt, la neige et le paysage
CH-8903 Birmensdorf

Manuel
Conservation des marais
en Suisse 1
1/1996

Annexe 2

Formulaire d'inventaire et carte des tourbières de l'objet-modèle No 0

Inventaire des hauts-marais et marais de transition de Suisse

Localité:	Les Tourbières	No de l'objet:	0
Coordonnées:	534 000 / 234 910	CN:	1103, 221
Auteur:	Jean Curieux	Date:	27.2.1986
		Altitude, m:	940
		Canton(s):	XY
		No d'objets partiels:	3
		No des communes:	0

Etendue de la tourbière (ha)	34,0
Zone de contact (ha)	35,2
Surface totale (ha)	69,2

Types de formation des tourbières (ha)	
A tourbière concentrique	5,3
B tourbière de couverture	0,0
C tourbière en ensellement	0,0
D tourbière de pente	3,3
E tourbière d'altitude	0,0
A-E tourbière primaire	8,6
F tourbière secondaire	25,4
type originel (A-F)	A

Structures et état des tourbières	
(+ = présence)	
gouilles	+
combes d'écoulement	+
mares de tourbière	+
gazons flottants	+
forêt de ceinture	+
marais de ceinture	+
fossés de drainage	+
- avec végétation de combe d'écoulement	+
sentiers piétinés	+
barrières hydrologiques	+
surfaces de régénération	+
surfaces pâturées	+
surfaces de lande	+
érosion de la tourbe	+
surfaces raclées	+
- sans végétation	+
fossés de tourbage	+
- inondés	+
étangs d'excavation	+
- atterris	+
murs d'exploitation	+
surfaces déboisées	+
surfaces fauchées	+
embroussaillage / reboisement	+
dérangements récents / autres	+

Unités cartographiées (ha)	
Tourbière primaire (rouge):	
1 végétation de buttes	0,6
2 végétation de gouilles	0,0
3 pinède de tourbière	7,8
4 végétation de combe d'écoulement	0,2
5 boulaie et pessière de tourbière	0,0
6 végétation mixte de tourbière	0,0
Tourbière secondaire (jaune):	
1 végétation de buttes	2,0
2 végétation de gouilles	0,3
3 pinède de tourbière	0,0
4 végétation de combe d'écoulement	0,7
5 boulaie et pessière de tourbière	19,4
6 végétation mixte de tourbière	3,0

Zone de contact (vert):	
7 forêt	3,7
8 pâturages boisés	8,1
9 pâturages	5,0
10 buissons / reboisements	1,7
11 bas-marais / atterrissement	8,5
12 plans d'eau (bleu)	0,3
13 surfaces raclées (brun)	1,9
14 prairies / herbages	5,2
15 cultures / prairies artificielles	0,0
16 bâtiments / jardins	0,0
17 emposieux	0,0
18 végétation mixte	0,0
19 mégaphorbiaies	0,0
20 remblais / décharge	0,8

Environs de la tourbière	
(1 = petites surfaces, 2 = grandes surfaces)	
forêt	1
pâturages	1
forêt pâturée / pâturage boisé	1
buissons / reboisements	2
prairies / herbages	2
cultures / prairies artificielles	2
bâtiments / jardins	2
remblais / décharge	2
voies de communication / tourisme	2
drainages	2
emposieux	1
eaux de surface	1

Espèces végétales	
Vasculaires:	
(1 = rare, 2 = fréquente)	
Andromeda polifolia	1
Betula nana	1
Calluna vulgaris	2
Carex limosa	2
Carex magellanica	2
Carex pauciflora	2
Drosera anglica	1
Drosera intermedia/obovata	1
Drosera rotundifolia	1
Empetrum nigrum/hermaphroditum	2
Eriophorum vaginatum	2
Lycopodium inundatum	2
Melampyrum pratense	2
Oxycoccus quadripetalus/microcarpus	2
Pinus montana	2
Rhynchospora alba	1
Scheuchzeria palustris	2
Trichophorum caespitosum	2
Vaccinium myrtillus	2
Vaccinium uliginosum	2
Vaccinium vitis-idaea	2

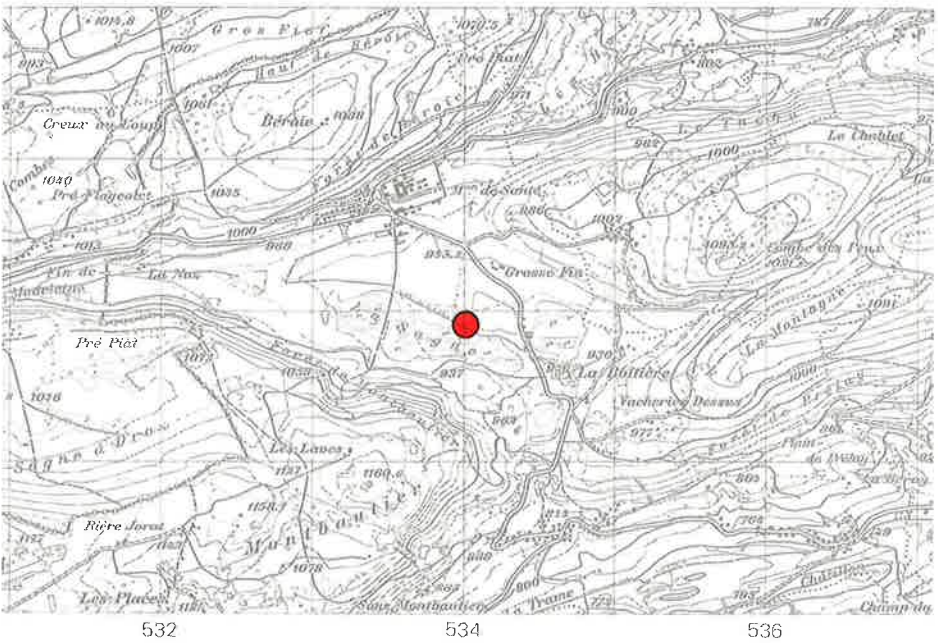
Sphaignes:	
(+ = présente)	
Sphagnum angustifolium	+
Sphagnum centrale	+
Sphagnum compactum	+
Sphagnum contortum	+
Sphagnum cuspidatum	+
Sphagnum dusenii	+
Sphagnum fallax	+
Sphagnum fimbriatum	+
Sphagnum flexuosum	+
Sphagnum fuscum	+
Sphagnum girgensohnii	+
Sphagnum magellanicum	+
Sphagnum nemoreum	+
Sphagnum obtusum	+
Sphagnum palustre	+
Sphagnum papillosum	+
Sphagnum platyphyllum	+
Sphagnum plumulosum	+
Sphagnum pulchrum	+
Sphagnum quinquefarium	+
Sphagnum recurvum	+
Sphagnum robustum	+
Sphagnum rubellum	+
Sphagnum subsecundum	+
Sphagnum tenellum	+
Sphagnum tenerum	+
Sphagnum warnstorffii	+

*espèces typiques du haut-marais (maximum = 7) 6

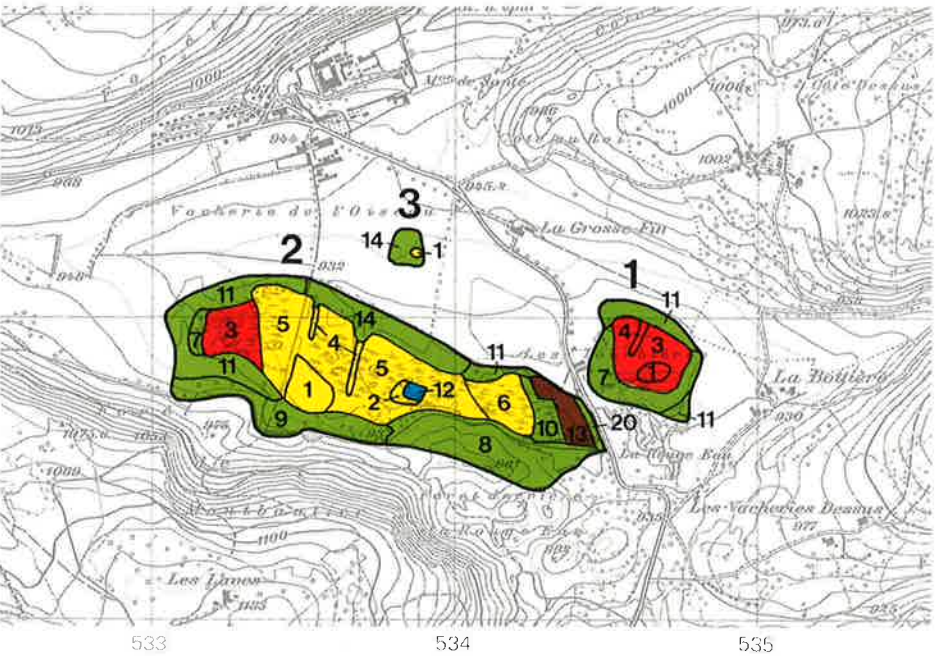
Carte de l'objet-modèle

Fragment de la carte nationale 1:50 000, feuille 221

Objet No: 0



Fragment de la carte nationale 1:25 000, feuille 1103



tourbière primaire

tourbière secondaire

zone de contact

plan d'eau

tourbe nue exploitée

centre de l'objet recensé (carte 1:50 000)

1-3

objets partiels

1-20

unités cartographiées

Le complexe de végétation des hauts-marais

2.2.8

1 POURQUOI "COMPLEXE DE VEGETATION"?

Les hauts-marais sont caractérisés par des associations végétales typiques (voir vol. 1, contributions 2.1.1 et 2.2.7). Dans les conditions très particulières du haut-marais (voir vol. 1, contributions 2.1.1 et 3.1.2), la végétation se caractérise en effet par son haut degré de spécialisation et une faible diversité spécifique. Du point de vue phytosociologique toutefois, certaines associations sont apparentées aux marais de transition (voir vol. 1, contributions 2.2.6 et 2.2.7).

Les associations végétales des hauts-marais sont distribuées, sur le terrain, dans une mosaïque très fine de microhabitats. Cette mosaïque est constituée d'un ensemble d'éléments structurels (figure 1), auxquels s'ajoutent les habitats boisés, constitués par les pinèdes et les forêts de ceinture. La combinaison d'associations végétales de haut-marais, de marais de transition et de forêts dans ces différents habitats forme le complexe de végétation du haut-marais.

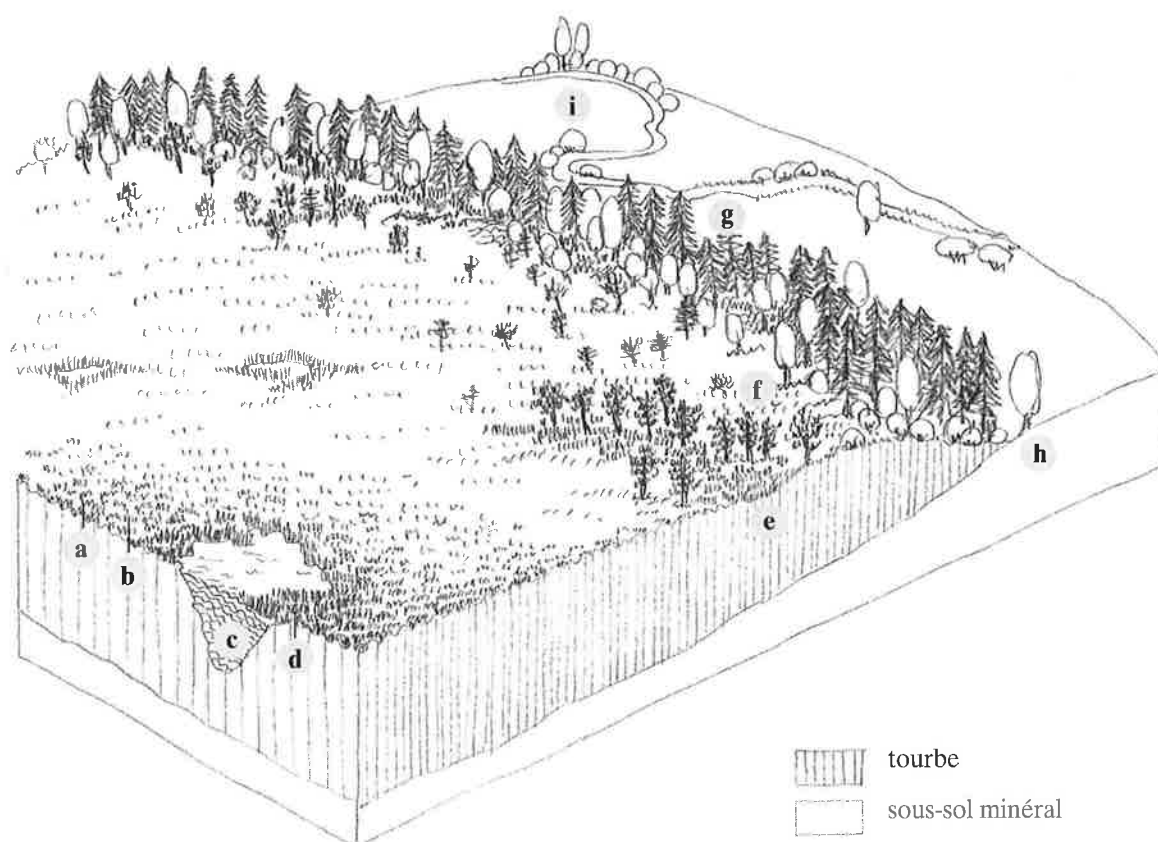
Pour aborder l'étude des unités de végétation du haut-marais, il faut prendre conscience de l'importance des changements de conditions abiotiques qui surviennent sur une distance de quelques mètres, voire quelques décimètres seulement, en fonction de divers habitats.

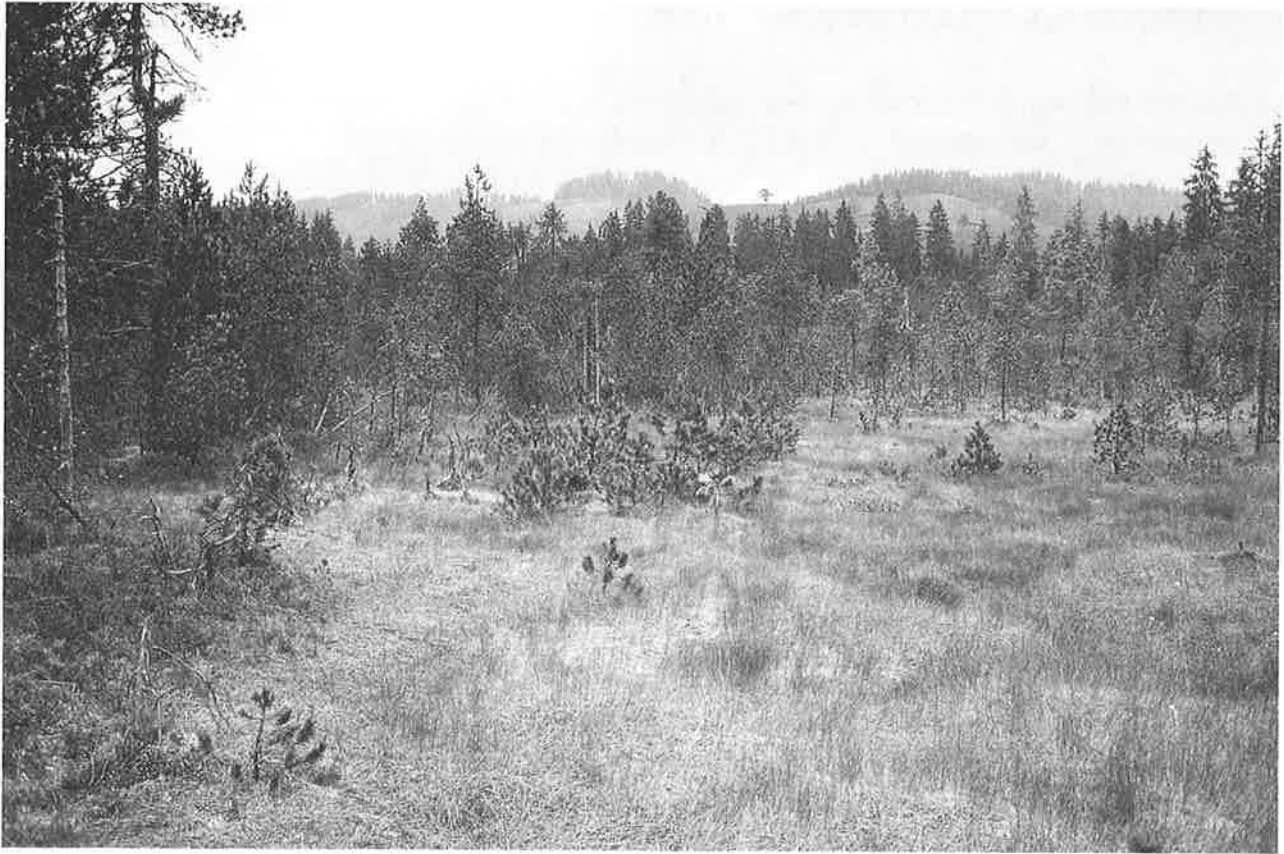
La nomenclature pour les mousses est celle de SMITH (1980).

