



6

Erfolgskontrolle
Contrôle des résultats
Verifica dei risultati

Suivi de la conservation des marais

La conservation des marais constitue jusqu'ici le plus important programme de la protection de la nature et du paysage couvrant l'ensemble de la Suisse. Elle se base sur "l'article de Rothenthurm" de la Constitution fédérale. Le suivi de la conservation des marais doit montrer si le mandat donné par la Constitution est rempli et quelles sont les raisons d'éventuels insuccès. Il doit en outre fournir des indications sur les possibilités d'améliorer la mise en œuvre et vérifier si les mesures prises permettent de conserver les marais et les sites marécageux. Le suivi de la conservation des marais en Suisse sert en premier lieu à l'OFEFP (l'Office fédéral de l'environnement, de la forêt et du paysage) d'instrument de direction pour assurer la qualité de la protection des marais telle qu'elle a été formulée dans la Constitution et dans les lois. A cet effet, des indications valables pour toute la Suisse devront être élaborées pour les biotopes marécageux (hauts et bas-marais) de même que pour les sites marécageux, comme le prévoient les inventaires fédéraux.

Le suivi de la conservation des marais sera réalisé de manière aussi précise que nécessaire dans un cadre financier acceptable. Il servira aux praticiens et sera basé sur les besoins des acteurs de la conservation des marais. C'est pourquoi il ne doit pas englober des tâches relevant de la recherche fondamentale. Il est essentiel que les résultats du suivi soient intégrés dans les travaux de la conservation des marais. Ce sera la fonction d'un rapport approprié.

ADRESSE DE L'AUTEUR

Fridli Marti
quadra GmbH
Beratungsgemeinschaft für Natur-
schutz und Landwirtschaft
Klosbachstr. 4
8032 Zurich

Manuel
Conservation des marais
en Suisse 1
1/1997

Concept de suivi de la conservation des marais

1 CONTEXTE ET STRUCTURE

Les premiers relevés en vue du suivi de la conservation des marais sont en cours depuis 1997. Les relevés détaillés débiteront en 1998. Par la suite, il est prévu tant des interprétations annuelles que des études plus complètes tous les cinq ans (voir chiffre 5). La protection des données est garantie dans tous les cas.

L'OFEFP est le mandant du suivi. Le concept et le relevé des données sont en grande partie effectués par des bureaux mandatés ainsi que par le FNP (Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage, Birmensdorf).

Au niveau de la conception, le suivi de la conservation des marais se réfère aux recommandations de la Conférence des délégués cantonaux à la protection de la nature et du paysage (CDPNP, 1997). En ce sens, le suivi de la conservation des marais se distingue clairement d'une simple observation à long terme. Les résultats de ces deux instruments (suivi et observation à long terme) peuvent toutefois se compléter et seront en conséquence combinés dans le rapport sur l'état de l'environnement (voir fig. 1).

Le rapport servira simultanément de lien avec les suivis d'efficacité réalisés pour d'autres inventaires fédéraux. En outre, différentes synergies seront mises à profit entre les différents projets, en particulier en ce qui concerne la conception, le choix des méthodes ou le relevé des données.

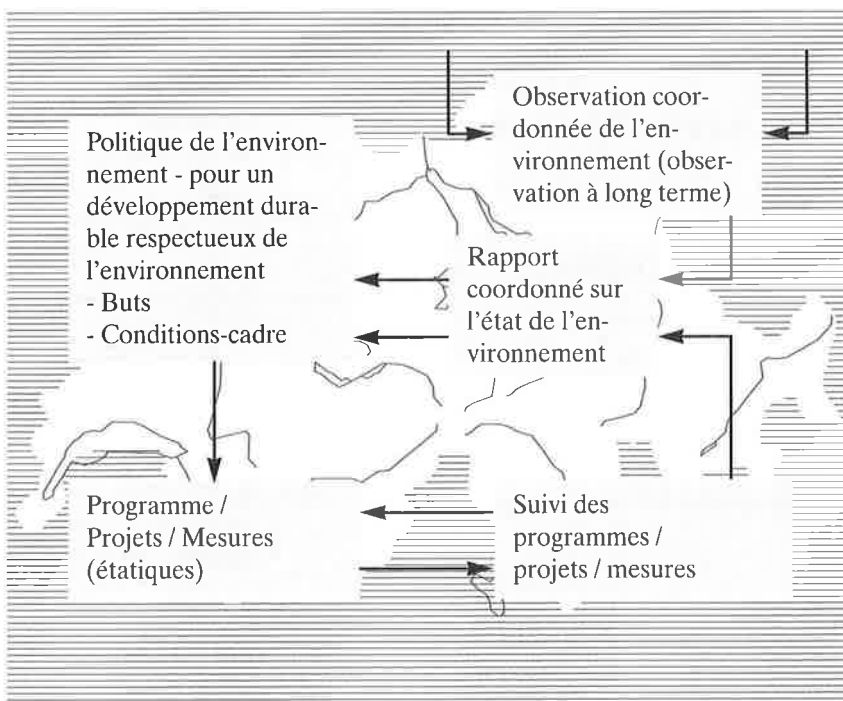


Fig. 1 : Le rapport coordonné sur l'état de l'environnement regroupe les résultats du suivi et de l'observation à long terme et tire les conclusions de l'évaluation (rétroaction)

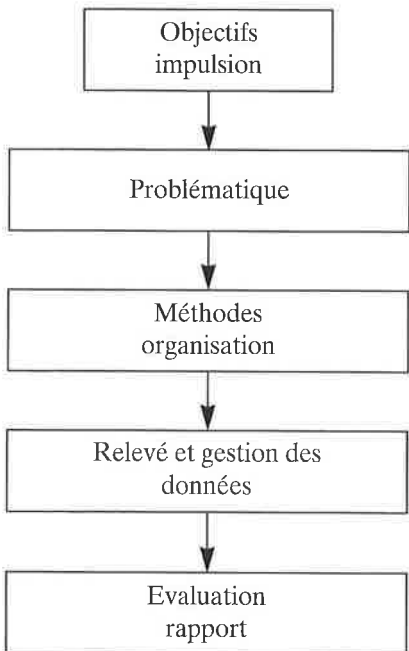
Divers cantons ont également prévu ou effectuent des suivis d'efficacité de la conservation des marais. Pour autant que cela s'avère judicieux et réalisable, des synergies (projets communs ou transfert de données) devraient être réalisées entre les cantons et le suivi de la conservation des marais Suisse.

La base conceptuelle du suivi de la conservation des marais Suisse repose sur les recommandations de la CDPNP (1997). Selon celles-ci, les trois dimensions suivantes d'un suivi sont distinguées:

- Le **contrôle de l'effectivité** évalue l'effet d'une mesure sur les espèces et les habitats. L'effectivité comme mesure de succès ressort de la comparaison de l'effet visé avec celui obtenu. La comparaison de l'effet obtenu avec des valeurs de référence est plus compliquée.
- Le **suivi de la mise en œuvre** permet d'évaluer la concrétisation d'une mesure. Il permet de vérifier si la voie suivie amène l'effet visé. Un point essentiel de l'évaluation réside dans l'effectivité du processus de mise en œuvre (comparaison buts-résultats dans le sens "Qu'est-ce qui a été atteint?") ainsi que l'efficacité (rapport coûts-bénéfices dans le sens "Quels moyens ont-ils été utilisés pour quels résultats?").
- La **vérification des objectifs** sert à vérifier l'adéquation et l'utilité d'un projet. A cet effet, les objectifs formulés sont comparés en premier lieu avec les conditions ou exigences ayant, le cas échéant, subi des changements.

La conception et l'exécution du suivi de la conservation des marais se composent des quatre phases suivantes :
<ul style="list-style-type: none"> ■ Analyse de la situation A quelles questions le suivi de la conservation des marais Suisse doit-il fournir des réponses?
<ul style="list-style-type: none"> ■ Méthodes et organisation Quelles sont les méthodes à utiliser pour répondre à quelles questions?, Qui entreprend quelles tâches à quel moment?
<ul style="list-style-type: none"> ■ Acquisition et gestion des données Quelles sont les données à relever et où et comment les sauvegarder?
<ul style="list-style-type: none"> ■ Evaluation et rapport Sous quelle forme les résultats du suivi de la conservation des marais Suisse seront-ils présentés?

Fig. 2 : Conception et exécution du suivi de la conservation des marais



2 PROBLÉMATIQUE DU SUIVI DE LA CONSERVATION DES MARAIS

La problématique du suivi de la conservation des marais Suisse comprend sept questions principales:

- 1 Dans quelle **mesure les objectifs de protection** (conservation de biotopes et de sites marécageux) sont-ils atteints?
- 2 Où et dans quels domaines les **objectifs de protection** (objectifs des mesures) ne sont-ils pas atteints?
- 3 Dans quelle mesure la **mise en œuvre de la conservation des marais** a-t-elle progressé? La Confédération et les cantons ont-ils rempli leurs tâches?
- 4 Quels sont les points qui ont posé **des problèmes lors de la mise en œuvre** auprès de la Confédération et des cantons?
- 5 Où et comment la **conservation des marais peut-elle être rendue plus efficace**, en particulier dans le cadre des activités de la Confédération?
- 6 Comment et dans quels domaines les **objectifs peuvent-ils être atteints de manière plus efficiente**?
- 7 Quelle est **l'efficacité de la conservation des marais**?

Le suivi de la conservation des marais doit fournir des réponses à ces questions principales. Celles-ci se rapportent à différents aspects de la conservation des marais (voir fig. 3). Le suivi de la conservation des marais comprend en effet aussi bien des questions de mise en œuvre (contrôle de la mise en œuvre) que d'efficacité (contrôle de l'efficacité).

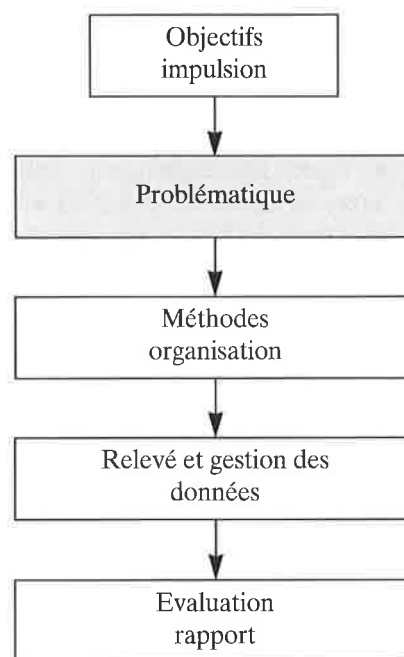
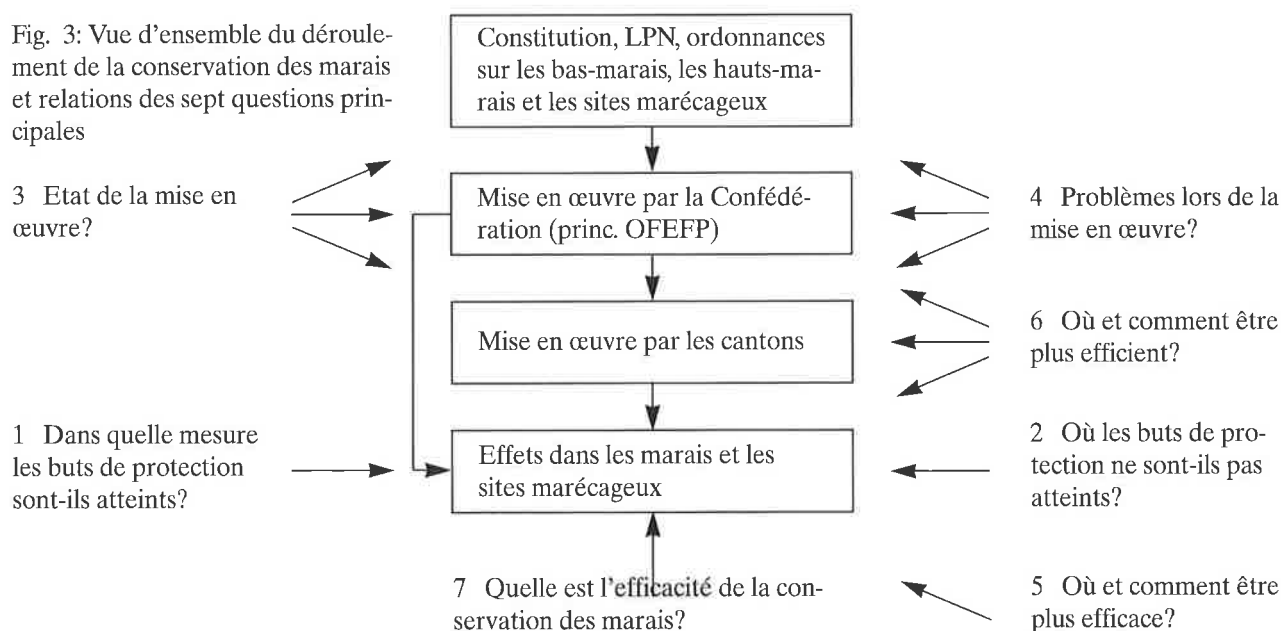


Fig. 3: Vue d'ensemble du déroulement de la conservation des marais et relations des sept questions principales



Toute une série de questions de détail ont été formulées pour le suivi de la conservation des marais à partir des sept questions principales.

Choix d'importantes questions de détail du suivi de la conservation des marais Suisse

Biotopes marécageux

- Quelle est l'évolution quantitative des bas et hauts-marais sur l'ensemble de la Suisse? Quelle est la tendance de l'évolution future? Quelles particularités régionales peuvent être mises en évidence?
- Quelle est l'évolution qualitative des bas et hauts-marais sur l'ensemble de la Suisse? Quelle est la tendance de l'évolution future?
- Quelle est l'évolution dans l'ensemble de la Suisse en ce qui concerne les constructions et installations dans les bas et hauts-marais?
- Les conseils et le soutien de la Confédération suffisent-ils à répondre aux besoins des cantons? Sont-ils offerts de manière compétente et en temps utile?
- Quelles sont les exploitations agricoles ou les mesures d'entretien réalisées? Correspondent-elles aux plans d'exploitation et de protection?
- Quelles sont les atteintes les plus fréquentes et les plus graves dans les bas et hauts-marais? Leurs responsables sont-ils des personnes directement concernées (agriculteurs) ou d'autres utilisateurs?

Sites marécageux

- La définition des objectifs de protection par le canton pour le site marécageux X correspond-elle aux exigences légales? Les buts généraux de protection ont-ils été respectés et des objectifs spécifiques à l'objet ont-ils été déterminés? Sont-ils conformes à l'ordonnance?
- La délimitation précise du site marécageux a-t-elle été réalisée correctement? Quels ont été les critères utilisés? Existe-t-il des divergences importantes par rapport à l'inventaire fédéral? Pourquoi et où?
- De nouvelles constructions et installations sont-elles ou ont-elles été érigées dans les sites marécageux?
- Les marais englobés dans le site sont-ils conservés? Quelle est l'évolution des marais dans les sites marécageux?
- Les populations d'espèces animales protégées ou menacées sont-elles conservées dans les sites marécageux?
- L'exploitation forestière des sites marécageux est-elle conforme aux objectifs de protection?
- Les éléments culturels contribuant à l'importance nationale sont-ils conservés dans les sites marécageux?

3 ORGANISATION ET METHODES

3.1 Organisation

Pour des raisons historiques, techniques et d'organisation, le déroulement interne du suivi de la conservation des marais Suisse est subdivisé en quatre parties:

- Suivi des effet de la protection des sites marécageux
- Suivi des effet de la protection des biotopes marécageux
- Suivi de la mise en œuvre de la protection des sites marécageux

- Suivi de la mise en œuvre de la protection des biotopes marécageux

Cette répartition n'a de l'importance qu'au niveau de l'acquisition des données ; au niveau du rapport (voir chiffre 5), les données et les conclusions seront regroupées.

3.2 Méthodes

Différentes méthodes et procédures sont envisagées en fonction des diverses questions de détail pour le suivi de la conservation des marais. Pour chaque question de détail, il existe un concept qui décrit précisément la procédure. Trois méthodes sont présentées ici à titre d'exemple.

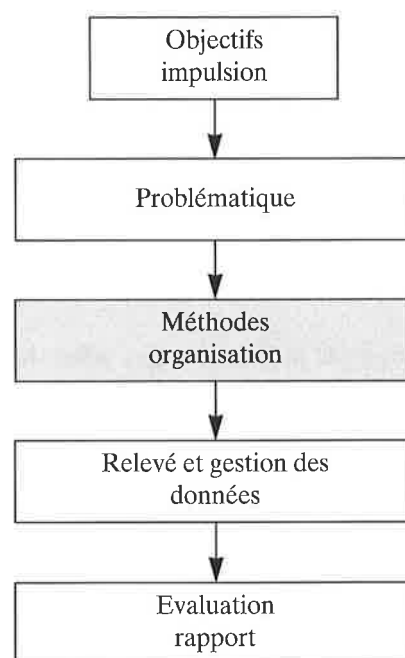
Exemple 1: Contrôle de la conservation totale des bas et hauts-marais sur la base de la végétation

Un contrôle de l'évolution de la végétation doit tirer au clair les questions de détail suivantes:

- Quelle est l'évolution quantitative des bas et hauts-marais sur l'ensemble de la Suisse?
- Quelle est l'évolution qualitative des bas et hauts-marais sur l'ensemble de la Suisse?
- Quelle est la tendance de l'évolution future?

Pour pouvoir tirer des conclusions représentatives pour l'ensemble de la Suisse qui soient explicites à la fois pour différents types d'espaces naturels et pour différentes altitudes tout en restant dans des limites financières supportables, il est fait recours à un échantillonnage stratifié. La surface totale couvre 2033 kilomètres carrés, qui renferment chacun au moins un objet marécageux d'importance nationale. Un échantillonnage d'environ 100 éléments (kilomètres carrés) est tiré de cette surface. Les objets et objets partiels inclus servent de "marais échantillons".

Les surfaces marécageuses d'aspect homogène sont délimitées à l'aide de photos aériennes et classifiées en fonction de leur coloration et de leur répartition ("surfaces isophènes"). Quelques surfaces sont examinées dans chaque classe. Une liste pratiquement complète des plantes vasculaires et des mousses est établie sur le terrain pour les surfaces isophènes choisies. La couverture des espèces est estimée à l'aide d'une échelle logarithmique grossière. C'est finalement l'interpréta-



tion des valeurs indicatrices qui est importante pour le suivi en fournissant des informations sur le degré d'acidité et l'approvisionnement en substances nutritives, de même que sur l'humidité du sol.

La comparaison des données ainsi acquises avec celles du premier relevé permettra de tirer des conclusions sur les modifications de surface et de qualité des bas et hauts-marais. Les relevés seront probablement répétés tous les cinq ans.

Exemple 2: Contrôle des plans de protection élaborés par les cantons par le moyen d'une consultation

Un certain nombre de questions de détail peuvent être éclaircies au cours de la consultation. En font partie les questions suivantes:

- La définition des objectifs de protection pour le site marécageux X par le canton correspond-elle aux exigences légales?
- Les buts généraux de protection ont-ils été respectés et des objectifs spécifiques à l'objet ont-ils été déterminés?
- Sont-ils conformes à l'ordonnance?

Afin de simplifier l'évaluation, tout en garantissant sa reproductibilité, une liste de rappel est utilisée pour la consultation. Les dispositions des ordonnances sur les hauts-marais, les bas-marais et les sites marécageux constituent les bases essentielles de cette liste de rappel.

