



# 6

Moorschutz und Erholung, Freizeit, Tourismus  
Protection des marais et détente, loisirs, tourisme  
Tutela delle paludi e svago, tempo libero, turismo

Les problèmes qui surgissent entre la protection des biotopes et des sites marécageux et la détente, les loisirs et le tourisme sont multiples. Beaucoup d'êtres humains recherchent des coins de paysage particulièrement attractifs pour la détente et la pratique d'activités de loisirs. Les lieux humides en font souvent partie. Dans certains cas, en raison de la concentration des utilisateurs dans de tels secteurs, il peut en résulter de vrais problèmes pour la protection des marais. De façon analogue, le tourisme peut également entraîner des conflits avec la protection des marais lorsque les pistes de ski ou les installations touchent les biotopes ou le site marécageux. Les contributions suivantes abordent quelques thèmes qui concernent tout particulièrement la protection des marais en Suisse

Manuel  
Conservation des marais  
en Suisse 2  
2/1996

# Installations de transport touristiques et protection des marais et sites marécageux

## 1 INTRODUCTION

Le nombre et surtout la capacité des installations de transport touristiques sont en constante augmentation, même si la tendance actuelle est d'avantage à la modernisation des installations existantes – remplacement avec augmentation de la capacité – qu'à la création de nouvelles installations. Les régions montagneuses, en particulier sur le versant nord des Alpes, abritent d'autre part les plus vastes surfaces de marais de Suisse.

Une telle situation est la cause de nombreux conflits existants ou potentiels entre les intérêts de la protection des marais et ceux du tourisme. Un groupe de travail "Protection des marais et tourisme" a été chargé, sous l'égide de l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP) et de la Fédération suisse du tourisme (FST), de définir des solutions adaptées à ces questions (voir Rapport de synthèse, FIF / OFEFP / FST, 1995).

La présente contribution, basée sur ce rapport et les données réunies à cette occasion, décrit ce qu'il est possible de faire et ce qu'il n'est plus possible de faire dans ces milieux. Enfin, elle aborde les conditions d'octroi de concession et d'exécution des travaux, principalement pour les installations de remplacement (en matière de pistes de ski et d'installations d'enneigement, on se référera à la contribution 6.1.2 du volume 2 du manuel).

## 2 DISPOSITIONS LEGALES

### 2.1 Biotopes marécageux

Toute **activité de construction** dans des biotopes marécageux nécessitant un permis de construire est en principe exclue dans un bas-marais ou un haut-marais d'importance nationale (art. 4 et 5 OHM et OBM). Cela concerne entre autre l'implantation de nouvelles installations de transport touristiques (construction nouvelle ou prolongation) mais aussi des drainages/labours, etc.

**L'exploitation et l'entretien** d'installations de transport existantes est possible dans des biotopes marécageux tant que ceux-ci ne subissent pas de dommages. Par exemple, les nivellements de pistes de ski dans les biotopes marécageux ne sont pas admissibles (à ce sujet, voir aussi Keller : Commentaire LPN, Zürich, 1997, art. 23d No 10).

Le **remplacement** d'installations existantes par de nouvelles installations est admissible pour autant que la démolition d'anciennes installations et la construction de nouvelles ne portent en aucune façon atteinte aux biotopes marécageux et que leur construction puis leur exploitation permette de réduire la pression exercée sur ces milieux. Par exemple, lorsqu'un télésiège, au bénéfice d'une autorisation légale, est remplacé par un télésiège et que le transport s'effectue dès lors au-dessus du sol, l'impact sur les biotopes marécageux en est réduit d'autant.

La **construction d'autres bâtiments et d'installations** en relation avec les installations de transport (restaurant, canalisation, parking, etc.) n'est pas admise dans un bas ou un haut-marais d'importance nationale ni dans leurs zones-tampon.

### 2.2 Sites marécageux

De nouveaux domaines skiables et de nouvelles installations ne sont en principe pas admissibles dans les sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale (voir aussi art. 23d LPN).

**L'exploitation et l'entretien** restent possibles tant que cela ne contredit pas les buts de protection (voir aussi art. 23d LPN).

Dans les parties non marécageuses des sites marécageux, la **prolongation d'installations existantes** est possible dans la mesure où cela n'entraîne pas la desserte d'un nouveau domaine skiable et si ces extensions ne portent pas atteinte aux éléments caractéristiques du

site concerné, en particulier si les éléments paysagers spécifiques des buts de protection sont respectés (WALDMANN, p. 317 et Keller, Commentaire LPN, Zürich, art. 23d No 10).

Si l'extension d'une installation existante est jugée admissible, le remplacement sera en particulier rendu possible à condition que l'objet ne soit pas altéré en regard des buts de protection. On s'efforcera, lors du remplacement, d'améliorer la situation générale par rapport aux installations précédentes érigées légalement.

### **3 REMPLACEMENT D'INSTALLATIONS EXISTANTES: CONDITIONS POUR LA PLANIFICATION ET L'EXECUTION DES TRAVAUX**

Lors du remplacement d'une installation existante, la planification et l'exécution doivent être particulièrement soignées. Dans les faits, les exigences qualitatives posées par rapport à la construction d'installations de transport touristiques, indépendamment de la problématique des marais et des sites marécageux, sont déjà élevées. Depuis 1978, la Confédération conduit une politique restrictive, soutenue par des directives et ordonnances qui existent depuis plusieurs années (voir FST, 1987; DFI, 1991; OFAT/OFT, 1992; OFT, 1994; DETEC / DFJP, 1998, CPS objectifs sectoriels "sports, loisirs, tourisme"). Cette politique doit être adaptée à la problématique des marais et des sites marécageux et des exigences plus élevées doivent être posées. Quel que soit le type d'objet concerné, il est nécessaire de consulter un spécialiste (écologue) pour la planification du projet, l'accompagnement des travaux et le suivi des mesures prises.

#### **3.1 Procédure, marche à suivre, documents à fournir**

Pour tous les travaux d'une certaine ampleur (remplacement d'une installation, prolongation de tracé, etc.), les promoteurs doivent adresser une demande de concession auprès de l'Office fédéral des transports (OFT), comprenant un dossier détaillé et complet (art. 10 al. 2 OOCT). Outre les documents habituels, le dossier de requête devra comporter des indications précises sur les biotopes ou le site marécageux concernés. Si la protection des marais et des sites marécageux l'exige, des conditions et charges seront inscrites dans le texte de la concession (art. 8 OOCT / art. 17 OTSC).

Liste des documents à fournir par le requérant en relation avec la protection des marais et des sites marécageux:

- plan au 1:5'000 de tous les biotopes (avec zone-tampon) touchés directement et indirectement par l'installation existante;
- plan au 1:5'000 du site marécageux et de ses éléments de valeur touchés par l'installation existante;
- descriptif des atteintes découlant de l'installation existante;
- plan au 1:5'000 des biotopes/du site marécageux avec le nouveau projet (installation et aménagements annexes). Si nécessaire, plans de détail (station de départ/arrivée, pylônes, accès);

- alternatives et variantes examinées (tracés, stations, autres infrastructures) avec leurs effets respectifs;
- bilan de l'effet du projet sur le biotope/le site (démonstration de la compatibilité du projet avec la protection des objets);
- planning détaillé comprenant l'organisation d'une visite des lieux durant la période des végétation et l'accompagnement des travaux par un écologue;
- programme des travaux et des mesures à prendre pendant le chantier pour protéger les biotopes (avec variantes éventuelles);
- programme de remise en état après travaux;
- description des mesures prévues de reconstitution, le cas échéant de revalorisation (pour remédier aux atteintes existantes);
- descriptif des mesures de protection prévues pour les biotopes et le site marécageux;
- description du programme d'accompagnement scientifique et de suivi.

### 3.2 Contacts préalables et bonne planification

Avant le dépôt officiel de la demande, des contacts devraient déjà avoir été établis entre l'OFT et le requérant. Cette étape préalable est hautement recommandée dans le cas où des milieux sensibles sont touchés: elle permet de sérier les problèmes et de déterminer dès le début les marges de manœuvre, avant que des frais d'études importants n'aient été engagés. Il faut prévoir que les études des milieux naturels, ainsi que les visites de terrain avec les autorités compétentes aient lieu durant la bonne saison (en règle générale de juin à début septembre). Un marquage du projet sur le terrain facilitera le travail. Il est également judicieux, à un stade précoce de la planification, de prendre contact avec les organisations locales et régionales de protection de la nature et du paysage.

Les services cantonaux de protection de la nature et l'OFEFP sont à disposition pour renseigner et conseiller le requérant. Les plans de gestion et de protection des biotopes et sites marécageux d'importance nationale sont disponibles auprès des services cantonaux compétents.

## ABBREVIATIONS

LPN: Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage du 1er juillet 1966 (RS 451)

OHM: Ordonnance sur la protection des hauts-marais et des marais de transition d'importance nationale du 21 janvier 1991 (Ordonnance sur les hauts-marais; RS 451.32)

OBM: Ordonnance sur la protection des bas-marais d'importance nationale du 7 septembre 1994 (Ordonnance sur les bas-marais; RS 451.33)

OOCT: Ordonnance sur l'octroi de concessions aux téléphériques du 8 novembre 1978; RS 743.11)

OTSC: Ordonnance sur les téléphériques servant au transport de personnes sans concession fédérale et sur les téléskis du 22 mars 1972 ; RS 743.21)

## BIBLIOGRAPHIE

DETEC / DFJP (Département fédéral de l'environnement, des transports de l'énergie et de la communication / Département fédéral de justice et de police; 1998): Conception "Paysage suisse". Partie I conception; Partie II rapport. Berne, 175 p.