Fig. 1: Schéma d'une tourbière à l'état naturel.

- a butte
- b gouille
- c mare
- d gazon flottant
- e combe d'écoulement
- f pinède de tourbière
- g forêt de ceinture
- h marais de ceinture
- i bas-marais

Source: selon GRÜNIG et al. (1986)





2 LES HABITATS DU HAUT-MARAIS PRIMAIRE

2.1 Les microhabitats du centre du haut-marais

Par analogie avec les étages de végétation, auxquels correspondent différents types de végétation, on peut définir des microhabitats en partant du sommet des buttes jusqu'aux mares les plus profondes. Les principaux types de microhabitats du haut-marais décrits par SJÖRS (1948), LINDSAY et al. (1985) et STEINER (1992) se répartissent le long de deux gradients fondamentaux, déterminés l'un par la profondeur de la nappe d'eau permanente, l'autre par l'acidité et la disponibilité des éléments nutritifs (voir figure 2).

Nous reprenons ici la description sommaire des principaux types de microhabitats décrits par LINDSAY et al. (1985; voir figure 3).

Fig. 2: Haut-marais primaire: succession de la végétation depuis le complexe de buttes et de gouilles au premier plan jusqu'à la pinède claire à l'arrière-plan.

Photo: NATURA

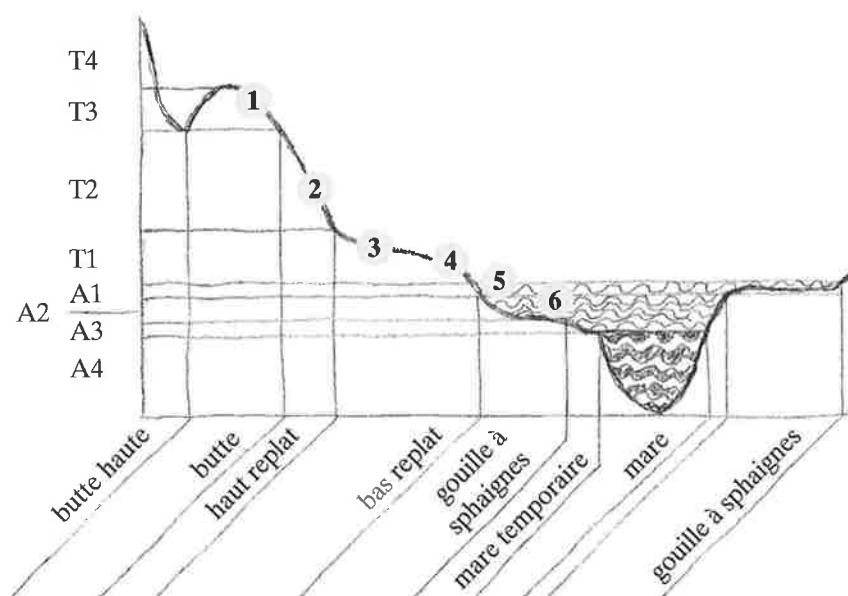


Fig. 3: Coupe transversale entre une butte et une gouille, et répartition de différentes espèces de sphaignes le long de ce profil. Chaque espèce occupe une niche bien déterminée et caractérisée par le plus ou moins grand éloignement de la nappe d'eau. Les lettres T et A devant les dénominations désignent respectivement les microhabitats terrestres et aquatiques.

- 1 *Sphagnum imbricatum*
- 2 *Sphagnum rubellum*
- 3 *Sphagnum magellanicum*
- 4 *Sphagnum papillosum*
- 5 *Sphagnum pulchrum*
- 6 *Sphagnum cuspidatum*

Source: selon LINDSAY et al. (1985), modifié

2.2 Les habitats boisés

Vers la périphérie du haut-marais apparaissent les groupements boisés. La pinède de tourbière (unité 3 de l'inventaire des hauts-marais et marais de transition, IHM) fait encore partie du complexe de végétation du haut-marais. Elle est dominée par le pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) sur le Plateau et par le pin de montagne (*Pinus mugo* s.l.) en montagne. Les peuplements sont suffisamment lâches pour permettre le développement des plantes caractéristiques du haut-marais.

Sur la marge du haut-marais, là où la topographie s'incurve abruptement et où le drainage naturel est plus intense, apparaissent les forêts de ceinture (boulaies et pessières, unité 5, IHM). Lorsqu'elles n'hébergent plus les espèces caractéristiques du haut-marais, elles sont assimilées aux autres forêts (unité 7, IHM) et sont alors considérées comme végétation de contact.

Buttes / Buttes hautes (T3/T4) (allemand: Bulte/Torfmooshügel; anglais: hummocks/high hummocks)	Structures bombées de 0.3 à 1m de hauteur (1-2 m pour T4) et de 1 à 2 m de diamètre, dominées par des sphaignes. On y trouve souvent des lichens, des sous-arbrisseaux et des pins de très petite taille.
Hauts replats (T2) (allemand: Bultflächen; anglais: high ridges)	Zones plus ou moins planes, recouvertes de sphaignes, situées entre 10 et 30 cm au-dessus de la nappe d'eau, et caractérisées par l'abondance des sous-arbrisseaux.
Bas replats (T1) (allemand: Teppichhorizonte, Bultfussflächen; anglais: lawns, low ridges)	Zones relativement planes, s'élevant jusqu'à 10 cm au-dessus de la nappe. <i>Sphagnum magellanicum</i> ou <i>S. papillosum</i> domine la strate muscinale. La physiologie des groupements est déterminée par la linaigrette à larges gaines (<i>Eriophorum vaginatum</i>).
Gouilles à sphaignes (A1) (allemand: Torfmooschlenken; anglais: carpet, <i>Sphagnum</i> hollows)	Légères dépressions, de 0 à 10 cm de profondeur, occupées par des gazons de sphaignes.
Bourbiers, gouilles (A2) (allemand: Torfschlammschlenken; anglais: mud-bottom hollows)	Petites pièces d'eau boueuses temporaires, de 0 à 20 cm de profondeur, asséchées en été. Elles sont caractérisées par la rareté des sphaignes et par des herbacées en peuplements dispersés.
Mares temporaires (A3) (allemand: periodische Kolke; anglais: drought-sensitive pools)	Pièces d'eau susceptibles de s'assécher périodiquement, mais en grande partie dépourvues de végétation.
Mares (A4) (allemand: Kolke; anglais: permanent pools)	Pièces d'eau permanentes, pouvant atteindre plusieurs mètres de profondeur et de diamètre, avec des sphaignes flottantes. L'eau libre est colonisée à partir du bord par des hélophytes à rhizomes.
Combes d'écoulement (TA2) (allemand: Rüllen)	Petites combes d'origine naturelle, dans lesquelles le trop-plein d'eau acide du haut-marais s'écoule vers la périphérie. La végétation y est dominée par des laiches (<i>Carex lasiocarpa</i> , <i>C. rostrata</i>) et par <i>Sphagnum fallax</i> .

Tab. 1: Principaux types de micro-habitats des hauts-marais.
Dans l'inventaire fédéral des hauts-marais et marais de transition de Suisse, les buttes et les replats (T3 à T1) sont regroupés dans l'unité 1 (végétation de buttes), les gouilles à sphaignes (A1) et les bourbiers (A2) dans l'unité 2 (végétation de gouilles), tandis que les combes d'écoulement (TA2) forment l'unité 4.



3 LES HABITATS SECONDAIRES

En Suisse, seules 35 % des étendues de hauts-marais persistent à l'état primaire (GRÜNIG et al., 1986). L'utilisation des marais (voir vol. 1, contribution 3.2.4) a imposé de profondes modifications aux hauts-marais (drainage, modification de la topographie, eutrophisation, etc.; voir figure 4). La variété des habitats secondaires (voir figure 5) s'en est souvent trouvée accrue, au détriment il est vrai des biocénoses hautement spécialisées de haut-marais.

Fig. 4: Haut-marais secondaire; le complexe de végétation du premier plan est influencé par un drainage. La surface au second plan est une grande fosse de tourbage dans laquelle un marais de transition s'est réinstallé entre-temps.
Photo: NATURA

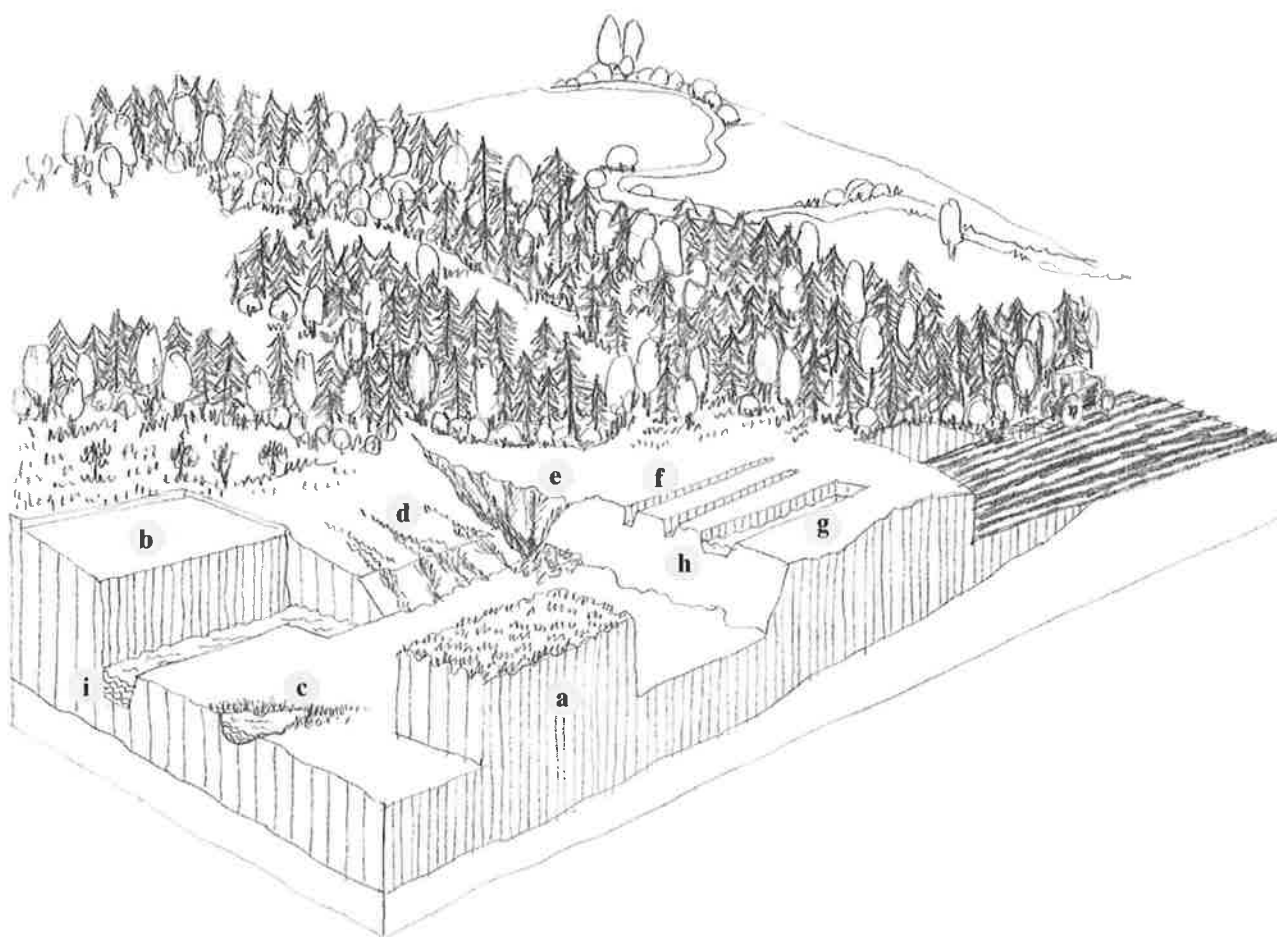
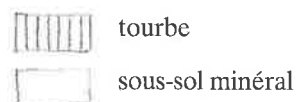


Fig. 5: Schéma d'une tourbière à l'état secondaire.



- a** tertre
- b** surface raclée
- c** dépression bourbeuse
- d** surface de ruissellement
- e** rigole d'érosion
- f** canal de drainage
- g** fossé de drainage
- h** mur d'exploitation
- i** creuse

Tertres (T4, T5) (allemand: Torfhügel; anglais: hags)	Zones non exploitées, fortement asséchées, se trouvant surélevées de 1 à plus de 4 m de hauteur par rapport aux environs, suite à l'extraction de tourbe.
Surfaces raclées (T1, A2) (allemand: abgetorfte Flächen; anglais: milled peat fields)	Surfaces plus ou moins planes de tourbe nue raclée pour l'extraction de tourbe horticoles. Les conditions d'ensoleillement, de température et d'humidité y sont extrêmement changeantes.
Dépressions bourbeuses (A2) (allemand: Torfschlammschlenken; anglais: mud-bottom hollows)	Pièces d'eau très temporaires et peu profondes sur les surfaces raclées.
Surfaces de ruissellement (TA2) (allemand: Überrieselungsflächen; anglais: runnels, overflows)	Surfaces de tourbe nue en pente, soumises à une alternance de périodes sèches et de périodes inondées à cause du ruissellement superficiel de l'eau.
Rigoles d'érosion (TA2) (allemand: Erosionsrinnen; anglais: erosion channels)	Rigoles profondes de quelques décimètres à plus de 1 mètre et dues à des phénomènes d'érosion localisés suite au raclage ou à la pâture. Les conditions édaphiques sont similaires à celles des combes d'écoulement.
Fossés, canaux de drainage (TA2, A3, A4) (allemand: Drainagegräben; anglais: drainage ditches)	Les canaux de drainage n'excèdent pas quelques décimètres de largeur et de profondeur. Ils ne sont que temporairement inondés, par des eaux courantes. Les fossés atteignent 2 à 3 m de largeur et plus de 1 m de profondeur. Certains tronçons peuvent rester inondés en permanence.
Murs d'exploitation de tourbe (T4, T5) (allemand: Torfstichkante)	Anciens fronts d'exploitation qui forment des murs de tourbe nue pouvant atteindre 3 à 4 m de hauteur.
Creuses, fosses de tourbage (TA2, A2, A3, A4) (allemand: Torfstiche; anglais: peat pits)	Excavations issues de l'extraction de tourbe combustible. Certaines de ces creuses, profondes de quelques mètres, s'étendent sur plusieurs ares, d'autres ne dépassent pas quelques mètres carrés.

Tab. 2: Les habitats secondaires

4 LES UNITES DE VEGETATION DES HAUTS-MARAIS PRIMAIRES

4.1 La végétation des habitats aquatiques

4.1.1 Mares, gouilles et bourbiers du *Rhynchosporion albae* Koch 1926

La végétation de ces groupements est décrite à la contribution 1/2.2.6. Nous n'y revenons donc que pour quelques particularités en relation avec leur présence dans les hauts-marais.

L'association du *Caricetum limosae* Osvald 1923 em. Dierssen 1982 présente plusieurs sous-associations qui occupent des habitats aquatiques de types A1-A3, acides oligotrophes à subneutroclines mésotrophes. Plus riche en espèces, la végétation du *Rhynchosporium albae* Koch 1926 est rarement totalement recouvrante. Les sphaignes (*Sphagnum cuspidatum*, *S. tenellum* entre autres différentielles de sous-associations) supportent mal les très fortes fluctuations d'humidité des gouilles de type A2 occupées par l'association.

4.1.2 Combes d'écoulement du *Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen in Lebrun et al. 1949

Les associations du *Caricetum lasiocarpae* et du *Caricetum rostratae* Osvald 1923 em. Dierssen 1982 sont typiques des combes d'écoulement (type TA2), mais on les trouve aussi dans des gouilles plus oligotrophes où les sphaignes forment un tapis continu (type A1).