Les consultations en vertu de l'art. 17 OPN (Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage) sont réalisées depuis des années déjà. Cette procédure a maintenant été introduite dans le suivi après l'élaboration de la liste de rappel pour l'évaluation.

La consultation ne permet pas d'obtenir des informations représentatives pour tous les objets marécageux. Elle fournit uniquement des indications sur l'état de la mise en œuvre, mais permet de faire des propositions spécifiques aux objets en vue d'optimiser la planification de la protection.

Exemple 3: Contrôle d'éventuelles nouvelles constructions dans les sites marécageux

La question de détail "De nouvelles constructions et installations sont-elles ou ont-elles été érigées dans les sites marécageux?" poursuit un aspect capital de la protection des sites marécageux. Pour répondre à cette question, une procédure basée sur la carte nationale (1: 25'000) a été élaborée. Les cartes nationales sont mises à jour tous les six ans, ce qui permet une comparaison avec les années de référence antérieures. Bien qu'il faille contrôler tous les sites marécageux (relevé complet), le volume de travail occasionné est relativement modeste.

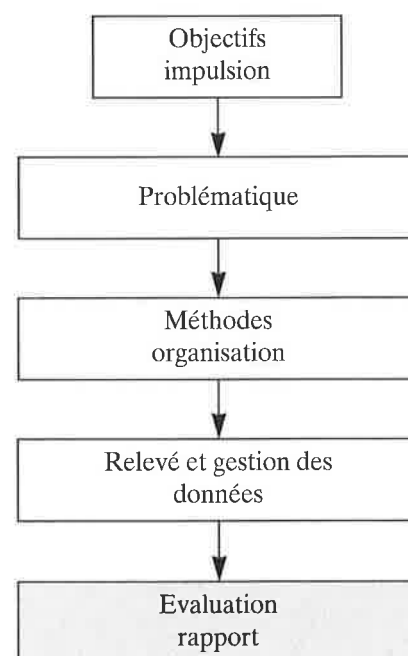
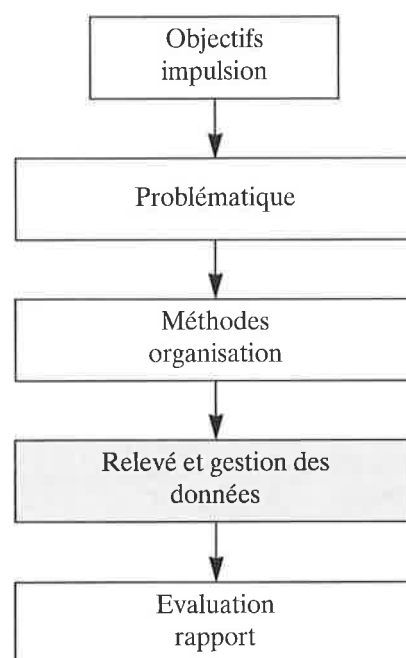
4 ACQUISITION ET GESTION DES DONNEES

La procédure méthodologique est largement décrite dans les concepts de détail. Il existe en outre un “mode d’emploi” qui précise d’autres questions, surtout d’organisation. Ces documents donnent une structure préétablie à la phase d’acquisition des données. Des contrôles de qualité sont réalisés dans le cadre des travaux sur le terrain, ce qui devrait garantir une qualité constante. Une collaboration avec certains projets de suivi réalisés par les cantons est recherchée, pour autant que cela soit possible et judicieux.

La gestion des données s’effectue en plusieurs étapes: dans une première étape, les données (brutes) relatives à chaque question de détail sont interprétées de manière décentralisée par les responsables respectifs. Les données sont ensuite fournies à une banque de données centrale dans un format défini. Celle-ci sert au stockage à long terme et aux interprétations à plus large échelle. Toutes les données acquises par le suivi sont décrites dans un catalogue de données détaillé (Méta-banque de données). Ce catalogue renferme par exemple des indications sur les méthodes de relevé, les sources d’erreurs et la précision, la couverture géographique, etc. Cette documentation garantit que les données resteront utilisables pour des interprétations futures.

5 EVALUATION ET RAPPORT

Les données récoltées et les résultats du suivi de la conservation des marais doivent d’une part être intégrés dans le travail technique et administratif de la conservation des marais et d’autre part servir à l’information du public. Sans cela, le travail effectué perdrait sa légitimité. Le rapport doit interpréter et présenter les résultats du suivi de la conservation des marais. Il contribuera à faire connaître les démarches réussies, mais aussi les sources d’erreurs possibles et les obstacles. Il est donc une partie importante du contrôle et de la garantie de la qualité.



Un rapport adéquat doit permettre ce retour d'informations. A cet effet, il faut distinguer plusieurs niveaux ou groupes de produits en fonction des divers destinataires (voir fig. 4).

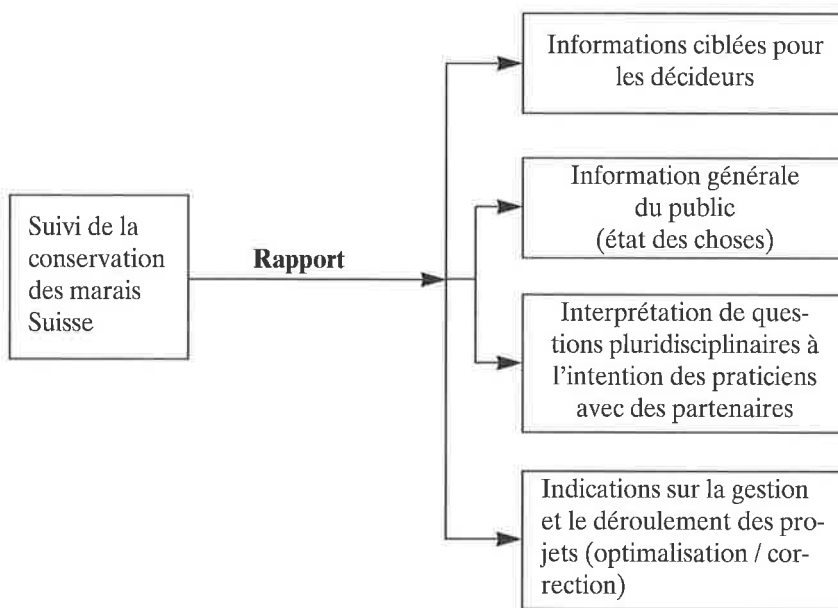


Fig. 4: Les quatre groupes de produits du rapport:

- Information des décideurs
- Information du public
- Projets de partenariat
- Administration nature et paysage

Le rapport est destiné à des médias et niveaux de communication très divers. Donnons comme exemple:

- Bref rapport annuel sur l'état de la mise en œuvre de la conservation des marais sous forme d'une vue d'ensemble des résultats des questions principales 3, 4 et 6 (voir chiffre 2).
- Entretiens avec certains cantons sur l'optimisation des plans de protection d'un objet sur la base des constatations faites lors de la consultation.
- Compilation des expériences réalisées avec les zones-tampon sur la base des résultats du suivi.
- Catalogue détaillé des données du suivi des marais échantillons (suivi des effets sur les biotopes marécageux).

Le rapport fournira, outre les produits qui ne concernent que le domaine de la conservation des marais, des informations plus globales dans le domaine de la protection de la nature. Celles-ci seront produites en collaboration avec d'autres suivis de l'OFEFP.

BIBLIOGRAPHIE

KBNL (Konferenz der Beauftragten für Natur- und Landschaftsschutz) (1997): Erfolgskontrolle von Massnahmen im Natur- und Landschaftsschutz: Empfehlungen zur Begriffsbildung. Recommendations. Rédigé par R. Maurer / F. Marti, 24 p.

ADRESSE DE L'AUTEUR

Fridli Marti
quadra GmbH
Beratungsgemeinschaft für Naturschutz und Landwirtschaft
Klosbachstr. 4
8032 Zurich

TRADUCTION

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

Manuel
Conservation des marais
en Suisse 1
1/1997

Suivi des effets de la protection des biotopes marécageux

1 INTRODUCTION ET OBJECTIFS

L'objectif principal des suivis des effets dans la protection de la nature consiste à reconnaître en temps utile les modifications dans l'espace et dans le temps. Il est essentiel de déceler les évolutions indésirables aussitôt que possible, en particulier dans les régions ayant une grande valeur pour la protection de la nature. Mais il est également important, d'un point de vue financier et politique, de contrôler l'efficacité dans le terrain de programmes de protection de la nature vastes et coûteux.

En principe, les suivis des effets devraient également être un instrument pour l'observation de processus plutôt diffus et d'évolutions lentes. Il faut donc les concevoir de manière à ce que même des modifications minimales puissent être détectées de manière fiable. En règle générale cependant, de telles entreprises sont très exigeantes, si bien que précision et coût doivent être soigneusement évalués afin de ne pas compromettre leur faisabilité à long terme.

Au niveau conceptionnel, le "Suivi des effets de la protection des biotopes marécageux" constitue un module du projet "Suivi de la protection des marais de Suisse" (cf. volume 1, contribution 6.1.1; WALDIS, 1998; MARTI / WALDIS, 1998), basé sur les recommandations de la CDPNP et de MAURER / MARTI (1997). A court terme, c'est-à-dire jusqu'à la fin de la première phase du projet en l'an 2001, le suivi des effets doit fournir des indications suffisamment précises sur les conditions effectives des surfaces et sur l'état actuel des hauts et bas-marais à protéger. A moyen et à long terme, le module doit permettre de répondre à la question de savoir si les marais d'importance nationale sont conservés intacts aussi bien du point de vue quantitatif (surface) que qualitatif (station). Les indications spatiales et temporelles devraient être représentatives pour la Suisse et ses principaux espaces naturels, pour les surfaces marécageuses étendues, moyennes et petites, pour trois étages (altitudes) et pour les hauts et bas-marais, de même que pour chacun des objets marécageux étudiés.

La condition à l'acquisition d'une base de données brutes irréprochable consiste dans un plan de recherche ou d'observation bien conçu avec

- un échantillonnage clairement défini,
- un nombre suffisant d'échantillons,
- des critères de stratification judicieux,
- des échantillons définis correctement,
- des indicateurs significatifs,
- des méthodes de relevés conséquentes.

On veillera particulièrement, durant toute la durée du projet, à ce que les résultats et les observations du suivi des effets soient intégrés le plus rapidement possible dans la mise en œuvre. Le module "Compte rendu" (cf. volume 1, contribution 6.1.5) est prévu à cet effet, le suivi des effets devant lui fournir des données objectives et scientifiquement irréprochables. Cela permettra de juger si et/ou dans quelle proportion les mesures prises et les moyens engagés ont permis d'atteindre les buts de protection prescrits.

Une harmonisation avec les suivis des effets cantonaux est recherchée tant au niveau conceptionnel, sous forme de projets communs ou de densification locale du réseau d'échantillonnage, qu'au niveau technique et méthodologique, sous forme de transfert de données et de soutien logistique. Les synergies entre les différents projets sont recherchées et mises à profit.

2 CONCEPT DE RECHERCHE

La récolte des données du “Suivi des effets de la protection des biotopes marécageux” repose sur un échantillonnage aléatoire stratifié, car il serait trop coûteux de vouloir observer l'évolution quantitative (surface) et qualitative (phytosociologique et stationnelle) des marais d'importance nationale par un relevé systématique. En outre, une légère concentration géographique des placettes d'observation est recherchée en vue d'optimiser les coûts d'organisation et de déplacement. Pour satisfaire aux perspectives à long terme du projet, les données produites ne seront pas interprétées ou extrapolées. Il s'agira uniquement de données brutes bien définies et facilement reproductibles.

Le premier relevé doit décrire précisément la situation actuelle des marais, tant quantitativement que qualitativement et de manière reproductible. La base sera ainsi créée pour les relevés suivants qui permettront de mettre en évidence en temps utile et de façon conséquente les modifications éventuelles survenant dans les réserves naturelles. Les relevés suivants seront en principe effectués de manière groupée à intervalle de 4 à 5 ans (évt. 10) dans les mêmes marais ou placettes d'observation que le premier inventaire. A chaque fois, une partie (10-12%) des placettes d'origine seront remplacées par des nouvelles (sampling with partial replacement).

Enfin, quelques marais de référence devraient être observés de manière plus intensive et/ou sous forme d'étude de cas en plus des placettes. Des modèles de développement et prévisionnels sur l'évolution des marais de référence permettraient d'élargir notablement la valeur informative du projet “Suivi de la protection des marais de Suisse”.

2.1 Définition de l'échantillonnage, de son étendue et des échantillons

Pour déterminer l'échantillonnage, le centre de gravité (resp. le point d'ancrage) de chacun des 500 objets de hauts-marais et des 3'300 bas-marais d'importance nationale numérisés a été déterminé au moyen du système d'information géographique ArcInfo et recoupé par le réseau de coordonnées nationales de 1 km x 1 km (cf. fig. 1). Le résultat est un échantillonnage de 2'033 surfaces d'un km² renfermant chaque fois au moins un haut-marais ou un bas-marais d'importance

nationale. Ce procédé a permis de réaliser la concentration souhaitée des placettes d'observation.

Font partie d'un échantillon (cf. fig. 2) les objets partiels dont le point d'ancrage est situé à l'intérieur du carré kilométrique. Les objets partiels sont examinés dans leur intégralité, même si leur surface déborde des limites de l'échantillon. En revanche, les objets partiels

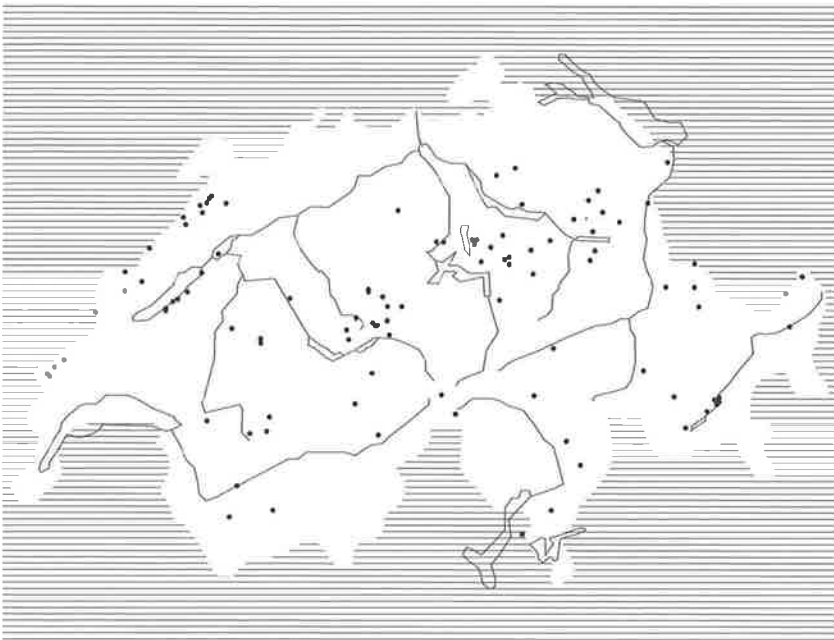


Fig. 1: Localisation des 103 échantillons de l'échantillonnage stratifié "Suivi des effets de la protection des biotopes marécageux".

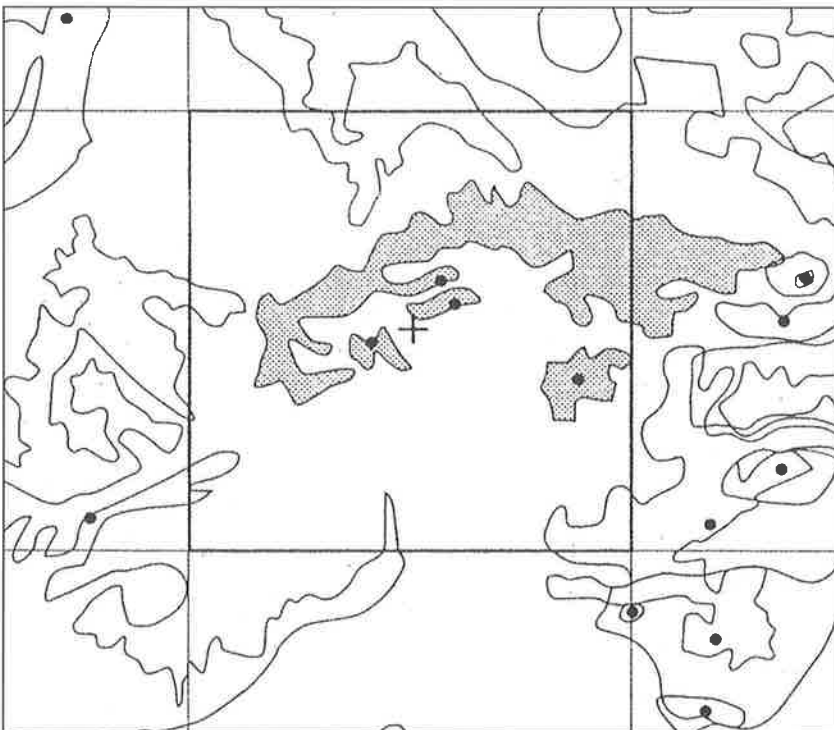


Fig. 2: Structuration d'un échantillon (surfaces marécageuses). Les objets à examiner sont marqués en gris.

- + Coordonnées du centre de l'échantillon
- Limites de l'échantillon de 1 km x 1 km
- Point d'ancrage d'un objet partiel

dont la surface empiète sur l'échantillon mais dont le point d'ancrage se situe à l'extérieur des limites de l'échantillon (cf. fig. 2) ne sont pas relevés. Les objets partiels d'importance régionale ou locale ne sont pas examinés non plus.

2.2 Plan d'observation et d'échantillonnage

Vu la marge de manœuvre financière relativement étroite, l'échantillonnage a dû être limité à quelque 100 échantillons de 1 km x 1 km. Avec un nombre aussi restreint, un échantillonnage purement aléatoire n'aurait pas satisfait l'exigence de fournir des résultats représentatifs au moins au niveau suisse, étant donné que les sites marécageux sont très irrégulièrement répartis dans le pays et que leur distribution au niveau, par exemple, de leur superficie est très diverse. C'est pourquoi l'échantillonnage regroupant 2'033 éléments a été stratifié sur la base des critères espace naturel, altitude, superficie de l'objet marécageux national et type de marais. Il en est résulté un échantillonnage stratifié représentatif comptant 103 échantillons (carré de 1 km x 1 km, cf. fig. 2) qui inclut les points d'ancrage de 336 objets partiels au total. Font partie de ces objets 91 hauts-marais et 245 bas-marais inclus dans 66 objets de hauts-marais et 67 de bas-marais.

2.3 Choix des indicateurs et de la méthode

Différents indicateurs et méthodes ont été examinés en vue de l'observation quantitative et qualitative et de la description de l'état et de l'évolution des biotopes marécageux et de leurs zones de contact dans l'espace et dans le temps (GRÜNIG et al., 1996). Les résultats les plus convaincants ont été fournis par la cartographie de surfaces unitaires à partir de photos aériennes, pour laquelle des données géométriques (à partir de photos aériennes) et des données phytosociologiques brutes (sur le terrain) ont été relevées dans le cadre du premier inventaire. La méthode permet de décrire les biotopes marécageux et leurs zones de contact de manière bien reproductible et conforme à la situation, tant au niveau quantitatif que qualitatif.