DFI (Département fédéral de l'intérieur; éd., 1991): Modification du paysage en faveur de la pratique du ski. Directives pour la protection de la nature et du paysage. Berne, 74 p.

FIF / OFEFP / FST (Institut de recherches pour les loisirs et le tourisme, université de Berne / Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage / Fédération Suisse du Tourisme; 1995): Protection des marais et tourisme. Rapport de synthèse du groupe de travail "protection des marais et tourisme". Berne, 56 p.

FST (Fédération Suisse du Tourisme; éd., 1987): Installations de transport touristiques dans les domaines skiables – vers un développement qualitatif. Berne, 176 p.

KELLER P. M. / ZUFFEREY J.-B. / FAHRLÄNDER K. L. (1997): Commentaire LPN, Commentaire de la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage. Zurich, 624 p.

OFAT / OFT (Office fédéral de l'aménagement du territoire / Office fédéral des transports; éd., 1992): Installations de transport touristiques en Suisse. Statistique ITT, 5e édition 1991. Berne, 140 p.

OFT (Office fédéral des transports; 1994): Installations de transport touristiques en Suisse. Berne, 8 p.

WALDMANN, B. (1997): Der Schutz von Mooren und Moorlandschaften. Inhalt, Tragweite und

Umsetzung des "Rothenhurmartikels" (Art. 24 sexies Abs. 5 BV). Freiburg (Schweiz): Universitätsverlag. 364 S. (Arbeiten aus dem Juristischen Seminar der Universität Freiburg Schweiz; 162)

## ADRESSE DE L'AUTEUR

Christoph Fisch  
OFEFP  
3003 Berne

## TRADUCTION

Alain Stuber / Ralph Lugon  
Hintermann & Weber SA  
Bureau d'écologie et géographie appliquées  
Rue de l'Eglise-Catholique 8  
1820 Montreux 2

Manuel  
Conservation des marais  
en Suisse 2  
2 / 1998

# Pistes de ski alpin et nordique, installations d'enneigement et protection des marais

## 1 INTRODUCTION

Entre les intérêts de la protection des marais et l'utilisation du terrain surgissent de nombreux points de friction. Le tourisme, en particulier le tourisme hivernal, représente un secteur de conflit car la plupart des biotopes et des sites marécageux qui subsistent se trouvent dans les Préalpes et les Alpes.

La mise en application de la protection des marais et des sites marécageux d'importance nationale a donc également des conséquences sur la planification, l'aménagement et l'exploitation des pistes de ski alpin et nordique.

La présente contribution s'appuie surtout sur les données travaillées en 1993 à l'intention du groupe de travail «Tourisme et protection des marais» sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage.

En vertu de l'Ordonnance sur les hauts-marais, art. 5, let. k, l'exploitation à des fins touristiques et récréatives doit être «subordonnée au but visé par la protection». Conformément à l'Ordonnance sur les bas-marais, art. 5, let. m, et à l'Ordonnance sur les sites marécageux, art. 5, let. e, l'exploitation à des fins touristiques et récréatives doit être «en accord avec le(s) but(s) visé(s) par la protection».

De plus, en vertu de l'Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement, les pistes de ski et les modifications de terrain de plus de 2'000 m<sup>2</sup>, ainsi que les installations pour l'enneigement d'une surface de plus de 5 ha, sont soumises à étude d'impact.

Ces bases légales ainsi que les directives du document «Modifications du paysage en faveur de la pratique du ski» du Département fédéral de l'intérieur (DFI, 1991) permettent déjà des positions claires dans de nombreux cas. On peut en déduire des directives générales pour les pistes de ski alpin et nordique en relation avec la protection des biotopes et sites marécageux.

### Pistes de ski alpin et nordique

Une **piste de ski alpin** est un parcours prévu et adapté pour la descente à ski, accessible partout, dont la largeur correspond aux capacités des remontées, balisé, préparé, contrôlé et sécurisé contre les dangers de la montagne. Les pistes sont aménagées, si nécessaire avec des machines de terrassement lorsque le terrain l'exige (du point de vue du planificateur) (SCHEMEL, 1987).

Une **piste de ski de fond** est définie comme un parcours tracé à la machine, balisé, entretenu et sécurisé contre les dangers (par ex. de la montagne). Dans le cas de la technique du style libre (skating), la piste ne doit pas être tracée pour les skis, mais comme une surface damée (SCHEMEL, 1987), ce qui est inconciliable sur la même piste avec le style de fond classique. Des modifications du terrain peuvent également être réalisées pour les pistes de fond. Les pistes de fond sont préparées 1-2 fois par jour ou 3-4 fois par semaine suivant les conditions météorologiques et la station. La préparation des pistes se fait par une dameuse et une fraiseuse pour le skating, par une fraiseuse et une traceuse pour la technique classique.

## 2 EFFETS DES PISTES DE SKI ALPIN ET NORDIQUE ET DES INSTALLATIONS D'ENNEIGEMENT SUR LES BIOTOPES ET LES SITES MARECAGEUX

### 2.1 Effets sur un biotope marécageux

Les effets de l'aménagement et de l'exploitation d'une piste de ski alpin ou nordique ou d'une installation d'enneigement sur les biotopes marécageux peuvent être directs ou indirects. Si une piste traverse un biotope marécageux, des **effets directs** résultent de son aménagement et de son exploitation. Lors de l'aménagement, les ouvrages et les travaux de nivellement modifient la couverture végétale et les propriétés du sol et peuvent entraîner des phénomènes d'érosion et des surfaces dénudées. Pendant l'exploitation, la préparation mécanique des pistes et l'enneigement artificiel influencent de façon importante la végétation de la station à travers des effets multiples (cf. fig. 1).

Des **effets indirects** surviennent lorsque l'aménagement ne traverse pas directement le marais, mais l'influence par un tracé dans son voisinage immédiat, par exemple à travers l'apport de substances des zones voisines, les canalisations pour l'enneigement, l'infiltration de l'eau d'enneigement ou les modifications du régime hydrique régional (concentrations, drainages). Ces effets indirects sur le biotope marécageux peuvent aussi avoir un effet aggravant.

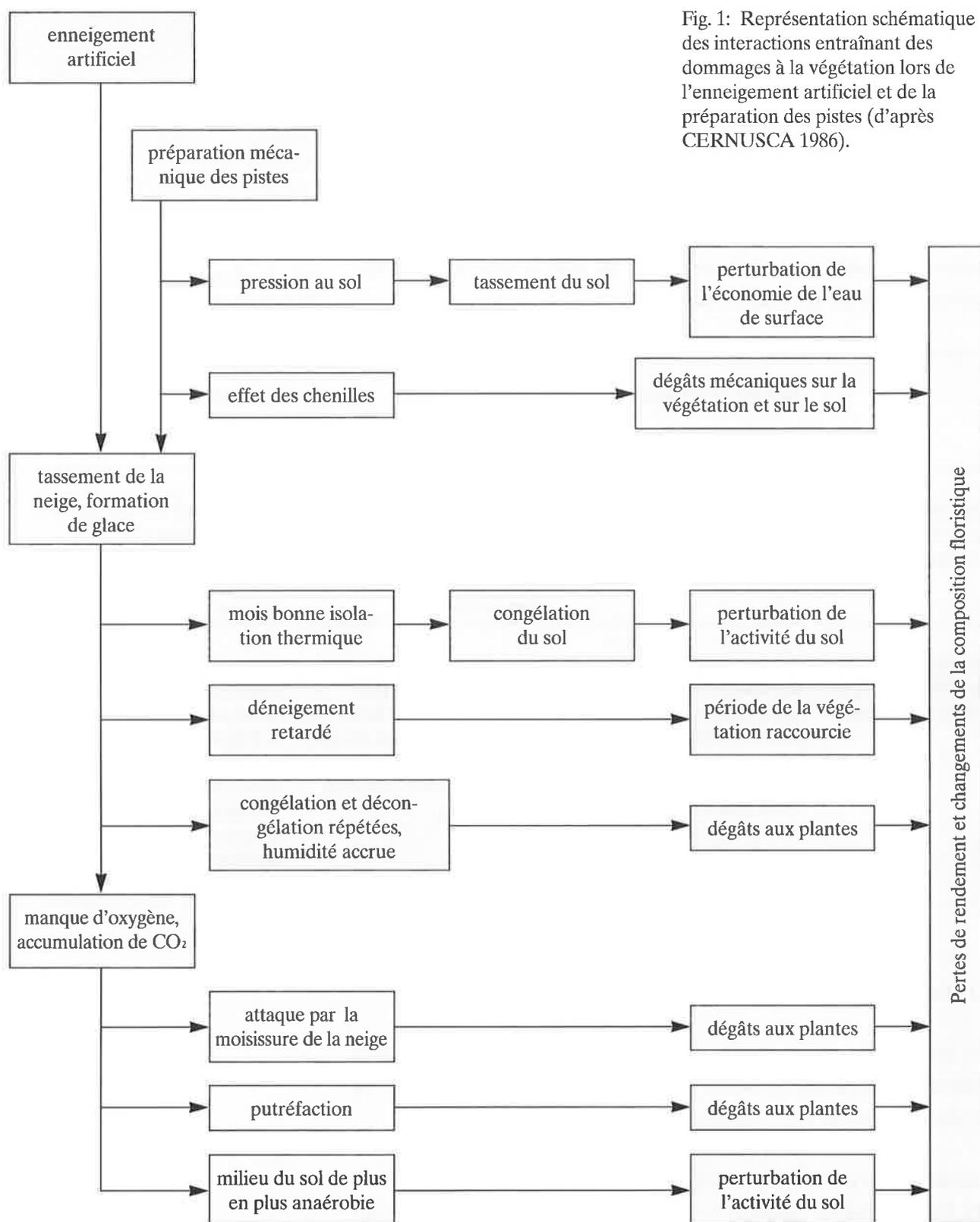
### 2.2 Effets sur un site marécageux

Les sites marécageux possèdent des milieux vitaux largement intacts et ont une fonction écologique importante, en particulier pour la faune. Les ouvrages et les atteintes affectant de grandes surfaces, comme par ex. les nivellements et les installations d'enneigement, peuvent entraîner des dommages écologiques et visuels. Ils influencent le microrelief et contribuent à la banalisation du paysage et de ses éléments. L'exploitation est surtout susceptible d'avoir des effets sur la faune.