4.2 La végétation des habitats terrestres

4.2.1 Replats et buttes de l' *Oxycocco-Empetrium hermaphroditi* Nordhagen ex Tüxen 1937

Empetrum hermaphroditi - *Sphagnetum fusci* (Du Rietz 1925) em. Dierssen 1982

Caractérisée par *Betula nana*, *Empetrum hermaphroditum* et *Vaccinium oxycoccos*, cette association peu courante est marquée par la dominance de *Sphagnum fuscum* (espèce différentielle). On y retrouve toutefois aussi les espèces caractéristiques du *Sphagnetum magellanicum* (cf. 4.2.2).

L'association forme des buttes (type T3), souvent très élevées et aux pentes raides (type T4), et des replats plus ou moins humides où les sous-arbrisseaux sont nombreux (types T2 et T1).

La dominance de *Sphagnum fuscum* atteste du caractère plus continental du climat qui lui est favorable. L'association se rencontre ainsi essentiellement dans les Alpes centrales orientales, où elle reste rare.

***Scirpo cespitosi* - *Sphagnetum compacti* Waren 1926 em. Dierssen 1982**

Relativement pauvre en espèces, couvrant souvent des surfaces importantes, l'association présente une physionomie caractérisée par la dominance de *Scirpus cespitosus* et *Sphagnum compactum*, et par l'alternance de plages de tourbe nue. Ces deux espèces ne sont toutefois que des différentielles d'association, dans la mesure où elles peuvent également dominer dans d'autres groupements.

L'association peut être considérée comme une vicariante altitudinale du *Sphagnetum magellanicum*. Elle occupe les replats (type T1), plus rarement des bourbiers (type A2). Elle constitue un groupement peu producteur de tourbe, soit pour des raisons climatiques défavorables, soit à la suite d'un drainage. Elle nécessite néanmoins d'abondantes précipitations qui assurent, au moins temporairement, des conditions d'humidité optimales du sol, si bien qu'un drainage trop important lui est fatal. Enfin, elle est aussi caractéristique des surfaces surpâturées, avec des plages de tourbe nue et des signes d'érosion.

Peu fréquent, voire absent du Jura, le *Scirpo cespitosi*-*Sphagnetum compacti* est fréquent dans les Préalpes et les Alpes.

4.2.2 Gouilles à sphaignes, replats et buttes du *Sphagnion magellanicum* Kästner & Flössner 1933 em. Dierssen in Oberdorfer et al. 1977 nom mut. (= *Sphagnion medii*)

***Sphagnetum magellanicum* Kästner & Flössner 1933 nom. mut. (= *Sphagnetum medii*)**

Le *Sphagnetum magellanicum* est probablement l'association la plus typique des hauts-marais. Bien qu'elle n'ait pas d'espèces caractéristiques, elle se distingue par une combinaison typique d'espèces différentielles telles que *Sphagnum magellanicum*, *S. capillifolium*, *Polytrichum strictum*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex pauciflora*, *Vaccinium oxycoccos*, *V. uliginosum*, *Andromeda polifolia*, *Drosera rotundifolia*.

Calluna vulgaris y est fréquente, et si *Pinus mugo* s.l. peut apparaître sous forme de pieds isolés, le *Sphagnetum magellanicum* reste un grou-

pement essentiellement non boisé, affectionnant les milieux oligotrophes et acides.

L'association occupe avant tout les replats (types T1 et T2). Mais elle s'étend aussi dans les gouilles minérotrophes à sphaignes (type A1) (sous-association à *Scheuchzeria palustris*, avec *Carex limosa*) et sur les buttes (type T3 et T4) (sous-association à *Sphagnum fuscum*).

Le *Sphagnetum magellanicum* est bien représenté dans notre pays, principalement dans les Préalpes et la chaîne du Jura.

***Eriophoro vaginati* - *Scirpetum cespitosi* Rübel 1933 nom. mut.
(= *Scirpetum austriaci* Osvold 1923 em. Steiner 1992)**

Cette association remplace le *Sphagnetum magellanicum* à l'étage sub-alpin. Caractérisée par la présence de *Scirpus cespitosus* aux côtés d'espèces typiques des *Oxycocco-Sphagnetum*, elle occupe sensiblement les mêmes microhabitats (T4 à T1, A1), et plusieurs sous-associations peuvent y être distinguées selon le degré trophique et l'humidité du milieu. Mais on la trouve aussi sur des surfaces de tourbe nue à humidité changeante (ruissellement sur terrains en pente, piétinement du bétail, type TA2).

L'*Eriophoro vaginati-Scirpetum cespitosi* se rencontre dans les Préalpes et les Alpes. Dans le Jura, l'association n'est bien développée que sur territoire français, où elle côtoie le *Sphagnetum magellanicum* à même altitude.

***Pino mugo* - *Sphagnetum magellanicum* (Kästner & Flössner) Neuhäusl 1969 nom. mut.**

Le *Pino mugo-Sphagnetum* est l'association boisée typique des hauts-marais. Elle est caractérisée par *Pinus mugo* agg. (incl. *P. mugo* Turra s.str., *P. uncinata* Mill. ex Mirb. s.str. et *P. rotundata* Link) et la présence des espèces différentielles du *Sphagnion magellanicum*. La forme prostrée (buisson bas, aux branches étalées au ras du sol) de *P. mugo* reste confinée aux Alpes centrales orientales, les formes érigées étant typiques des Préalpes et du Jura.

L'association se développe en ceinture autour du complexe buttes-replats-gouilles de types T1 à T3 du centre du haut-marais, dans les secteurs un peu moins humides, mais toujours acides.

Vers le centre du haut-marais, la sous-association typique est très ouverte, avec des arbres petits et rabougris. *Vaccinium uliginosum* est nettement favorisée en sous-bois aux côtés d'*Eriophorum vaginatum*. Les sphaignes (*Sphagnum magellanicum*, *S. capillifolium*) forment un tapis continu. Vers l'extérieur du marais, la sous-association à *Cladonia arbuscula* présente un aspect plus fermé, où les pins prennent un

port droit et élevé. *Andromeda polifolia*, *Vaccinium oxycoccos* et *Drosera rotundifolia* disparaissent, et *V. myrtillus* domine nettement *V. uliginosum*. Le tapis de sphaignes quant à lui se montre souvent plus lâche, et la structure buttes-gouilles s'estompe.

Cette association est fréquente dans les hauts-marais de Suisse. Les déboisements en vue de l'exploitation de la tourbe ont considérablement réduit l'étendue de ces milieux boisés primaires. Le drainage, lorsqu'il n'est pas trop intense, a par contre probablement favorisé l'extension du pin sur des hauts-marais autrefois non boisés (cf. 5).

4.3 La végétation des forêts de ceinture

Pessières de ceinture du *Vaccinio-Piceion* Braun-Blanquet 1939 em. Kielland-Lund 1967

***Bazzanio-Piceetum* Braun-Blanquet 1939**

Picea abies détermine la physionomie de cette association, caractérisée par *Bazzania trilobata* et *Sphagnum girgensohnii*, et par *Dicranum scoparium* comme espèce différentielle avec l'épicéa. Parmi les autres espèces marquantes du groupement, *Lycopodium annotinum* est une caractéristique de classe (*Vaccinio-Piceetalia*) et d'alliance (*Vaccinio-Piceion*), tandis que *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Pleurozium schreberi* et *Hylocomium splendens* sont des caractéristiques d'ordre (*Vaccinio-Piceetea*).

L'exploitation de la tourbe en périphérie des hauts-marais et les pratiques agricoles ont bien souvent altéré ou évincé ce type de forêt de ceinture, qui ne couvre plus de très grandes superficies en Suisse à l'état primaire.

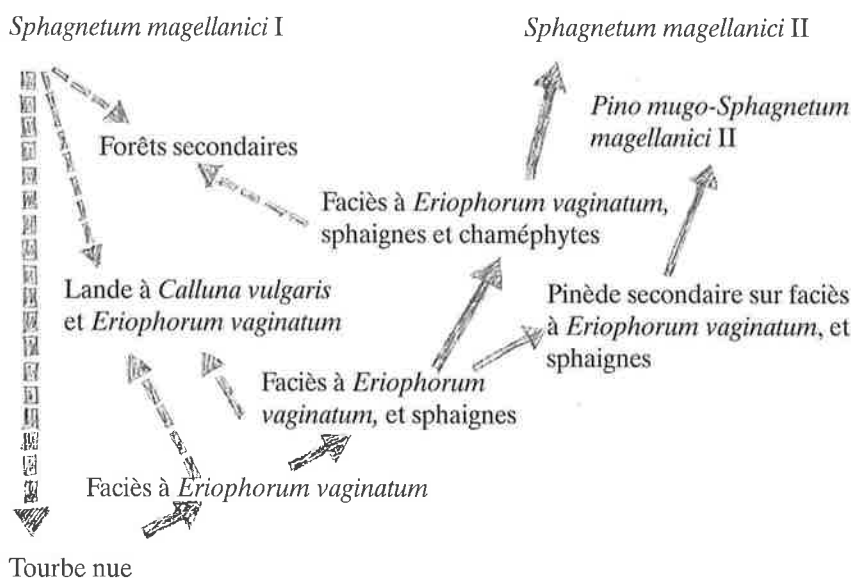
5 LES UNITES DE VEGETATION DES HAUTS-MARAIS SECONDAIRES

La description des types de végétation secondaire est basée sur des critères floristiques, mais aussi et surtout physionomiques ou structuraux (types biologiques, stratification, habitat). Il s'agit en ce sens d'aller plus loin que la simple identification d'un groupement phytosociologique reconnu.

Chaque type s'inscrit ainsi généralement dans une succession, dont le point de départ est déterminé par le genre et l'intensité des perturbations humaines en cause (figure 6). Comprendre, grâce à une typologie appropriée, l'origine et le potentiel d'évolution d'un groupement végétal constitue une condition préalable indispensable à une gestion cohérente des hauts-marais, notamment dans une perspective de restauration de ces milieux perturbés.

5.1 Landes et faciès herbacés ou muscinaux

Par définition, les landes forment des groupements végétaux dominés par les sous-arbrisseaux. On distingue différents types de landes selon l'espèce dominante. Les plus courantes sont les landes à *Calluna vulgaris*. La rareté des sphaignes démontre le caractère stabilisé de ces milieux soumis à de fortes contraintes (tertres et murs d'exploitation, T4 et T5).



Face à la **diversité extraordinaire des milieux secondaires**, la phytosociologie sigmatiste ne permet plus de caractériser les milieux de manière satisfaisante (aire minimale insuffisante et trop morcelée, absence de combinaisons caractéristiques d'espèces, espèces dominantes formant faciès...).

Pour maîtriser ce handicap, GROSVERNIER et al. (1992) ont proposé **une typologie des milieux tourbeux secondaires**.

L'intérêt majeur de cette typologie est qu'elle permet d'aborder la caractérisation de la plupart des milieux secondaires en tant que **stades de différentes successions végétales** (MATTHEY, 1996).

Fig. 6: Illustration des stades d'une succession avec faciès à *Eriophorum vaginatum*.

→ succession progressive

← succession régressive

Tous les types et toutes les voies de succession ne sont pas représentés.

Si les conditions hydrologiques ne sont pas trop défavorables (surfaces raclées, fosses d'exploitation, de type A2), les sphaignes peuvent former progressivement un tapis où s'implantent des espèces caractéristiques des *Oxycocco-Sphagnetum*. Il s'agit alors de stades évolutifs menant, par une succession progressive, à la restauration de communautés proches de celles du *Sphagnetum magellanicum* (MATTHEY, 1996).

Lorsque l'espèce qui détermine la physionomie du groupement est une herbacée, le terme de lande n'est plus approprié. On parle dès lors de faciès. Sur tourbe acide oligo-mésotrophe, les faciès dominants sont constitués de hémicryptophytes cespiteux (plantes herbacées pérennes formant des touradons) comme *Eriophorum vaginatum*, *Scirpus cespitosus* ou *Molinia caerulea*.

Les habitats favorables comme les dépressions bourbeuses (A2), les fossés de drainage ou les creuses (types A1 à A3) permettent un retour rapide des sphaignes (*Sphagnum fallax* est une pionnière fréquente). Mais dans les habitats les plus défavorables comme les tertres (T5 et T4), les surfaces raclées (T1), les surfaces de ruissellement ou les rigoles d'érosion (TA2), les sphaignes sont généralement absentes. Toutefois, en favorisant le développement de faciès à *Eriophorum vaginatum*, on peut contribuer indirectement à la restauration de communautés de sphaignes (voir ci-contre).

Du point de vue phytosociologique, les stades les plus évolués des faciès à *Eriophorum vaginatum* et *Sphagnum recurvum* s.l. tendent vers des groupements proches du *Sphagnetum magellanicum*. Ils constituent un groupement secondaire largement répandu en Suisse. Les faciès à *Scirpus cespitosus* évoluent quant à eux vers des groupements fragmentaires de l'*Eriophoro vaginati-Scirpetum cespitosi*, ou encore du *Scirpo cespitosi-Sphagnetum compacti*.

Les habitats les plus secs comme les surfaces raclées (T1), les tertres ou certains murs d'exploitation (T4, T5) sont parfois trop défavorables aux plantes vasculaires et sont souvent recolonisés par des gazons de mousses très denses. *Polytrichum strictum* en est l'espèce pionnière principale et elle prépare en quelque sorte le terrain au retour des sphaignes et des plantes supérieures. La réapparition de chaméphytes comme *Vaccinium uliginosum*, *Calluna vulgaris* ou plus rarement *Betula nana*, et de *Sphagnum magellanicum* et *Vaccinium oxycoccos* signent le retour progressif aux conditions caractérisant les landes, puis, si l'évolution se poursuit, le *Sphagnetum magellanicum*.

Les faciès à *Polytrichum strictum* peuvent constituer des stades stabilisés durant plusieurs décennies, avant que les conditions, notamment hydrologiques, ne permettent la réimplantation des sphaignes. Mais la

La structure en touradons d'*Eriophorum vaginatum* en particulier contribue à créer des conditions microclimatiques particulières au sol (MATTHEY, 1996). L'humidité relative ambiante plus élevée sous la canopée herbacée peut contribuer de manière déterminante à la réapparition des sphaignes, et ce même en l'absence d'un rehaussement de la nappe d'eau dans le sol (GROSVERNIER, 1996).

restauration d'un *Sphagnetum magellanicum* secondaire est tout à fait possible en l'espace de 40 à 50 ans (MATTHEY, 1996).

5.2 Forêts secondaires

Sans défrichement ni exploitation de tourbe, un abaissement par drainage de 10 à 20 cm du niveau annuel moyen de la nappe peut suffire à provoquer une évolution régressive des groupements du *Sphagnion magellanicum* et des pinèdes du *Vaccinio-Piceion*. Dans un premier temps, le pin (*Pinus mugo* s.l.) profite de cet assèchement et envahit tout le haut-marais (SCHULTHESS, 1990). Mais avec l'accentuation de l'assèchement, les espèces caractéristiques du haut-marais disparaissent. Ces pinèdes de contact ne répondent plus dès lors aux critères définissant la végétation de haut-marais selon l'inventaire fédéral. Elles se rattachent à la sous-association à *Cladonia arbuscula* du *Pino mugo-Sphagnetum magellanicum*. Enfin, dans les cas les plus évolués, on observe un envahissement progressif des pinèdes par l'épicéa (*Picea abies*), qui conduit le groupement vers des pessières secondaires proches du *Bazzanio-Piceetum*.

Dans des habitats relativement favorables du point de vue hydrologique, notamment de grandes fosses de tourbage de type TA2, l'évolution de la succession aboutit à la formation de forêts mélangées de feuillus (*Betula pubescens*, *B. pendula* surtout) et de conifères (*Picea abies*, *Pinus sylvestris*). Les sphaignes y sont régulièrement présentes, avec *Sphagnum fallax*, *S. magellanicum* et *S. capillifolium*, de même que d'autres espèces des *Oxycocco-Sphagnetum* comme la linaigrette engainante (*Eriophorum vaginatum*) ou la canneberge (*Vaccinium oxycoccos*). Selon la dominance soit de *Pinus sylvestris*, soit de *Betula pubescens* ou *B. pendula*, les groupements sont apparentés respectivement au *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* Kleist 1929 em. Matuskiewicz 1962 ou au *Vaccinio uliginosi-Betuletum carpaticae* Lohm & Bohm 1972 em. B. & K. Dierssen 1984 (alliance du *Phyllodoco-Vaccinion* Nordhagen 1936).