Un échantillonnage stratifié dans lequel le choix aléatoire intègre différents critères et pondérations permet d'obtenir les résultats représentatifs nécessaires et une appréciation valable pour l'ensemble du pays.

Il est prévu de changer systématiquement une partie des échantillons lors des relevés suivants. Cela permet d'évaluer un éventuel "effet du suivi" (p. ex. par suite du traitement préférentiel de certains échantillons par les autorités exécutives) qui pourrait compromettre la représentativité de l'échantillonnage à long terme et de prendre les mesures de prévention nécessaires.

Le “Suivi des effets de la protection des biotopes marécageux” repose principalement sur les indicateurs suivants:

- superficie des biotopes marécageux, resp. des surfaces unitaires;
- état et évolution de la végétation, resp. structure et composition de la flore;
- état et évolution des constructions et installations;
- état et évolution des atteintes et des impacts.

Les constatations suivantes ont été déterminantes pour le choix de la méthode et des indicateurs:

- Les différentes espèces d'un peuplement végétal réagissent de manière très individuelle aux modifications de la station. En conséquence, la végétation, respectivement la composition de la flore d'un marais, reflète généralement de manière fiable les conditions de station.
- Les cartographies de végétation traditionnelles, avec une clé de détermination des espèces, fournissent souvent des résultats non reproductibles ou trop peu informatifs (cf. SEILER / SCHMID, 1995; KELLER, 1992), du fait que p. ex. le processus d'interprétation proprement dit entraîne une réduction incontrôlée des données. Il en va de même des relevés portant sur un petit nombre d'espèces indicatrices.
- La récolte de données interprétées sur le terrain ne permet guère à elle seule d'atteindre l'objectif du suivi des effets, en particulier pour la description qualitative des marais. Autant que possible, on relèvera des données brutes. L'interprétation et la réduction des données devraient dans tous les cas être soumises à une appréciation particulière.
- Dans des surfaces unitaires bien définies, il est possible de réaliser un relevé de végétation presque complet, c'est-à-dire des listes de phanérogames et de mousses, avec un coût supportable. Il en résulte des données brutes qui peuvent être interprétées de manière très flexible et conforme aux besoins.
- Un relevé qualitatif complet s'avère trop coûteux dans les sites marécageux étendus comptant plus de 200 surfaces unitaires. Dans ces cas, le choix des surfaces à inventorier se fera de préférence sur la base de photos aériennes.
- Les photos aériennes constituent des illustrations (relativement) objectives d'une portion de la surface terrestre au moment de la prise de vue. Contrairement à la représentation sur une carte, l'information géométrique est contenue sous forme brute sur la photo aérienne et peut être interprétée de manière routinière avec les moyens appropriés.

Lors du choix des échantillons

- les espaces naturels pauvres en marais ont été relativement privilégiés par rapport à ceux qui sont riches en marais;
- les altitudes élevées et basses ont été privilégiées par rapport aux étages moyens plus riches en marais;
- les surfaces d'étude à forte proportion de marais ont été traitées plus intensément que celles à proportion plus faible;
- les hauts-marais se sont vus attribuer un poids plus grand que les bas-marais, plus nombreux et beaucoup plus étendus.

3 METHODES

3.1 Evolution quantitative des surfaces marécageuses

Les modifications du périmètre doivent être reconnues de manière sûre pour l'observation de l'évolution quantitative des biotopes marécageux. Cela implique que, lors du premier relevé, le périmètre du biotope marécageux déterminant pour le suivi des effets soit défini avec suffisamment de précision ou avec un degré d'erreur connu dans chaque échantillon. A cet effet, les biotopes marécageux sont délimités au stéréoscope sur des photos aériennes en fausses couleurs infrarouges et à grande échelle (= échelle 1: 10'000 ou plus grand).

Les limites sont ensuite contrôlées sur le terrain au niveau de la plausibilité et de l'exactitude de la situation et, le cas échéant, corrigées. Les constructions et installations, de même qu'une situation simplifiée (cours d'eau, routes, fossés de drainage, etc.) sont relevées photogramétriquement en même temps.

3.2 Description de l'état qualitatif des biotopes marécageux




Pour décrire l'état qualitatif des biotopes marécageux, on délimite, comme pour la détermination de leur surface ou de leur périmètre, des surfaces unitaires sur la photo aérienne, surfaces aussi homogènes que possible du point de vue de la couleur, de la structure et de la texture (cf. fig. 3). Une surface unitaire couvre en général quelques centaines ou quelques milliers de mètres carrés dans la nature. Pour les marais les plus étendus, le nombre des surfaces unitaires à examiner est réduit au nombre plus maîtrisable, mais encore suffisamment représentatif, de 100 à 200 surfaces, au moyen de l'interprétation des photos et de la statistique. Il en résulte des bases de cartographie sous forme de plan orthophotographique avec des surfaces unitaires numérotées et choisies pour les relevés (cf. fig. 3). Pour les marais plus petits renfermant moins de 100 surfaces unitaires, un relevé systématique est généralement indiqué.

Les travaux sur le terrain consistent pour l'essentiel à effectuer des relevés de végétation de toutes les surfaces unitaires à inventorier. Une liste pratiquement complète des espèces est établie pour chaque surface à étudier en une demi-heure au maximum et le degré de couver-

ture des plantes vasculaires et des mousses évalué au moyen d'une échelle logarithmique. En outre, 7 caractéristiques structurales, comme p. ex. le degré de couverture total des sphaignes, des buissons nains ou de la nécromasse (= litière) sont reportées sur une échelle en % (voir formulaire de relevé en annexe). Une équipe de contrôle indépendante est engagée pour garantir la qualité des données et apprécier la régularité du cartographe.

Fig. 3: Extrait du plan orthophotographique en fausses couleurs de l'échantillon No 14 (Tourbière de la Chaux d'Abel BE).

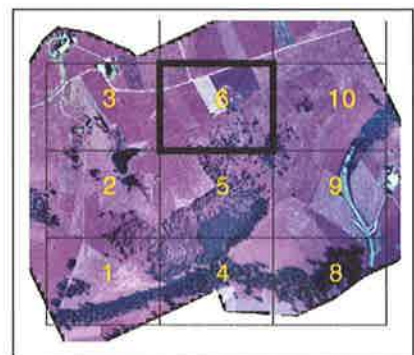
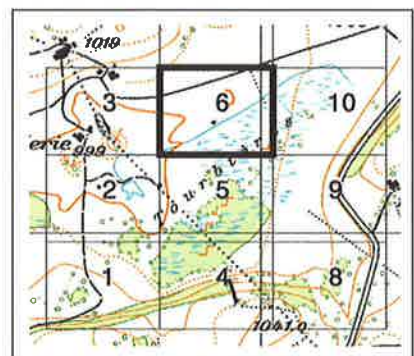
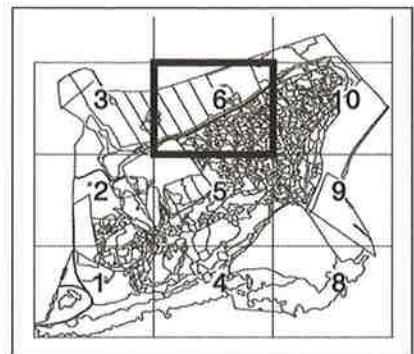
Tourbières de la Chaux d'Abel
SP 14/Cartographie 1999
Cartographe:

-  Périmètre des surfaces unitaires choisies pour un relevé phytosociologique sur le terrain
-  Périmètre des surfaces unitaires non choisies
-  Surfaces environnantes pour la description de la zone de contact du marais

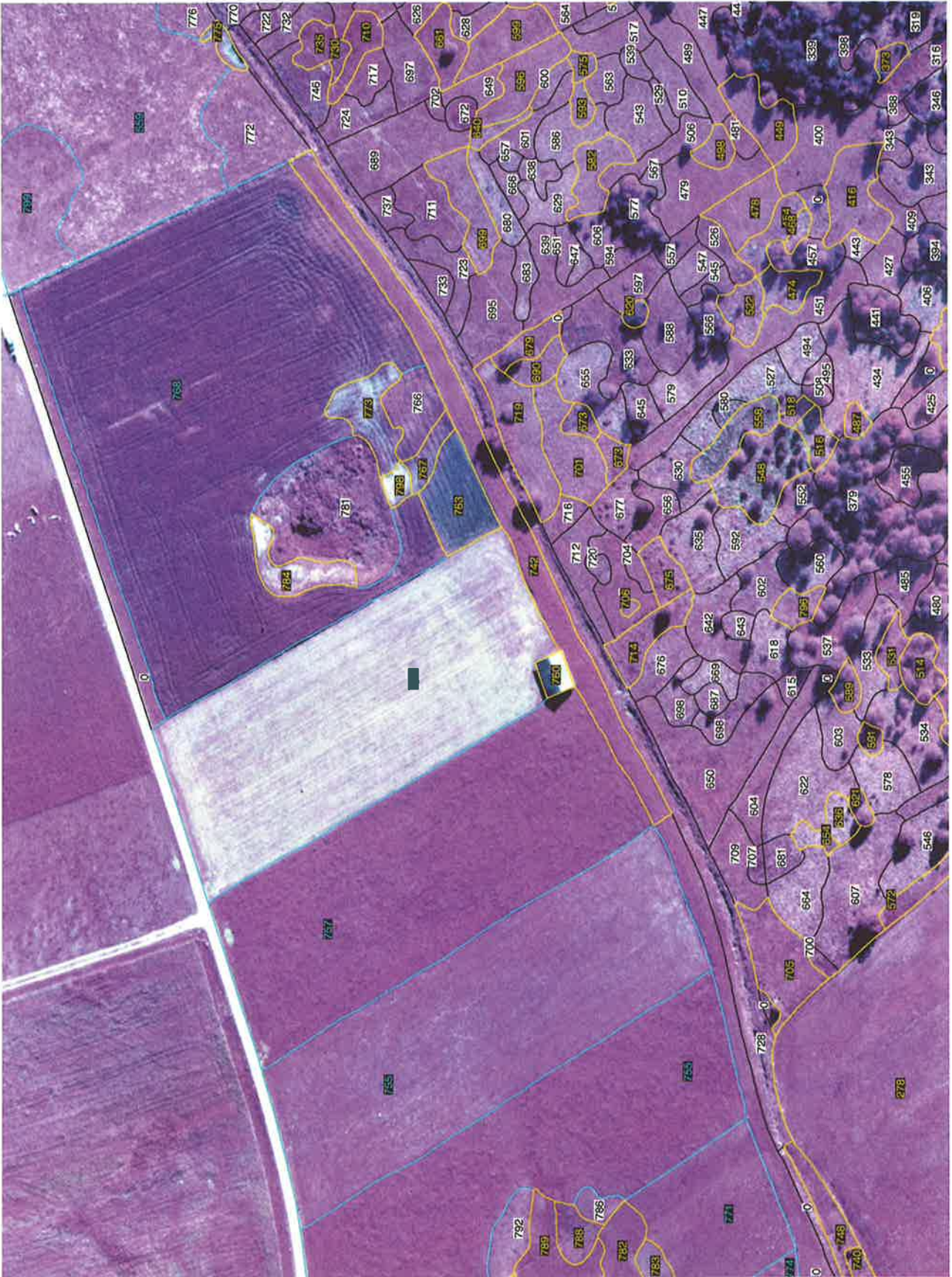
637 Surfaces
186 Surfaces sélectionnées
32 Surfaces adjacentes

Feuille 6/11

Vue d'ensemble



© Office fédéral de topographie /
KSL / production d'orthophotos



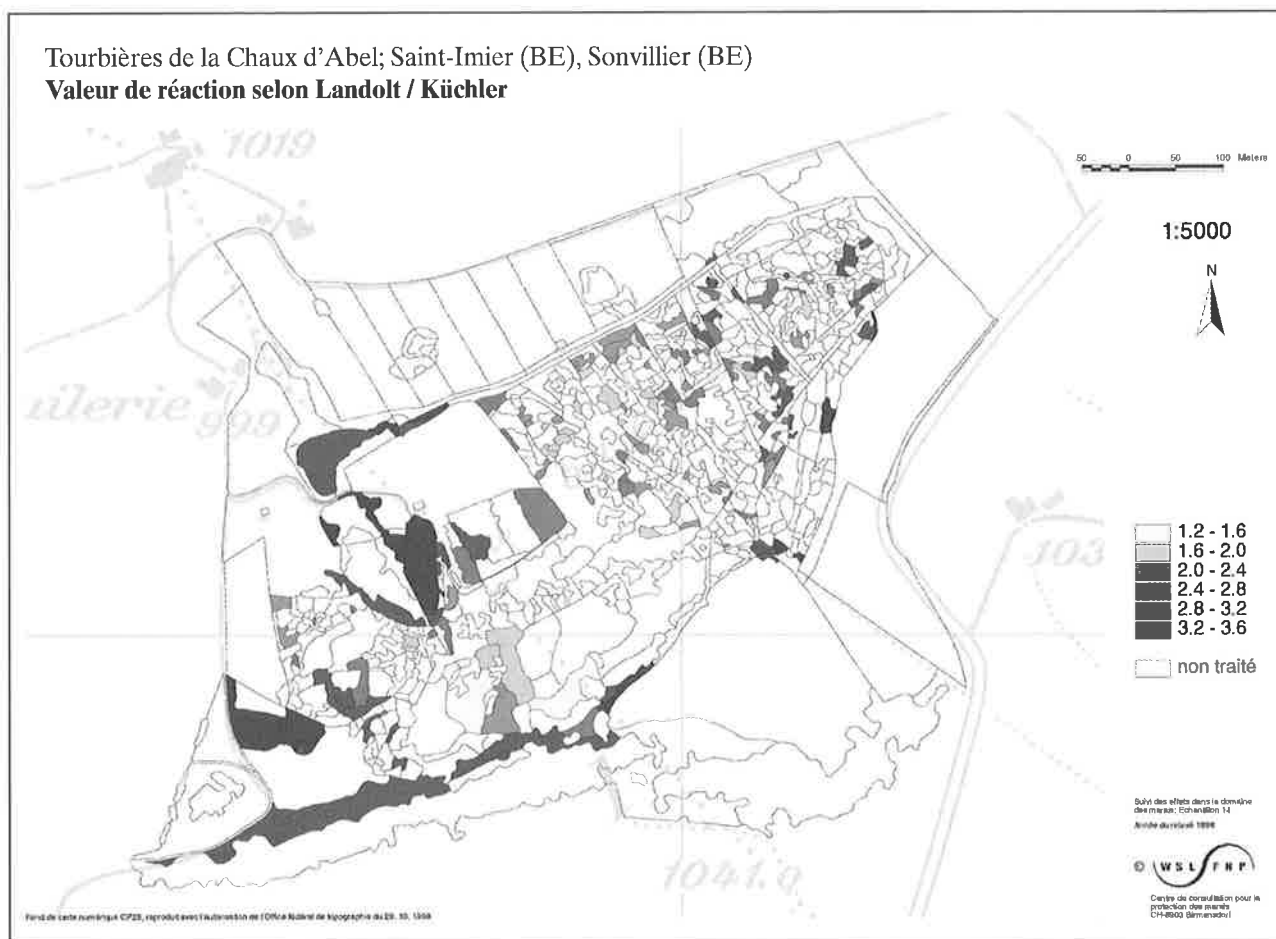
4 RESULTATS ET FIABILITE

4.1 Description de l'état

Les données brutes récoltées dans le cadre du premier inventaire "Suivi des effets de la protection des biotopes marécageux" (p. ex. relevés de végétation, interprétations photogrammétriques des photos aériennes) sont tout d'abord interprétées systématiquement pour chacune des surfaces unitaires examinées sur le terrain. Ces résultats peuvent être appliqués aux surfaces qui n'ont pas été examinées sur le terrain au moyen de méthodes de traitement des images. Le produit est combiné avec les documents des cantons et d'autres sources de données (p. ex. tableaux de valeurs indicatives, banques de données de la végétation, listes d'espèces, résultats du "Suivi des sites marécageux", etc.) et représenté sous forme cartographique. Il est possible entre autres de calculer des bilans de surfaces et des longueurs de limites ou d'analyser le recouvrement spatial de différentes variables au moyen d'un SIG. On peut ainsi, par exemple pour chaque surface unitaire étudiée ou pour chaque objet, ou encore pour chaque échantillon:

- mettre en évidence la composition des espèces, le type de végétation ou sa structure;
- décrire les conditions de station en analysant des valeurs indicatives et produire les cartes correspondantes (cf. fig. 4);
- produire de nouvelles valeurs indicatives pour n'importe quelle question intéressante et groupe de facteurs, comme p. ex. valeurs indicatives de la pâture, indice de dégradation en lande ou un indice d'appartenance au haut-marais.

Etant donné que le système est conçu pour être ouvert, il est possible de représenter sans difficulté d'autres variables, comme p. ex. le degré d'embroussaillage ou de boisement, des atteintes ou des indications relatives à l'exploitation des surfaces, pour autant que celles-ci puissent être attribuées aux surfaces unitaires délimitées. En outre, il est possible d'évaluer la probabilité de la présence d'une espèce définie par le calcul du potentiel des espèces basé sur la comparabilité floristique pour chacune des surfaces unitaires pour lesquelles la végétation est documentée. Les interprétations et expériences réalisées jusqu'ici sur le terrain montrent que la représentation des présences potentielles (KÜCHLER, 1996) facilite grandement la re-



cherche de certaines espèces de petite taille ou difficiles à reconnaître. Ceci est particulièrement intéressant, p. ex. pour le suivi d'espèces figurant sur les listes rouges.

Les résultats basés sur les premiers relevés 1997-2001 pourraient se présenter à peu près comme suit pour l'ensemble du pays:

- Dans 7'670, soit 53%, des 14'553 surfaces unitaires examinées, on n'a trouvé aucun buisson, 2'630, soit 19%, de toutes les surfaces étaient légèrement embroussaillées, 2'072 surfaces (= 14%) étaient moyennement embroussaillées et 1'931 surfaces (= 13%) étaient dominées par les buissons.
- L'analyse des 336 objets partiels de l'échantillon indique que 100 objets partiels présentent des fossés de drainage d'une longueur totale de 100 km. Sur une surface totale observée de 300 ha, cela donne une densité moyenne de fossés de 333 mètres courants par ha de biotope marécageux.

Fig. 4: Chiffre de réaction moyen dérivé des surfaces examinées de l'échantillon No 14 (Tourbière de la Chaux d'Abel BE).

Grâce à l'échantillonnage stratifié, il devrait en principe être possible d'obtenir des résultats semblables pour les différentes strates (espace naturel, étage, type de marais, etc.) avec toutefois une précision réduite.

4.2 Saisie des modifications / comparaisons dans le temps

Pour les relevés suivants, le coûteux travail sur le terrain peut être organisé de manière plus efficace, du fait qu'une comparaison systématique des anciennes et des nouvelles photos aériennes permet de reconnaître et de localiser précisément les éventuelles modifications des biotopes marécageux. A cet effet, les contours originaux doivent être géoréférencés et projetés exactement sur la nouvelle photo aérienne. Si la situation, la forme et/ou la grandeur (éventuellement le contenu) du périmètre marécageux ou de différentes surfaces unitaires a changé, cela est directement visible sur le SIG et peut être reporté sur les plans orthophotographiques. Les surfaces particulièrement intéressantes (modifiées) peuvent ainsi être recherchées de manière ciblée sur le terrain et les modifications constatées sur la photo aérienne rapidement vérifiées. Tous les changements (aussi qualitatifs) peuvent être quantifiés au cours du temps par le biais de bilans de surfaces.