#### Installation et exploitation

L'**installation** comprend le choix des parcours, les corrections éventuelles du terrain, la construction ou le remplacement de bâtiments et d'ouvrages d'art (par ex. de ponts), les dispositifs de sécurité (comme les paravalanches) et les éventuelles installations d'enneigement. Il s'agit d'une part de planifications et de travaux réalisés en général une fois et d'autre part d'installations répétées au début de chaque saison d'hiver.

L'**exploitation** comprend les mesures répétées au cours d'une saison pour la préparation des pistes de ski alpin ou nordique, débutant par le traçage et le damage mécanique des pistes et un éventuel enneigement artificiel, et le passage des skieurs alpins ou nordiques.



### 3 INSTALLATION DE PISTES DE SKI ALPIN ET NORDIQUE

Les paramètres importants sont l'équipement de nouveaux secteurs jusque-là non touchés, les nivellements, ouvrages artificiels et autres infrastructures nécessaires ou probables lors de l'aménagement d'une piste de ski alpin ou nordique, ainsi que les phénomènes annexes comme des variantes de tracés ou des descentes en forêt.

Pour des raisons de sécurité, mais aussi par amour du confort, des corrections et rectifications de terrain sont de plus en plus souvent réalisées (souvent sur de petites surfaces).

Tab. 1: Aperçu des effets directs et indirects de l'aménagement d'une piste de ski alpin ou nordique sur un biotope ou un site marécageux.

	Biotope marécageux		Site marécageux
	direct	indirect	
tracé des pistes de ski alpin ou nordique	ouvrages, infrastructures (destruction de la structure du sol, pression mécanique sur la végétation, érosion)	ouvrages, infrastructures (lessivage des substances nutritives dans les biotopes marécageux voisins, extension de l'érosion)	ouvrages, infrastructures et tracés linéaires non naturels des pistes abîmant le paysage; équipement de régions encore non touchées
nivellement (modification superficielle du terrain)	destruction de la végétation marécageuse et du micro-relief typique des marais, modification de la structure du sol (tassement etc.), év. apport d'engrais en cas de reverdissement, modification du régime hydrique (ruissellement superficiel, érosion)	changement du régime hydrique local, év. apport d'engrais en cas de reverdissement (lessivage des substances nutritives dans les biotopes voisins, extension de l'érosion)	effets sur la faune et la flore (isolation, barrières), effet direct sur la composition et la fréquence des associations végétales (érosion des surfaces vertes, défrichement, intensification), surfaces nivelées et tracés abîmant le paysage

#### 3.1 Le biotope marécageux est directement touché

Un déblaiement ou un remblaiement impliquent un changement de la structure superficielle du sol et peuvent entraîner un changement du régime hydrique et donc une atteinte à l'ensemble du marais.

#### Conséquences pour la protection des marais:

On doit en principe renoncer à des modifications du terrain ou du sol dans les biotopes marécageux. Elles sont interdites dans les marais d'importance nationale. En raison des pressions lors de la construction des installations (bâtiments, conduites, barrières, panneaux indicateurs



etc.) et des dommages inhérents à l'exploitation, l'aménagement de nouvelles pistes de ski alpin et nordique dans les biotopes marécageux d'importance nationale n'est pas admissible. Des exceptions sont seulement possibles lorsqu'une végétation de marais moins sensible (prairies humides et mégaphorbiées humides) est concernée et que dans l'ensemble la nouvelle installation apporte des avantages pour la protection des marais (par ex. en cas de déplacement d'une piste de ski alpin ou nordique en dehors de zones marécageuses sensibles).

Dans des biotopes marécageux d'importance régionale ou locale en dehors des sites marécageux, une pesée des intérêts peut également être effectuée par les autorités compétentes.

Les pistes de ski existantes doivent être éloignées des hauts-marais et des marais de transition, ainsi que des bas-marais sensibles au piétinement. Un déplacement est indiqué pour tous les types de végétation marécageuse dès que l'on constate des dégâts.

Fig. 2: Certaines interventions, comme ce pont pour une piste de ski de fond dans un bas-marais au Lukmanier, peuvent entraîner des dégâts à la végétation et aux marais et ne sont donc pas compatibles avec les buts de protection des marais. Elles représentent de plus des éléments étrangers dans le paysage.

Photo: Hintermann et Weber SA

### **3.2 Le biotope marécageux est indirectement touché**

Lors d'atteintes à la zone-tampon écologique des marais à la suite de modifications du terrain ou du sol, une influence indirecte sur les marais est possible, par ex.

- par changement du régime hydrique local;
- par apport d'engrais sur les surfaces environnantes lors de reverdissement (semis hydraulique);
- par initialisation de processus d'érosion avec lessivage de substances nutritives du sol consécutive à un nivellement;
- par dépôts de matériaux, accès au chantier;
- en facilitant l'accès à des tracés de ski hors piste qui peuvent conduire en travers du biotope marécageux.

#### **Conséquences pour la protection des marais:**

Des modifications du terrain et du sol dans la zone d'influence des marais doivent toujours être examinées quant à leurs répercussions sur les biotopes marécageux. Les ouvrages, installations et modifications de terrain ne sont admissibles dans des zones-tampon que pour autant que le marais lui-même n'en soit pas affecté (cf. art. 5 al. 3 OBM). En conséquence, des interventions importantes ne sont en général pas possibles dans les environs des marais.

### **3.3 Aménagement d'une piste de ski alpin ou nordique dans un site marécageux**

Lors de l'aménagement de pistes de ski alpin ou nordique dans des sites marécageux, il est important de prendre en compte l'ensemble des éléments et valeurs qui contribuent à leur importance nationale. Un site marécageux peut notamment être fortement marqué par de précieux biotopes marécageux qui en raison de leur taille modeste ne figurent pas dans les inventaires fédéraux des hauts et des bas-marais. D'autres types de biotopes (prairies maigres, pelouses sèches, haies etc.), des éléments géomorphologiques (dolines, chutes d'eau etc.) ou culturels (murs de pierres, voies de communication historiques etc.) peuvent aussi représenter des valeurs importantes pour le site marécageux. Il faut également prendre en considération la faune lors de l'établissement des tracés.

Du point de vue de l'esthétique du paysage, le type de tracé (compact, dispersé, respectant ou non les structures linéaires naturelles du paysage) est aussi important que le tracé général. De même, les éven-

tuelles modifications du terrain ou de la couverture végétale (par ex. défrichage de la strate des arbrisseaux nains avec un effet de trouée), les ponts, les petits chemins etc., doivent être examinés quant à leurs répercussions.

### **Conséquences pour la protection des sites marécageux:**

Les interventions techniques et les modifications du terrain et du sol ne sont pas admissibles dans les sites marécageux d'importance nationale lorsqu'elles sont contraires à la conservation des particularités du site marécageux. En conséquence, des interventions importantes sont exclues. Dans les secteurs marquants du site marécageux, même de petites interventions ne sont pas admissibles.

Le choix du tracé et du type d'aménagement doit aussi être tout particulièrement examiné sous l'aspect de la protection du milieu vital des animaux et de la meilleure intégration paysagère.

## 4 EXPLOITATION DES PISTES DE SKI ALPIN ET NORDIQUE

### 4.1 Exploitation des pistes de ski de fond

Nous disposons d'expériences concernant les effets de la préparation des pistes de ski alpin et nordique sur la végétation des marais et les surfaces immédiatement voisines des biotopes de marais, notamment au Stazerwald en Haute-Engadine (HELD, 1993 et 1994). La végétation est fortement endommagée, principalement dans la zone d'influence des pistes de fond. Les buttes caractéristiques des hauts-marais sont surtout affectées. Elles peuvent être arrachées, décapées et donc en partie détruites par les engins de préparation. Dans la zone des pistes de fond, la proportion de surfaces sans végétation ou à végétation non stationnelle a augmenté (MÜLLER/HÄUSELMANN, 1991; HELD, 1994). Le problème survient principalement en cas de faible épaisseur de neige lors de la préparation. Pour résoudre le conflit, on

Tab. 2: Aperçu des effets directs et indirects de l'exploitation d'une piste de ski alpin ou nordique sur un biotope ou un site marécageux.