5.3 Bas-marais acidoclines secondaires

L'épaisseur de la couche de tourbe a souvent été fortement réduite par l'exploitation, si bien qu'aujourd'hui nombre de groupements végétaux se développent sur des substrats tourbeux peu épais et plus minérotrophes. Il en résulte l'apparition, jusqu'au coeur de l'ancien

haut-marais, de groupements végétaux dominés par des espèces caractéristiques de bas-marais ou de marais de transition (voir vol. 1, contributions 2.2.3 à 2.2.7). Les espèces des *Oxycocco-Sphagnetea* y sont cependant fréquentes, car ces groupements secondaires constituent différents stades de successions de restauration de groupements de plus en plus acides et oligotrophes aboutissant à la formation d'associations secondaires du *Sphagnion magellanicum*.

La distinction de ces bas-marais secondaires, par rapport aux unités de bas-marais sur sols non tourbeux, revêt par conséquent une importance capitale lorsque l'on envisage la gestion et la restauration des hauts-marais.

6 INTERET POUR LA PROTECTION DE LA NATURE

6.1 Importance botanique

Les hauts-marais constituent l'unique milieu de vie de plusieurs espèces de plantes hautement spécialisées comme *Drosera rotundifolia*, *Andromeda polifolia*, *Eriophorum vaginatum* ou *Vaccinium oxycoccos* (voir vol. 1, contributions 2.1.1 et 2.2.7), ainsi que de certaines espèces de mousses et d'hépatiques.

6.2 Importance zoologique

Quelques espèces animales sont également strictement inféodées aux hauts-marais. Des libellules comme la Cordulie arctique (*Somatochlora arctica*) ou des Leucorrhines (*Leucorrhinia pectoralis*, *L. dubia*) utilisent les petits milieux aquatiques, primaires ou secondaires, tout comme certaines araignées et des coléoptères aquatiques (voir vol. 1, contributions 3.3.2 et 3.4.2).

Certains papillons dépendent d'espèces caractéristiques du haut-marais pour le développement de leur chenille, comme le Nacré de la canneberge (*Boloria aquilonaris*) ou le Solitaire (*Colias palaeno*) (voir vol. 1, contribution 3.4.2). Ces espèces sont très menacées en raison de la destruction des hauts-marais.

Enfin, quelques espèces ont vu leurs milieux d'origine à ce point perturbés par les activités humaines (intensification des pratiques agricoles dans les prairies humides notamment) qu'elles ne trouvent aujourd'hui plus que des milieux de substitution dans les tourbières. Le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) y a ainsi trouvé refuge, de même que nombre d'espèces de papillons. L'abandon progressif des pratiques agricoles extensives, à l'image de celles de la région de Rothenthurm, conduit cependant à la formation de friches, voire à un embroussaillage qui menace de disparition les espèces précitées (voir aussi vol. 1, contribution 3.3.1).

BIBLIOGRAPHIE

GROSVERNIER, Ph. (1996): Stratégies et génie écologique des sphaignes (*Sphagnum* sp.) dans la restauration spontanée des marais jurassiens suisses - une approche expérimentale. Thèse, Université de Neuchâtel, Suisse, 349 p.

GROSVERNIER, Ph. / MATTHEY, Y. / MULHAUSER, G. (1992): Typologie des milieux tourbeux de l'arc jurassien. Actes 1992, Société Jurassienne d'Emulation, pp. 145-186.

GRÜNIG, A. / VETTERLI, L. / WILDI, O. (1986): Les hauts-marais et marais de transition de Suisse. Rapport FNP, Birmensdorf, 281, 58 p.

LINDSAY, R. / RIGGALL, J. / BURD, F.H. (1985): The use of small-scale surface patterns in the classification of British peatlands. *AQUILIO* 21: 69-79.

MATTHEY, Y. (1996) Conditions écologiques de la régénération spontanée du *Sphagnion magellanicum* dans le Jura suisse. Thèse, Université de Neuchâtel, Suisse, 340 p.

SCHULTHESS, J. (1990): Der Einfluss von Entwässerung auf die Bewaldung eines Hochmoores. Eine Studie zur rezenten Bewaldungsentwicklung am Etang de la Gruère (JU). Diplomarbeit, Universität Zürich, 190 p.

SJÖRS, H. (1948): Myrvegetation i Bergslagen. *Acta Phytogeogr. Suec.* 21: 1-299.

SMITH, A.J.E. (1980): The moss flora of Britain and Ireland, Cambridge university Press, Cambridge, 706 p.

STEINER, G.M. (1992): Österreichischer Moorschutzkatalog. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Wien, 509 p.

ADRESSE DES AUTEURS

Dr Philippe Grosvernier
Dr ès sc. Nat. Univ. NE
NATURA, Etudes en biologie appliquée
Le Saucy 17
2722 Les Reussilles

Alain Lugon
Lic. ès. sc. nat. Univ. NE
ECOCONSEIL Cartographie et analyses du territoire et de l'environnement SA
Rue D. Jeanrichard 44
2300 La Chaux-de-Fonds

Dr Yvan Matthey
Lic. ès. sc. nat. Univ. NE
ECOCONSEIL Cartographie et analyses du territoire et de l'environnement SA
Rue D. Jeanrichard 44
2300 La Chaux-de-Fonds

Manuel
Conservation des marais en Suisse 1
1/1997

Commentaires sur les inventaires

Les inventaires des hauts-marais, des bas-marais et des sites marécageux sont effectués. Alors que le groupe des personnes, offices et institutions concernés par la réalisation des inventaires était restreint, le nombre d'interlocuteurs et de personnes concernés par la consultation et la mise en application légale des inventaires augmente rapidement. Simultanément se présentent de nouveaux problèmes et se posent de nouvelles questions. Au cours des consultations est également apparu le besoin de nouveaux éclaircissements. Les contributions suivantes tiennent compte de ces besoins en répondant aux questions et en discutant les problèmes. La première contribution réunit une série de commentaires à des questions formulées lors de la mise en consultation de l'inventaire des bas-marais. D'autres contributions concernant les trois inventaires suivront au fur et à mesure des besoins.

Manuel
Conservation des marais
en Suisse 1
2/1994

Questions et réponses relatives à l'inventaire des bas-marais

2.3.1

1 INTRODUCTION

De larges cercles, notamment les cantons, furent consultés sur l'inventaire des bas-marais. Les personnes et services consultés formulèrent beaucoup de questions et de demandes, mais présentèrent également des propositions. Il s'est avéré que des malentendus étaient à la base de certaines prises de position et que diverses conditions-cadre de l'inventaire de même que les étapes suivantes de la mise en application n'étaient pas claires. La présente contribution répond aux principales questions.

à

1

MANUEL

CONSER-
VATION
DES
MARAIS
EN
SUISSE

2 EXPLICATIONS DE QUELQUES CONCEPTS

2.1 Périmètre des bas-marais dans l'inventaire fédéral

Question: Qu'est-ce qui est représenté sur la carte nationale dans l'inventaire des bas-marais d'importance nationale?

2.1.1 Exposé du problème

Dans l'inventaire fédéral des bas-marais selon l'art. 18a, al. 1 LPN, le Conseil fédéral désigne les biotopes d'importance nationale, détermine leur situation et précise les buts visés par la protection.

Procédure de délimitation:

L'inventaire des bas-marais s'est déroulé selon des critères uniformes pour toute la Suisse et a fait l'objet d'une cartographie au 1:25'000; il représentait dans un premier temps un relevé de biotopes susceptibles de se voir attribuer l'importance nationale (pour les bases, cf. OFEFP, 1991). Les surfaces n'appartenant pas aux bas-marais mais situées à l'intérieur d'un bas-marais furent sorties des biotopes lorsqu'elles dépassaient 0,25 ha, dimension qui permet encore de les représenter sur la carte nationale au 1:25'000. Les surfaces plus petites à l'intérieur des biotopes, dont la végétation ne correspondait pas aux critères de cartographie des bas-marais, furent laissées aux bas-marais. L'estimation du pourcentage du biotope recouvert par ces surfaces a été inscrite sur la feuille d'inventaire.

Les bas-marais d'une surface inférieure à 1 ha n'ont fait l'objet ni d'une cartographie ni d'une évaluation.

Les zones-tampon n'ont pas été délimitées au cours du travail d'inventaire. D'autres éclaircissements seront nécessaires pour leur délimitation dans le cadre de la mise en application de la protection des marais, qui est de la compétence des cantons.

2.1.2 Réponse

L'inventaire des bas-marais se contente de déterminer la situation et l'étendue d'un biotope de bas-marais d'importance nationale. La précision de la représentation des limites au 1:25'000 se situe entre 10 et 20 m; c'est pourquoi l'inventaire fédéral ne permet pas encore un découpage au niveau du parcellaire. Il est donc seulement une base pour une future application de la protection des marais par les cantons.

Les résultats de l'inventaire des bas-marais ont été transmis aux cantons pour consultation. Là où cela s'avère nécessaire du point de vue technique, le périmètre est adapté ou l'évaluation est révisée, en col-

laboration avec les cantons. Dans certains cantons, respectivement pour certains biotopes, cette mise au point s'est déjà effectuée.

Alors que la désignation des bas-marais d'importance nationale est du ressort de la Confédération, la protection de ces marais est, selon l'art. 18a, al. 2 LPN, l'affaire des cantons. Toutes les mesures qui précisent cette désignation, par exemple la fixation des limites au niveau du parcellaire, la délimitation des zones-tampon, l'inclusion de surfaces de régénération réelles ou potentielles, les débroussailllements prévus sur les anciennes parcelles de bas-marais, etc., ne sont pas représentées dans l'inventaire fédéral, mais font partie de la mise en application et sont donc l'affaire des cantons.

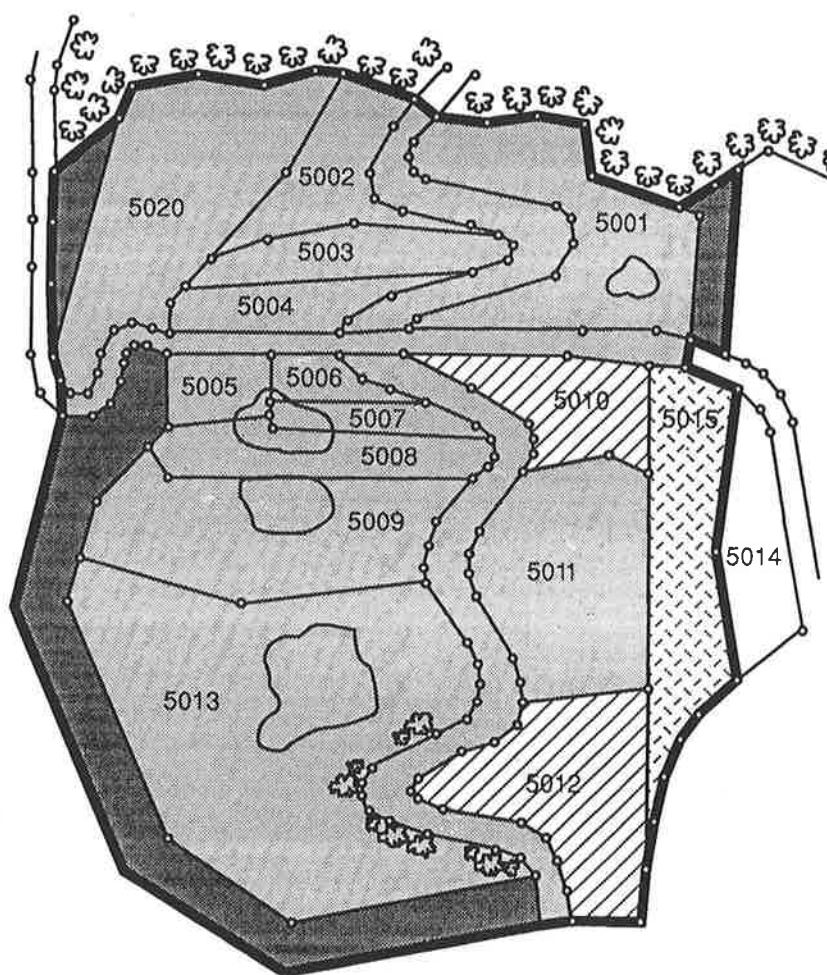


Fig. 1: L'objet protégé se compose du biotope d'importance nationale (objet de l'inventaire), auquel s'ajoutent les zones-tampon. Si le canton délimite ensuite une zone protégée, elle peut englober d'autres biotopes proches de l'état naturel et des surfaces de revitalisation.

-  Objet: bas-marais d'importance nationale = périmètre dans l'inventaire des bas-marais
-  Zone-tampon
-  Zones-tampon avec exploitation différenciée
-  Surface de revitalisation
-  Limites d'une éventuelle zone protégée

La mise en application de la protection des marais selon l'art. 18a, al. 2 LPN exige entre autres, en plus des limites précises au niveau du parcellaire, la délimitation d'une zone-tampon suffisante du point de vue

écologique et l'exposé des mesures de protection et d'entretien nécessaires à la conservation du bas-marais. Cela nécessite de travailler à une plus grande échelle (en général 1:5'000).

La **zone protégée** est formée du bas-marais d'importance nationale désigné au cours de la procédure de délimitation (= **objet**), auquel s'ajoutent les zones-tampon suffisantes du point de vue écologique issues de la mise en application, les éventuelles surfaces de revitalisation et d'autres surfaces proches de l'état naturel.

On trouvera des conseils relatifs aux exigences envers les mesures de protection et d'entretien dans le présent manuel (cf. p. ex. tome 2, contribution 1.1.2).

2.2 Zones-tampon

Question: Qu'entend-on par "zones-tampon suffisantes du point de vue écologique" autour des biotopes marécageux?

2.2.1 Exposé du problème

Comme dans l'Ordonnance sur les hauts-marais du 21 janvier 1991, le projet d'Ordonnance sur les bas-marais prévoit que les cantons délimitent autour des biotopes marécageux des zones-tampon suffisantes du point de vue écologique, le tout formant alors **l'objet protégé**.

La nécessité des zones-tampon est généralement admise, mais il subsiste des imprécisions quant à leur délimitation et à leur gestion.

2.2.2 Réponse

Par analogie avec l'Ordonnance sur les hauts-marais, les zones-tampon feront également partie intégrante de l'objet protégé dans les bas-marais. Les dispositions relatives aux zones-tampon sont donc présentées dans l'Ordonnance correspondante. Les restrictions d'exploitation qui en découlent doivent être indemnisées.

Les zones-tampon ont comme fonction principale d'intercepter les apports de substances nutritives en provenance des cultures intensives adjacentes et de prévenir d'autres atteintes nuisibles. La délimitation tiendra compte des exigences particulières des animaux et de leur écologie. A cet effet, les inventaires cantonaux et nationaux (amphibiens, libellules, papillons diurnes, etc.) fourniront de précieux documents.

Les zones-tampon sont à concevoir comme ceinture de protection entourant le biotope de bas-marais. Lors de leur délimitation, il faut avant tout tenir compte de la situation du bas-marais dans le terrain,

des conditions hydriques (nappe phréatique) et pédologiques, du mode d'exploitation dans les environs et de la sensibilité propre à la végétation des marais.

La **zone-tampon hydrique** se compose d'une surface adjacente au biotope marécageux, dans laquelle n'est tolérée aucune modification du régime hydrique susceptible de compromettre l'approvisionnement en eau nécessaire à la conservation des marais.

La **zone-tampon trophique** est une bande de terre agricole cultivée, située en dehors du biotope marécageux à protéger et soumise à des restrictions d'exploitation. La zone-tampon trophique doit prévenir l'engraissement indirect des marais pauvres en substances nutritives.

La **zone-tampon suffisante du point de vue écologique** englobe les fonctions de zone-tampon trophique, de zone-tampon hydrique et de zone-tampon vis-à-vis d'autres menaces pour la flore et la faune spécifiques du biotope. Ceci peut se réaliser par la délimitation de parcelles entières ou d'unités de gestion avec différents degrés d'exploitation ou aussi par une bande-tampon qui, par un dimensionnement suffisant, peut remplir toutes les exigences, sans que des dispositions différenciées ne soient nécessaires.

On peut imaginer plusieurs possibilités de réalisation selon la situation du biotope. Dans les régions intensément exploitées du Plateau, les zones-tampon seront en général plus grandes et différenciées. Au contraire, en montagne où la pression d'exploitation est moins forte, elles pourront rester plus petites. Dans le cas où des biotopes proches de l'état naturel entourent les marais (prairies maigres, forêts), on peut même se passer de zones-tampon (cf. vol. 1, contribution 2.1.2).

Pour aider concrètement à leur dimensionnement, l'OFEFP a fait élaborer une clé des zones-tampon. Les résultats seront publiés dans le présent manuel.

Aujourd'hui, l'agriculture voit les zones-tampon encore comme des restrictions pour l'exploitation. Ceci pourrait changer au cours des prochaines années, si les zones-tampon sont considérées et indemnisées comme partie intégrante de la compensation écologique ou si elles deviennent des surfaces d'extensification en raison de la réduction des débouchés. Les difficultés occasionnées à l'exploitation sont indemnisées en conséquence.