Les exemples de résultats possibles sont:

- Dans 10 des 336 objets partiels examinés (= env. 3%), la surface du biotope marécageux a nettement (c.-à-d. en tenant compte de la marge de tolérance) diminué, alors qu'elle a augmenté dans 2 objets partiels. Dans les 324 autres objets partiels (= 96% des cas), aucune modification n'a pu être constatée.
- Dans 199 (= 2,5%) des 8'056 surfaces unitaires typiques des marais examinés, la valeur indicatrice substances nutritives a nettement augmenté (en tenant compte de la marge de tolérance). Les surfaces sont devenues manifestement plus eutrophes.
- Sur 279 (= 8%) des 3'415 surfaces unitaires comparables examinées des marais des Préalpes, l'embroussaillage a nettement augmenté, alors que sur le Plateau, sur 51 (= 2,5%) des 2'105 surfaces unitaires marécageuses typiques examinées, les buissons ont régressé.

La photo aérienne est un document d'actualité qui peut être réinterprété à chaque fois que de nouvelles questions surgissent. Cela permet par exemple de contrôler l'exactitude de la délimitation originelle d'une surface lorsque des doutes surgissent quant à cette limite et, le cas échéant, de tirer une limite plus appropriée.

4.3 Effets de la surveillance à long terme

Les effets de la surveillance à long terme sont des modifications non intentionnelles et indésirables de l'objet examiné qui découlent directement ou indirectement des activités de surveillance et/ou de recherche, comme p. ex. les suivis des effets (cf. p. ex. LINDSAY / ROSS, 1994). Les atteintes aux régions et surfaces à examiner sont relativement minimales avec la cartographie de surfaces unitaires. Cela devrait jouer un rôle qui ne doit pas être sous-estimé pour l'acceptation des suivis des effets par les propriétaires fonciers, les gestionnaires et les milieux de la chasse, mais aussi de la protection de la nature.

5 ORGANISATION

5.1 Échéancier

Le FNP est responsable de l'exécution des premiers relevés du "Suivi des effets de la protection des biotopes marécageux". Certaines tâches, comme p. ex. les contrôles de qualité ou certaines parties des relevés sur le terrain, seront confiées à des mandataires externes.

Les premiers relevés de terrain pour le "Suivi des effets de la protection des biotopes marécageux" ont été effectués en 1997 déjà lors d'une phase pilote. Depuis l'été 1998, le "Suivi des effets de la protection des biotopes marécageux" progresse de manière routinière. Les premiers relevés dans les 103 échantillons kilométriques devraient être terminés en l'an 2001. Les relevés suivants débiteront probablement dans la période 2002-2006, si bien que les premières comparaisons dans le temps et les premiers résultats sur l'évolution quantitative et qualitative peuvent être attendus à partir de 2002. Une série de données définies sera périodiquement mise à la disposition des responsables de l'élaboration des comptes rendus qui sont compétents pour la communication entre projets.

5.2 Documentation

Les différentes étapes du module "Suivi des effets de la protection des biotopes marécageux" sont documentées dans un manuel constamment

La cartographie de surfaces unitaires préserve les marais. Les effets de la surveillance à long terme sont largement évités du fait que:

- il n'y a pas besoin d'installations (p. ex. marquage) dans l'objet protégé;
- le piétinement est relativement faible puisque les surfaces unitaires ne sont visitées qu'une fois par relevé;
- il n'est pas nécessaire de visiter et de relever toutes les surfaces unitaires d'un marais d'échantillon, étant donné que les constatations des surfaces unitaires examinées sont reportées (avec une erreur connue) sur d'autres non relevées sur le terrain, sur la base de photos aériennes.

tenu à jour. La gestion des données est encore en cours d'organisation et devrait être terminée d'ici fin 2001. La priorité réside dans la représentation des processus, c.-à-d. une représentation suffisante de l'acquisition des données dans la banque de données. Cela s'effectue en étroite coordination et collaboration avec le centre de données de la nature et du paysage (DNL) au FNP à Birmensdorf. Dans l'optique d'une utilisation à long terme des données, une importance particulière est attribuée à une documentation complète de l'acquisition des données, à une description reproductible et clairement structurée, ainsi qu'à une définition de toutes les séries de données sous la forme d'une banque de métadonnées.

5.3 Réutilisation des données

Les nombreuses possibilités d'interprétation permettent d'utiliser les données également dans le cadre des projets d'autres unités administratives (Confédération, cantons, communes) ou d'autres intéressés (p. ex. propriétaires fonciers, responsables du tourisme, protection de la nature). Cela permet d'éviter des doubles emplois coûteux et de réduire les atteintes aux marais étudiés. La flexibilité de la méthode par rapport à différentes questions est importante, du fait que l'on ne peut savoir aujourd'hui à quels problèmes la protection des marais sera confrontée dans 30 ou dans 50 ans, et donc quelles séries de données plus agrégées devraient être disponibles alors pour effectuer des analyses de l'évolution dans le temps.

BIBLIOGRAPHIE

- GRÜNIG, A. / MARTI, K. / WALDIS, R. (Red; 1996): Erfolgskontrolle Moorbiotopschutz Schweiz. Teil Wirkungskontrolle. Interner technischer Schlussbericht zum Pilotprojekt "Methodentests 1994-95". Groupe de coordination pour la protection des marais, Office fédéral de l'environnement, de la forêt et du paysage (OFEFP), Berne, 256 p. (non publié).
- KELLER, W. (1992): Aspektwandel und Differentialartenkartierung. Schweiz. Z. Forstwes., 143: 58-66.
- KÜCHLER, M. (1996): Interdisziplinäres Forschungsprojekt Ibergereg: Freilandvegetation. Ber. Schwyz. Natf. Ges. 11: 65-76.
- LINDSAY, R. / ROSS, S. (1994): Monitoring of Peat Bog Systems. In: Aubrecht, G., / Dick, G. / Prentice, C. (Red.): Monitoring of Ecological Change in Wetlands of Middle Europe. Proceedings of an International Workshop in Linz, Austria, October 1993. Stapfia 31: 73-92.
- MARTI, F. / WALDIS, R. (1998): Erfolgskontrolle Moorschutz Schweiz: Konzept und Methoden. Teil 1: Allgemeines. OFEFP, Berne. 37 p. (Document de travail interne).
- MAURER, R. / MARTI, F. (1999): Terminologie pour le suivi des mesures de protection de la nature et du paysage. Recommandations. Série L'environnement pratique. Office fédéral de l'environnement, de la forêt et du paysage, Berne, 32 p.
- SAILER, U. / SCHMID, W. (1995): Wirkungskontrolle Vertragswiesen in der Landwirtschaft. Kontrollprogramm Natur 2001. Bericht im Auftrag der Abt. Landschaft und Gewässer des Baudepartementes des Kantons Aargau, 40 p. (non publié).
- WALDIS, R. (1998): Nos marais sont-ils bien protégés? Onze ans après Rothenthurm, il s'agit de contrôler l'efficacité du plus vaste programme national de protection de la nature. Environnement 4/98: 8-12.

ADRESSE DE L'AUTEUR

Andreas Grünig
Station fédérale de recherches en
agroécologie et agriculture
Reckenholz
8046 Zurich

TRADUCTION

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

Manuel
Conservation des marais
en Suisse 1
1/1998

ANNEXE

Formulaire pour le relevé de surfaces unitaires

La Chaux d'Abel BE		Flächen-Nr. 9 0 3 7	Autor MK
SP 14	Ersterhebung	Datum 23 6 98	Moose nachbest. durch EF

Vegetationsstruktur	0 %	%
Torfmoose total	X	
übrige Moose total		10
Zwergsträucher total	X	
Sträucher total		1
Bäume total	X	
Boden	0 %	%
Nekromasse		5
offener Torf		1
offener Mineralboden	X	
offene Wasserfläche	X	

Vegetationszustand

stark abgefressen
kurz geschnitten

Eingriff / Störung

Code(s) **B2**
Grad (leicht / mittel / schwer) **m**
Zeitpunkt des Eingriffs
Zeitangabe sicher
Zeitangabe unsicher
Zeitpunkt unbekannt **X**

Erhebungstyp

Kontrollerhebung
Doppelerhebung
Erhebung nicht möglich

Neue Grenze

Unterschied im LB erkennb.
Grund: Vegetation
Grund: organisatorisch

Gefäßpflanzen

	enger	cf.	K	S	B
Acer pseudoplatanus					
Aconitum compactum					
Agrostis capillaris					
Agrostis stolonifera					
Ajuga reptans		1			
Alchemilla vulgaris aggr.		2			
Alnus incana					
Angelica sylvestris		1			
Anthoxanthum odoratum aggr.	X	4			
Athyrium filix-femina					
Avenella flexuosa					
Bartsia alpina					
Betula pubescens					
Blechnum spicant					
Briza media					
Calamagrostis varia					
Calluna vulgaris					
Caltha palustris		2			
Calycoctonus stipitatus					
Campanula rotundifolia					
Carex davalliana					
Carex echinata		2			
Carex ferruginea					
Carex flacca					
Carex flava					
Carex hostiana					
Carex nigra		3			
Carex pallescens					
Carex panicea					
Carex paniculata					
Carex pilulifera					
Carex pulicaris					
Carex rostrata					
Carex sylvatica					
Cerastium fontanum subsp. vulg.					
Chaerophyllum hirsutum					
Cirsium oleraceum					
Cirsium palustre		2			
Cirsium rivulare					
Colchicum autumnale					
Crepis paludosa					
Cynosurus cristatus					
Dactylis glomerata		1			
Dactylorhiza fistulosa					
Dactylorhiza maculata					
Danthonia decumbens					

	enger	cf.	K	S	B
Deschampsia cespitosa					
Drosera rotundifolia					
Dryopteris carthusiana					
Dryopteris filix-mas					
Epipactis palustris					
Equisetum arvense					
Equisetum palustre				1	
Equisetum sylvaticum					
Eriophorum angustifolium					
Eriophorum latifolium					
Eriophorum vaginatum					
Euphrasia rostk. subsp. rostk.					
Festuca rubra aggr.				4	
Filipendula ulmaria					
Fragaria vesca					
Frangula alnus					
Fraxinus excelsior					
Galium album					
Galium palustre				2	
Galium uliginosum				2	
Gentiana asclepiadea					
Geranium sylvaticum					
Gymnadenia conopsea					
Hieracium murorum aggr.					
Holcus lanatus					
Homogyne alpina					
Hypericum maculatum subsp. mac.					
Juncus alpinoarticulatus					
Juncus articulatus					
Juncus effusus					
Knautia dipsacifolia subsp. dips.					
Lathyrus pratensis					
Leontodon hispidus					
Leucanthemum vulgare aggr.					
Linum catharticum					
Listera ovata					
Lotus corniculatus aggr.					
Lotus pedunculatus					
Luzula multiflora				1	
Lysimachia nemorum					
Melampyrum pratense					
Melampyrum sylvaticum					
Menyanthes trifoliata					
Molinia caerulea					
Myosotis scorpioides				1	
Nardus stricta					

	enger	cf.	K	S	B
Oreopteris limbosperma					
Parnassia palustris					
Phyteuma spicatum					
Picea abies					1
Pinguicula vulgaris					
Pinus mugo subsp. uncinata					
Plantago lanceolata					
Platanthera bifolia					
Polygala vulgaris subsp. vulg.					
Polygonum bistorta					3
Potentilla erecta					4
Primula elatior subsp. elatior					
Primula farinosa					
Prunella vulgaris					
Ranunculus acris subsp. fries.					
Ranunculus nemorosus aggr.					
Ranunculus tuberosus					
Rhinanthus alectorolophus					
Rhinanthus minor					
Rubus fruticosus aggr.					
Rubus idaeus					
Rumex acetosa					2
Salix aurita					
Salix cinerea					
Sanguisorba officinalis					
Scirpus sylvaticus					
Silene flos-cuculi					2
Solidago virgaurea subsp. minuta					
Sorbus aria					
Sorbus aucuparia					
Succisa pratensis					
Swertia perennis					
Taraxacum officinale aggr.					
Tofieldia calyculata					
Trichophorum cespitosum					
Trifolium pratense	X	X			2
Trollius europaeus					
Tussilago farfara					
Vaccinium myrtillus					
Vaccinium oxycoccos					
Vaccinium uliginosum					
Vaccinium vitis-idaea					
Valeriana dioica					2
Veratrum album					
Viburnum opulus					
Viola palustris					3

Moose	enger		Platz für Ergänzungen	enger			
	cf.	Flnr (Probe)		cf.	K	S	B
Atrichum undulatum							
Aulacomnium palustre							
Bazzania trilobata							
Brachythecium rutabulum							
Calliergon stramineum							
Calliergonella cuspidata							
Campyllum stellatum							
Campylopus flexuosus							
Cirriphyllum piliferum							
Climacium dendroides		2					
Cratoneuron commutatum							
Cratoneuron filicinum							
Ctenidium molluscum							
Dicranodontium denudatum							
Dicranum bonjeanii							
Dicranum polysetum							
Dicranum scoparium							
Drepanocladus exannulatus							
Drepanocladus revolvens							
Eurhynchium striatum							
Fissidens adianthoides							
Hylocomium pyrenaicum							
Hylocomium splendens							
Hypnum cupressiforme							
Leucobryum glaucum							
Plagiochila asplenoides							
Plagiomnium affine							
Plagiomnium undulatum							
Plagiothecium undulatum							
Pleurozium schreberi							
Polytrichum commune							
Polytrichum formosum							
Polytrichum strictum							
Ptilium crista-castrensis							
Rhizomnium punctatum							
Rhytidiadelphus loreus							
Rhytidiadelphus squarrosus		3					
Rhytidiadelphus triquetrus							
Scieropodium purum							
Sphagnum capillifolium							
Sphagnum centrale							
Sphagnum compactum							
Sphagnum contortum							
Sphagnum cuspidatum							
Sphagnum girgensohnii							
Sphagnum magellanicum	X	1	12				
Sphagnum palustre	X	2	9037				
Sphagnum papillosum							
Sphagnum quinquefarium							
Sphagnum recurvum							
Sphagnum subsecundum							
Sphagnum tenellum							
Sphagnum warnstorffii							
Thuidium recognitum							
Thuidium tamariscinum							
Tomentypnum nitens							
Tortella tortuosa							

Platz für Bemerkungen

Entwässerungsgräben bis auf den Mineralboden.

Suivi des effets de la protection des sites marécageux

1 JUSTIFICATION ET OBJECTIF

Le suivi de la conservation des marais sert principalement d'instrument de direction à l'OFEFP (Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage) pour garantir la qualité de la protection des marais. En outre, le public intéressé souhaite également recevoir des informations sur la manière dont le mandat constitutionnel de 1987 (art. 78 al. 5 de la nouvelle Constitution fédérale) est rempli. Le concept global du suivi de la conservation des marais est exposé dans le volume 1, contribution 6.1.1.

1.1 Définir les besoins d'action dans la protection des sites marécageux

Le suivi des effets examine tout d'abord si l'évolution effective des sites marécageux correspond aux objectifs ("efficacité"). Le but est atteint lorsque les valeurs paysagères de tous les sites marécageux correspondent durablement aux prescriptions de la Constitution et de la loi. Le succès de la protection des sites marécageux peut donc être mesuré comme la différence entre l'état visé et l'état effectif (le but est atteint lorsque cette différence est nulle). Des divergences indésirables de la qualité du paysage par rapport à l'état visé dans le sens de la Constitution fédérale peuvent nécessiter les actions suivantes:

- Améliorer la mise en œuvre des mesures de protection prescrites par la loi et l'ordonnance.
- Décider des mesures de protection supplémentaires ou plus adéquates.

Seule une analyse commune des résultats du suivi des effets et du suivi de la mise en œuvre (voir volume 1, contribution 6.1.4) peut montrer si les problèmes résident dans une mise en œuvre insuffisante des mesures de protection (effectivité insuffisante) ou dans le manque de mesures de protection adéquates (p. ex. au niveau de la loi ou de l'ordonnance).

1.2 Présenter les succès de la protection des sites marécageux

Lorsque l'évolution des sites marécageux correspond aux objectifs, il faut le faire savoir tant à l'extérieur qu'à l'intérieur de l'administration. Mais si certains buts de protection n'ont pas été atteints, cela ne signifie pas nécessairement que les mesures prises jusqu'ici n'ont pas eu d'effets. Dans ce cas, il faut montrer dans quelle mesure une évolution encore plus négative a pu être évitée et où la protection du site marécageux a eu une influence positive sur son évolution. Le cas échéant, il faut évidemment aussi montrer dans quels domaines la protection des sites marécageux a échoué.

Une tâche importante du suivi de la protection des sites marécageux consiste à montrer, surtout là où les objectifs n'ont pas entièrement été atteints, jusqu'à quel point l'évolution du paysage a été influencée par des mesures ciblées. Pour différentes raisons, les effets de la protection des sites marécageux ne peuvent pas être chiffrés exactement, mais il faut au moins montrer les relations de cause à effet importantes et plausibles.

2 LE CONCEPT DU SUIVI DES EFFETS DE LA PROTECTION DES SITES MARECAGEUX

2.1 Délimitation du système

Le suivi des effets se limite aux objectifs de protection définis et aux paysages désignés par le Conseil fédéral, c'est-à-dire à l'ordonnance sur les sites marécageux du 1er mai 1996 (OSM):

- 88 sites marécageux selon l'annexe 1 OSM ainsi que l'objet 268 Grimsel, pas encore définitivement délimité;
- les limites de ces objets selon l'annexe 2 OSM (87'365 ha au total);
- les objectifs visés ("buts de protection") selon art. 4-8 OSM.

Selon le texte de la Constitution, le but prescrit pour la protection des sites marécageux consisterait dans la conservation de la qualité du paysage en son état de 1983. Depuis, de nombreux objets ont subi des modifications qui sont difficiles à dater et encore plus difficiles à quantifier. Pour des raisons pratiques, le suivi des effets de la protection des sites marécageux se base donc sur l'état des objets vers 1996 (moment de l'entrée en vigueur de l'OSM). De plus, à cette époque, tous les acteurs importants connaissaient les objectifs définis pour chaque paysage et leurs limites. Le renoncement à la reconstruction de conditions antérieures constitue une simplification notable pour le travail pratique.

2.2 Déceler rapidement les développements importants

Le but de protection général selon art. 23c al. 1 LPN consiste à "sauvegarder les éléments naturels et culturels des sites marécageux qui leur confèrent leur beauté particulière et leur importance nationale". Ces éléments sont nombreux, divers et relativement individualisés dans les différents sites marécageux. Le suivi des effets ne peut donc pas évaluer toutes les modifications des éléments constitutifs de la valeur de tous les sites marécageux. Cela n'est toutefois pas nécessaire du fait de sa fonction dans le cadre de l'assurance de qualité de la protection des sites marécageux.

La priorité doit être donnée aux améliorations générales de la protection des sites marécageux dans les types de modification contraires aux objectifs visés qui s'avèrent problématiques au-delà du cas parti-

culier. Cela s'applique principalement aux modifications qui endommagent la qualité du site de manière grave et/ou irréversible. Les modifications du site contraires aux objectifs doivent être décelées

- lorsqu'elles apparaissent dans plusieurs sites marécageux (et constituent de ce fait un problème général de la protection des sites marécageux);
- lorsqu'elles concernent des éléments du paysage essentiels pour la qualité des sites marécageux (du fait que dans ce cas la protection des sites marécageux contribue fortement à la conservation de la beauté particulière et de l'importance nationale);
- lorsqu'elles ne sont que difficilement réversibles (du fait que les améliorations de la protection des sites marécageux sont urgentes).