	Biotope marécageux		Site marécageux
	direct	indirect	
chemins de randonnée à ski	pression mécanique (bâtons, carres des skis), tassement local de la neige		dérangements de la faune
piste de fond préparée	pression mécanique (engins de traçage, fraiseuses, bâtons, carres des skis), tassement étendu de la neige, effets d'engraissement par adjuvants chimiques, déchets	pénétration dans les biotopes voisins facilitée, effets d'engraissement par adjuvants chimiques (lessivage), changements du régime hydrique	dérangements de la faune
piste de ski alpin non préparée	pression mécanique (bâtons, carres des skis), tassement local de la neige		dérangements de la faune
piste de ski alpin préparée	pression mécanique (dameuses, bâtons et carres de skis), tassement étendu de la neige, effets d'engraissement par adjuvants chimiques, déchets	pénétration dans les biotopes voisins facilitée, effets d'engraissement par adjuvants chimiques (lessivage), changements du régime hydrique	dérangements de la faune

essaie d'écarter au maximum le tracé des pistes de fond des surfaces de hauts-marais. Des dommages parfois graves à un haut-marais dus à l'exploitation de pistes de ski de fond sont également connus en Suisse centrale. Des surfaces humides ont ainsi été drainées localement dans un haut-marais protégé de la région de Seeliwald (OW) pour optimiser l'exploitation d'une piste de fond.

### **Conséquences pour la protection des marais:**

La préparation des pistes de fond à travers des surfaces typiques de buttes de hauts-marais entraîne des modifications du sol et de la végétation et n'est pas compatible avec les buts de la protection des marais. Cela vaut aussi pour les marais de transition.

L'exploitation d'une piste de fond à travers une végétation sensible de bas-marais (notamment les marais à petites laîches) qui, contrairement aux hauts-marais, a une structure plane, doit en principe également être évitée car le tassement de la neige et la préparation peuvent influencer la végétation de façon importante.

Des exceptions, inadmissibles pour les surfaces sensibles de hauts-marais et de marais de transition, sont possibles dans les conditions suivantes:

- seules des surfaces de végétation peu sensible de bas-marais (méga-phorbiées humides, prairies humides) sont concernées;
- pour des raisons topographiques, un déplacement n'est pas possible.

Dans de tels cas, il faut au moins respecter les exigences de préparation suivantes:

- Une épaisseur minimale de neige d'environ 40 cm est nécessaire avant la première préparation des pistes.
- Lorsque la neige tassée par la préparation est inférieure à 20 cm, il faut arrêter la préparation jusqu'à la prochaine chute de neige.
- Lorsque l'épaisseur de neige tassée est inférieure à 10 cm, il faut également interrompre le ski ou, au printemps, terminer la saison.

L'utilisation de ciment à neige, de neige artificielle et d'une fraiseuse à neige doit être proscrite dans les biotopes marécageux. Il faut choisir des engins à faible pression pour la préparation.

## **4.2 Exploitation des pistes de ski alpin**

Il n'existe que peu de recherches sur l'effet de la préparation des pistes de ski alpin sur les surfaces de marais. La préparation des pistes devrait favoriser les espèces insensibles à la pression et hygrophiles et

réduire le nombre d'espèces. Il faut examiner dans quelle mesure il faut renoncer à un entretien mécanique intensif des pistes pour protéger la végétation.

**Conséquences pour la protection des marais:**

Pour l'exploitation des pistes de ski alpin, les mêmes recommandations et exigences sont valables que pour les pistes de ski de fond. La préparation et l'exploitation d'une piste sont d'intensité comparable. Il s'y ajoute le problème du raclage de la neige par les skieurs et par là le danger de dommages dus aux carres des skis.

L'adjonction d'engrais destinés à consolider la neige est inadmissible dans les biotopes marécageux. Les engins de damage devraient avoir une pression aussi faible que possible.

**4.3 Exploitation des pistes de ski nordique et alpin dans les sites marécageux**

Par analogie, les indications précédentes sont également valables pour les répercussions sur les sites marécageux. L'exploitation des pistes de ski ne doit entraîner aucun dommage aux éléments qui ont contribué à l'importance nationale, comme les prairies, les forêts, les éléments géomorphologiques, la structure de l'habitat, les marais et autres biotopes. Les aspects de la protection de l'espace vital de la faune doivent être pris en considération pour l'intensité et la durée de l'exploitation.

**Conséquences pour la protection des sites marécageux:**

L'entretien et l'exploitation des pistes de ski alpin et nordique existantes restent largement possibles, pour autant qu'aucun dommage aux biotopes (marais, prairies sèches etc.) ne survienne. Autrement il existe une obligation d'agir et l'arrêt de l'effet dommageable est indiqué.

## 5 MISE EN PLACE ET EXPLOITATION D'INSTALLATIONS D'ENNEIGEMENT

### 5.1 Effets directs et indirects sur les biotopes marécageux

Différentes installations techniques sont nécessaires pour la production de neige artificielle comme par ex. captage, station de pompage, conduites, prises d'eau. C'est surtout pour la construction d'installations permanentes d'enneigement que de gros moyens techniques sont mis en oeuvre.

KAMMER (1989) constate que l'enneigement artificiel peut porter atteinte ou détruire à moyen terme les milieux maigres. Ces milieux sont perturbés par l'apport de substances nutritives et le changement du pH par la neige artificielle. L'apport de nitrates et de phosphates dépend de leur teneur dans l'eau utilisée pour l'enneigement. Mais même un enneigement avec une eau faiblement polluée occasionne des changements du niveau trophique de la station, car les eaux des sources, des ruisseaux ou des lacs ont une autre composition chimique que les eaux de pluie. Dans le cas du prélèvement d'eau dans le torrent Julia près de Savognin, l'apport de calcium, de magnésium, de sodium et de soufre était 10 à 100 fois supérieur par la neige artificielle

Tab. 3: Aperçu des effets directs et indirects de la construction et de l'exploitation d'une installation d'enneigement sur un biotope ou un site marécageux.

	Biotope marécageux		Site marécageux
	direct	indirect	
construction d'une installation d'enneigement	interventions mécaniques pour les canalisations et les prises d'eau, év. aménagement d'un bassin d'accumulation, changement du régime hydrique et du niveau trophique dans le biotope marécageux (dépendant de la structure du sol et de l'origine de l'eau nécessaire)	interventions mécaniques pour les canalisations, les canons à neige, év. les bassins d'accumulation, changement possible du régime hydrique local	installations et constructions perturbant l'aspect paysager, par ex. les bassins, les canalisations, les installations d'enneigement fixes, changement possible du régime hydrique (problématique des débits résiduels dans les cours d'eau)
exploitation d'une installation d'enneigement	apport trophique, période de végétation raccourcie, changement du régime hydrique (humidification, érosion), mauvaise isolation thermique	apport trophique, lessivage, changement du régime hydrique	selon les circonstances, le niveau sonore produit par l'exploitation dérange l'appréciation du paysage



Fig. 3: Les canons à neige se rencontrent de plus en plus fréquemment. L'apport de neige artificielle peut porter atteinte aux biotopes marécageux particulièrement pauvres en substances nutritives.  
Photo: M.F. Broggi

que par les précipitations naturelles. L'apport de ces éléments, lié à une valeur relativement élevée du pH de la neige artificielle, peut entraîner un changement de la teneur en ions dans les surfaces de marais acides.

Les quantités d'eau limitées en hiver semblent accroître la tendance à la construction de bassins d'accumulation. Les captages d'eau peuvent entraîner des effets directs sur les biotopes marécageux ou des changements du régime hydrique.

### **Conséquences pour la protection des marais:**

Les biotopes marécageux ne doivent pas être enneigés. Des exceptions ne sont possibles que pour des prairies humides (*Calthion*) et des mégaphorbiées humides (*Filipendulion*) sous certaines conditions-cadre (pas de lessivage d'eau salée dans la végétation marécageuse sensible, faibles surfaces enneigées, faible quantité de neige artificielle).

L'apport de grandes quantités d'eau salée dans les biotopes marécageux à partir des surfaces enneigées voisines (par ex. secteur de zone-tampon) doit être empêché.

La mise en place de canalisations pour des installations d'enneigement à travers des biotopes marécageux n'est pas admissible. Seule peut entrer en ligne de compte une procédure de mise en place sans fossé par enfoncement sous le biotope marécageux. Les travaux de fouille nécessaires doivent être examinés quant à leurs effets sur le biotope marécageux et sont exclus dans le voisinage immédiat du marais. De plus, il convient de prendre en compte les conditions-cadre hydriques du corps marécageux.

Dans les zones-tampon, l'installation n'est admissible que si le marais n'en est pas affecté.

## 5.2 Effets sur les sites marécageux

La perturbation de l'aspect paysager par des installations d'enneigement peut surtout être aggravé par les travaux d'aménagement nécessaires. Après les mesures de construction, les installations techniques comme les captages d'eau et les installations de pompage peuvent apparaître comme dérangeantes. Le ruban blanc artificiel dans le paysage vert, qui résulte d'un enneigement pendant des périodes pauvres en neige, et dont la neige artificielle fond plus lentement, porte atteinte au paysage. De plus, le bruit peut être important pendant l'enneigement. Il faut prendre en compte la banalisation de l'aspect paysager traditionnel à la suite du recul possible des prairies maigres caractéristiques des montagnes, à fleurs de toutes les couleurs.