3 DISPOSITIONS POUR LA DELIMITATION DU PERIMETRE DU BAS-MARAIS

3.1 Précisions quant à la définition du bas-marais

Question: Les bas-marais doivent-ils posséder un sol tourbeux?

3.1.1 Exposé du problème

La nouvelle disposition constitutionnelle (Art. 24sexies, al. 5 cst.) déclare que les marais et les sites marécageux d'une beauté particulière et présentant un intérêt national sont placés sous protection. L'inventaire des bas-marais de Suisse est un inventaire des biotopes selon l'art. 18a de la LPN.

La surface des bas-marais a été délimitée sur la base de la végétation rencontrée lors des relevés de terrain (périodes de végétation 1987 et 1988). La végétation (couverture végétale) permet une cartographie basée sur des critères uniformes et facilement applicables.

Au cours de la procédure de consultation, certains se sont demandé si les bas-marais ne devaient pas, en plus de leur végétation caractéristique, posséder aussi une couche minimale de tourbe.

3.1.2 Réponse

Généralités sur la définition des marais:

Pour identifier une surface comme marais, on peut envisager deux approches différentes, soit l'approche pédologique/géologique (gisement), soit l'approche géobotanique et écologique. Pour l'exploitation de la tourbe, c'est l'épaisseur de la couche de tourbe exploitable qui est primordiale. De ce point de vue, la délimitation des marais sur la base du critère de gisement est parfaitement appropriée. En revanche, ce critère n'est pas adapté aux intérêts de la botanique (RÜBEL, 1930).

Les deux approches du marais ont conduit à des définitions imprécises. Ainsi, dans le message relatif à l'initiative populaire "Pour la protection des marais - Initiative de Rothenthurm", on trouve une définition des marais qui renferme le concept de tourbe. On cite WILDERMUTH (1978), pour lequel le marais est un terrain souvent marécageux recouvert de végétation, sur un sol tourbeux.

L'étude systématique des marais a commencé par des traités sur les possibilités de leur mise en valeur, en particulier par l'exploitation de la tourbe. De ce point de vue, les marais qui ne possédaient pas une couche de tourbe exploitable, c.-à-d. moins de 30 cm, n'étaient pas intéressants (cf. norme industrielle allemande 4047). La tourbe se trouvait aussi privilégiée par la palynologie, un secteur de la science qui a connu un grand essor depuis les années vingt de notre siècle (cf. tome 1, contributions 3.2.1 et 3.2.2).

En français, le terme "marais" désigne indifféremment des marais tourbeux ou non. Lorsque l'on veut spécialement faire référence à la tourbe, on parle de "tourbière". De même, dans le langage populaire de Suisse alémanique, les termes de "Moos" et de "Ried", qui sont le plus souvent utilisés à la place de "Moor", s'appliquent à des marais tourbeux ou non.

Lorsque l'on veut spécialement faire référence à la tourbe, on parle de "Turbenried" ou de "Tourbenmoos".

Dans la langue courante, on parle soit de marais (marais en général), soit de tourbière (si l'on veut mentionner spécifiquement la présence de tourbe). De même en allemand, on parlera de "Moos" ou "Ried" (marais en général) ou alors de "Turbenmoos" ou "Turbenried" (tourbière).

La problématique de la définition du marais était connue lorsqu'on a entamé la cartographie des bas-marais en 1986. Ce fut un point de discussion important au cours de l'avant-projet d'inventaire des bas-marais. Un document de travail, se basant sur une importante recherche bibliographique, fut élaboré à cet effet. Ce document fut ensuite discuté avec d'autres experts. Cette discussion approfondie a montré que dans le cas de l'inventaire des bas-marais, il faut utiliser une définition du marais qui tienne compte des biocénoses. Concrètement, cela signifie qu'il faut utiliser une définition qui s'appuie sur l'approche géobotanique et écologique et non pas sur l'approche gisement.

L'Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN) du 16 janvier 1991 confirme cette approche, car la désignation des biotopes dignes de protection, parmi lesquels nommément cités les hauts-marais, les marais de transition et les bas-marais, fait appel à des listes d'espèces indicatrices des milieux naturels (art. 14, al. 3 OPN). Des limitations à cette procédure de désignation des biotopes sur la base de critères géologiques ne sont pas citées dans l'OPN.

Examen complémentaire:

L'examen de marais cartographiés quant à leur sol a montré que des associations végétales typiques de bas-marais, comme les marais à laïche de Davall, ne sont pas forcément liées à des sols organiques. D'autres facteurs, comme le régime hydrique et les facteurs qui s'y rattachent (pH, bases et nutriments, température du sol, disponibilité en O₂) sont plus importants. Les cartographies de la végétation et des sols ont ainsi montré que les marais à petites laïches croissent dans un même territoire sur des pseudogleys et des gleys réduits dépourvus de tourbe aussi bien que sur des sols tourbeux (cf. également à ce sujet volume 1, contribution 2.1.3).

L'application stricte de l'exigence d'une couche minimale de tourbe dans un bas-marais pourrait entraîner à l'intérieur d'un bas-marais des limites insensées et impraticables, ne correspondant ni à la couverture végétale, ni aux types d'utilisation agricole (cf. volume 1, contribution 2.1.3, paragraphes 4 et 5). Cette exigence compliquerait nettement

l'application de la protection des marais par la nécessité d'un réseau dense de relevés pédologiques pour déterminer l'épaisseur de la tourbe. Mais surtout ceci serait en contradiction avec la protection des espèces exigée par la loi (cf. annexe à l'OPN), puisque, pour bon nombre de ces espèces, la tourbe ne joue qu'un rôle secondaire.

Pour la protection des biotopes, l'unique solution correcte consiste donc à cartographier les bas-marais sur la base de la couverture végétale, puisque c'est la conservation des biotopes et de leurs biocénoses menacées qui est demandée et non pas la possibilité d'exploiter de la tourbe. En renonçant à prendre en considération l'aspect pédologique, cela signifie en revanche qu'on ne tiendra pas compte des types de végétation qui ne correspondent pas aux unités de bas-marais, même s'ils sont sur un sol tourbeux.

3.2 Prairies humides et mégaphorbiaies humides comme partie intégrante des bas-marais

Question: Les prairies humides et les mégaphorbiaies humides (*Calthion* et *Filipendulion*) appartiennent-elles à la végétation des bas-marais?

3.2.1 Exposé du problème

L'inventaire des bas-marais de la Suisse a pris en considération les unités de végétation suivantes: les roselières (*Phragmition*), les marais à grandes laïches (*Magnocaricion*), les bas-marais alcalins et acides (*Caricion davallianae* et *nigrae*), les prairies à molinie (*Molinion*), les marais de transition (*Scheuchzerietalia*), pour autant qu'ils ne soient pas encore relevés dans l'inventaire des hauts-marais, ainsi que les prairies humides et les mégaphorbiaies humides (*Calthion* et *Filipendulion*). Ces deux dernières catégories ont été regroupées pour former une des sept unités relevées. Au cours de la procédure de consultation de l'inventaire des bas-marais, des voix se sont élevées, en particulier dans les milieux agricoles, pour mettre en cause ce choix.

3.2.2 Réponse

La présence de ces deux unités de végétation (*Calthion* et *Filipendulion*) sur des stations humides à mouillées ne peut être contestée. Elles apparaissent naturellement dans ces endroits par autofertilisation et encore plus fréquemment suite à des activités humaines

comme l'apport direct d'engrais, le lessivage de ceux-ci ou le débordement de l'eau surfertilisée des fossés. Cela signifie qu'il s'agit souvent d'unités de bas-marais fertilisées. **Ces deux unités sont donc en général totalement imbriquées dans les autres associations des bas-marais, possèdent d'importantes affinités écologiques et floristiques** et peuvent aussi renfermer des espèces figurant sur les listes rouges. Elles apportent en outre une contribution à la diversité et donc à la beauté des marais. Ces deux unités ont par conséquent été cartographiées et incluses dans l'évaluation.

Selon les personnes qui critiquent ce choix, si l'on inclut les prairies humides, on influence d'autres critères d'évaluation (p. ex. la grandeur des marais et la distance qui les sépare) et l'on favorise ainsi l'attribution de l'importance nationale au biotope. Un examen statistique de ce point de vue a montré qu'une renonciation aux prairies humides n'aurait qu'une faible influence sur le nombre de biotopes d'importance nationale.

3.2.3 Conclusion

Les raisons qui militent pour l'inclusion des prairies humides lors de l'inventaire des bas-marais sont reconnues:

- Les prairies humides font partie intégrante du complexe de végétation des bas-marais.
- Les prairies humides possèdent une forte capacité tampon envers les influences extérieures.

L'opinion qui soutient que l'inclusion des prairies humides fournirait une image trop optimiste n'est pas valable. En renonçant à inclure les prairies humides dans l'inventaire fédéral, on n'obtiendrait pas d'allègement en surfaces pour les cantons fortement concernés.

3.3 La situation des forêts marécageuses dans l'inventaire des bas-marais

Question: Pourquoi les forêts marécageuses ne sont-elles pas comprises dans l'inventaire fédéral des bas-marais?

3.3.1 Exposé du problème

Les forêts marécageuses croissent sur sols tourbeux ou à anmoor, là où la nappe phréatique se situe en permanence près de la surface. Elles forment souvent le stade final d'un processus d'atterrissement en

bordure d'eaux dormantes. Par une exploitation de type taillis ou par reboisement de prairies humides, on obtient parfois des forêts marécageuses dans lesquelles la strate herbacée de bas-marais domine encore. Etant souvent tributaires des mêmes conditions pédologiques, les forêts marécageuses et les bas-marais sans végétation ligneuse sont souvent imbriqués. De ce point de vue, on peut discuter de l'opportunité d'inclure les forêts marécageuses dans l'inventaire des bas-marais.

3.3.2 Réponse

Lors de la délimitation des bas-marais par rapport aux autres unités de végétation, on a exclu en plus des groupements fontinaux et des hauts-marais, les forêts et les bosquets mouillés. Le degré de recouvrement (considéré comme la projection des houppiers des ligneux au sol) était un critère pour l'inventaire des bas-marais. Les surfaces présentant un degré de recouvrement par des végétaux ligneux supérieur à 50% ne satisfaisaient en général pas aux critères d'inventaire.

En dessous de la limite de la forêt, seules les roselières et les grandes et petites cariçaies mouillées sont naturellement dépourvues de ligneux. La majorité des bas-marais sont issus de défrichements et ne peuvent être conservés que par une exploitation régulière.

La protection des bas-marais englobe aussi leur conservation en tant que terrain agricole extensif et proche de l'état naturel, exploité de manière traditionnelle. L'embroussaillage et le boisement intégral ne sont par contre pas des buts de protection, car ils impliquent une diminution des plantes héliophiles et donc de la diversité des espèces. Une fois qu'ils sont entièrement boisés ou embuissonnés, les bas-marais doivent en général être laissés à eux-mêmes, car ces communautés sont également menacées et par conséquent dignes d'être conservées.

Pour répondre à cet objectif, l'inventaire doit mettre l'accent sur les bas-marais qui étaient encore exploités sur le plan agricole au cours de ces dernières années et où la poursuite de l'exploitation peut être envisagée sans trop de frais supplémentaires. La plupart de ces biotopes sont avant tout menacés par une intensification de l'exploitation agricole ou par d'autres types d'exploitation.

Les forêts marécageuses sont en partie du moins comprises comme unités de végétation particulières dans l'inventaire des zones alluviales d'importance nationale. Elles ont été cartographiées dans le périmètre des zones alluviales. En dehors de ces zones, les forêts marécageuses bénéficient d'une certaine protection du fait de la loi forestière.

4 DISPOSITIONS RELATIVES A L'IMPORTANCE NATIONALE

4.1 Relation entre importance nationale et beauté particulière

Question: Les bas-marais d'importance nationale satisfont-ils également à l'exigence de la beauté particulière?

4.1.1 Exposé du problème

Selon l'**art. 24sexies al. 5 de la Constitution**, les marais et les sites marécageux d'une beauté particulière et présentant un intérêt national sont placés sous protection. Selon le projet d'Ordonnance sur les bas-marais, les bas-marais d'importance nationale satisfont également à l'exigence de la beauté particulière. Dans la législation, la "beauté particulière" n'est nulle part définie; de même, l'égalité supposée entre importance nationale et beauté particulière n'est pas spécialement étayée.

En revanche, un examen du contenu de cette égalité a été réalisé durant l'avant-projet d'inventaire des bas-marais et lors de la fixation de la procédure d'évaluation.

4.1.2 Réponse

Beauté d'un marais:

La beauté ou l'impression esthétique qui émane d'un marais est ressentie de manière subjective. C'est pourquoi on peut rencontrer des avis très différents quant à la beauté particulière d'un certain marais. Un marais est perçu comme beau lorsqu'il présente des caractéristiques désirées. Ce qui est souhaité dans une certaine situation dépend de la personne qui observe, de son niveau de connaissance des biotopes marécageux, de son attitude envers la nature, etc. En outre, l'esprit de l'époque joue également un rôle (il suffit de se rappeler le plan Wahlen durant la seconde guerre mondiale; à l'époque, les marais ne passaient pas pour "beaux", mais étaient ressentis comme un préjudice pour la production).

Le concept de beauté ne se laisse pas quantifier. On ne peut que mentionner des éléments qui contribuent à la beauté. Actuellement, les éléments suivants sont importants pour la "beauté particulière" d'un marais:

P'étendue (par exemple un grand marais sur la rive d'un lac ou un vaste marais à petites laîches dans les Préalpes)

l'espace réduit, compartimenté, qui peut dégager un sentiment de sécurité (p. ex. une forêt marécageuse)

la diversité, par exemple différentes séries de végétation et structures

la monotonie, dans le sens de sobriété

la couleur, comme un grand champ de trolles en fleurs, des linaigrettes en fruits, les couleurs automnales

l'intégrité (pas d'atteintes massives provoquées par des installations).

Evaluation du biotope marécageux:

Pour déterminer l'importance nationale, l'évaluation se base sur les deux critères mesurables et applicables que sont la superficie et la végétation. Cela permet aussi bien à des marais uniformes de grande étendue qu'à de petits marais diversifiés d'obtenir le nombre de points nécessaires. Les éléments relatifs à la beauté mentionnés ci-dessus sont largement repris au travers des unités de végétation et de la superficie.

Les alentours du biotope marécageux:

Il n'a pas été tenu compte de l'imbrication avec d'autres biotopes lors de l'évaluation d'un biotope de bas-marais. Un bas-marais ne peut pas être dévalorisé uniquement parce qu'il n'est pas imbriqué avec d'autres biotopes de valeur ou parce qu'il n'est pas entouré d'un paysage naturel, richement structuré. L'évaluation de l'inventaire des bas-marais ne porte que sur **les biotopes**. En accord avec cela, l'Ordonnance sur les bas-marais se rapporte aux bas-marais et non à leurs alentours. Si les alentours ont subi des atteintes, cela ne constitue pas un argument contre la beauté d'un marais.

Etat de conservation:

L'état de conservation influence la beauté d'un biotope. **Les bas-marais fortement dégradés n'ont pas été classés d'importance nationale**. Des critères plus sévères ont été appliqués sur le versant nord des Alpes, au vu de la densité relativement élevée des bas-marais. Dans ce cas, l'exploitation actuelle n'a pas été un critère déterminant.

4.1.3 Résumé

La beauté d'un bas-marais dépend de trois critères: la grandeur, la variété et l'état de conservation. Ces trois critères sont également utilisés pour déterminer l'importance nationale. En général, les bas-marais d'importance nationale remplissent ainsi également le critère de la beauté particulière selon l'art. 24sexies alinéa 5 de la Constitution.

4.2 La grandeur du marais comme critère de l'importance nationale

Question: Faut-il exclure de l'inventaire fédéral les bas-marais d'une superficie inférieure à 3 ha?

4.2.1 Exposé du problème

Lors de la cartographie des bas-marais de Suisse, les marais de moins d'un ha n'ont pas été relevés, en admettant qu'en général ils ne pourraient pas être classés d'importance nationale. Des objets plus petits peuvent cependant, sur demande du canton, être relevés dans l'inventaire fédéral, dans des cas particuliers, en les considérant comme des **singularités**. Lors de la procédure de consultation relative aux bas-marais, il a été proposé que les bas-marais d'une superficie inférieure à 3 ha ne soient pas pris en considération, parce qu'une aussi petite surface ne saurait être d'importance nationale. De plus, le total des quelque 1'000 biotopes relevés est jugé trop élevé.