Au cours de la première phase de la protection des sites marécageux, une période de 5 ans est prescrite pour mettre en évidence des développements éventuellement contraires aux objectifs (de légères dérogations s'avèrent parfois nécessaires pour des raisons pratiques). Lorsque les premiers contrôles ont des résultats positifs (pas de renforcement de la protection nécessaire), cet intervalle entre deux observations peut être prolongé.

2.3 Relevé de modifications importantes

Contrairement à ce qui se passe pour le suivi des effets de la protection des biotopes marécageux (voir volume 1, contribution 6.1.2), il n'est pas possible de se contenter d'un échantillonnage des objets protégés pour les sites marécageux. Il y a deux raisons à cela: l'individualité marquée des objets protégés et le problème des événements rares.

Les sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale sont "*uniques en leur genre*" ou "*font partie des sites marécageux les plus remarquables dans un groupe de sites comparables*" (art. 23b al. 2 LPN). Ce caractère unique interdit à lui seul d'examiner des sites marécageux en tant que représentants d'un groupe.

Nombre de modifications potentiellement contraires aux objectifs s'avèrent rares indépendamment des mesures de protection. Ainsi au cours des années 80 p. ex., seuls 0,08 bâtiments ont été construits en dehors des localités et 100 m de nouvelles routes construits par an et par kilomètre carré dans les paysages des montagnes suisses qui ne

sont pas particulièrement protégés (OFAT/OFEFP, 1994). L'intérêt à construire dans les sites marécageux est de plus – indépendamment de leur statut protégé – certainement nettement inférieur que dans les paysages moyens de la Suisse du fait de leur situation et de leur environnement. D'éventuelles constructions contraires aux objectifs dans les sites marécageux (une petite partie seulement des nouvelles constructions) ne pourraient donc être recensées par échantillonnage au cours d'une période de 5 ans que si la protection n'avait pratiquement pas d'influence sur les activités de construction.

2.4 Appréciation des relations de cause à effet

Les indicateurs sont définis autant que possible dans la perspective de l'appréciation des relations de cause à effet, de manière à permettre la comparaison des modifications des sites marécageux avec des données équivalentes d'autres régions. Ces comparaisons ne sont toutefois planifiées définitivement que pour un petit nombre d'indicateurs recensés de façon routinière (p. ex. constructions).

Pour quelques indicateurs, il ne sera pas possible de procéder à une appréciation standardisée des causes à effets du fait de l'absence de données comparables. De plus, quelques éléments précieux du paysage n'existent en Suisse que dans les sites marécageux (présence de certaines espèces), si bien qu'il n'est pas possible de faire des comparaisons avec le développement de régions qui ne bénéficient pas de la protection particulière aux sites marécageux.

2.5 Effets visés et indicateurs

Les effets visés par la protection des sites marécageux sont définis dans la Constitution, la Loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN) et l'Ordonnance sur la protection des sites marécageux (OSM). Il y a des objectifs qui sont valables pour tous les sites marécageux (p. ex. pas de nouvelles constructions et installations; conservation de tous les marais, éléments géomorphologiques, biotopes, espèces rares et menacées) et d'autres objectifs supplémentaires spécifiques à certains objets (p. ex. pour les éléments culturels et les modèles de colonisation).

Les indicateurs sont des caractéristiques mesurables des sites marécageux utilisés pour le suivi des objectifs de protection qui ne sont pas directement mesurables. Ces indicateurs ne sont généralement pas explicites, mais doivent être interprétés. La réduction d'un but de protection complexe comme p. ex. "Conservation de tous les marais" en un indicateur "Modification de surface de tous les marais" signifie que le suivi des effets de la protection des sites marécageux ne peut enregistrer les changements éventuels des innombrables caractéristiques précieuses des marais. Un appauvrissement de la flore marécageuse ne sera pas décelé, bien qu'il soit contraire au but et constitue un échec.

Tab. 1: Effets visés ("Buts de protection") et indicateurs du suivi des effets de la protection des sites marécageux. En italique: indicateurs qui ne peuvent être recensés pour le moment pour des raisons de coûts.

Effets visés (Bases légales)	Indicateurs
Pas de nouvelles constructions et installations (art. 78 al. 5 cst.)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le nombre des modifications des constructions et installations d'infrastructure par km² de sites marécageux, relevées sur la base de la carte nationale au 1:25'000, pour autant qu'il ne s'agisse pas d'exceptions conformes au but de protection. ■ La longueur des modifications du réseau routier par km² de sites marécageux, relevées sur la base de la carte nationale au 1:25'000, pour autant qu'il ne s'agisse pas d'exceptions conformes au but de protection.
Conservation de tous les marais (art. 23b al. 1 LPN)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Les modifications de surface de tous les biotopes marécageux. ■ Les modification de surface de tous les biotopes marécageux intacts.
Conservation de tous les éléments géomorphologiques (art. 4 al. 1 let. b OSM)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le nombre des décharges et gravières nouvelles ou agrandies, relevées sur la base de la carte nationale au 1:25'000 ■ Le nombre de modifications de dolines et talus, relevées sur la base de la carte nationale au 1:25'000, pour autant qu'il ne s'agisse pas de modifications naturelles. ■ La surface des champs sur sols organiques.
Conservation des autres biotopes selon art. 18 al. 1bis LPN	<ul style="list-style-type: none"> ■ La proportion des surfaces de forêt dont le rajeunissement n'est pas optimal par rapport à la surface des biotopes forestiers dont la conservation exige des interventions de rajeunissement. ■ La proportion des biotopes forestiers soumis à des interventions, pour autant qu'il s'agisse de biotopes dont la conservation n'exige pas d'interventions de rajeunissement. ■ Les modifications de surface de prairies extensives subventionnables des exploitations agricoles dans les sites marécageux. ■ <i>Les modifications des étendues d'eau en dehors de la forêt.</i> ■ <i>Les modifications de longueur des cours d'eau en dehors des forêts et marais.</i> ■ <i>Les modifications de surface des biotopes alluviaux.</i> ■ <i>Les modifications de longueur de lisières de forêt et de haies.</i>
Conservation des éléments culturels qui justifient l'importance nationale (art. 4 al. 1 let. b OSM)	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>La proportion des éléments culturels inventoriés soumis à une destruction active</i> ■ <i>La proportion des éléments culturels inventoriés soumis à une perturbation active</i> ■ <i>La proportion des éléments culturels inventoriés soumis à une dégradation passive.</i>
Conservation des constructions traditionnelles qui justifient l'importance nationale (art. 4 al. 1 let. b OSM)	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Le nombre de nouveaux bâtiments qui ne correspondent pas par la dimension et l'aspect aux constructions historiques par km² de sites marécageux.</i> ■ <i>Le nombre de bâtiments transformés et agrandis qui correspondent par la dimension et l'aspect aux constructions historiques par km² de sites marécageux.</i> ■ <i>Le nombre de bâtiments effondrés parmi ceux recensés comme ayant une valeur historique.</i> ■ <i>Le nombre de bâtiments disparus parmi ceux recensés comme ayant une valeur historique.</i>

Effets visés (Bases légales)	Indicateurs
Conservation des structures traditionnelles qui justifient l'importance nationale (art. 4 al. 1 let. b OSM)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le nombre de nouvelles constructions/installations érigées en dehors des habitats traditionnels, relevées sur la base de la carte nationale au 1:25'000, par km² de sites marécageux.
Conservation des espèces végétales et animales menacées et rares (art. 4 al. 1 let. c OSM)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Les modifications du nombre d'oiseaux d'eau hivernant dans le site marécageux (individus) en janvier (au total et par espèce). ■ Les modifications de la proportion des oiseaux d'eau (individus) hivernant dans le site marécageux par rapport à l'ensemble des oiseaux d'eau hivernant en Suisse en janvier (au total et par espèce). ■ Les modifications du nombre de couples nicheurs d'espèces choisies dans des sites marécageux choisis. ■ La différence entre les modifications relatives du nombre total de couples nicheurs d'espèces choisies dans les sites marécageux et les modifications relatives en Suisse en dehors des sites marécageux. ■ <i>Les modifications du nombre de surfaces de 25 ha à l'intérieur des sites marécageux qui abritent certaines espèces de papillons et de libellules (pour chaque espèce séparément et pour l'ensemble des papillons et des libellules).</i> ■ <i>La différence entre les modifications du nombre d'espèces choisies de papillons et de libellules recensées à l'intérieur des sites marécageux et les modifications pour la Suisse en dehors des sites marécageux.</i>
Exploitation agricole durable, conforme aux objectifs de protection (art. 4 al. 1 let. d OSM)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Les modifications du nombre des unités de gros bétail par ha de surface agricole utile des exploitations situées dans les sites marécageux. ■ Les modifications de la proportion d'exploitations PI et Bio reconnues par rapport à l'ensemble des exploitations dans les sites marécageux. ■ Les modifications de surfaces de prairies extensives et peu intensives subventionnables des exploitations sises dans les sites marécageux. ■ Les modifications du nombre d'unités de gros bétail consommant des fourrages grossiers par alpage dans les sites marécageux. ■ Les modifications de surfaces d'alpages pâturés par des moutons, dans lesquels les surfaces marécageuses ne sont pas toutes clôturées. ■ La surface d'alpage pâturée par du bétail autre que les moutons, où une charge minimale de bétail est nécessaire.
Exploitation forestière durable, conforme aux objectifs de protection (art. 4 al. 1 let. d OSM)	<ul style="list-style-type: none"> ■ La proportion de surface de nouveau rajeunissement en station par rapport à l'ensemble du rajeunissement. ■ La proportion de surface rajeunie naturellement par rapport à l'ensemble du rajeunissement. ■ La proportion de réserve forestière assurée juridiquement pour au moins 50 ans.
Objectifs particuliers pour quelques sites marécageux selon l'annexe 2 OSM (art. 4 al. 2 OSM)	pas d'indicateurs prédéfinis, examen individuel des modifications significatives qui ne sont pas enregistrées par les indicateurs généraux.

Les objectifs de la protection ne sont pour la plupart pas directement mesurables. C'est pourquoi le suivi des effets de la protection des sites marécageux doit travailler avec un système de mesure basé sur les indicateurs qui ne décrivent qu'une partie des complexes objectifs de protection (voir tab. 1). La possibilité de mesurer objectivement des indicateurs est une condition pour les comparaisons sans lesquelles le suivi des effets est impossible.

Autant que possible, les indicateurs seront choisis de manière qu'ils puissent être calculés sur la base de données disponibles indépendamment du suivi des effets de la protection des sites marécageux. Le choix constitue un compromis entre les exigences de complétude, de précision et de comparabilité avec des données extérieures aux sites marécageux d'une part et l'ampleur des coûts de relevés, la simplicité et d'autres critères d'autre part. Le grand nombre d'indicateurs (voir tab. 1) se justifie largement par la complexité des objectifs fixés.

3 APERÇU DES INDICATEURS

Bien que l'étendue et la précision du suivi des effets de la protection des sites marécageux aient été dès le départ limitées au strict nécessaire, la liste des indicateurs a dû être encore raccourcie après l'achèvement des travaux préparatoires pour des questions de coûts (voir tab. 1). Les indicateurs restants concentrent le suivi des effets sur les objectifs de protection suivants:

- la prévention de constructions contraires au but de protection (explicitement formulée dans la Constitution);
- la conservation des marais (éléments centraux des sites marécageux);
- l'exploitation agricole et forestière adaptée (très importante pour le paysage, menace potentielle supposée élevée).

Il est possible que dans le cours de l'évolution à long terme des sites marécageux, de leur protection et des menaces potentielles, les priorités des besoins d'information concernant certains objectifs et formes de menaces changent. Il est donc probable qu'à l'issue de la première période de relevés, certains indicateurs soient abandonnés ou simplifiés et que par contre d'autres soient ajoutés.

4 EXEMPLES D'INDICATEURS ET DE METHODES DE RELEVES

4.1 Constructions et installations

La motivation principale de l'initiative de Rothenthurm était de prévenir de nouvelles constructions et installations. Le suivi des effets de la protection des sites marécageux doit donc absolument montrer si ce but a été atteint. Toutefois, comme la Constitution et l'art. 23d al. 2 let. d LPN et l'art. 5 al. 2 let. d OSM citent des exceptions conformes au but de protection, le suivi des effets pour l'objectif "pas de constructions et d'installations" s'avère moins simple qu'il n'y paraît à première vue (voir encadré).

Le suivi des effets doit vérifier si et dans quelle mesure le but "pas de constructions et d'installations" est atteint et pour quel type de constructions et d'installations ou dans quels sites marécageux il n'est pas atteint. En outre, il faut évaluer autant que possible dans quelle mesure l'évolution de l'activité de construction a été influencée positivement (c.-à-d. conformément au but de protection) par la protection du site marécageux. Les indicateurs suivants sont relevés à cet effet:

- Le nombre des modifications de bâtiments et d'installations d'infrastructure par kilomètre carré de site marécageux recensées sur la carte nationale au 1:25'000, pour autant qu'il ne s'agisse pas d'exceptions conformes au but de protection.
- Les longueurs des modifications du réseau routier par kilomètre carré de site marécageux recensées sur la carte nationale au 1:25'000, pour autant qu'il ne s'agisse pas d'exceptions conformes au but de protection.

La valeur visée pour les deux indicateurs est = 0. Toute construction ou installation recensée doit donc être considérée comme une déviation négative du but de protection. Pour apprécier l'étendue des éventuelles déviations de la valeur visée, on estime le nombre de constructions et installations similaires réalisées par unité de surface et de temps dans des régions comparables de Suisse en dehors des sites marécageux.

En présence de constructions et d'installations, il faut toujours vérifier si elles servent à

- (a) l'entretien du biotope
- (b) une exploitation agricole ne contredisant pas les buts de protection
- (c) une exploitation forestière ne contredisant pas les buts de protection
- (d) maintenir une localité typique
- (e) la protection de l'homme contre les dangers naturels.

Si leur destination est différente, il faut en outre contrôler si elles ont été autorisées avant 1997 sur la base de zones d'affectation conformément à la Loi fédérale sur l'aménagement du territoire, même si elles ont été érigées plus tard.

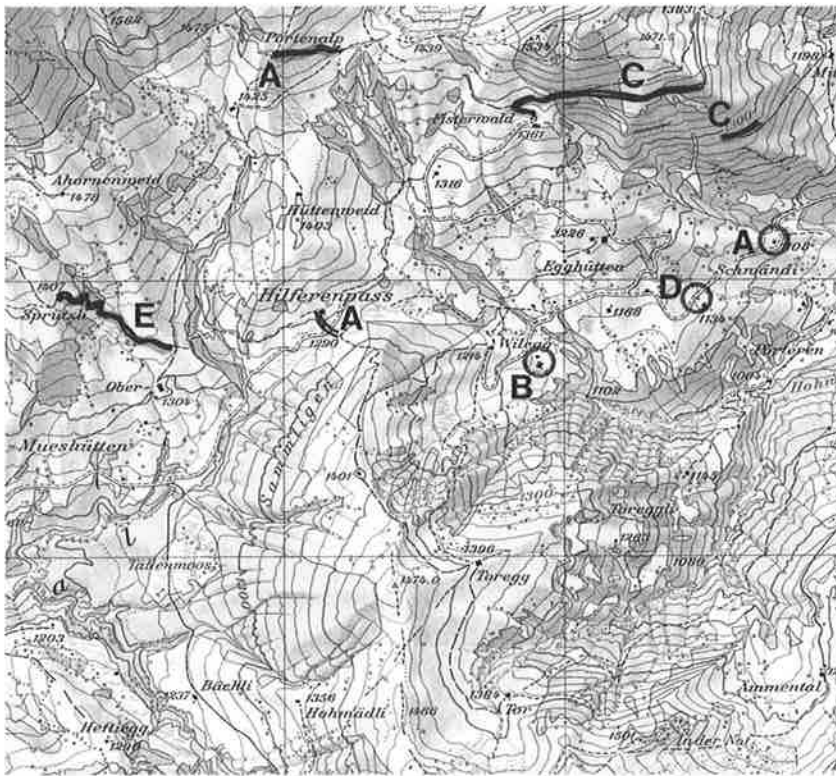


Fig. 1: Exemple de classement des changements de symboles sur la carte nationale au 1: 25'000 (l'exemple provient du développement de la méthode; il ne concerne pas la période d'observation du suivi des effets de la protection des sites marécageux).

- A = corrections de la carte (pas de nouvelle construction)
 - B = nouvelle construction, conforme au but (bâtiment agricole autorisé)
 - C = nouvelle construction, contraire au but (érigée sans autorisation spéciale)
 - D = nouvelle construction, contraire au but (bâtiment non agricole)
 - E = extension contraire au but (érigée en partie à travers le biotope marécageux)
- Reproduit avec l'autorisation de l'Office fédéral de topographie (BA013111)

Fin 2004, on disposera pour la première fois des chiffres différenciés par type pour chaque site marécageux et pour l'ensemble des sites. Les modifications seront recensées sur la base des cartes nationales au 1:25'000 les plus récentes publiées d'ici 2004.

Les étapes suivantes sont nécessaires pour déterminer les indicateurs:

- 1 Recensement des constructions et installations potentiellement neuves ou agrandies sur la carte au 1: 25'000 (symboles nouveaux, agrandis, modifiés, déplacés ou supprimés sur la mise à jour effectuée tous les 6 ans).
- 2 Vérification des modifications dans le terrain (distinction entre les modifications effectives et les corrections de la carte nationale).
- 3 Examiner s'il s'agit, le cas échéant, d'une construction, installation ou modification de terrain conforme au but de protection (documents de la procédure d'autorisation de construire; les constructions non autorisées et les constructions dans les biotopes marécageux d'importance nationale sont toujours considérées comme contraires au but). La décision quant à la conformité au but se prend sur la base des règles d'interprétation prescrites (voir encadré). En cas de doute, la décision sera prise par le service cantonal compétent pour la protection de la nature et du paysage.

4.2 Surface marécageuse

La surface marécageuse constitue le critère décisif pour qu'une région soit protégée en tant que "site marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale" (art. 23b LPN; HINTERMANN, 1992). Une perte de marais constituerait donc, davantage que d'autres atteintes, une contradiction au but de protection. Toutes les surfaces marécageuses doivent expressément être conservées et pas seulement les biotopes d'importance nationale. L'indicateur considéré ici est donc défini comme "modification de surface de tous les biotopes marécageux".

Le but de protection est considéré comme atteint lorsque la différence est ≥ 0 (année du second – année du premier relevé). A partir de 2004, les chiffres suivants seront déterminés pour l'ensemble des sites marécageux et pour les régions (mais pas pour les différents sites marécageux):

- La différence de surface des 5 dernières années exprimée en % de la dimension lors du premier relevé.
- Domaine de fiabilité de 90% de cette différence.
- La probabilité d'une différence négative en %.

Le relevé des modifications des surfaces marécageuses repose sur un échantillonnage. L'information sur les marais est fournie sous la forme de points topographiques avec l'attribut "marais" ou "pas marais". La modification de la surface des marais est estimée sur la base du nombre de points topographiques dont l'attribut a passé de marais à pas marais ou de pas marais à marais entre le premier et le deuxième relevé (couple de valeurs).