### **Conséquences pour la protection des sites marécageux:**

L'admissibilité d'installations d'enneigement dans les sites marécageux doit être examinée de cas en cas. Des ouvrages superficiels comme les bassins d'accumulation ou des installations fixes d'enneigement contredisent en règle générale aux buts de protection et ne sont donc pas admissibles. On doit veiller particulièrement aux débits résiduels après les lieux de prélèvement. Le régime hydrique des biotopes marécageux ne doit pas être affecté.

## BIBLIOGRAPHIE

CERNUSCA, A. (1986): Les répercussions de la construction et de l'exploitation de pistes de ski, avec recommandations en vue d'une réduction des dommages causés à l'environnement. Conseil de l'Europe, Collection Sauvegarde de la nature No 33, Strassbourg, 253 p.

DFI (Département fédéral de l'intérieur) (1991): Modifications du paysage en faveur de la pratique du ski. Directives pour la protection de la nature et du paysage. Office central fédéral des imprimés et du matériel, Berne, 74 p.

HELD, TH. (1993): Entflechtung Langlaufloipe und Hochmoore im Stazerwald und am Lej Marsch in den Gemeinden St. Moritz und Celerina. Kurzfassung zum Schlussbericht (unveröff.), Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf, 4 S.

HELD, TH. (1994): Entflechtung Langlaufloipe und Hochmoore im Stazerwald und am Lej Marsch in den Gemeinden St. Moritz und Celerina. Schlussbericht, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf.

KAMMER, P. (1989): Auswirkungen von Kunstschnee auf subalpine Rasenvegetation. Lizentiatsarbeit am Systematisch-geobotanischen Institut der Universität Bern, Vielfaltigung, 180 S.

MARTI, K. / KRÜSI, B. / HEEB, J. / THEIS, E. (1994): Clé de détermination des zones-tampon. Guide pour déterminer des zones-tampon suffisantes du point de vue écologique pour les marais. OFEFP, série L'environnement pratique, Berne, 48 p.

MÜLLER, B. / HÄUSELMANN, S. (1991): Die Auswirkungen des Engadin Skimarathon auf die Vegetation. Praktikumsarbeit der ETH, Abt. X, Umweltnaturwissenschaften, im Auftrag des Amtes für Landschaftspflege und Naturschutz Graubünden, Chur, 52 S. (unveröff.).

SCHEMEL, H.J. (1987): Umweltverträgliche Freizeitanlagen. Umweltbundesamt, Band 5/87. Erich Schmidt Verlag, Berlin, 257 S.

SCHWARZE, M. / KELLER, V. / ZUPPINGER, U. (1996): Inventaire fédéral des sites marécageux: guide d'application des dispositions de protection. OFEFP, série L'environnement pratique, Berne, 103 p.

## BIBLIOGRAPHIE COMPLEMENTAIRE

KREBS, P. (1995): Protection des marais et tourisme. Rapport de synthèse du groupe de travail «Protection des marais et tourisme». Institut de recherches pour les loisirs et le tourisme (FIF) de l'Université de Berne, OFEFP et Fédération suisse du tourisme (FST), Berne, 56 p.

## ADRESSE DES AUTEURS

Dr Mario F. Broggi  
Georg Willi, ing. diplômé  
Rudolf Staub, biologiste diplômé  
Broggi und Partner GmbH  
Olgastrasse 8  
8001 Zürich

## TRADUCTION

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

Manuel  
Conservation des marais  
en Suisse 2  
2/1996

## 1 INTRODUCTION

Ces dernières décennies, le golf a connu un grand essor en Europe centrale, ce qui a entraîné la création de nombreux terrains de golf et un nombre croissant de membres dans les clubs. Actuellement, 70 terrains de golf sont en activité en Suisse.

### Le golf

Le golf est un sport consistant à envoyer, au moyen d'un club, une balle de caoutchouc durci dans un trou de 108 mm de diamètre, ce à travers un parcours muni d'obstacles et avec le plus petit nombre de coups possible. Le golf est originaire des Iles britanniques.

### Le terrain de golf et ses parties

Un terrain de golf est constitué généralement de 9 ou 18 trous. Un trou est constitué de:

- une aire de départ avec des marques pour les dames et les messieurs (quelque 100 m<sup>2</sup> de pelouse plane ou légèrement en pente)
- un parcours (fairway) (3'000 – 25'000 m<sup>2</sup> d'herbe)
- un green (300 – 700 m<sup>2</sup> de gazon plat ou légèrement ondulé qui entoure le trou)
- d'obstacles répartis sur les parcours (p. ex. étangs, ruisseaux, bunkers de sable)
- le rough qui sépare les différents parcours et remplit des tâches esthétiques, de sécurité et/ou écologiques (p. ex. prairies, pâturages et arbres, fossés, ruisseaux, distinction étant faite entre les zones jouées et non jouées)
- le semi-rough qui constitue une transition entre le parcours et le rough (voir fig. 1)

Outre les surfaces de jeux proprement dites, un terrain de golf nécessite des infrastructures telles que:

- desserte
- places de stationnement (en général au moins 100 places de parc pour un terrain de 18 trous)
- clubhouse: bâtiment d'accueil
- approvisionnement en eau et évacuation

Des installations d'exercice (driving range pour l'exercice des coups, putting green pour l'approche du trou et pitching pour l'approche du green) complètent souvent le terrain de golf.

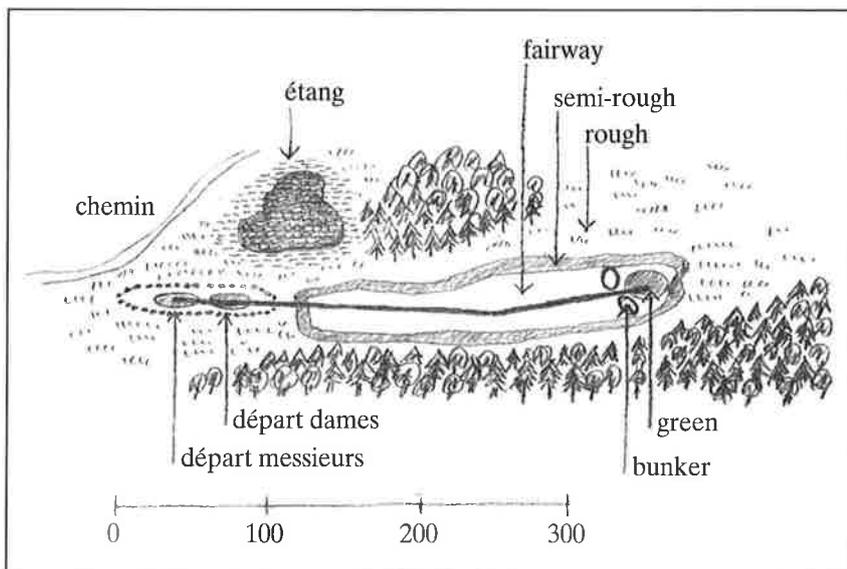


Fig. 1: Catégories des surfaces d'un terrain de golf.

Source: d'après BURDET et al. (1995) modifié

## **2 LES INSTALLATIONS ET LEURS REPERCUSSIONS**

### **2.1 Exigences de l'installation**

Un terrain de 9 trous devrait couvrir entre 30 et 50 ha, un terrain de 18 trous entre 50 et 100 ha. Les parcours d'un terrain de 18 trous couvrent quelque 30 ha. Plus un terrain est étendu, plus il y a de surface à disposition pour des aménagements d'aspect naturel. Il est recommandé qu'au maximum 1/3 de l'ensemble de la surface soit consacré à des gazons intensifs et à des constructions, au maximum 1/3 au rough (prairies extensives, buissons, etc.) et au moins 1/3 à des zones d'aspect naturel et des biotopes (BURDET et al., 1995). La surface nécessaire est d'au moins 60 à 80 ha. Les terrains de golf les plus anciens qui couvrent 50 ha en moyenne sont donc souvent trop petits (HARDER, 1988).

Du point de vue des amateurs de golf, un terrain de golf devrait se situer autant que possible dans un paysage attrayant et tranquille, avec une topographie variée, sur un sol léger et sablonneux. Il devrait être assez grand, peu coûteux à aménager et à entretenir et facile d'accès. Du point de vue de la technique du sport, les terrains de golf peuvent toutefois être aménagés dans n'importe quel paysage. Dans la pratique, ils sont créés là où la surface nécessaire est disponible et pas obligatoirement dans les emplacements optimaux.

### **2.2 Répercussions de la construction**

Les prescriptions des joueurs de golf pour l'aménagement des terrains se limitent pour l'essentiel aux longueurs des parcours. L'aménagement des poins de départ et des greens, la forme topographique et la largeur des parcours, l'emplacement, le genre et le nombre d'obstacles, etc. sont dictés par l'expérience et les connaissances des techniques de construction.

Les aménagements les plus coûteux sont les greens et les aires de départ. En effet, ils nécessitent des modifications du terrain et du sol, ainsi que des drainages et des installations d'arrosage.

Les parcours sont souvent modifiés pour des raisons purement esthétiques. De plus, ils doivent pouvoir être sillonnés aussi par temps humide. C'est pourquoi ils nécessitent des mesures visant à améliorer la perméabilité du sol dans les zones humides (mélange de sable, drainage, etc.).

La pratique du golf entraîne de plus des adaptations ciblées de la végétation. Les greens, les aires de départ, et généralement les parcours aussi, sont ensemencés avec des gazons courts et résistant au piétinement.

