

Clé de détermination des zones-tampon

Guide pour
déterminer des zones-tampon
suffisantes du point de vue
écologique pour les marais

1997



Office fédéral de l'environnement,
des forêts et du paysage (OFEFP)

Clé de détermination des zones-tampon

**Guide pour
déterminer des zones-tampon
suffisantes du point de vue
écologique pour les marais**

1997

Guide pour déterminer des zones-tampon suffisantes du point de vue écologique pour les marais, compte tenu tout particulièrement des zones-tampon trophiques

**Publié par l'Office fédéral
de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP)**

Remarque

Par rapport à la 1^{ère} édition 1994, seul l'article 5 al.1 litt. d de l'ordonnance sur les hauts-marais (p. 32) a été mis à jour et l'ordonnance sur les bas-marais a été ajoutée.

IMPRESSUM

Editeur

Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage OFEFP

Auteurs

Karin Marti, topos, Zürich

Bertil O. Krüsi, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage, Birmensdorf

Johannes Heeb, Zentrum für angewandte Ökologie, Schattweid

Erich Theis, Neuenegg

Citation

Marti, K., Krüsi, B.O., Heeb, J. und Theis E., 1997: Clé de détermination des zones-tampon Guide pour déterminer des zones-tampon suffisantes du point de vue écologique pour les marais. Série L'environnement pratique. Berne, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage. 50p.

Editions

1^{ère} édition 1994

2^{ème} édition 1997

Distribution

Service de documentation

Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage

3003 Berne

Téléchargement du fichier PDF: www.environnement-suisse.ch/publications
(il n'existe pas de version imprimée) Référence: VU-8803-F

© OFEFP 1997

TABLE DES MATIERES

ABSTRACT	5
AVANT-PROPOS	7
RESUME	9
1. IMPORTANCE DES ZONES-TAMPON	10
2. BASES LEGALES	11
3. CONCEPTION DU GUIDE	12
3.1. Exigences	12
3.2. Structure du guide	12
3.3. Champ d'application	14
3.4. Eléments de base et conditions-cadre	14
4. APPRECIATION GLOBALE (1ère étape)	16
4.1. Détermination à grande échelle du potentiel de menaces et de conflits	16
4.2. Menaces pesant sur le régime hydrique	16
4.3. Apport de substances nutritives à distance	17
4.4. Menaces pesant sur la flore et la faune spécifiques des marais	18
4.5. Zone-tampon suffisante du point de vue écologique	18
5. ZONES-TAMPON TROPHIQUES (2ème étape)	19
5.1. Fonction	19
5.2. Critères pris en compte	19
5.3. Exploitation admissible	19
5.4. Délimitation de la zone-tampon trophique (feuille de protocole)	21
5.5. Instructions pour l'utilisation	23
5.6. Test de vraisemblance	28
5.7. Cas particuliers	28
5.8. Adaptations	28
6. ZONES-TAMPON SUFFISANTES DU POINT DE VUE ECOLOGIQUE	29
7. CONTROLE DE L'EFFICACITE (3ème étape)	29
8. BIBLIOGRAPHIE	30
9. ANNEXES	31
9.1. Textes de lois importants	31
9.2. Exemple d'appréciation globale	36
9.3. Liste de contrôle pour l'appréciation globale	41
9.4. Clé de détermination des types de prairies, selon l'ADCF	43
9.5. Exemples-types d'utilisation de la clé de détermination	44
9.6. Feuille de protocole "Clé de détermination des zones-tampon trophiques"	52

ABSTRACT

CLE DE DETERMINATION DES ZONES-TAMPON

Le présent guide sert à déterminer des zones-tampon suffisantes du point de vue écologique. L'accent a été mis sur les zones-tampon destinées à limiter l'apport de substances nutritives à la surface et dans les couches superficielles du sol.

La procédure comprend trois étapes. Pour commencer, on procède à une appréciation globale des menaces pesant sur les marais. Lors de la deuxième étape, des zones-tampon trophiques sont délimitées à l'aide d'une clé de détermination, vérifiées quant à leur vraisemblance, réappréciées en cas de problèmes et finalement adaptées aux conditions locales. La troisième étape sert au contrôle de l'efficacité des mesures prises.

PUFFERZONEN-SCHLÜSSEL

Der vorliegende Leitfaden dient der Ermittlung von ökologisch ausreichenden Pufferzonen, wobei das Schwergewicht auf Nährstoff-Pufferzonen zur Abpufferung von oberflächlichem und oberflächennahem Nährstoffeintrag gelegt wurde.