L'attribution des points topographiques à la catégorie "marais" s'effectue sur la base de la végétation, en tenant compte en particulier de la couverture boisée. Les boisés ("pas marais") sont définis de la même manière que pour la statistique des surfaces de l'Office fédéral de la statistique. L'indicateur ne renferme donc aucune information sur le développement de parties de marais à densité de boisement élevée. Cela fournit d'une part une limite de marais bien reproductible et d'autre part, pour les hauts-marais, une définition qui diverge quelque peu de celle de l'inventaire fédéral. En dehors des boisés, la décision marais/pas marais s'effectue sur la base d'un relevé de végétation d'une surface de 10 m².

La définition de l'échantillonnage est identique à celle de la statistique des surfaces de l'OFS. Il est constitué de quelque 87'000 points ordonnés selon une grille de 100 m. Il est décidé pour chacun de ces points s'il est situé dans un marais ou non (il faut compter quelque 15'000 points marécageux, la précision atteignable étant donnée). Les travaux suivants sont nécessaires à cet effet:

- 1 Désignation comme "pas marais" de quelque 38'000 points qui ne se situent pas dans des marais et ne peuvent pas évoluer en marais selon l'interprétation des photos aériennes de la statistique des surfaces (points situés principalement en forêt et en zone habitée).
- 2 Désignation de quelque 5'000 autres points sur la base des photos aériennes de la statistique des surfaces comme points certainement "pas marais" (points situés principalement dans les lacs).
- 3 Les 44'000 points restants sont attribués aux catégories "marais" et "pas marais" sur le terrain (localisation à 1 m près par GPS; clé de végétation pour une surface de 10 m² similaire aux définitions utilisées pour les inventaires fédéraux; les cas limites sont décidés sur la base de listes d'espèces plus complètes). Dans les "cas clairs", on renonce à l'emploi d'une liste d'espèces complète et, dans les grandes surfaces homogènes, à la localisation exacte par GPS.

Le premier relevé s'effectue dans les années 2000-2003, le second est prévu à partir de 2004. C'est en 2004 que les modifications de surfaces de marais pourront être pour la première fois déterminées pour une partie des sites marécageux. En 2008, ce sera possible pour l'ensemble des sites marécageux.

4.3 Charge des alpages

Trois quarts des sites marécageux comprennent des zones d'estivage et sur deux tiers de ceux-ci, l'estivage du bétail constitue l'exploitation agricole dominante. Les conflits potentiels entre l'économie alpestre et les objectifs de la protection des sites marécageux consistent principalement dans un surpâturage (des marais) ou un surengraissement (voir volume 2, contributions 3.1.1 et 3.1.2).

Un indicateur simple et peu coûteux à relever a été choisi pour apprécier l'économie alpestre: la modification du nombre d'unités gros bétail consommant des fourrages grossiers (UGBFG) par alpage dans les sites marécageux. L'UGBFG est le résultat d'un calcul standard dans lequel le nombre de différents groupes d'animaux estivés (p. ex. génisses, vaches laitières) et la différence de leurs besoins en fourrage

sont pris en considération. L'indicateur est déterminé pour les quelque 450 alpages qui se situent en totalité ou à plus de 50% à l'intérieur de sites marécageux.

Une pâture adaptée est souhaitable dans les sites marécageux. C'est pourquoi une valeur cible de la charge maximale supportable pour le but de protection doit d'abord être déterminée pour chaque alpage. L'indicateur réellement intéressant est le "surpâturage", c.-à-d. une éventuelle différence positive entre la charge effective et celle qui est conforme au but. C'est pourquoi l'indicateur doit être calculé comme suit:

- 1 Calcul d'une régression linéaire de l'UGBFG (chiffre déterminé par l'Office fédéral de l'agriculture) sur une période de référence (pour équilibrer les variations annuelles).
- 2 Calcul de la relation entre la valeur cible selon les planifications alpestres (voir encadré) et la valeur de régression calculée pour chaque alpage.
- 3 Calcul de la moyenne arithmétique du rapport calculé pour la région considérée (site marécageux, région). Le but est considéré comme atteint pour une valeur ≥ 1 .

La charge de bétail maximale tolérable en fonction du but peut dans de nombreux cas être déduite des résultats de la planification alpestre, si celle-ci répond à certaines normes. Pour nombre d'alpages, ces planifications ont été et sont élaborées en relation avec la protection des marais (voir volume 2, contribution 3.1.2 et 3.2.1). Lorsque de telles planifications n'existent pas (encore), on peut provisoirement utiliser comme référence les valeurs du cadastre alpestre ("exploitation antérieure") ou les valeurs du premier relevé.

5 ORGANISATION ET REALISATION

Le suivi des effets de la protection des sites marécageux est élaboré globalement par une communauté de travail sur mandat de l'OFEFP. La première phase se déroule jusqu'à fin 2004. Les résultats seront transmis par le mandataire au responsable du "compte-rendu" qui le mettra au net avec les résultats des autres suivis de la protection des marais à l'intention des différents groupes cibles.

Les travaux sur le terrain sont nécessaires en premier lieu pour déterminer les modifications des surfaces de marais et pour examiner le rajeunissement des forêts. Les programmes de travail correspondants seront élaborés en fonction des désirs des services cantonaux compétents et des projets du suivi des effets de la protection des biotopes marécageux.

L'examen des nouvelles constructions et des agrandissements constatés sur la carte nationale s'effectue également en collaboration avec les services cantonaux. Cela permet à la fois d'assurer une certaine appréciation et de communiquer au service de première main quelles sont les constructions qui sont examinées au niveau de leur conformité avec le but de protection.

6 EXEMPLES DE PRODUITS DU SUIVI DES EFFETS DE LA PROTECTION DES SITES MARECAGEUX

Les produits du suivi des effets de la protection des sites marécageux sont presque exclusivement des chiffres (valeurs d'indicateurs, modifications d'indicateurs, niveaux de fiabilité, probabilités). Seul le compte-rendu (voir volume 1, contribution 6.1.5) formule des messages pour les groupes cibles à partir de ces chiffres, en y incluant en général encore d'autres informations.

Le tableau 2 présente comme illustration les résultats possibles du suivi des effets de la protection des sites marécageux. Cet exemple est **purement imaginaire**.

Constructions et installations contraires au but visé dans les sites marécageux 1993 - 2003	révision annuelle	par km ² et par an
Nouveaux bâtiments	6	0,007
Bâtiments agrandis/transformés	10	0,011
Nouvelles routes et chemins carrossables	930 m	1,0 m
Routes et chemins carrossables améliorés	1740 m	1,9 m
Constructions annuelles dans les sites marécageux et les régions comparables 1993 - 2003	sites marécageux	régions com- parables
Nouveaux bâtiments	0,01 / km ²	0,04 / km ²
Bâtiments agrandis/transformés	0,02 / km ²	0,04 / km ²
Nouvelles routes et chemins carrossables	3,0 m / km ²	18,0 m / km ²
Routes et chemins carrossables améliorés	6,0 m / km ²	16,0 m / km ²
Conformité au but visé de l'exploitation forestière dans les sites marécageux 1993 - 2003	effectif (ha)	par objectif
Rajeunissements en station	650 ha	770 ha
Rajeunissements naturels	680 ha	640 ha
Surface de réserves forestières	1'320 ha	1'180 ha

Tab. 2: Produits possibles (chiffres) du suivi des effets de la protection des sites marécageux à titre d'exemple (les **données sont fictives**).

BIBLIOGRAPHIE

OFAT/OFEFP (1994): Le paysage sous pression. Suite. Transformation du paysage suisse: Chiffres et interdépendances. Période d'observation: 1978-1989. 56 p.

HINTERMANN, U. (1992): Inventaire des sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale. Cahier de l'environnement no 168, Berne, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage.

ADRESSE DE L'AUTEUR

Darius Weber
Hintermann & Weber AG
Postfach
4118 Rodersdorf

TRADUCTION

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

Manuel
Conservation des marais
en Suisse 1
2/1998

Suivi de la mise en œuvre de la protection des marais

1 OBJECTIFS

Le suivi de la mise en œuvre de la protection des marais a pour objectif de caractériser la mise en œuvre de la protection des marais du point de vue de la Confédération, sur la base d'un petit nombre d'indicateurs choisis. Deux buts sont ainsi poursuivis:

- élaborer une image de l'état de la mise en œuvre et
- montrer les possibilités de correction et d'optimalisation.

Il ne s'agit toutefois pas d'un contrôle de l'exécution au niveau cantonal. Le contrôle du respect des conventions d'exploitation dans les sites marécageux d'importance nationale n'est par exemple pas couvert non plus.

Les premières interprétations du suivi de la mise en œuvre sont disponibles depuis l'automne 1998 et d'autres sont en cours. Les objectifs du suivi de la mise en œuvre sont relativement ouverts et permettent une adaptation à des questions surgissant à court terme. Dans l'ensemble, le suivi de la mise en œuvre est fortement marqué par les besoins actuels de la Confédération et des cantons. Il en résulte de nombreux parallèles à l'actuelle activité de conseil et de soutien des cantons dans la protection des marais.

Le suivi de la mise en œuvre fournit des résultats plutôt moins précis (tendances) que le suivi des effets. En revanche, il peut être utilisé rapidement et à un coût acceptable pour l'optimalisation de la mise en œuvre de la protection des marais. Une méthode orientée vers le traitement telle que celle-là permet de se focaliser constamment sur les points critiques de la mise en œuvre. En revanche, les séries de mesures scientifiquement irréprochables à long terme sont surtout du domaine du suivi des effets. Ainsi, ces deux dimensions du suivi se complètent très bien.

Le suivi de la mise en œuvre s'intéresse aux moyens engagés. En d'autres termes, on se demande si des moyens ont été mobilisés, de quelle manière ils l'ont été, quel a été le succès de l'opération et, enfin, quelle a été son efficacité.

Le suivi de la mise en œuvre comprend deux volets. Le premier volet consiste à savoir si on a vraiment mis en œuvre les mesures projetées et, si oui, dans quelle mesure et de quelle manière. Dans ce contexte, on se demande si les changements de comportement ont été observés (comparaison entre état visé et état initial; effectivité). Le second volet du suivi de la mise en œuvre s'attache à l'importance des moyens qui ont été nécessaires pour mettre en œuvre des mesures, pour créer des produits, pour provoquer un changement du comportement des acteurs ou encore pour modifier l'état de la nature (efficacité).

2 CONTENU DU SUIVI DE LA MISE EN ŒUVRE

Le suivi de la mise en œuvre traite en principe plusieurs aspects de la protection des marais. Les prescriptions des différentes ordonnances jouent un rôle essentiel à cet effet. Les problèmes suivants se situent au premier plan:

- Problèmes immédiats et évolution indésirable dans certains marais ou sites marécageux (p. ex. atteintes importantes, etc.) et les mesures de correction correspondantes.
- Etat de la protection des marais dans les différents cantons en comparaison avec les prescriptions des ordonnances correspondantes, mise en évidence d'éventuels problèmes spécifiques aux cantons, corrections et optimisations possibles.
- Soutien des cantons dans la mise en œuvre par des prestations et des aides de travail et évaluation des prestations de l'OFEFP.
- Flux financier en relation avec la mise en œuvre de la protection des marais et indication des optimisations possibles.
- Efficacité, coût et faisabilité de différentes mesures, par exemple dans le domaine des régénérations (en relation avec les résultats des suivis des effets).
- Acceptation de la protection des marais par les agriculteurs, les communes, la population, les politiciens, etc. et modifications correspondantes dans l'exploitation des marais et des sites marécageux.

3 THEMES ACTUELS DU SUIVI DE LA MISE EN ŒUVRE

On ne récolte pas des données pour tous les problèmes mentionnés. Les procédés et instruments suivants sont à l'ordre du jour:

- Compte rendu des cantons (art. 10 OSM) sur l'état de la protection des sites marécageux sur la base d'un questionnaire:

Cette enquête auprès des cantons montre où en est la protection des marais et quels problèmes ont surgi dans sa mise en œuvre. Ces informations permettent à l'OFEFP de réagir aux problèmes et d'adapter la planification à l'état de la mise en œuvre.

Le questionnaire est discuté et rempli à l'occasion d'une visite de représentants de l'OFEFP auprès des différents cantons. Ce procédé a fait ses preuves, car il permet d'une part de discuter immédiatement les questions et les problèmes et d'autre part d'éviter dans une large mesure des malentendus dans la réponse aux différentes questions.

- Signalisation des atteintes:

Les atteintes dans les biotopes et les sites marécageux d'importance nationale sont recensées par le service de coordination de la protection des marais de l'OFEFP et systématiquement mises à jour. L'OFEFP souhaite par ce biais identifier et thématiser le plus rapidement possible les problèmes généraux d'application. Les annonces proviennent de différentes sources, également du suivi des effets de la protection des biotopes et des sites marécageux.

L'OFEFP transmet les annonces d'atteintes aux services cantonaux compétents, afin qu'ils prennent les mesures nécessaires.

- Avis de l'OFEFP selon art. 17 et 22 OPN:

En principe, cet instrument donne la possibilité à la Confédération et aux cantons d'assumer leur responsabilité pour la protection des biotopes d'importance nationale à leur niveau respectif et de collaborer en partenaires dans la définition des mesures de protection et d'entretien. Une première évaluation des effets de cette consultation est en préparation.

- Evaluation des prestations de l'OFEFP:

Les prestations et les aides de l'OFEFP font l'objet d'une évaluation dans le cadre des visites de ses représentants dans les cantons qui se déroulent à peu près une fois par an.

Diverses évaluations, corrections et optimisations sont en cours dans le cadre de l'activité de conseils pour la protection des marais introduite il y a plusieurs années.

L'évolution future de la protection des marais fera surgir d'autres thèmes et priorités pour le suivi de la mise en œuvre.

4 ORGANISATION

L'OFEFP est responsable de l'exécution du suivi de la mise en œuvre. L'utilisation des résultats dans la pratique s'effectue en étroite collaboration avec les services de conseils existants.

LITTERATURE CHOISIE

MARTI, F. / WALDIS, R. (1998):
Erfolgskontrolle Moorschutz
Schweiz: Konzept und Methoden.
Teil 1: Allgemeines. Office fédéral
de l'environnement, de la forêt et
du paysage, Berne, 37 p. (Docu-
ment de travail interne).

MAURER, R. / MARTI, F. (1999):
Terminologie pour le suivi des
mesures de protection de la nature
et du paysage. Recommandations.
Série L'environnement pratique.
Office fédéral de l'environnement,
de la forêt et du paysage, Berne,
32 p.

ADRESSE DE L'AUTEUR

Fridli Marti
quadra GmbH
Beratungsgemeinschaft für
Naturschutz und Landwirtschaft
Büchelstrasse 7
8753 Mollis

TRADUCTION

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

Manuel
Conservation des marais
en Suisse 1
1/1998

Compte rendu du suivi de la protection des marais

1 BUT ET OBJET DU COMPTE RENDU

Le compte rendu sert, pour l'essentiel, à la préparation des résultats du suivi de la protection des marais de Suisse et à leur diffusion aux différents destinataires. Il peut être compris comme la partie communication du suivi et doit mettre en évidence les actions à réaliser pour optimiser la situation actuelle. Le compte rendu fournit des informations:

- sur les mesures prévues et réalisées;
- sur les modifications du paysage et
- sur les succès et les échecs.

La récolte des données s'effectue dans les différents domaines du suivi (cf. volume 1, contribution 6.1.4). Le rapport fait la synthèse des différents résultats.

La tâche principale du compte rendu est la transmission d'informations et la communication durant la phase d'exploitation. Il contribue surtout, durant la phase de mise en place du suivi de la protection des marais, à coordonner la récolte des données avec les besoins divers des groupes cibles.

Récolte de données sur:

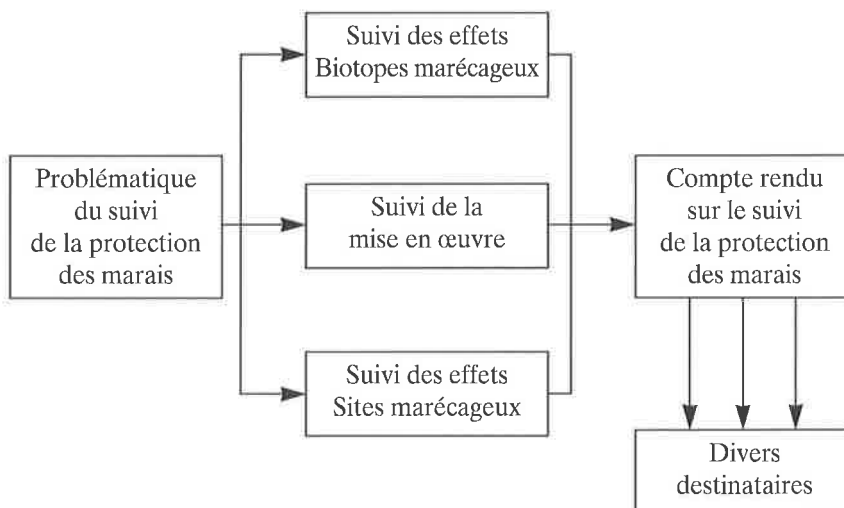


Fig. 1: Position du compte rendu.

Le compte rendu sur le suivi de la protection des marais poursuit donc deux objectifs:

- Les résultats du suivi de la protection des marais de Suisse sont préparés et diffusés à l'intention des groupes cibles. Ces derniers sont informés de l'état de la mise en œuvre de la protection des marais, des succès et échecs, ainsi que des optimisations et corrections possibles ou nécessaires.
- Le compte rendu fait prendre conscience aux différents groupes cibles de la contribution qu'ils peuvent apporter au succès de la mise en œuvre de la protection des marais et augmente leur motivation à fournir cette contribution.

La qualité du compte rendu est déterminante pour le succès de l'ensemble du suivi. Une représentation des résultats si bonne et si belle soit-elle n'amène pas au but si les résultats ne sont pas compris par les groupes cibles.

Le compte rendu sur le suivi de la protection des marais présente deux interfaces essentielles avec des domaines qui dépassent le projet "Suivi de la protection des marais":

- Concernant le travail d'information et de relations publiques dans la protection des marais: Le compte rendu met à disposition des relations publiques des faits essentiels relevant du suivi.
- Au sujet du suivi d'autres projets (surtout inventaires) au niveau fédéral: Les suivis d'autres projets fournissent des informations qui peuvent en partie compléter le compte rendu du suivi de la protection des marais. Cela permet de fournir des informations plus complètes.

2 DELIMITATION DU COMPTE RENDU

Les tâches du compte rendu relatif au suivi protection des marais peuvent être différenciées des instruments et procédures apparentées au moyen du tableau suivant:

Tab. 1: Délimitation du compte rendu.