4.2.2 Réponse

Une évaluation de tous les biotopes relevés dans le projet d'inventaire des bas-marais d'importance nationale et d'une superficie inférieure à 3 ha donne le résultat suivant:

Parmi les 1'084 objets d'importance nationale proposés, 105 couvrent une superficie comprise entre 1 et 3 ha. D'après les critères d'évaluation, tous les biotopes de bas-marais qui sont directement contigus à un haut-marais d'importance nationale et ont une surface d'au moins 1 ha sont également d'importance nationale. Si l'on exclut ceux-là, il reste 66 bas-marais d'une superficie de 1 à 3 ha qui ne sont pas contigus à un haut-marais; cela représente 6% de tous les bas-marais d'importance nationale. **Ces objets sont répartis dans leur grande majorité dans des cantons du Plateau et doivent leur importance nationale à leur grande richesse. Dans cette région, ils contribuent à la diversité et à l'indispensable mise en réseau des biotopes.**

De ceci, il ressort clairement que:

- Une augmentation de la surface minimale à 3 ha n'apporterait, notamment dans les régions de flysch des Préalpes riches en marais, une réduction sensible ni du nombre d'objets, ni des surfaces considérées comme dignes de protection.
- Inversement, sur le Plateau où l'on a enregistré les plus grandes pertes en surfaces de marais (95%), les marais résiduels remplissent une importante fonction dans l'équilibre naturel. Dans cette région,

une augmentation de la surface minimale serait écologiquement fausse.

La grandeur minimale choisie de 1 ha pour les relevés de terrain reste donc adaptée; le plus petit bas-marais isolé d'importance nationale couvre 1,67 ha.

4.3 Densité des marais et fonction d'échange

Question: Pourquoi ne regroupe-t-on pas plusieurs petits marais pour former un objet et pourquoi d'autres biotopes proches de l'état naturel ne sont-ils pas pris en considération?

4.3.1 Exposé du problème

Dans bien des cas, de petits marais isolés forment une unité géographique, unité qui se reflète également souvent au niveau de leurs populations biologiques. De même, des marais, des prairies maigres et des forêts claires peuvent constituer une mosaïque digne de protection, mais dont les surfaces prises séparément sont trop petites pour entrer dans les divers inventaires fédéraux; en les rassemblant, ces mêmes surfaces se verraient attribuer une importance nationale. La densité élevée de marais et la fonction d'échange avec d'autres structures proches de l'état naturel fournissent des arguments importants pour la protection de la nature, qui peuvent éventuellement être pris en considération pour rehausser l'évaluation de ces marais.

4.3.2 Réponse

Ces arguments ont été discutés au cours de l'avant-projet et des discussions d'évaluation. Les résultats peuvent se résumer ainsi:

Procédure:

La désignation de l'importance nationale a dû s'effectuer dans la majorité des cas sur la base d'une seule visite. C'est pourquoi il fallait disposer de critères d'évaluation facilement applicables durant toute la période de végétation, ce qui écartait par exemple tous les critères relatifs à la protection des espèces (animales et végétales). De même, il n'était pas possible d'évaluer les alentours, par exemple pour la délimitation d'une zone-tampon.

Regroupement de plusieurs petites surfaces pour former un objet:

1. La distance maximale de 100 m entre les parties d'un biotope est issue d'un choix raisonné; elle doit en premier lieu empêcher que des

parcelles de marais, morcelées par une agriculture intensive, mais à l'origine d'un seul tenant, restent séparées. Cette règle est également opportune en montagne en raison de la structure très compartimentée du terrain. **La distance de 100 m permet encore un échange génétique pour un grand nombre d'espèces.**

2. Les surfaces de bas-marais d'au moins 0,25 ha (taille minimum pour la représentation au 1:25'000) situées dans un rayon de 100 m autour d'un biotope d'au moins 1 ha ont été ajoutées à ce dernier.

3. La possibilité de regrouper des biotopes voisins (distance > 100 m) a été examinée. Pour former les groupes, on n'a cependant pas pu définir de règle simple et qui soit en même temps valable pour toute la Suisse, car les particularités régionales sont très marquées. La mise en réseau de biotopes doit être considérée dans ce cas sous l'angle de la "compensation écologique" (Art. 18b LPN).

4. Pour les marais qui sont isolés en raison de la règle des 100 m, alors qu'un lien existe par l'intermédiaire d'autres types de biotopes naturels, on pourra solliciter l'importance nationale en tant que singularité. Ces cas seront motivés sur la base d'un catalogue de critères (cf. volume 1, contribution 2.3.2).

5. Les sites marécageux sont par définition des zones marquées par les biotopes marécageux. En conséquence, un grand nombre de marais sont inclus dans l'inventaire des sites marécageux. C'est ainsi que 38% de tous les bas-marais d'importance nationale, couvrant 61% de la superficie globale des bas-marais cartographiés, sont situés dans les 91 sites marécageux délimités par l'inventaire (état de la procédure de consultation). En outre, 19% des bas-marais supposés d'importance régionale, correspondant à 23% de la superficie globale des bas-marais, sont situés dans le périmètre des sites marécageux d'importance nationale. Les zones présentant une grande densité de marais se situent ainsi en majeure partie (env. 84% de la superficie) également dans les sites marécageux délimités. Cela inclut entre autres beaucoup de biotopes qui ne possèdent ni l'importance nationale ni l'importance régionale.

Prise en considération d'autres biotopes naturels:

1. Afin d'évaluer l'état naturel des alentours des bas-marais, la fonction d'échange a été relevée sur le terrain comme une donnée parmi cinq autres choisies pour l'évaluation. Une analyse postérieure a

montré que la “fonction d’échange” était le critère le plus subjectif. En outre, on a pu constater que le critère d’échange était très peu pertinent quant à la classification d’importance nationale. Il a donc été laissé de côté lors de l’évaluation finale.

2. La prise en considération d’autres biotopes naturels n’a pas pu se réaliser dans le cadre des inventaires des biotopes de marais. Ceci n’était d’ailleurs jamais prévu, car des problèmes méthodiques de toute autre dimension seraient alors apparus. La concordance avec l’inventaire des hauts-marais est cependant effective, dans le sens où les bas-marais contigus à des hauts-marais d’importance nationale ont également obtenu l’importance nationale quelle que soit leur taille.

5 DISPOSITIONS RELATIVES AU TYPE D'EXPLOITATION TOLERE

5.1 Pacage

Question: Les bas-marais peuvent-ils être pâturés?

5.1.1 Exposé du problème

Plus de la moitié des bas-marais cartographiés sont entièrement ou partiellement pâturés. Ceci concerne principalement les vastes alpages dans les zones de flysch des Préalpes. Autrefois, les marais des fonds de vallée étaient également pâturés, le plus souvent sous forme d'une exploitation extensive du domaine communal (cf. aussi pour l'utilisation volume 1, contribution 3.2.3). A ce propos, il faut signaler qu'un bovin pesait (poids vif moyen) il y a environ cent ans un quart de moins qu'aujourd'hui. On peut attribuer à ce supplément actuel de poids une part de responsabilité dans les dégâts de piétinement.

Du point de vue fourrager, les bas-marais ne représentent pour le bétail au mieux que des surfaces complémentaires de pâture. Ce fourrage de piètre valeur n'est probablement brouté que lorsque le meilleur des surfaces en dehors des marais a déjà été pâturé, ou que ces surfaces ne sont plus accessibles pour diverses raisons.

Le projet d'Ordonnance sur les bas-marais stipule que *“les marais sont protégés contre les dégâts dus au piétinement”*. Cet énoncé mérite une explication.

5.1.2 Réponse

Les bas-marais de plaine doivent être exclus du pacage, puisque les surfaces nécessaires à un pacage extensif sont rarement disponibles et qu'un pâturage permanent entraînerait des dégâts de piétinement trop importants (cf. aussi tome 1, contribution 3.1.5).

Dans les alpages, en revanche, un pacage extensif des bas-marais est en général compatible avec les objectifs de protection des marais, à condition que la charge des pâturages soit adaptée et qu'ils ne soient ni drainés ni fertilisés. Alors que les hauts-marais et les marais de transition doivent être clôturés, cette mesure constituera une exception pour les bas-marais, dans le cas de groupements végétaux spécialement sensibles, situés dans des endroits exposés.

Comme les moutons modifient de manière fondamentale la végétation, **le pacage des moutons n'est généralement pas compatible avec les objectifs de la protection des marais.**

La protection des marais dans les alpages ne doit pas s'effectuer au travers de mesures isolées, mais bien plutôt s'intégrer dans le cadre d'une planification globale de l'économie alpestre, qui englobe les différentes exigences et utilisations. La régulation de la charge basée sur la capacité de production des surfaces productives de l'alpage représente, dans cette optique, l'instrument de planification le plus important et le plus rationnel.

En résumé, on peut affirmer que le pacage extensif des bovins dans les bas-marais des alpages est compatible avec la protection des marais si l'on respecte quelques mesures d'accompagnement, qui sont en général dans l'intérêt même de l'économie alpestre.

D'autres explications relatives à ce thème sont présentées dans le manuel pour la conservation des marais, volume 2, contribution 3.1.5 "Le pacage des hauts-marais et des bas-marais".

BIBLIOGRAPHIE

MARTI, K./ MÜLLER, R. (1993):
Zones-tampon pour les marais.
Recherche bibliographique sur
mandat de l'OFEFP, Les cahiers de
l'environnement 213, Berne, 42.

OFFICE FEDERAL DE L'ENVI-
RONNEMENT, DES FORETS ET
DU PAYSAGE (OFEFP, 1991):
Inventaire des bas-marais de Suisse
1986-1989. Rapport technique sur la
préparation, le travail de terrain, les
concepts, l'évaluation. 19 p. + an-
nexes, Berne.

RÜBEL, E. (1930): Die Pflanzenge-
sellschaften der Erde, Berne.

WILDERMUTH, H. (1978): Natur
als Aufgabe, Ligue suisse pour la
protection de la nature, Bâle, 298 p.

ADRESSE DE L'AUTEUR

Dr Mario F. Broggi
Büro für Siedlungs- und Umweltpla-
nung (BSU)
Olgastrasse 8
8001 Zurich

TRADUCTION

Philippe Poget
Ing. forestier EPFZ-SIA
232, Rte d'Aire-la-Ville
1242 Satigny

RENSEIGNEMENTS

OFEFP, Groupe de coordination
pour la protection des marais
Hallwylstrasse 4
3003 Berne

Manuel
Conservation des marais
en Suisse 1
2/1994

Critères pour le traitement des singularités dans les bas-marais

2.3.2

1 DEFINITION

Par singularités, il faut entendre des particularités, des raretés ou des cas exceptionnels. Il manque dans l'Inventaire des bas-marais un examen détaillé de chaque objet avec la liste complète des espèces, la mention des espèces rares ou des complexes de végétation avec d'autres types de biotopes. Pour évaluer ces aspects, il est nécessaire d'utiliser des critères supplémentaires. L'énumération suivante donne les arguments possibles pour considérer un biotope comme singularité et définit le contenu de l'expertise qui doit être présentée.

2 POSSIBILITES ET LIMITES DE LA METHODE D'EVALUATION DE L'INVENTAIRE DES BAS-MARAIS DE SUISSE

2.1 Situation légale initiale

L'article 18a de la Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN) donne au Conseil fédéral, après consultation des cantons, la compétence de désigner les biotopes d'importance nationale et de fixer l'emplacement des objets et les buts de protection. Un recensement des bas-marais sur l'ensemble de la Suisse a servi de base pour cette désignation.

2.2 Méthode utilisée

La nécessité de réaliser une cartographie et une évaluation sur l'ensemble de la Suisse pendant un court laps de temps ne permettait pas de tenir compte des particularités. Le travail de terrain n'autorisait au cours des deux périodes de végétation (mai à octobre) qu'une visite des surfaces potentielles de marais préalablement délimitées sur carte. **De ce fait, la prise en compte d'espèces animales ou végétales particulières avait été exclue dès le début, car le plus souvent elles ne sont pas visibles pendant toute la période de végétation et ne peuvent en conséquence être recensées de façon exhaustive et représentative.** De plus, pour un inventaire national, il n'était pas possible de prendre comme référence l'état des connaissances concernant les marais bien connus du Plateau. Il fallait tenir compte du fait que beaucoup de marais des Préalpes et des Alpes sont encore peu ou mal connus. Il a fallu en conséquence simplifier la méthode pour limiter le travail tout en garantissant des résultats fiables. De plus, la méthode de cartographie et d'évaluation devait être reproductible et facile à comprendre.

Cinq critères possibles d'évaluation de l'importance nationale furent pris en compte lors de la cartographie à l'échelle nationale, à savoir:

- la taille de l'objet
- le nombre d'unités de végétation présentes (diversité)
- la rareté des unités de végétation
- l'état de conservation
- la fonction décharge.

Déjà avant le début de l'inventaire, la consultation d'experts avait permis d'établir que les objets de moins d'un hectare ne sont en général pas d'importance nationale. Pour réduire notablement le temps de cartographie, on a renoncé à leur recensement.

A la fin de la cartographie, différents tests d'évaluation ont été réalisés pour toutes les régions naturelles et plusieurs méthodes statistiques comparées. Les critères de "surface" et de "végétation" (avec distinction du nombre d'unités de végétation et du nombre de groupes d'unités) se sont finalement révélés comme suffisants pour l'évaluation.

Une méthode simple permet ainsi d'obtenir des résultats qu'une autre plus approfondie n'aurait modifiés que dans de rares cas. Il était clair dès le début que la méthode ne permettait pas de tenir compte des finesses et des cas particuliers. C'est la raison pour laquelle il doit être possible de désigner ultérieurement des objets d'importance nationale en raison d'une richesse botanique ou zoologique particulière ou d'une autre valeur naturelle. De tels objets sont appelés singularités. Elles doivent s'appuyer sur une expertise pour être prises en compte. D'autre part, il devrait également y avoir des objets ne devenant pas d'importance nationale malgré les tests de vraisemblance réussis. C'est le cas notamment des objets en mauvais état de conservation. Dans les Préalpes, caractérisées par une forte densité de marais, les exigences de qualité sont encore renforcées.

3 EXPLOITATION DE LA PROCEDURE DE CONSULTATION POUR LES SINGULARITES

Les prises de position (plus de 60) des Cantons, des Offices fédéraux et des organisations concernées par rapport à l'Inventaire des bas-marais ont aussi été exploitées dans le contexte des singularités. Les vœux et les suggestions varient en fonction de l'expéditeur. Une réévaluation de certains objets est souvent demandée par des cantons possédant peu de bas-marais et par les associations de protection de la nature. De même, pendant les procédures de consultation cantonales, un nombre grandissant de propositions a émané ensuite des communes des cantons de montagne. En tout, ce sont actuellement quelque 250 propositions qu'il faut évaluer.

Les arguments avancés peuvent être regroupés en deux groupes:

3.1 Mention de valeurs naturelles particulières

- Puisqu' aucune espèce animale ou végétale rare ou menacée n'a été prise en compte dans l'évaluation, certaines propositions signalent:
 - la présence de plantes ou d'animaux rares ou menacés avec renvoi aux listes rouges ou aux espèces protégées,
 - la présence de localités reliques, marginales dans l'aire de répartition ou exceptionnellement basses ou élevées d'une espèce,
 - la présence de populations particulièrement abondantes d'une espèce.
- La richesse en espèces ou en groupements végétaux est souvent mentionnée.
- De même, il existe des mentions de groupements végétaux très rares ou d'autres particularités naturelles.
- Finalement, on se réfère à l'importance des derniers objets du Plateau ou des vallées alpines (question de représentativité).

3.2 Mention d'objets sous-évalués dans l'Inventaire

- La règle fixée après consultation exige de considérer comme objets distincts ceux qui se trouvent à plus de 100 mètres d'un autre. Cette "règle des 100 mètres" ne tient pas compte dans certains cas des conditions régionales, d'autant plus que des causes tant naturelles qu'anthropogènes ont pu entraîner la fragmentation d'un bas-marais en plusieurs objets évalués séparément. De même, les concentrations

de petits objets ne sont partiellement pas d'importance nationale car chaque objet est évalué séparément. Malgré leur concentration et leur unité tant géographique que du point de vue de la biologie des populations, les petits objets passent pour de moindre valeur sauf s'ils se trouvent dans un site marécageux d'importance nationale. C'est le cas d'un quart de tous les marais de Suisse et de plus de la moitié de leur surface.