En règle générale, il est possible de renoncer à des améliorations du sol et à des terrassements dans le rough et le semi-rough. Les obstacles peuvent être naturels ou aménagés artificiellement (p. ex. bunkers de sable).

### 2.3 Répercussions de l'exploitation

Les pelouses des golfs doivent être entretenues intensivement dans l'aire de jeu. Seul un gazon très résistant composé de 3 à 6 espèces d'herbes spécialisées peut subsister. L'emploi d'engrais et de produits de traitement des plantes est aussi élevé que dans les prés agricoles. Contrairement à l'agriculture, on utilise ici toutefois une forte proportion d'engrais minéraux très solubles (HARDER, 1988).

Dans le semi-rough, les associations se limitent généralement à des gazons piétinés, les roughs où l'on joue sont comparables à une prairie fauchée. Seuls les roughs où l'on ne joue pas peuvent être qualifiés de proches de la nature. Leur aménagement est toutefois souvent fait davantage dans des considérations esthétiques que d'aspect naturel.

Du fait de la perméabilité souhaitée et favorisée du sol et du fréquent apport d'engrais, l'horizon racinaire n'est que faiblement développé. Cela nécessite l'arrosage des greens, des aires de départ et en partie des parcours. Les besoins en eau peuvent être importants sur les stations sèches, atteignant 30'000 – 50'000 m<sup>3</sup> par an. L'arrosage et l'utilisation d'engrais minéraux très solubles favorisent le lessivage des substances nutritives.

	<b>Fréquence de coupe</b>	<b>Hauteur de coupe</b>	<b>Apport d'engrais</b>	<b>Traitement des plantes</b>
green	3-7 fois/semaine	4-7 mm	très élevé	fréquent
aire de départ	2-3 fois/semaine	10-12 mm	élevé	fréquent
parcours	2-3 fois/semaine	15-20 mm	moyen	occasionnel
semi-rough	1-4 fois/mois	40 mm	évt. au début de la période de végétation	
rough	3-30 fois par an	50-80 mm		

Tab. 1: Intensité d'exploitation des différentes surfaces d'un terrain de golf.  
D'après HARDER (1988) modifié.

## 2.4 Conditions juridiques

Étant donné les multiples répercussions des terrains de golf, le législateur a fixé des conditions-cadres pour leur aménagement (voir également volume 2, contribution 6.1.1).

- Un terrain de golf ne peut pas être aménagé dans une zone agricole, du fait qu'il ne sert pas en priorité à l'exploitation du sol, et nécessite donc une modification d'affectation dans le cas où il se situe en dehors des zones à bâtir.
- Il nécessite un permis de construire même si aucun bâtiment n'est prévu.
- Les défrichements ne sont possibles qu'exceptionnellement. Le terrain de golf doit de plus tenir compte des objectifs des inventaires nationaux et cantonaux (IHM, IBM, ISM, etc., BURDET et al., 1995).
- Les terrain de golf de 9 trous et plus sont soumis à EIE depuis 1995.

### 3 TERRAINS DE GOLF ET PROTECTION DES MARAIS

Les marais, avec leurs eaux stagnantes ou leur nappe phréatique à niveau élevé et leurs sols compacts, argileux ou d'anmoor, ne conviennent en principe pas pour l'aménagement de terrains de golf. De tels sols ne peuvent être transformés en terrains de golf que moyennant des investissements techniques et financiers importants. De plus, les sites marécageux à exploitation généralement traditionnelle constituent un paysage très sensible.

Dans le cas de la protection des marais, les restrictions sont très étendues:

- Une végétation marécageuse typique ne peut se maintenir que dans les roughs où l'on ne joue pas, du fait du régime de coupe et d'engraisement et de la pression du piétinement. Les parties de l'installation à utilisation intensive et l'infrastructure sont donc incompatibles avec la protection des biotopes marécageux et exclues dans les biotopes marécageux d'importance nationale.
- Les biotopes marécageux proches d'un terrain de golf peuvent subir des atteintes indirectes par l'apport de substances nutritives des engrais ou par l'arrosage. Des modifications du régime hydrique sont également possibles, p. ex. par drainage. Les directives ressortant de la clé de détermination des zones-tampon (zones-tampon suffisantes du point de vue écologique; MARTI et al., 1997) s'appliquent pour les parties d'installation proches des marais.
- Les terrains de golf constituent un corps étranger dans le paysage des sites marécageux caractérisés par une agriculture traditionnelle. En règle générale, l'aménagement d'un terrain à l'intérieur d'un site marécageux porte atteinte à l'esthétique du paysage et modifie l'exploitation typique des sites marécageux. Les terrains de golf sont ainsi en contradiction avec les objectifs importants de l'ordonnance sur les sites marécageux (art. 4 OSM). De plus, les terrains de golf ne constituent en aucune manière un intérêt national prioritaire et ne sont pas non plus liés au site. En conséquence, de nouvelles installations sont exclues dans les sites marécageux.

## **BIBLIOGRAPHIE**

BURDET, F. / FELBER, R. / MAIRE, N. / ROSSEL, D. (1995): Golf. Aménagement du territoire - Paysage - Environnement. Recommandations. OFEFP - Série L'environnement pratique, 75 p.

HARDER, W. (1988): Flächenverbrauch durch Golfplätze. Travail de diplôme à l'Institut de Géographie de l'Université de Zurich. Zurich, 1988.

MARTI, K. / KRÜSI B.O. / HEEB, H. / THEIS, E. (1997): Clé de détermination des zones-tampon. Guide pour déterminer des zones-tampon suffisantes du point de vue écologique pour les marais. OFEFP - Série L'environnement pratique, 52 p.

## **ADRESSE DE L'AUTEUR**

Rudolf Staub  
RENAT GmbH  
Schulhausstrasse 20  
9470 Buchs

## **TRADUCTION**

Yves Berger  
Ingénieur forestier EPFZ / SIA  
Chemin Montant 14  
2017 Boudry

Manuel  
Conservation des marais  
en Suisse 2  
2 / 1998

# Canalisation des visiteurs dans et à proximité des biotopes marécageux

## 1 INTRODUCTION

Les paysages caractérisés par des marais sont ressentis comme particulièrement attrayants (LEUPI, 1996; voir fig. 1). Ils se distinguent par une extraordinaire richesse de couleurs et par une mosaïque de stations humides et sèches. C'est pourquoi des photos de marais et de leurs environs sont très fréquemment utilisées dans les publicités touristiques (FIF / OFEFP / FST, 1995).

L'exploitation touristique menace souvent justement ces trésors naturels et paysagers. Outre les infrastructures, ce sont surtout les activités touristiques qui sont susceptibles de perturber les habitats et d'endommager les biotopes (voir e.a. volume 2, contribution 2.2.5). En conséquence, nous traiterons principalement des répercussions de la randonnée et de loisirs semblables. Les questions relatives au ski de tourisme sont traitées dans le volume 2, contribution 6.3.2).

Réponses

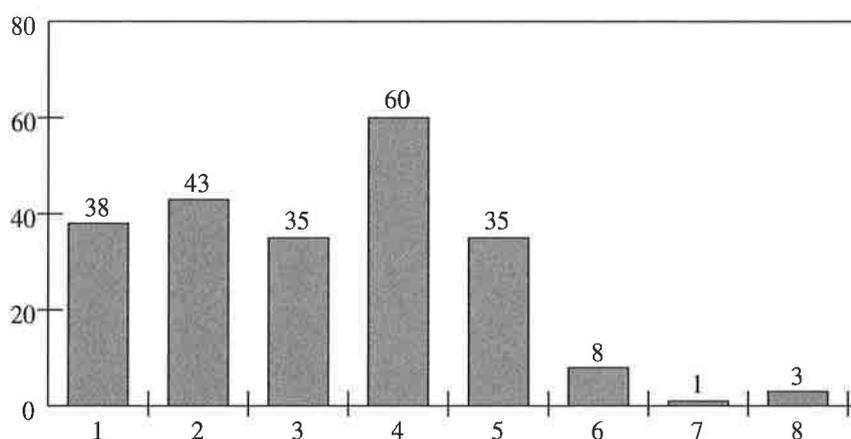


Fig. 1: Résultats d'une enquête auprès des visiteurs de Schwägalp (site marécageux d'importance nationale, SM 62). Les réponses se rapportent à la question: "Qu'est-ce qui vous plaît dans cette région?" (Total 223 réponses)  
Source: LEUPI (1996)

- 1 la tranquillité
- 2 le bon air
- 3 les plantes et les animaux
- 4 le paysage
- 5 les bons sentiers et chemins de randonnée
- 6 les restaurants / l'infrastructure
- 7 le mouvement
- 8 autres

## **2 ACTIVITES TOURISTIQUES MENAÇANT LES MARAIS**

### **2.1 Répercussions de la randonnée sur la structure du sol et la végétation**

Les répercussions directes du tourisme de randonnée sont entre autres les foyers, les sentes, les chemins et les dépôts de déchets. Les atteintes aux surfaces marécageuses par des feux et des déchets surviennent surtout au bord des lacs marécageux qui invitent à séjourner ou à se baigner. Dans ces régions, les dégâts de piétinement sont fréquents et peuvent atteindre une ampleur semblable à celle que l'on observe sur les chemins de randonnée.