Aspect	Tâches du compte rendu	Pas du ressort du compte rendu
Thèmes / objet du compte rendu	Diffusion des résultats du suivi de la protection des marais de Suisse	Informations sur le suivi Relations publiques
Récolte et gestion des données	Collaboration à la définition des données et informations pertinentes et nécessaires pour le compte rendu (précisions / compléments), p. ex. au niveau des méta-données (description des données) Gestion d'un catalogue de données de travail utilisé uniquement pour le compte rendu	Récolte des données (acquisition des données brutes) Gestion des données auprès des services responsables, Centre des données nature et paysage (CDNP), etc. Archivage à long terme
Interprétation des données	Réponse à des questions essentielles (p. ex. principales questions du suivi de la protection des marais de Suisse) Interprétations plus poussées en vue de synthèses, aperçus, etc.	Interprétations fondamentales, standardisation et préparation des données (brutes), etc. Elaboration de séries de données, recherche de succès, interprétations spécifiques dans les différentes dimensions, etc.
Activité d'information	Information directe des cantons, partenaires, groupes cibles (surtout par les canaux existants, mais en collaboration avec des experts en communication) Rapports d'expériences sur l'efficacité et la faisabilité de différentes mesures	Déclarations / évaluations politiques (possibles le cas échéant après consultation de l'OFEPF) Publications scientifiques sur une interprétation plus poussée des données

3 PHASES DU COMPTE RENDU

L'organisation suivante s'avère judicieuse en vue de coordonner de manière optimale le compte rendu avec les autres domaines du suivi Protection des marais:

- définir les besoins en données et en informations;
- réunir les moyens et médias appropriés;
- organiser la planification du travail en fonction de la récolte des données;
- appréhender les résultats, les préparer en fonction des groupes cibles et faire le compte rendu.

3.1 Définir les besoins en données et en informations

Les deux étapes suivantes sont particulièrement importantes pour définir les besoins en données et en information:

- Il faut décider avec les responsables de l'acquisition des données, (a) quelles informations sont nécessaires aux différents groupes cibles pour répondre aux questions pertinentes et (b) quelles données doivent être récoltées à cet effet; le compte rendu aide à formuler correctement les questions correspondantes.
- Les questions doivent être formulées en (a) analysant les bases juridiques (Quels états / évolutions sont exigés? Comment puis-je les évaluer / mesurer? Quelles données sont nécessaires à cet effet?) et (b) en interrogeant / intégrant les groupes cibles (Quelles informations sont nécessaires, p. ex. en vue d'une émission télévisée sur l'application de l'article de Rothenthurm dans 2 ans?).

Les 4 axes suivants se sont révélés essentiels pour le suivi de la protection des marais de Suisse:

- optimisation du projet et propositions de corrections, entre autres pour la mise en œuvre de la protection des marais;
- information ciblée des décideurs;
- informations générales ("état des choses", etc.) destinées à un large public;
- interprétation à l'intention des praticiens sur des questions pluridisciplinaires avec les utilisateurs et les personnes concernées.

Cette organisation doit être périodiquement réexaminée quant à son adéquation et, le cas échéant, adaptée. Les données à récolter, ainsi que leurs relations et restrictions (modèles) sont définies dans le

manuel des différents domaines du suivi (suivi de la mise en œuvre, suivi des effets) et reportées dans la base de données. Cette description des données et les modifications éventuelles sont classées sous forme de métadonnées. Une telle banque de métadonnées renferme une description exacte et détaillée des données de base (p. ex. concernant la méthode de relevé, la qualité, le lieu de sauvegarde, le géoréférencement, les compétences, etc.) à disposition pour le compte rendu.

3.2 Réunir les moyens et médias appropriés

Tab. 2: Produit possible du compte rendu sur le suivi de la protection des marais de Suisse. La définition des priorités ressort des besoins actuels et des ressources disponibles.

Groupes cibles	Principaux besoins des groupes cibles ou principales informations à leur intention Moyens / produits appropriés
Services cantonaux ■ PNP	Informations concrètes et faits relatifs aux succès et échecs de la protection des marais au niveau de la Suisse et des cantons; informations sur la réalisation des objectifs (Les buts ont-ils été atteints? Pourquoi pas?); montrer quelles mesures nouvelles ou complémentaires sont nécessaires (idées pour des essais); accent sur le niveau technique, pratique (optimisation de la mise en œuvre). Moyen: canaux largement établis, OFEFP – cantons (entretiens, visites, circulaires, analyses concrètes spécifiques au canton, signalisation des atteintes); Cahiers de l’environnement (surtout aspects techniques); publications thématiques spécialisées.
■ autres	Dito, mais adaptés à leur domaine politique (p. ex. agriculture, économie forestière, etc.).
Population concernée / exploitants des sites marécageux; communes concernées	Mettre en évidence les avantages pouvant être tirés des biotopes et sites marécageux (subventions, “éco-tourisme”); informations sur les exploitations adaptées; fournir des réponses aux questions intéressant ce groupe cible (recueillir évt. par une enquête); informations sur la réalisation des objectifs. Moyen: activités locales avec les cantons et communes, évt. ONG locales; élaborer des états des lieux et des documents pour les différents sites marécageux; collaboration avec les écoles sur place; exposés et excursions avec les sociétés locales. Collaboration nécessaire avec les responsables des relations publiques sur la protection des marais.
Offices fédéraux ■ OFEFP ■ autres	Informations et états des lieux de la protection des marais; informations sur la réalisation des objectifs; montrer quelles mesures nouvelles ou complémentaires sont nécessaires (idées pour des interventions); priorités dans les domaines (a) possibilités de motivation / influence sur les services cantonaux et fédéraux d’exécution, (b) objectifs / stratégie de protection de la nature au niveau fédéral (planification de législation), (c) besoin de coordination entre les différents programmes de protection de la nature. Moyen: canaux internes à l’OFEFP et autres canaux existants. Collaboration nécessaire avec les responsables de l’information générale sur la protection des marais.

Groupes cibles	Principaux besoins des groupes cibles ou principales informations à leur intention Moyens / produits appropriés
Parlementaires (Confédération, cantons) Gouvernements (Confédération, cantons)	Informations sur l'état de la protection des marais, resp. du mandat constitutionnel "Rothenthurm"; informations sur la réalisation des objectifs; mettre en évidence les actions nécessaires et les idées pour des interventions; éveiller ou maintenir la sympathie pour les marais et les sites marécageux; montrer l'utilité des moyens engagés; priorité à des informations brèves et parlantes (Où en sommes-nous aujourd'hui? Que faut-il améliorer et pourquoi?). Moyen: contact permanent (évt. par l'OFEFP) avec divers personnes / groupes (p. ex. CEATE); produire des états des lieux; élaborer des bases de décision; contacts ciblés pour des affaires importantes (p. ex. budget, projets de lois). Moyen: collaboration nécessaire avec les responsables de l'information générale sur la protection des marais.
"Groupes de pression" ■ Associations paysannes ■ Tourisme ■ etc.	Montrer quels avantages ils peuvent retirer des biotopes et sites marécageux (subventions, "éco-tourisme", image); informations sur les exploitations adaptées; fournir des réponses aux questions intéressant ce groupe cible (recueillir évt. par une enquête); informations sur la réalisation des objectifs (succès / échecs / obligations). Moyen: projets et publications (communs); manifestations; information commune du public; article dans les organes de ces organisations.
■ ONG PN	Pas besoin d'informations supplémentaires.
Public en général	Eveiller et maintenir la sympathie pour les marais et les sites marécageux; informations sur l'état de l'application de l'initiative de Rothenthurm et sur la réalisation des objectifs; mettre en évidence la valeur des marais et sites marécageux. Moyen: rapports dans les médias (par le biais de conférences de presse et/ou de contacts directs); publications populaires et attractives. Collaboration nécessaire avec les responsables des relations publiques sur la protection des marais.

3.3 Organiser la planification du travail en fonction de la récolte des données

La planification du travail de compte rendu découle de l'échéancier des différents relevés de données. Pour le suivi des effets, il faut compter avec un intervalle de 5 à 10 ans jusqu'à ce que l'on dispose de résultats significatifs. Pour le suivi de la mise en œuvre en revanche, le premiers résultats peuvent être disponibles au bout de quelques mois.

3.4 Appréhender les résultats, les préparer en fonction des groupes cibles et faire le compte rendu

Les résultats des différents examens du suivi sont interprétés par les personnes responsables de la récolte des données. Une préparation journalistique et graphique est effectuée sur ces bases, dont l'ampleur et le mode sont adaptés au groupe ciblé et à l'objectif d'utilisation.

4 ORGANISATION DU COMPTE RENDU

Les premières expériences de compte rendu montrent la grande importance d'une préparation des résultats du suivi spécifique à chaque groupe cible. Cependant, le compte rendu ne doit pas se limiter à l'élaboration de rapports. Il doit absolument couvrir tout l'éventail des formes de communication et les utiliser de manière flexible et adaptée à la situation. Ainsi, un entretien personnel avec un responsable peut s'avérer beaucoup plus efficace qu'un rapport, si bien présenté soit-il.

LITTERATURE CHOISIE

MARTI, F. / WALDIS, R. (1998):
Erfolgskontrolle Moorschutz
Schweiz: Konzept und Methoden.
Teil 1: Allgemeines. Office fédéral
de l'environnement, de la forêt et
du paysage, Berne, 37p. (Document
de travail interne).

MAURER, R. / MARTI, F. (1999):
Terminologie pour le suivi des
mesures de protection de la nature
et du paysage. Recommandations.
Série L'environnement pratique.
Office fédéral de l'environnement,
de la forêt et du paysage, Berne,
32 p.

ADRESSE DE L'AUTEUR

Fridli Marti
quadra GmbH
Beratungsgemeinschaft für
Naturschutz und Landwirtschaft
Büchelstrasse 7
8753 Mollis

TRADUCTION

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

Manuel
Conservation des marais
en Suisse 1
1/1998

Le suivi scientifique dans la Grande Cariçaie

1 INTRODUCTION

La Grande Cariçaie, le plus vaste marais riverain de Suisse, est gérée depuis 1982 dans un but de conservation des milieux et des espèces. Des travaux d'entretien y sont entrepris chaque année (MULHAUSER / CLERC, 1996) pour contrôler la dynamique naturelle, potentiellement synonyme d'une réduction de la valeur naturelle globale. La plupart de ces interventions sont planifiées et exécutées par le Groupe d'étude et de gestion (GEG), sous l'autorité de la Commission de gestion, composée de représentants des cantons de Vaud et Fribourg, de Pro Natura, du WWF et de la Confédération. Cette commission constitue l'autorité de contrôle et de décision en matière de programmes et de budgets alloués à la gestion. D'autres travaux (lutte contre l'érosion des rives, travaux forestiers) restent de la compétence des services cantonaux.

L'objectif principal des travaux d'entretien est de conserver, dans leurs dimensions et leur diversité, les différents milieux constituant l'écosystème riverain. Une priorité est accordée aux marais non boisés et, parmi eux, aux milieux les plus menacés en Suisse que constituent les étangs et les roselières. Dans l'impossibilité de connaître les exigences écologiques de l'ensemble des espèces végétales (800 à 1'000) et animales peuplant la Grande Cariçaie (probablement plus de 10'000; MULHAUSER, 1997), l'objectif biologique ainsi défini est le maintien de la diversité des niches écologiques et des dimensions des domaines vitaux des espèces. A ce but principal se superpose la revitalisation de facteurs écologiques (niveaux d'inondation, revitalisation de cours d'eau, dynamique d'atterrissement, ...) là où cela est techniquement possible, et l'adoption de mesures de gestion particulières pour certaines espèces particulièrement menacées, telle la rainette verte (*Hyla arborea*).

Pour atteindre ces objectifs, les interventions pratiquées dès 1982 sont les suivantes (voir volume 2, article 2.2.3):

- fauchage des marais non boisés au moyen d'une faucheuse prototype sur chenilles (voir fig. 1): parcelles de 2-3 ha fauchées à un rythme triennal (en moyenne 90 ha par année)
- fauchage des prairies à petites lâches en collaboration avec des agriculteurs de la région: parcelles de 2-3 ha fauchées à un rythme biennal (en moyenne 30 ha par année)
- débroussaillage mécanique de 2 à 3 kilomètres de lisières forestières par année

L'écosystème riverain de la Grande Cariçaie comprend des hauts-fonds lacustres (2'300 ha), des marais non boisés (800 ha), des forêts alluviales (800 ha) et des forêts à bois dur (300 ha).



Fig. 1: La machine Elbotel a été conçue pour faucher de grandes surfaces de marais. Ses caractéristiques (largeur du peigne de coupe: 6.2 m, volume de paille embarqué: 6 t, vitesse de déplacement: 5 km/h) lui permettent de faucher, botteler la paille et la transporter en dehors du marais au rythme de 1 ha traité en moyenne par jour. Ce volume de travail lui permet de respecter l'exigence de l'arrêt du fauchage à début février, avant que ne démarre la migration des batraciens. En contrepartie de ses performances, la machine pèse 26 t avec son chargement de paille complet, mais réparti ce poids sur 2 chenilles couvrant ensemble 12 m². La pression au sol ainsi obtenue correspond à celle d'un être humain.

- débroussaillage et/ou fauchage manuel de clairières marécageuses, en collaboration avec des groupes de bénévoles (en moyenne 1 ha par année)
- création de "gouilles" superficielles à caractère pionnier pour favoriser le maintien d'espèces d'invertébrés et de batraciens liées à ces zones d'inondation temporaire (3 à 4 "gouilles" avec une surface totale de 500 m² par année)
- revitalisation de cours d'eau endigués (en moyenne, une intervention tous les 2 ans)
- décapage de roselières atterries (prélèvement de l'horizon superficiel du sol pour stimuler une nouvelle dynamique de colonisation par la roselière – 2 essais pratiqués à titre expérimental)
- création ou recreusage d'étangs profonds de roselière (opération peu pratiquée car techniquement difficile et très coûteuse)
- utilisation locale de vaches rustiques (Highland cattle)

Des plans de gestion à long terme, par type de milieu, permettent de préparer les plans d'entretien annuels qui sont soumis pour approbation à la Commission de gestion. Les travaux sont ensuite réalisés durant l'hiver avec un budget annuel moyen de Fr. 700'000.-.

2 POURQUOI UN SUIVI SCIENTIFIQUE

Un suivi scientifique des effets des travaux d'entretien fut introduit dès les premières expériences de gestion en 1982. Les tâches scientifiques se sont progressivement étoffées et incluent désormais des aspects qui ne sont plus strictement liés à la mesure des effets de l'entretien. Sont notamment entrepris des inventaires de base, des recensements de populations, des études de l'écologie de certaines espèces ou de milieux, voire la recherche de modèles de fonctionnement des écosystèmes. Le GEG prend à sa charge les études directement utiles à la gestion.

Le suivi scientifique mené dans la Grande Cariçaie répond à deux objectifs principaux:

- suivi des effets des travaux d'entretien: il doit en mesurer les effets sur le terrain et déterminer si les objectifs fixés sont atteints. Il doit en outre permettre de détecter une éventuelle atteinte aux milieux ou aux espèces pour réadapter, le cas échéant, la gestion pratiquée
- connaissance et surveillance de l'évolution du milieu: le gestionnaire d'une zone protégée a la responsabilité de la conservation à long terme de milieux naturels rares, d'espèces menacées et, plus généralement, de la diversité biologique du site. Les inventaires floristiques et faunistiques, ainsi que les recensements réguliers de populations d'espèces menacées constituent ainsi l'une de ses priorités. Ils doivent le conduire à proposer de nouvelles mesures de gestion, dans le cas où une évolution critique est détectée.

De nombreuses études ont été entreprises dans la Grande Cariçaie depuis - mais aussi avant - que ne soit pratiquée la gestion actuelle (une liste bibliographique est à disposition à l'adresse mentionnée au bas de cet article). Beaucoup de ces études ont un caractère permanent et les résultats obtenus sont particulièrement intéressants puisque collectés sur une déjà longue période d'observation (15 ans pour les plus anciennes, voire plus dans le cas des recensements hivernaux des oiseaux d'eau). Les résultats les plus intéressants sont présentés ci-dessous.

Le suivi des effets des biotopes marécageux, ainsi que des effectifs des oiseaux migrateurs et nicheurs dans le périmètre du site marécageux d'importance nationale de la Grande Cariçaie sont partie intégrante du programme de suivi de la Confédération (cf. volume 1 contributions 6.1.1 ss).

Parmi les études entreprises par le GEG, on peut mentionner notamment:

- mesure des effets du fauchage sur la végétation, l'embroussaillage, les invertébrés et l'avifaune nicheuse
- suivi de la recolonisation par la végétation et les invertébrés d'une roselière décapée à titre expérimental
- suivi de l'évolution des roselières lacustres
- inventaire de la faune (compilation de toutes les observations depuis la fin du siècle dernier (MULHAUSER, 1997). Ces données ont été récoltées auprès de chercheurs, de naturalistes locaux et à partir de la littérature et de campagnes d'inventaire de terrain menées par le GEG. Cet inventaire est périodiquement remis à jour
- inventaire de la flore (pas de publication analogue à l'inventaire de la faune pour l'instant)
- inventaire et suivi des populations de batraciens et en particulier de la rainette verte (*Hyla arborea*)
- inventaire et recensement de certains groupes d'invertébrés (notamment orthoptères, papillons diurnes, libellules)
- inventaire et recensement de l'avifaune nicheuse et migratrice

3 QUELQUES RESULTATS

3.1 Effets du fauchage sur la végétation

Le fauchage triennal par Elbotel, complété par un débroussaillage mécanique épisodique, fait l'objet d'un suivi annuel dans le domaine de la végétation et de l'avifaune nicheuse. Pour la végétation, c'est la méthode des placettes permanentes qui a été retenue: 34 carrés permanents (3m x 5m) sont implantés dans trois secteurs différents (Cheyres, FR; Châbles, FR; Chevroux, VD), en cherchant une correspondance initiale entre placettes fauchées et placettes témoin. Différentes mesures y sont effectuées chaque année: relevé phytosociologique, mesures morphométriques du roseau (*Phragmites australis*) et d'autres espèces dominantes, décomptes de tiges, stratification verticale, etc.

Les résultats peuvent sommairement être exposés comme suit (pour les résultats détaillés, voir LE NEDIC, 2001):

- le fauchage a un effet positif sur la diversité floristique des groupements étudiés. Elle se maintient ou augmente légèrement dans les secteurs fauchés et diminue dans les secteurs non entretenus (voir fig. 2). L'explication est à chercher dans la limitation du pouvoir compétitif des espèces dominantes et dans la suppression de la litière au sol, ce qui crée ainsi de meilleures conditions de vie pour les espèces compagnes, plus discrètes.
- le fauchage est un moyen de lutte efficace contre l'embroussaillage. Il maintient celui-ci à un stade acceptable mais ne permet pas l'éradication complète des pionniers ligneux, même après 4 à 5 interventions. Cependant, dans certains secteurs, la durée de 3 ans entre 2 fauchages est trop longue et la repousse des rejets trop vigoureuse pour obtenir cet équilibre. Il faut alors raccourcir la durée entre 2 fauchages ou les compléter par des débroussaillages.
- au stade actuel des investigations, le fauchage ne montre pas d'effet significatif sur l'évolution floristique naturelle des groupements aquatiques. Il semble en effet sans influence sur la fermeture des étangs par les héliophytes ou sur l'envahissement par les espèces des prairies à laïche élevée (*Caricetum elatae*) dans des groupements plus aquatiques comme les prairies à massette à feuilles étroites (*Typha angustifolia*) ou les roselières (*Phragmitetum*). On constate également une diminution de la densité et de la longueur moyenne des tiges de roseau (*Phragmites australis*) pendant la période sur laquelle porte cette étude (1984 – 2000). Elle s'opère simultanément dans les zones

Nombre d'espèces

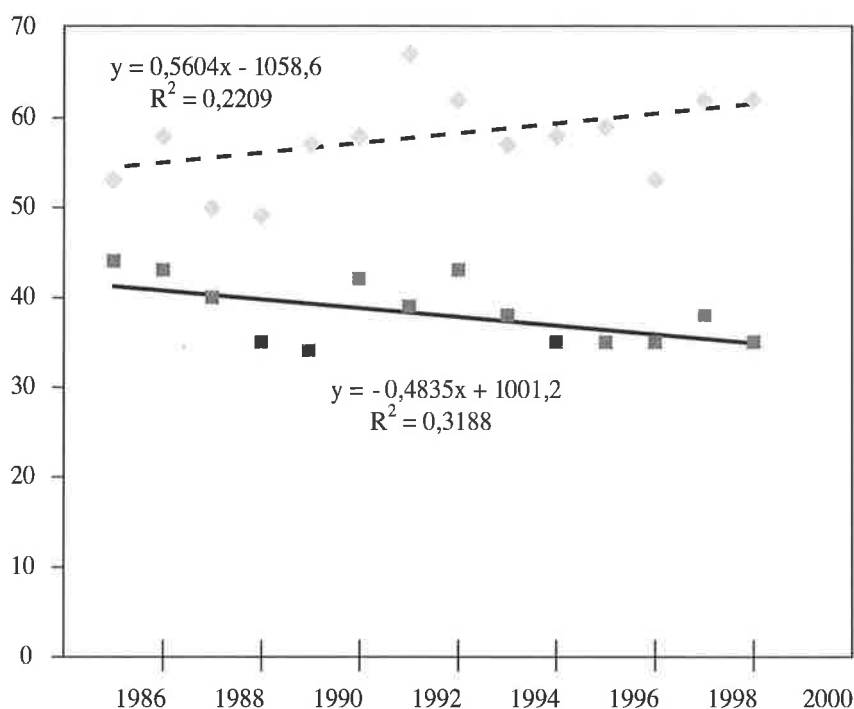


Fig. 2: Evolution de la diversité floristique en zone fauchée et en zone témoin. La droite de régression indique une tendance, dans la zone fauchée, à une augmentation de la diversité et à une diminution de celle-ci dans la zone témoin.