- Certains bas-marais forment des complexes avec d'autres types de biotopes proches de l'état naturel (par ex. des prairies maigres sèches, des forêts humides). Chaque biotope considéré séparément est trop petit pour entrer dans l'inventaire fédéral respectif. Ensemble, ils fonctionnent cependant comme une unité naturelle et leur valeur cumulée exige une réévaluation. Le danger consiste à ce que ces objets qui possèdent assurément une grande valeur du point de vue de la protection de la nature du fait de la diversité de leurs biotopes soient sous-évalués lorsque l'on considère chaque biotope séparément.
- Souvent des bas-marais sont considérés comme réserve naturelle conjointement avec les biotopes associés. Il convient donc de prendre en compte tout le périmètre de protection.
- Les surfaces de marais embuissonnées par manque de soin et de façon générale les surfaces de régénération devraient également être considérées comme bas-marais.

Tous les autres cas – propositions de changement de périmètre du bas-marais ou **mentions d'objets oubliés** – peuvent entraîner une réévaluation et **ne sont pas traités ici**. Ils font l'objet d'un examen séparé.

4 PROPOSITIONS POUR L'EVALUATION DES SINGULARITES

4.1 Exigences générales

Comme pour l'évaluation des objets de l'Inventaire, l'établissement et la reconnaissance du statut de singularité doivent être reproductibles et exprimés avec des arguments clairs. Pour cette raison, les critères devraient être autant que possible quantifiables et applicables à l'échelle nationale; ils devraient aussi minimiser les appréciations subjectives. De même que pour les critères de l'Inventaire, il convient de chercher pour les singularités un seuil plausible entre importance nationale et régionale. Les critères généraux de diversité et de beauté, souvent utilisés, ne sont pas suffisants dans ce cas. Il faut s'appuyer sur l'obligation légale qui, d'une part, exige la protection des plantes et des animaux indigènes et, d'autre part, prescrit la désignation de biotopes d'importance nationale.

On trouvera ci-dessous la présentation des critères qui peuvent permettre de considérer un bas-marais comme d'importance nationale en tant que singularité.

4.2 Présence d'espèces animales ou végétales menacées

La description et l'évaluation de biotopes dignes de protection s'effectuent conformément à l'article 14, al. 3 de l'Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (ONP), notamment d'après les Listes rouges de plantes et d'animaux menacés ou rares, publiées ou reconnues par l'OFEFP.

Si les listes rouges constituent une base d'évaluation importante, il faut être conscient de la problématique inhérente. Les Listes rouges quantifient quelque chose qui en fait n'est pas quantifiable. Des espèces connues sont sciemment préférées aux moins connues, tandis que sont prises en compte des espèces dont le maintien n'est dû tout au plus qu'à l'inertie des biocénoses. L'accent mis sur des espèces-phares a un côté arbitraire. Pourtant, la direction générale au moins doit être correcte. De plus, il faut tenir compte de l'absence de bases mieux adaptées dans le domaine de la protection de la nature.

4.2.1 Présences de plantes rares ou menacées

La liste rouge des plantes vasculaires menacées en Suisse (LANDOLT, 1991) et la liste rouge des bryophytes menacées ou rares de la Suisse (URMI, 1992) sont deux outils très importants pour l'évaluation complémentaire de l'importance nationale.

La définition des catégories de menace reprend la classification de l'UICN:

- **Endangered (très menacé);** E = 4 points (8 points pour de grandes populations apparaissant vitales pour l'espèce)
- **Vulnerable (menacé);** V = 2 points
- **Rare (rare);** R = 1 point.

Dans la liste des plantes vasculaires de LANDOLT (1991) sont mentionnées 2'696 espèces, dont, au niveau suisse, 223 R, 247 V et 332 E.

Pour être d'importance nationale, un objet doit obtenir 12 points cumulés (selon la pondération proposée) d'espèces appartenant à ces deux listes. Pour les plantes vasculaires, on prend la rareté régionale.

Un objet est d'importance nationale s'il possède par exemple 3 espèces E, ou 2 E et 4 R, ou encore 1 E, 3 V et 2 R etc. De grandes populations (en général 500 - 1000 individus) d'une espèce menacée de disparition doivent recevoir une valeur supérieure (E = 8 points).

On tiendra compte dans le futur de l'élargissement des connaissances et de la parution de nouvelles listes rouges, par exemple celle des lichens.

Dans le cas d'espèces avec très peu de localités en Suisse (condition préalable minimale: espèce E à l'échelle suisse), une justification spéciale est nécessaire et un objet peut exceptionnellement devenir d'importance nationale sur la base de ce seul critère si la population de l'espèce menacée de disparition semble en mesure de survivre dans la localité.

On a renoncé ici à utiliser les 4 listes de plantes et d'animaux qui servent d'annexes 1-4 à l'Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN), car certaines espèces y figurent pour d'autres motifs que leur rareté, par exemple en raison de leur attractivité. En revanche, les données sur les lichens, les champignons et les algues apportent des arguments complémentaires. En général, même de petites localités isolées de plantes sont viables et contribuent à la protection des espèces.

4.2.2 Présence d'animaux rares ou menacés

Il est proposé d'utiliser les Listes rouges d'animaux de la même façon que celles de plantes (cf. bibliographie).

En règle générale, les relations écologiques nécessaires à la survie des espèces animales sont assurément plus complexes et ne peuvent être quantifiées que dans une moindre mesure que pour les plantes. En outre, on manque souvent de connaissances sur les aires minimales. En conséquence, on propose d'utiliser les Listes rouges existantes d'espèces animales menacées ou rares ainsi que les connaissances sur d'autres groupes zoologiques. Dans le cas des espèces animales rares ou menacées, la structure du milieu joue un rôle accru à côté des liaisons entre biotopes. C'est pourquoi il est utile de donner une justification écrite approfondie de la dépendance des espèces menacées par rapport au marais. Pour les espèces avec peu de localités en Suisse sont valables les mêmes exigences que pour les plantes.

Exemple

Proposition de considérer comme d'importance nationale les bas-marais de la région d'Engen sur le Walenstadterberg (canton de St-Gall)

L'Engenried (objet 625 de l'Inventaire des bas-marais de Suisse) est considéré comme d'importance régionale (13 pts = 7 pts de surface + 2 pts d'unités de végétation + 4 pts de groupes d'unités de végétation). La surface totale atteint juste 5 ha. Une cartographie ultérieure basée sur d'autres critères a montré qu'il s'agit d'un marais de pente calcaire comprenant prairie à molinie, marais à laiche de Davall, marais à choin et peuplement lâche de roseau. L'expertise fournie met en évidence la richesse en espèces, un nombre exceptionnel d'espèces végétales rares, menacées et protégées et une mosaïque fine de différents groupements végétaux de marais ainsi que des transitions avec des groupements à humidité changeante (prairies maigres). **Ce sont 17 espèces de la Liste rouge de LANDOLT (1991) qui sont mentionnées**, notamment le spiranthe estival (*Spiranthes aestivalis*) et l'ophrys abeille (*Ophrys apifera*), dont c'est la seule localité connue dans la région Sargans-Walensee. De plus, quatre espèces d'escargots sont menacées d'après la Liste rouge. On mentionne aussi la présence dans la région du pipit des arbres, du traquet tavier, de la pie-grièche écorcheur et du pic vert.

La seule présence de 8 plantes vasculaires "vulnerable" et d'une espèce "rare" donne 17 pts d'après la proposition de pondération du paragraphe 4.2.1. Ces données botaniques sont renforcées par les aspects zoologiques. Les autres données de l'expertise confirment la valeur de l'objet et **justifient de le considérer comme d'importance nationale.**

On trouve dans DUELLI, P. (1994) les listes rouges suivantes des animaux menacés de Suisse:

AGOSTI, D./ CHERIX, D.: fourmis, 45-47.
AMIET, F.: abeilles, 38-44.
BRANCUCCI, M.: coléoptères aquatiques (seulement *Hydra-dephaga*), 60-63.
DUELLI, P.: névroptères, 64-65.
DUFOUR, C.: tipules, 52-54.
GONSETH, Y.: papillons de jour, 48-51.
GROSSENBACHER, K./ HOFER, U.: reptiles, 31-32.
GROSSENBACHER, K.: amphibiens 33-34.
KIRCHHOFER, A./ ZAUGG, B./ PEDROLI, J.-C.: poisson et cyclostomes, 35-37.
MAIBACH, A. / MEIER, C.: libellules, 69-71.
MARGGI, W.: carabes et cicindèles, 55-59.
NADIG, A. / THORENS, P.: orthoptères, 66-68.
NIEVERGELT, B. / HAUSER, J., MEYLAN / A., RAHM, U./ SALVIONI, M. / VOGEL, P.: mammifères (sans les chauves-souris), 20-21.
SARTORI, M./ LANDOLT, P./ ZURWERRA, A.: éphémères, 72-74.
SCHWEIZERISCHE KOORDINATIONSSTELLEN FÜR FLEDERMAUSSCHUTZ OST UND WEST: chauves-souris, 22- 23.
TURNER, H./ WÜTHRICH, M./ RÜETSCHI, J.: mollusques, 75- 79.
ZBINDEN, N./ GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N./ SCHMID, H. / SCHIFFERLI, L.: oiseaux nicheurs avec statut dans les différentes régions, 24-30.

4.3 Diversité et rareté des groupements de plantes et d'animaux

On admet en général que la diversité des unités de végétation implique celle des espèces. C'est pourquoi les critères de protection des espèces concernant la diversité recouvrent ceux de la protection des biotopes. **On peut considérer que la présence de plus de 200 espèces des plantes vasculaires dans un objet dénote une richesse floristique particulière.** Ce chiffre peut être considéré comme un critère possible d'importance nationale. Une richesse faunistique comparable doit être explicitée.

La présence de groupements végétaux rares, particulièrement beaux ou formant d'intéressants complexes doit faire l'objet d'une expertise écologique pour permettre de considérer cette particularité comme un critère éventuel d'importance nationale. Par exemple, la présence de marais de transition à basse altitude est une rareté et peut être un argument pour considérer un objet comme d'importance nationale. La présence d'un objet isolé dans une vallée ne suffit pas à elle seule à justifier une importance nationale. Un tel objet doit plutôt être considéré comme d'importance régionale.

4.4 Autres critères de valeurs naturelles

Il n'est guère possible ici d'énumérer toutes les autres valeurs naturelles qui plaident en faveur de l'importance nationale de certains bas-marais. Il s'agit notamment d'une origine géologique ou d'une forme d'exploitation culturelle exceptionnelles pour la Suisse. **Ce genre de critère doit également s'appuyer sur une expertise.**

4.5 Réévaluation raisonnable des critères de l'Inventaire

4.5.1 Règle des 100 mètres

Pour que des interruptions occasionnelles, par ex. par des cultures intensives, ne fractionne pas artificiellement les objets, tous les objets partiels distants de moins de 100 mètres sont réunis dans un même objet. De même, la morphologie du terrain, surtout en montagne, peut entraîner la séparation naturelle de biotopes humides. On espère encore un échange intensif d'espèces entre objets partiels distants de moins de 100 mètres. Ce critère peut se révéler trop rigide dans certains cas concrets qui méritent d'être réexaminés. Des exemples

d'objets susceptibles de justifier une réévaluation sont offerts par un bras mort depuis longtemps isolé et atterri, des marais de part et d'autre d'un plan d'eau (étangs et petits lacs) ou des concentrations de nombreux petits marais.

Les conditions d'une admission sont:

- L'inclusion dans un objet de plans d'eau limitrophes (bras morts, petits lacs, étangs) pour annuler la règle des 100 m permet **d'atteindre le nombre de points requis pour l'importance nationale sans que la proportion d'eau dans la surface totale de l'objet dépasse 50 %.**
- **Des concentrations de petites surfaces marécageuses sont considérées comme nécessaires à la survie d'espèces de plantes et d'animaux rares et menacées.**

4.5.2 Complexes de biotopes proches de l'état naturel

On peut mentionner dans ce contexte l'article 18, al. 1bis LPN qui énumère comme biotopes particulièrement dignes de protection *“les rives, les roselières et les marais, les associations végétales forestières rares, les haies, les bosquets, les pelouses sèches et autres milieux qui jouent un rôle dans l'équilibre naturel ou présentent des conditions particulièrement favorables pour les biocénoses”*.

Les bas-marais, notamment dans la zone d'atterrissement d'un lac ou dans le fond d'une haute vallée alpine, forment souvent des zonations ou des complexes avec d'autres biotopes naturels ou proches de l'état naturel. Les inventaires sectoriels risquent d'ignorer dans certains cas cet effet cumulatif du point de vue de la protection de la nature, surtout lorsqu'il concerne de petites surfaces. Il manque provisoirement un examen global. **Il convient de reconsidérer les cas présentant à l'évidence une grande valeur naturelle et où les bas-marais dominent. La condition préalable est que le contact se fasse avec d'autres types de biotopes proches de l'état naturel (forêts humides, zones alluviales, groupements fontinaux, fragments de hauts-marais, prairies maigres, cours d'eau, plans d'eau, etc.) et non pas avec des cultures intensives, des constructions et autres installations. On peut utiliser comme indice la valeur de fonction d'échange donnée dans l'Inventaire: elle doit être de 5 (appartenance de l'objet à un réseau de milieux naturels ou proches de l'état naturel) ou de 4 (contact avec au moins deux structures naturelles ou proches de l'état naturel).**

4.5.3 Etat de conservation de l'objet

L'état de conservation décrit l'ampleur des atteintes visibles à la végétation d'un objet. Les objets en bon état de conservation méritent

une revalorisation: **Les objets dont l'état de conservation est de 5 (pas d'atteintes) dans la cartographie des bas-marais remplissent une condition supplémentaire d'admission.**

4.5.4 Cas limites national-régional

Les objets ayant reçu 13 ou 14 points sur l'échelle d'évaluation de l'Inventaire des bas-marais de Suisse sont très proches du seuil les séparant de l'importance nationale. Le fait de manquer de peu les conditions de l'importance nationale peut favoriser une décision en faveur de l'admission comme singularité.

4.6 Contacts avec d'autres biotopes d'importance nationale

Les commentaires de l'Ordonnance sur les hauts-marais stipulent qu'un bas-marais compris dans la zone-tampon d'un haut-marais d'importance nationale est lui aussi d'importance nationale. Il existe également des interactions multiples avec d'autres biotopes proches de l'état naturel, lesquelles sont particulièrement importantes pour la protection des espèces animales. D'autres inventaires fédéraux sont donc susceptibles de fournir des arguments en faveur de la désignation d'un bas-marais d'importance nationale. Les bas-marais forment en particulier des complexes avec des zones alluviales d'importance nationale. **Lorsqu'un tel biotope d'importance nationale touche un bas-marais, celui-ci peut aussi devenir d'importance nationale.**

4.7 Changements dans l'objet

La possibilité de régénérer des bas-marais embuissonnés ou ayant subi des atteintes n'a pas été prise en compte dans l'évaluation des objets de l'Inventaire. L'article 16, al. 2 de l'Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN) stipule: *"Les inventaires ne sont pas exhaustifs; ils seront régulièrement réexaminés et mis à jour"*. Ainsi, des changements positifs à l'intérieur des objets, qui ont pour conséquence un nouveau classement, peuvent donc être pris en compte lors d'une prochaine révision de l'inventaire concerné.

5 RESUME DES PROPORTIONS

Le tableau suivant constitue une check-list de tous les critères à prendre en compte dans l'évaluation d'un cas de singularité. Un classement d'après plusieurs des critères exposés réduit quelque peu la marge d'incertitude. Le choix de critères présentés ne sera jamais exhaustif, de telle sorte qu'une évaluation concrète de chaque cas particulier restera toujours nécessaire. Dans des cas particuliers fondés, il est possible d'envisager le classement d'un bas-marais comme d'importance nationale sur la base d'un seul critère. **Il est donc indispensable qu'une expertise accompagne toute communication de singularité. Elle doit préciser les conditions régionales, décrire les valeurs naturelles principales et passer en revue les critères du tableau 1 en justifiant ceux qui sont remplis.**

Tab. 1: Aperçu des critères et conditions de singularités

Critères de singularités	Examen à l'aide de	Conditions
1. Espèces végétales rares ou menacées	Listes rouges	12 pts (E = 4 pts, V = 2, R = 1) Exc.: E = 8 pour les grandes populations d'espèces E (listes nationales)
2. Espèces animales rares ou menacées	Listes rouges	id. plantes + preuve de la dépendance de l'espèce par rapport au biotope "marais"
3. Espèces avec peu de localités en Suisse	Liste des espèces de l'objet	? justification
4. Richesse en plantes vasculaires	Liste des espèces de l'objet	plus de 200 espèces
5. Richesse en espèces animales	Liste des espèces de l'objet	? justification
6. Groupements végétaux rares (beau peuplement, réseau diversifié)	Expertise	? justification
7. Autres particularités naturelles	Expertise	? justification
8. "Objets reliques"	Expertise	? justification
9. Incorporation de plans d'eau, concentration de petits objets	Expertise	En supprimant la règle des 100 m, l'objet est d'importance nationale; proportion des bas-marais supérieure à 50 %
10. Complexe de biotopes	Expertise Inventaire des bas-marais	Dominance de bas-marais; fonction d'échange = 4 ou 5; ? justification
11. Etat de conservation	Inventaire des bas-marais	Valeur = 5 (non perturbé)

Critères de singularités	Examen à l'aide de	Conditions
12. Cas limites national-régional	Inventaire des bas-marais	13 ou 14 pts l'Inventaire
13. Bas-marais en contact avec d'autres biotopes	Inventaires fédéraux de biotopes	Si un autre biotope est d'importance nationale, le bas-marais l'est aussi
Un bas-marais peut devenir d'importance nationale lorsqu'il est en contact avec d'autres biotopes d'importance nationale ou quand il remplit les exigences d'au moins 3 des critères de singularité 1 – 12.	Il est difficile de fixer pour chacun des critères un seuil raisonnable entre importance nationale et régionale. On a essayé de le faire pour les critères quantifiables. Pour les autres (signalés par un point d'interrogation), une justification écrite est exigée.	