Une fois que la couverture végétale des marais est détruite, le sol tourbeux ne supporte plus le poids des randonneurs. Le sol est ramolli, il se crée des emplacements boueux et des flaques d'eau. Les randonneurs évitent ces endroits mous et contribuent ainsi à élargir le sentier. Il en résulte un petit réseau de chemins et de sentes qui endommagent la surface marécageuse.

La cicatrisation de tels dommages par la végétation dure très longtemps et n'est possible que si les randonneurs sont dirigés ailleurs.

Les dégâts dans les biotopes marécageux sont en relation étroite avec la pente et le tracé des chemins. Le nombre de randonneurs est relativement peu important pour l'ampleur des atteintes.

### **2.2 Répercussions du tourisme de randonnée sur la faune**

Les groupes d'animaux ont des exigences écologiques très différentes quant à leur habitat, en particulier en ce qui concerne l'espace ou la tranquillité. Des animaux exigeants et sensibles peuvent être évincés de leurs habitats par les activités touristiques.

Le tétras lyre et le grand tétras font partie des espèces sensibles qui sont fortement liées aux sites marécageux (voir volume 1, contribution 3.4.3). Des études menées à Schwägalp (SIEBER, 1998) montrent qu'aucun tétras lyre n'a pu être observé dans les zones très fréquentées. Aucune place de parade ne se situait à moins de 300 m de la prochaine installation humaine. Il a en outre été démontré que le tourisme perturbe en particulier la parade de printemps et la nidification.

Les ongulés (p. ex. chamois) peuvent assez facilement trouver des biotopes de remplacement tant qu'il n'y a pas de neige. Toutefois, lorsque l'habitat est restreint, les dérangements résultent souvent en dégâts d'abrutissement.

Il existe cependant d'autres groupes d'espèces beaucoup moins sensibles aux dérangements, comme par exemple de nombreux amphibiens et insectes. Même lorsqu'un chemin de randonnée passe tout près de leur habitat, ces animaux n'en sont pratiquement pas dérangés.

Il est judicieux d'intégrer tous les groupes intéressés dans la planification d'une canalisation étendue des visiteurs:

- exploitation agricole et forestière
- chasse
- champignonniers et cueilleurs de petits fruits
- activités sportives et de plein air (p. ex. courses d'orientation, raquettes, parapente, etc.)
- activités touristiques (p. ex. randonnée)

### 3 CONDITIONS JURIDIQUES

L'application des prescriptions de protection et d'entretien des marais et sites marécageux d'importance nationale relève des cantons. Ils doivent en particulier prendre toutes les mesures de protection et d'entretien nécessaires pour conserver les objets intacts. Les mesures de canalisation des activités touristiques en font partie.

En vertu de l'art. 5 al. 1 let. k de l'ordonnance sur les hauts-marais (OHM), l'exploitation à des fins touristiques et récréatives doit être subordonnée au but visé par la protection. En vertu de l'art. 5 al. 2 let. m de l'ordonnance sur les bas-marais (OBM) et de l'art. 5 al. 2 let. e de l'ordonnance sur les sites marécageux (OSM), l'exploitation à des fins touristiques et récréatives doit être en accord avec le but visé par la protection.

L'aménagement de nouveaux chemins ou tracés destinés au tourisme et à la détente (tourisme pédestre et cycliste, VTT, skating, etc.) est interdit dans les marais et sites marécageux d'importance nationale (art. 5 al. 1 let. b OHM, art. 5 al. 2 let. b OBM, art. 5 al. 2 let. d OSM).

L'utilisation des chemins de randonnée existants peut être poursuivie si elle est compatible avec le but visé par la protection et n'entraîne aucune atteinte au marais et au site marécageux. Dans le cas contraire, il faut envisager la suppression du chemin ou son détournement en dehors du marais.

Si la suppression ou le déplacement d'un chemin ne sont pas possibles ou s'avèrent disproportionnés, il faut prendre des mesures de canalisation et d'information des visiteurs en vue de prévenir au maximum les atteintes (voir chiffre 4).

Si un chemin est supprimé, son accès doit être clairement barré. De plus, il est recommandé d'effectuer des travaux de régénération de manière à faire disparaître le plus rapidement possible les marques de l'ancien tracé.

## 4 CANALISATION DES VISITEURS

La canalisation des visiteurs doit être réalisée au niveau de la planification (plans directeur et d'affectation) en tenant compte des nombreux intérêts particuliers et de leur coordination. Les plans directeur et d'affectation doivent délimiter les zones libres et les corridors d'exploitation. Les ordonnances sur les hauts-marais, les bas-marais et les sites marécageux (OHM, OBM, OSM, voir chiffre 3) forment le cadre juridique.

Les différents axes d'activité (chemins de randonnée, pistes cyclables, pistes de ski de fond, etc.) peuvent être concentrés et canalisés dans les corridors d'exploitation. Les réseaux d'exploitation qui en découlent constituent la base de l'application et de la définition des chemins et itinéraires dans le paysage ainsi que des éventuels corridors de vol.

Les zones centrales étendues avec des réglementations d'accès et d'exploitation de la région (y c. espace aérien) peuvent être fixées par exemple par la délimitation de réserves naturelles ou de réserves forestières.

### 4.1 Activités ayant une influence sur l'espace

Les activités comme l'aile delta, le parapente ou les courses d'orientation ne peuvent être canalisées d'une manière linéaire, vu que leur influence sur la surface réside dans le caractère de ces activités. Des solutions peuvent souvent être trouvées pour permettre l'exercice de ces activités dans un certain cadre, pour autant que les prescriptions légales soient respectées.

Les exemples de la région de Schwägalp / Alpstein montrent que les perturbations dues aux parapentistes peuvent être réduites au minimum par la détermination de places de décollage et d'atterrissage à distance suffisante des centres des habitats.

Les perturbations dues aux courses d'orientation peuvent être réduites par une élaboration appropriée des bases cartographiques, par la délimitation de "zones de tranquillité" et par l'information de cas en cas des personnes plaçant les postes (OEKOGEO, 1991).

Une collaboration étroite avec les institutions concernées (p. ex. représentants d'associations, écoles de vol locales) a fait ses preuves pour l'élaboration de telles solutions.

## 4.2 Canalisation des visiteurs

De nombreux promeneurs ne sont pas conscients des conséquences de leurs actions sur la nature et le paysage. C'est dire que les atteintes aux habitats sont le plus souvent portées par inadvertance. La canalisation des visiteurs a pour objectif de faire contourner les zones sensibles par les amateurs de loisirs et de réduire au minimum les dégâts éventuels. Des enquêtes ont montré que de nombreux touristes acceptent les mesures de canalisation (LEUPI, 1996).

Les répercussions du tourisme sur la flore et la faune peuvent être fortement diminuées simplement par la canalisation des visiteurs.

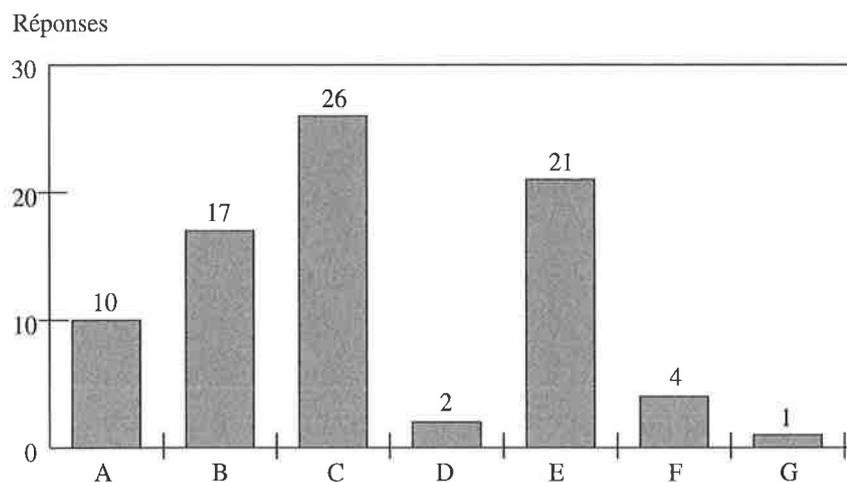


Fig. 2: Résultats d'une enquête auprès des visiteurs de Schwägalp (site marécageux d'importance nationale, SM 62). La question suivante a été posée aux touristes: "Quelles mesures de protection des marais souhaiteriez-vous?" Les réponses montrent que de nombreux touristes acceptent et souhaitent des mesures de protection de la flore et de la faune. Mais un tiers seulement admettent de déplacer des chemins dans ce but (total 83 réponses).

Source: LEUPI (1996)

On distingue deux formes de canalisation des visiteurs :

La canalisation des visiteurs régionale a pour objectif de garder les randonneurs à l'écart des zones particulièrement sensibles aux perturbations (p. ex. zones centrales d'habitats). Des zones étendues et si possible d'un seul tenant doivent être délimitées à cet effet. Cette forme de canalisation s'utilise au niveau de la planification.

La canalisation locale des visiteurs vise à rendre les promeneurs attentifs à des zones particulièrement sensibles, comme les hauts et bas-marais, et à protéger de petites zones des influences dommageables. A côté du choix du tracé du chemin, l'information revêt une grande importance pour une canalisation efficace des visiteurs.