- ◆ Fauché
- Témoin
- - Droite de régression (Fauché)
- Droite de régression (Témoin)

fauchées et les zones témoin. Le fauchage semble sans effet marqué. Il n'a pour l'instant pas été déterminé si ce phénomène était lié à l'amélioration de la qualité générale des eaux (et en particulier celles du lac) ou à la succession végétale, le roseau jouant alors le rôle d'indicateur de l'évolution des groupements vers des conditions plus sèches.

■ enfin, malgré une pression au sol réduite, le passage des chenilles d'Elbotel affecte localement la repousse de la végétation. L'importance de l'impact dépend de la portance du sol et du nombre de passages effectués chaque année. L'impact est donc le plus marqué dans les groupements les plus inondés et sur les chemins qu'emprunte Elbotel pour accéder aux parcelles. Cette observation a conduit à l'abandon du fauchage dans les roselières atterries et à l'étude du décapage du sol comme méthode d'entretien de substitution (voir plus bas). Le GEG a en parallèle démarré un programme de surveillance des ornières d'Elbotel afin de mieux connaître l'impact réel de ces dégradations apparentes sur les communautés vivantes. Paradoxalement, ces ornières présentent une valeur biologique très élevée. Elles sont en effet très rapidement colonisées par plusieurs espèces de plantes, d'invertébrés et de batraciens liées aux biotopes pionniers humides.

3.2 Effets du fauchage sur l'avifaune nicheuse

L'avifaune nicheuse est suivie depuis 1985 dans 3 zones d'étude d'une quinzaine d'hectares, situées à Cheyres (FR), Chevroux (VD) et Gletterens (FR). Depuis 1995, une quatrième zone d'étude complète ce dispositif à Champmartin (VD). Ces secteurs ont été sélectionnés de manière à couvrir tous les habitats d'oiseaux d'eau des conditions les plus humides aux plus sèches. Le fauchage par Elbotel s'y opère au rythme usuel, sauf à Gletterens où c'est un rythme quadriennal qui est pratiqué. Pour permettre une comparaison, une zone non fauchée est incluse dans le secteur de Cheyres, Chevroux et Champmartin étant eux entièrement non fauchés.

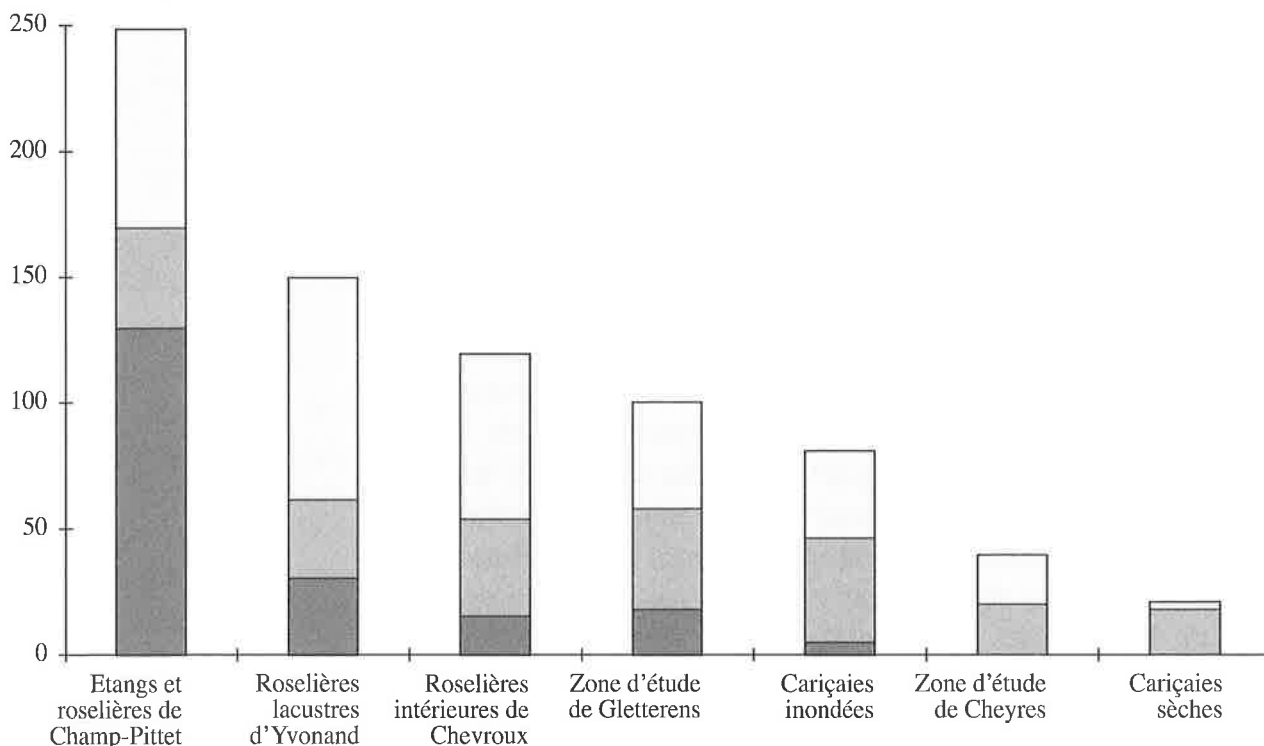
Les résultats du suivi de l'avifaune nicheuse peuvent être résumés comme suit (ANTONIAZZA, 2001):

- le fauchage triennal ne provoque pas de modification de l'habitat normal de reproduction des oiseaux des marais. La nature de la végétation et le niveau d'inondation restent les deux facteurs prépondérants qui déterminent l'habitat (fig. 3).

Fig. 3: Densité moyenne des oiseaux nicheurs en fonction du type d'habitat. Ces derniers sont classés selon leur niveau d'inondation, des plus aquatiques (à gauche) aux plus secs (à droite).

- strate supérieure Nids dans les roseaux
- ▒ strate moyenne Nids dans la litière
- strate inférieure Nids sur l'eau

Nombre de couples sur 10 ha



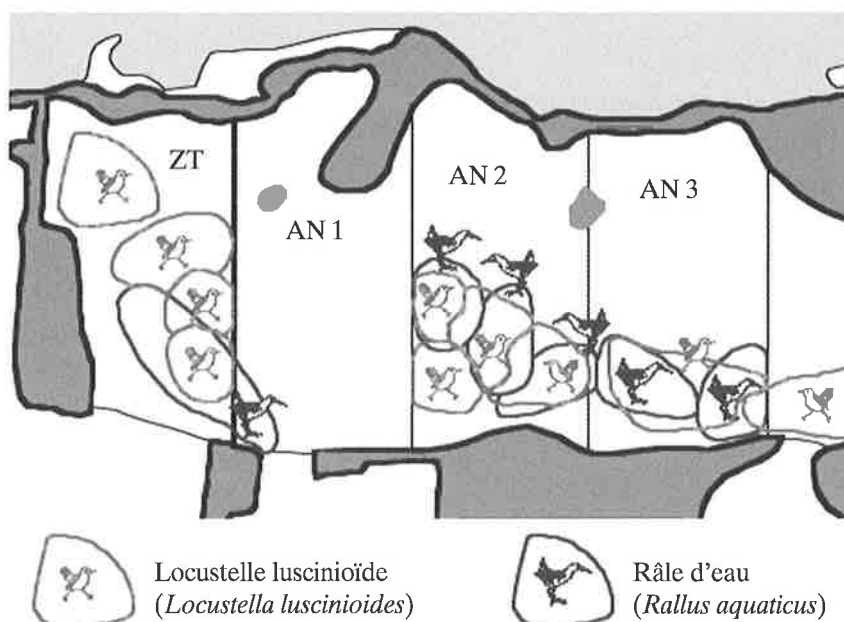


Fig. 4: Localisation des territoires de reproduction de deux espèces d'oiseaux des marais à Cheyres (FR). Les oiseaux quittent les parcelles fauchées l'hiver précédent et se concentrent sur les parcelles d'an 2 et 3, ainsi que sur celles non fauchées (témoin)

■ à l'intérieur d'un même habitat, le fauchage a en revanche une forte influence sur la répartition des nicheurs, qui devient plus hétérogène (fig. 4). Dans les parcelles fauchées tous les 2 et 3 ans, ainsi que dans les parcelles témoin non fauchées, la densité de nicheurs observée est nettement supérieure à celle mesurée avant que ne débutent les travaux de fauchage. Cette répartition particulière s'explique par les différences de densité de la végétation, facteur déterminant pour l'implantation des nids. Dans les parcelles d'an 1, l'absence de végétation en place et la repousse tardive au printemps interdisent l'installation de nids. Les conditions deviennent à nouveau favorables dans les parcelles d'an 2, mais surtout d'an 3 où la densité de la végétation se rapproche de celle observée dans les zones non fauchées. Malgré la concentration des nicheurs sur certaines parcelles, la densité totale reste stable et il n'est observé aucune diminution significative du succès de reproduction.

■ enfin, le suivi a permis de mettre en évidence de fortes variations dans l'abondance annuelle des espèces. Certaines d'entre elles manifestent une tendance générale à l'augmentation (p. ex. anatidés, rousserolle effarvate), d'autres à la diminution (p. ex. vanneau huppé, locustelle tachetée). Ces évolutions correspondent cependant à la tendance suisse et paraissent donc indépendantes du fauchage. Ce dernier n'a provoqué ni apparition ni disparition d'espèces.

3.3 Suivi des roselières lacustres

Sur la rive sud du lac de Neuchâtel, le suivi des roselières lacustres a débuté en 1993. Il a pour but de déterminer leur tendance évolutive (progression, régression), de formuler des hypothèses sur les facteurs influençant leur vitalité et de proposer le cas échéant des mesures de conservation. Le suivi a recours à deux méthodes distinctes: la cartographie par photos aériennes et le relevé annuel d'une centaine de placettes permanentes (densité des massifs, morphométrie du roseau, topographie, ...). Un premier rapport de synthèse (CLERC, 1999) analyse les résultats obtenus pendant les 6 premières années de ce suivi et formule certaines hypothèses quant aux facteurs influençant la vitalité de ces milieux précieux:

- les massifs de roselière lacustre existants se seraient implantés sur des bancs de sable émergés, durant certaines périodes de basses eaux observées régulièrement avant la 2e correction des eaux du Jura. Cette dernière, achevée en 1973, ne permettant plus d'atteindre des niveaux d'eau particulièrement bas, aucun nouveau massif n'a colonisé la beine lacustre.
- le front des massifs de roselière lacustre exposé au large recule: l'énergie mécanique des vagues dénude puis détruit le tapis rhizomique; il est possible que cette même énergie, par des mécanismes plus subtils et méconnus, agisse sur la physiologie du roseau, freinant la production de tiges là où il est exposé. Ce recul général du front est parfois compensé par quelques extensions sur le côté ou sur l'arrière du massif.

3.4 Suivi du décapage d'une roselière atterrie

En 1993, une roselière atterrie fut décapée à titre expérimental, sur une surface d'un demi-hectare. Trois profondeurs de creuse furent appliquées: 20, 30 et 40 cm, cette dernière profondeur ne laissant en place que le substrat sableux. Un suivi fut associé à cette expérimentation pour déterminer les conditions d'intervention qui favorisent un retour vers l'état initial de la roselière avant décapage (GANDER, 2001). Voici quelques conclusions:

- la vitesse de recolonisation de la roselière depuis les bords diffère selon la profondeur de creuse: celle-ci est plus rapide dans la zone à 20 cm, l'absence de substrat organique ralentissant probablement la recolonisation dans la zone à 40 cm.

- cinq ans après le décapage, 10% seulement de la surface décapée est colonisée par la végétation hélophyte sous forme d'îlots, localisés surtout dans la zone de creuse à 20 cm. La diversité floristique est plus élevée dans ce secteur, mais ceci pourrait conduire à ne pas retrouver à terme la composition initiale de la végétation. Un retour au *Phragmitetum* pur pourrait être favorisé par la creuse la plus profonde, puisque seul le roseau recolonise cette surface.
- la colonisation des insectes aquatiques est significativement plus rapide dans la zone de creuse à 20 cm que dans les autres profondeurs. Elle est caractérisée par les guildes des phytophages et détritivores. Dès la troisième année, une guildes de carnivores apparaît, montrant un début de maturité du milieu. Par contre, un suivi des populations de *Chironomidae* montre, 4 ans après le décapage, des fluctuations importantes du nombre d'espèces au cours du temps. Ces fluctuations sont révélatrices d'un milieu jeune et encore instable où les processus de colonisation - extinction d'espèces sont fréquents.

Le décapage du sol dans les roselières atterries constitue une méthode prometteuse pour la conservation de ces milieux. Elle institue une nouvelle dynamique de colonisation et la diversité biologique observée pendant cette période est tout à fait extraordinaire. Le suivi devra cependant déterminer si à plus long terme le but recherché, la revitalisation de roselières atterries, est atteint. Il s'agit d'une méthode qui, du fait de son coût élevé, n'est pas utilisable à grande échelle à la Grande Caricaie.

4 CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

L'organisation de la gestion et de l'entretien d'une zone naturelle aussi vaste que la Grande Cariçaie constitue une expérience tout à fait originale, tout au moins sur le plan européen. Sa conservation à long terme nécessite, parallèlement à l'effort investi pour l'entretien, de mener les études nécessaires à la compréhension de son fonctionnement. Plusieurs recherches, entreprises par le GEG ou par des instances extérieures, ont permis de mieux comprendre certains paramètres. On peut dès lors appuyer certaines mesures de gestion ou rendre attentives les autorités compétentes lorsque la conservation de la Grande Cariçaie fait intervenir un contexte plus large (niveau du lac, lutte contre l'érosion, par exemple).

Grâce au fauchage, il a été possible de stopper l'embroussaillage des prairies humides et par là la disparition des espèces qui leur sont liées. Cette mesure, de même que les autres opérations d'entretien, favorisent le maintien d'une diversité biologique élevée et ont permis jusqu'à présent de conserver la valeur naturelle globale existant au début de la gestion.

Il n'en subsiste pas moins un certain nombre d'interrogations pour lesquelles des réponses devront impérativement être apportées par la recherche ces prochaines années. Deux thèmes préoccupent en particulier les gestionnaires de la Grande Cariçaie:

- la 2e correction des eaux du Jura, et la réduction de l'amplitude annuelle du niveau du lac qui en découle, est l'un des paramètres qui suscite le plus d'inquiétudes. Plusieurs espèces de libellules liées aux zones d'inondation temporaire ont d'ores et déjà disparu et on postule que les roselières lacustres actuelles ne sont que les reliques d'une époque où des bancs de sable émergeaient à la faveur de décrues spectaculaires. On ignore cependant presque tout de l'ampleur des effets de cette nouvelle donne hydrologique, en particulier sur l'embroussaillage, la succession végétale et les communautés d'invertébrés. La solution est, ici, politique et administrative et le débat sur la régulation optimale du niveau du lac n'est pas clos.
- le deuxième point concerne la gestion optimale de la Grande Cariçaie, tenant compte de ses éléments caractéristiques, de son environnement proche et de sa situation dans le réseau européen des zones humides. En simplifiant, on peut dire que les options choisies jusqu'à présent ont visé la conservation d'un statu quo, en mettant la priorité sur le maintien des marais non boisés. Or, les différents

milieux composant la Grande Cariçaie évoluent (érosion de la rive et de la beine lacustre, perte du caractère alluvial des forêts), son arrière-pays proche s'appauvrit, les zones humides européennes (en particulier celles de l'Est) se raréfient. Face à cette évolution, on peut affirmer que les grandes zones humides verront leur rôle de refuge pour la diversité biologique caractéristique se renforcer ces prochaines décennies. Il faut dès lors repenser la gestion de la Grande Cariçaie en prenant mieux en compte les interactions avec son environnement régional.

BIBLIOGRAPHIE

ANTONIAZZA, M. (1988): Effets de l'entretien sur l'avifaune nicheuse du marais, résultats de 1985, 1986 et 1987. Grande Cariçaie, Groupe d'étude et de gestion, Yverdon.

ANTONIAZZA, M. (2001): Effets de l'entretien sur l'avifaune nicheuse du marais, résultats de 1985 à 2000. Grande Cariçaie, Groupe d'étude et de gestion, Yverdon.

CLERC, C. (1999): Suivi des rose-lières lacustres. Résultats 1993 - 1998. Grande Cariçaie, Groupe d'étude et de gestion, Yverdon.

GANDER, A. (2001): Effets sur les roselières de leur revitalisation par décapage du sol. Grande Cariçaie, Groupe d'étude et de gestion, Yverdon.

LE NEDIC, C. (2001): Effets du fauchage sur la végétation. Résultats 1984 à 2000. Grande Cariçaie, Groupe d'étude et de gestion, Yverdon.

MULHAUSER, B. (1997): Inventaire de la faune de la Grande Cariçaie. Grande Cariçaie, Groupe d'étude et de gestion, Yverdon.

MULHAUSER, B. / CLERC, C. (1996): Gestion de la Grande Cariçaie - connaissances après dix années d'expérience. Manuel de conservation des marais en Suisse. Volume 2, contribution 2.2.3.

ADRESSE DES AUTEURS

Christophe Le Nédic / Michel Antoniazza / Christian Clerc / Antoine Gander
Groupe d'étude et de gestion de la Grande Cariçaie (GEG)
Champ-Pittet
1400 Yverdon

RENSEIGNEMENT

Groupe d'étude et de gestion de la Grande Cariçaie (GEG)
Champ-Pittet
1400 Yverdon
info@grande-caricaie.ch

La Grande Cariçaie sur Internet:
www.grande-caricaie.ch

Manuel
Conservation des marais
en Suisse 1
2 / 1998