6 PERSPECTIVES

On escompte de la réévaluation d'un objet devenant d'importance nationale:

- une meilleure publicité pour l'objet et ainsi un plus grand soutien des buts de protection, respectivement la conservation intégrale de l'objet
- une subvention fédérale supérieure pour les mesures de protection et d'entretien .

Dans ce contexte, il faut préciser qu'il doit exister non seulement des objets d'importance nationale, mais également des objets d'importance régionale ou locale. Il n'est donc pas raisonnable et juste de mettre le maximum d'objets dans la catégorie supérieure.

Chaque nouvel inventaire fédéral demande une plus grande coordination entre tous les inventaires. La superposition des inventaires complets et de tous les objets recensés pourra ensuite nous donner une vue d'ensemble appropriée pour réévaluer des biotopes proches de l'état naturel et dignes de protection. Des lacunes éventuelles dans le réseau de biotopes seront enfin visibles. L'intégration des inventaires sectoriels dans un inventaire fédéral des valeurs naturelles (l'inventaire des inventaires) mettra mieux en évidence les liens existant entre eux.

BIBLIOGRAPHIE

DUELLI, P. (1994): Listes rouges des animaux menacés de Suisse, Liste rouge de l'OFEFP, Berne, 93 p.

LANDOLT, E. (1991): Plantes vasculaires menacées en Suisse – listes rouges nationale et régionales, Liste rouge de l'OFEFP, Berne, 183 p.

URMI, E. (1991): Les bryophytes menacées ou rares de la Suisse, Liste rouge de l'OFEFP, Berne, 59 p.

REMERCIEMENTS

L'auteur remercie les collaboratrices et collaborateurs de la direction du projet bas-marais (B. Bressoud, E. Leupi, K. Marti, B. von Wyl), le Centre de coordination pour la protection des marais de l'OFEFP, la Commission de coordination pour la protection des marais et le Prof. Dr F. Klötzli pour la critique des projets. Une révision des critères sera entreprise lorsque l'on disposera de nouvelles connaissances fondamentales.

ADRESSE DE L'AUTEUR

Dr Mario F. Broggi
Büro für Siedlungs- und
Umweltplanung (BSU)
Olgastrasse 8
8001 Zurich

ADRESSE POUR DES RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES

Groupe de coordination pour la
protection des marais, OFEFP,
Division Protection de la nature
Hallwylstrasse 4
3003 Berne

TRADUCTION

Dr Benoît Bressoud
Bureau d'études écologiques
R. de Cordé
1957 Ardon

Manuel
Conservation
des marais en Suisse 1
2/1994

Critères pour la définition des bas-marais d'importance régionale et locale

2.3.3

1 SITUATION INITIALE

Le Conseil fédéral, après avoir pris l'avis des cantons, désigne les biotopes d'importance nationale. Il détermine la situation de ces biotopes et précise les buts visés par la protection (art. 18a LPN). Les cantons sont responsables des biotopes d'importance régionale et locale (art. 18b LPN), mais la Confédération participe également au financement des mesures de protection et d'entretien (art. 18d LPN). D'après l'art. 18 LPN, il y a lieu de protéger tout particulièrement entre autres "les rives, les roselières et les marais".

L'obligation de protéger concerne donc toutes les catégories de bas-marais. Seules diffèrent les compétences et la pesée d'intérêts.

Dans le cadre de l'inventaire des bas-marais d'importance nationale, tous les objets de plus d'un hectare ont été évalués. Sur un total de plus de 3'300 objets recensés et évalués, 1'100 environ obtinrent finalement l'importance nationale. Environ 2'200 objets ne remplirent pas les critères de l'importance nationale. DALANG et FISCHBACHER (1992) estiment à 52'000 le nombre de bas-marais de moins d'un hectare en Suisse.

L'inventaire des bas-marais d'importance nationale ne s'est pas prononcé sur la définition et la classification des bas-marais d'importance régionale et locale. Les personnes concernées par la mise en application souhaitent des directives de la part de l'OFEFP. La présente contribution doit répondre à ce vœu. Elle contient une clé pour l'évaluation des bas-marais qui ne sont pas d'importance nationale basée sur la même méthodologie que l'inventaire fédéral des bas-marais.

La fixation des seuils de l'importance nationale est décrite de façon détaillée et reproductible dans le rapport technique de l'inventaire des bas-marais de Suisse 1986-1989 (OFEFP, 1991). Lors de la cartographie de terrain, il a fallu renoncer à un examen détaillé des objets, entre autres de la composition spécifique et de la présence d'espèces rares. C'est la raison pour laquelle il a été admis que l'on puisse reconnaître ultérieurement l'importance nationale d'un objet en tant que singularité. Les critères d'examen des cas de singularités des bas-marais sont présentés dans le présent Manuel (tome 1, contribution 2.3.2).

2 CRITERES DE CLASSEMENT REGIONAL / LOCAL

Les critères de classement essentiels sont:

- les points d'évaluation selon la méthodologie de l'inventaire des bas-marais
- la surface
- l'état de conservation de l'objet.

Ces critères peuvent également être appliqués aux objets non évalués précédemment.

2.1 Points d'évaluation

Le seuil de l'importance nationale pour des marais peu perturbés est de 15 points. Pour les objets très dégradés, le seuil dépend de la région naturelle (détails dans OFEFP, 1991). Les points d'évaluation de chaque objet sont calculés d'après les critères de "surface" et de "végétation".

Les bas-marais obtenant entre 12 et 14 points, et qui manquent donc de peu l'importance nationale, doivent être considérés comme d'importance régionale. Les bas-marais qui obtiennent 5 points ou moins sont d'importance locale.

Pour les objets de 6 à 11 points, les critères de "surface" et d' "état de conservation" sont déterminants pour la distinction des objets d'importance régionale et locale.

2.2 Surface

Une surface minimale d'un hectare est une condition préalable à l'obtention de l'importance régionale. Les bas-marais plus petits sont d'importance locale. Ce seuil fixé par les experts peut être abaissé à 0.5 ha dans les cantons pauvres en bas-marais.

Tous les bas-marais de Suisse ont été attribués à leur région naturelle respective (Jura, Plateau, Nord des Alpes, Alpes centrales, Sud des Alpes). Dans chaque région naturelle, une échelle de valeur a été définie en fonction de la surface de tous les objets recensés (cf. OFEFP, 1991). Les objets sont répartis en fonction de leur superficie en 13 classes contenant un nombre égal d'objets. Les plus grands obtiennent 12 points, les plus petits 0. Les conditions particulières propres aux 5 régions sont donc prises en compte dans l'attribution des points de surface.

A l'exclusion des bas-marais d'importance nationale, les objets de 5 points et plus obtiennent provisoirement l'importance régionale (voir les changements possibles à cause de l'état de conservation). Sur la base unique de ce critère de surface, la moitié des objets de plus d'un hectare obtient l'importance régionale et l'autre l'importance locale. La surface des objets est calculée à l'échelle du 1:25'000 d'après les critères de l'inventaire des bas-marais.

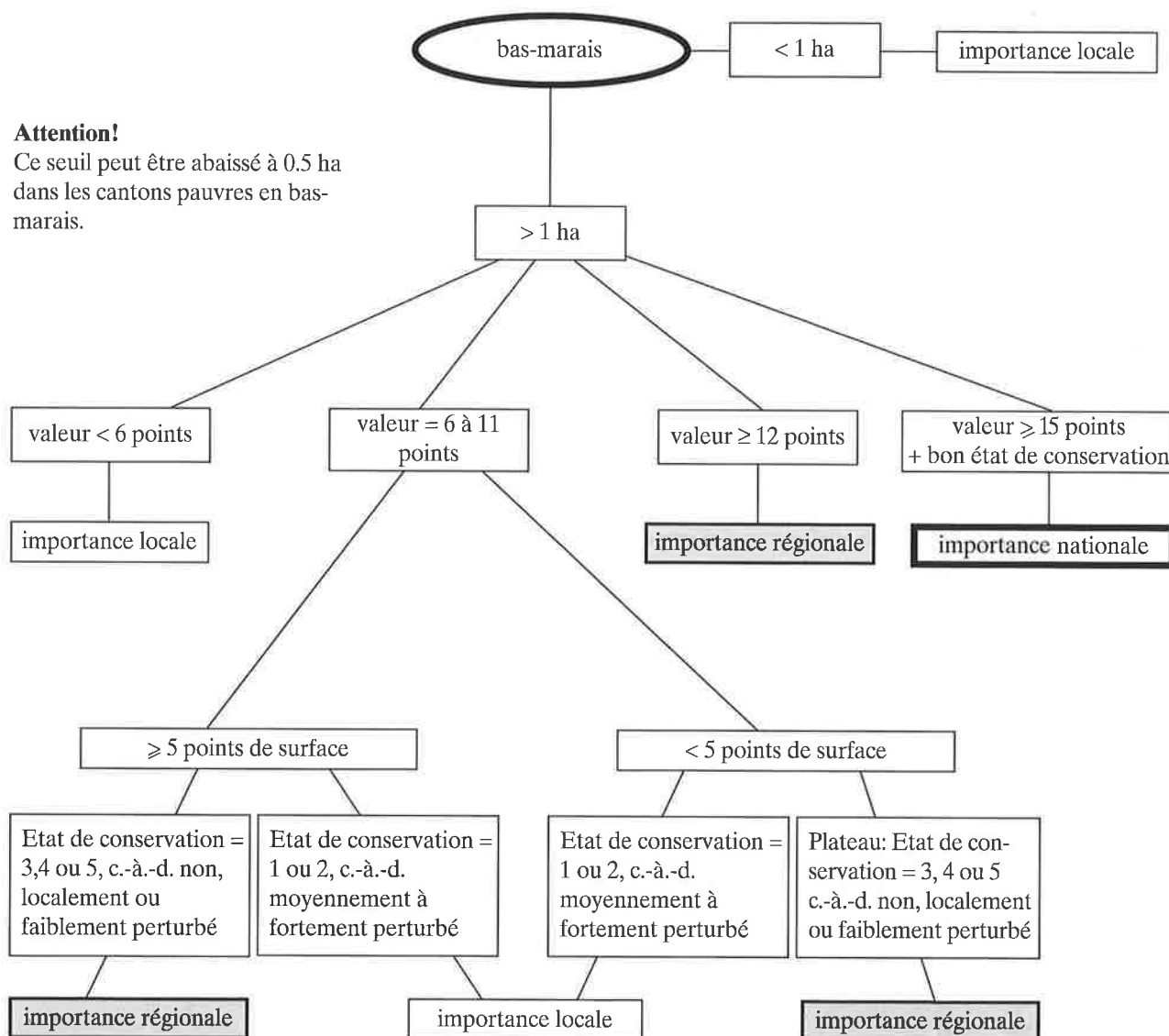
2.3 Etat de conservation

L'état de conservation traduit l'importance des atteintes visibles à la végétation d'un objet. Il a été évalué sur le terrain à l'aide d'une échelle à 5 degrés (OFEFP, 1991).

Les valeurs de surface et d'état de conservation sont prises en compte conjointement. Un objet moyennement à fortement perturbé (état de conservation 1 ou 2) ne peut être considéré que d'importance locale. Les objets pas ou peu perturbés (état de conservation 3, 4 ou 5) et qui obtiennent 5 points et plus de surface sont d'importance régionale. En raison de leur rareté, les bas-marais de moins de 5 points sont aussi d'importance régionale sur le Plateau.

2.4 Clé de détermination de l'importance

La classification s'effectue à l'aide de la clé suivante:



3 SINGULARITES D'IMPORTANCE REGIONALE

L'évaluation des objets à l'aide de la clé ci-dessus reste grossière. Des particularités peuvent justifier que des bas-marais d'importance locale deviennent d'importance régionale. En conséquence, la possibilité de réévaluer ultérieurement un objet doit subsister. De solides arguments

sont cependant nécessaires pour permettre un réexamen. L'objet doit remplir l'un au moins des critères suivants.

Fonction d'échange

La fonction d'échange traduit les relations entre l'objet et son environnement immédiat. Elle a été évaluée sur le terrain à l'aide d'une échelle à 5 degrés (OFEFP, 1991).

Les bas-marais appartenant à un réseau de biotopes et dépourvus de facteurs de perturbation et les bas-marais attenants à au moins deux structures proches de l'état naturel sont particulièrement susceptibles d'une réévaluation, surtout sur le Plateau. Une fonction d'échange de 4 ou 5 dans cette région est un argument pour l'importance régionale.

Bas-marais en contact avec des objets d'autres inventaires

Lorsqu'un bas-marais se trouve dans le voisinage d'objets d'autres inventaires, un cumul de valeurs naturelles peut en résulter. L'importance du bas-marais ne devrait pas être inférieure à celle des objets voisins (cf. aussi critères pour le traitement des singularités dans les bas-marais).

Diversité spécifique et espèces rares

Lorsqu'un bas-marais se caractérise par une richesse spécifique particulière ou par un nombre élevé d'espèces animales ou végétales rares (cf. aussi art. 14, al. 3 LPN), on lui applique les mêmes critères que pour le traitement des singularités dans les bas-marais (cf. tome 1, contribution 2.3.2):

- présence de plus de 100 espèces de plantes vasculaires = richesse spécifique élevée
- au moins 12 points additionnés d'espèces des listes rouges: très menacé (E) = 4 pts, menacé (V) = 2, rare (R) = 1.

Les listes rouges reconnues par l'OFEFP (DUELLI, 1994; LANDOLT, 1991; URMI, 1992) servent de base pour le calcul.

Autres particularités naturelles

Une expertise doit prouver dans chaque cas d'autres valeurs naturelles (par ex. de nature géomorphologique) justifiant une réévaluation.

La justification du statut de singularité d'importance régionale se fait de préférence à l'aide d'un court rapport qui présente les arguments retenus.

BIBLIOGRAPHIE

BROGGI, M. F. (1994): Critères pour le traitement des singularités dans les bas-marais. Manuel Conservation des marais en Suisse, tome 1, contribution 2.3.2, 13 p.

DALANG, T. / FISCHBACHER, U. (1992): Fraktale Geometrie der Flachmoore. Inf.bl. Forsch.bereich Landsch. WSL No 12, 3, Birmensdorf.

DUELLI, P. (1994): Listes rouges des animaux menacés de Suisse, Liste rouge de l'OFEFP, Berne, 93 p.

LANDOLT, E. (1991): Plantes vasculaires menacées en Suisse - listes rouges nationale et régionales, Liste rouge de l'OFEFP, Berne, 183 p.

OFEFP (1991): Inventaire des bas-marais de Suisse 1986-1989. Rapport technique sur la préparation, le travail de terrain, les concepts, l'évaluation. 19 p. + annexe.

URMI, E. (1991): Les bryophytes menacées ou rares de la Suisse, Liste rouge de l'OFEFP, Berne, 59 p.

ADRESSE DE L'AUTEUR

Dr Mario F. Broggi
Broggi und Partner GmbH
Olgastrasse 8
8001 Zurich

RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES

OFEFP, Groupe de coordination
pour la protection des marais
Hallwylstrasse 4
3003 Berne

TRADUCTION

Dr Benoît Bressoud
Bureau d'études écologiques
R. de Cordé
1957 Ardon

Manuel
Conservation des marais
en Suisse 1
1/1995