- A tous les chemins doivent contourner les marais
- B les chemins larges et creux doivent contourner les marais, les étroits peuvent rester
- C laisser les chemins comme ils sont, mais informer les promeneurs
- D laisser les chemins comme ils sont, mais protéger les marais du piétinement par des cordes
- E ne pas déplacer les chemins, mais protéger les marais du piétinement par des passerelles en bois
- F laisser les chemins comme ils sont, sans aucune restriction
- G autres

### 4.3 Tracé du chemin

Les mesures de canalisation doivent respecter les dispositions légales (voir chiffre 3) exigeant la protection absolue des marais.

Les atteintes portées aux biotopes marécageux par les amateurs de détente sont beaucoup moins graves lorsque les chemins sont bien marqués et consolidés que lorsqu'ils ne le sont pas (LEUPI, 1996). Le tracé du chemin doit offrir le passage le plus "agréable" pour traverser une zone, que ce soit au niveau de l'itinéraire ou au niveau du confort de la marche. Il se crée souvent un petit réseau de sentiers à proximité des zones à problèmes (p. ex. endroits humides ou racines). A ces endroits, il faut guider les promeneurs. Des mains courantes ou des barrières peuvent y contribuer, tout en améliorant le confort de la marche. Ces barrières sont également nécessaires là où des associations végétales particulièrement sensibles (p. ex. hauts-marais) doivent être protégées du piétinement.

La protection de la faune contre les dérangements par les touristes peut elle aussi être améliorée par la canalisation des randonneurs (SIEBER, 1998 ; SIMMEN, 1996). Il faut en particulier tenir compte de la période d'éducation des jeunes et, pour le tétras lyre, de la période de la parade. En plus de la canalisation des visiteurs par la prescription d'un chemin, il faut prévoir une obligation de tenir les chiens en laisse.

Si l'examen juridique a montré que la construction ou l'assainissement de chemins de randonnée est admissible, on respectera les principes suivants (voir aussi volume 2, contribution 3.1.4) :

#### Tracé du chemin

- Tracer les chemins en dehors ou à la limite des marais.
- Les tracés traversant ou longeant les hauts-marais se feront sur des passerelles en bois. Lorsque la pente dépasse 5 degrés, il faut veiller à la dérivation des eaux. Les passerelles en bois surélevées permettent de réduire les accumulations d'eau et les apports de substances nutritives.
- Construire des passerelles continues si possible jusqu'à l'extérieur du biotope, afin de canaliser les promeneurs.
- Tracer les chemins traversant les bas-marais le long des versants ou les franchir à l'endroit le plus étroit.

#### Attention

- Les nouveaux chemins sont en principe interdits dans les biotopes marécageux.
- Lorsque des chemins existants posent des problèmes, il faut envisager en priorité de les déplacer. Ce n'est que si cela s'avère indubitablement impossible ou disproportionné, que l'on peut envisager des constructions.

- Les chemins existants suivant la ligne de plus grande pente seront consolidés avec du bois (chemins ou ponts en rondins) en cas de forte fréquentation.
- Traverser les endroits marécageux très mouillés (p. ex. zones de sources) par des passerelles.

### Construction des chemins

- Eviter d'utiliser des traverses de chemin de fer usagées, car elles contiennent des produits chimiques indésirables dans les milieux naturels (herbicides, p. ex.).
- Eviter également d'utiliser du bois qui a été étuvé (processus de séchage du bois utilisant des produits chimiques).
- Privilégier, en revanche, l'utilisation du bois rétifé (processus consistant à « fossiliser » le bois en le soumettant à une haute température et à une haute pression sans utiliser de produits chimiques).
- Privilégier la construction des cheminements en bois sans socle en béton et sans remblayage avec du tout-venant. Dans la mesure du possible, les installations doivent pouvoir être démontées.

### Entretien

- Les chemins seront régulièrement contrôlés et entretenus.

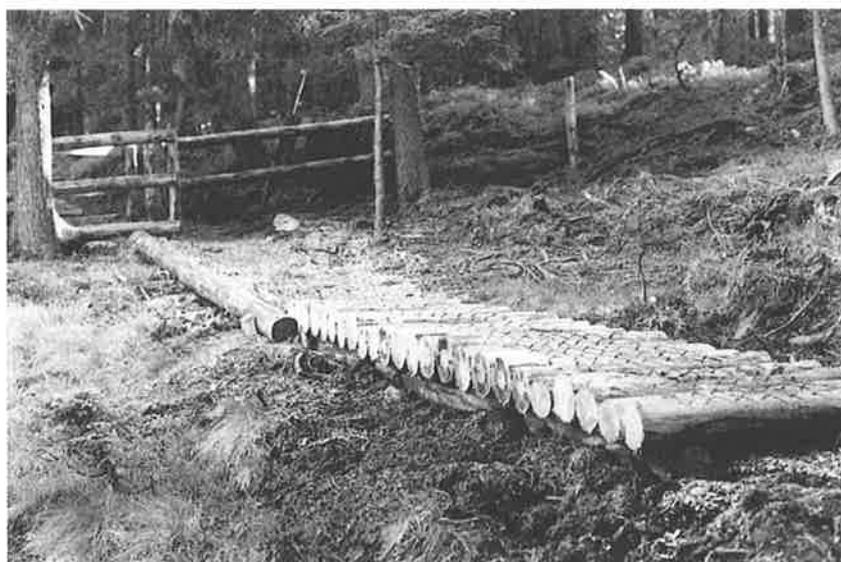


Fig. 3: Les passerelles de rondins protègent les sols marécageux sensibles et canalisent localement les visiteurs.

Photo: R. Meier

#### 4.4 Sentiers didactiques

Le sentier-nature ou sentier didactique doit avoir comme fonctions essentielles, d'une part, de canaliser le public sur un parcours précis pour préserver les secteurs plus sensibles et, d'autre part, de l'informer et de le sensibiliser aux valeurs naturelles et à la nécessité de les protéger.

Les sentiers didactiques font également partie des mesures de protection des biotopes et des sites marécageux. Ils sont subventionnés par la Confédération, pour autant que les principes suivants soient respectés:

- La protection du biotope ou du site marécageux doit être assurée juridiquement en application des ordonnances fédérales.
- Le sentier didactique sert en premier lieu à la protection du biotope et du site et non au développement du tourisme.
- Le sentier didactique doit être en conformité avec les objectifs de protection et ne doit pas avoir pour conséquence des atteintes au biotope ou au site. Le tracé doit être fixé avec la participation de spécialistes, en tenant compte des particularités naturelles et de la biologie du gibier.
- La création d'un sentier didactique ne doit pas conduire à un accroissement de la pression humaine dans les biotopes et les sites.
- Un sentier didactique ne doit pas être construit dans un secteur ou un biotope encore méconnu du public et ne subissant par conséquent aucune pression humaine.
- Pour éviter une prolifération préjudiciable à la nature et inutile pour le public, les projets seront coordonnés au niveau régional.

## 5 INFORMATION ET BALISAGE

L'information constitue une condition essentielle pour une canalisation efficace des visiteurs. Il est fréquent que les comportements erronés et les atteintes résultent de l'ignorance.

Information sur l'itinéraire :

Un balisage clair constitue un aspect important d'un itinéraire. Le manque de précision de l'itinéraire est souvent à l'origine de sentiers ramifiés. Des panneaux et/ou des marques de couleur peuvent améliorer la situation de façon simple.

Information sur la nature et le paysage :

Les promeneurs adaptent volontiers leur comportement lorsqu'ils sont conscients de la sensibilité d'un secteur et informés des erreurs à ne pas commettre. Ils acceptent d'autant mieux les consignes quand leur lieu d'application et leur période de validité sont précisés (p. ex. sous forme d'un plan).

### **Indications importantes sur les panneaux d'information**

Des indications sur les points suivants aident les touristes à se comporter correctement:

- directives de cheminement
- obligation de tenir les chiens en laisse
- aménagement de foyers
- récolte de petits fruits et de champignons
- cueillette de fleurs

**BIBLIOGRAPHIE**

FIF / OFEFP / FST (Institut de recherches pour les loisirs et le tourisme, université de Berne / Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage / Fédération Suisse du Tourisme; 1995): Protection des marais et tourisme. Rapport de synthèse du groupe de travail "protection des marais et tourisme". Berne, 56 p.

LEUPI, I. (1996): Moorschutz und Tourismus, Die Einwirkungen des Wandertourismus auf die Moorbiotope der Schwägalp. Travail de diplôme Uni Zurich; non publié.

OEKOGEO (1991): Einfluss des Orientierungslaufes auf die Flora und Fauna, Oekogeo AG sur mandat de la Fédération suisse des courses d'orientation (FSCO) et de l'Association suisse du sport (ASS), Résumé.

SIEBER, U. (1998): Auswirkungen von Tourismus und Militär auf die Balz der Birkhähne (*Tetrao tetrix*) in der Moorlandschaft Schwägalp. in: Der ornithologische Beobachter, Band 95, Heft 2 S. 81-96.

SIMMEN, J. (1996): Gensen in der Moorlandschaft Schwägalp, der Einfluss verschiedener Nutzungsaktivitäten des Menschen auf Vorkommen und Verhalten der Gensen (*Rupicapra R. Rupicapra*) und anderer Huftiere. Travail de diplôme Uni Zurich; non publié.

**ADRESSE DE L'AUTEUR**

Dr Robert Meier  
ARNAL, Büro für Natur und Landschaft AG  
Postfach  
9107 Urnäsch

**TRADUCTION**

Yves Berger  
Ingénieur forestier EPFZ / SIA  
Chemin Montant 14  
2017 Boudry

Manuel  
Conservation des marais  
en Suisse 2  
2 / 1998