Das Verfahren wird in 3 Stufen ausgeführt. Zuerst wird eine Gesamtbeurteilung der Gefährdungssituation des Moorbiotopes vorgenommen. In der 2. Stufe werden Nährstoff-Pufferzonen anhand eines Schlüssels ermittelt, auf ihre Plausibilität überprüft, bei Problemfällen neu beurteilt und schliesslich an die lokalen Gegebenheiten angepasst. Die 3. Stufe dient der Erfolgskontrolle.

CODICE PER LE ZONE TAMPONE

La presente guida serve alla determinazione di zone tampone sufficienti dal punto di vista ecologico. Si è dato peso soprattutto all'ampiezza delle zone tampone in relazione all'influsso delle sostanze nutritive dovuto sia all'apporto nutritivo di superficie che d'infiltrazione.

Il procedimento si articola in tre fasi. La prima fase prevede un esame complessivo delle minacce che incombono sul biotopo palustre.

Nella seconda fase si determinano le zone tampone per l'apporto nutritivo in base ad un codice (chiave), per poi controllarne la plausibilità, rivalutarle in caso di problemi e quindi adeguarle alla situazione locale.

La terza ed ultima fase è riservata al controllo del successo del provvedimento.

BUFFER ZONES KEY

The purpose of this manual is to help determine ecologically suitable buffer zones, while placing the emphasis on zones for buffering surface-area and close-to-surface area nutrient input.

The procedure involves 3 stages. First there is a general assessment of the degree to which the marshland biotope is endangered. In stage 2, nutrient buffer zones are determined with the help of a key. Their plausibility is tested, the zones are retested in the event of any problems which occur, and finally they are adapted to local conditions. Stage 3 involves follow-up controls.

AVANT-PROPOS

Le présent guide pour la détermination des zones-tampon suffisantes du point de vue écologique s'adresse aux services spécialisés des cantons et des communes qui doivent veiller à la protection des marais. Il vise cependant tous les autres spécialistes qui établissent des plans de protection et d'entretien et doivent de ce fait déterminer aussi des zones-tampon.

Le guide correspond à l'état présent des connaissances sur les zones-tampon et tient compte, de ce fait, des exigences actuelles en matière de délimitation de zones-tampon suffisantes du point de vue écologique. Il constitue une directive de l'OFEFP.

Office fédéral de l'environnement,
des forêts et du paysage

F.-S. Stulz
Chef de la division
Protection de la nature

RESUME

En vertu de l'ordonnance sur la protection de la nature et du paysage, de l'ordonnance sur les hauts-marais et de celle sur les bas-marais, les cantons sont tenus de délimiter des zones-tampon suffisantes du point de vue écologique pour assurer la protection des marais d'importance nationale. Ces zones ont un effet tampon contre les substances nutritives et d'autres substances auxiliaires de l'agriculture, contre les atteintes au régime hydrique du marais et contre d'autres menaces pesant sur la flore et la faune spécifiques du biotope.

Le présent guide, axé sur la pratique, donne des instructions pour la détermination des zones-tampon suffisantes du point de vue écologique, selon l'état des connaissances actuelles. Il comprend trois étapes.

Lors de la première étape, on procède à une appréciation globale des menaces dans le bassin versant hydrologique du marais. Une liste de contrôle est présentée à cet effet. Sont appréciés le régime hydrique, les apports de substances nutritives à distance et d'autres menaces pesant sur la flore et la faune du marais.

La deuxième étape consiste à déterminer pour chaque situation les largeurs minimales des zones-tampon trophiques. La clé de détermination permet une appréciation détaillée des menaces que fait sur le biotope une agriculture plus ou moins intensive. Il en résulte des zones-tampon trophiques d'une largeur moyenne de 20 à 40 mètres. La largeur de cette zone-tampon est soumise à un test de vraisemblance, réexaminée en cas de problème et adaptée aux conditions locales.

Il est évident qu'une exploitation agricole adaptée autour des marais, par exemple parcelle par parcelle, doit être préférée à la délimitation de bandes de zones-tampon trophiques. Une telle planification de l'exploitation agricole doit cependant correspondre, dans ses effets, à une zone-tampon trophique.

La troisième étape sert au contrôle de l'efficacité des mesures prises.

Une zone-tampon suffisante du point de vue écologique ne consiste pas seulement en une zone-tampon trophique. Le plus souvent, il faut des zones-tampon complémentaires (zones-tampon hydriques, faunistiques, floristiques, le long des lignes d'apport de substances nutritives, etc.), qu'on déterminera à partir de l'appréciation globale. Au besoin, elles doivent être complétées par un catalogue de mesures d'appoint dans tout le bassin versant (par exemple élimination de sources ponctuelles de substances nutritives). La zone-tampon suffisante du point de vue écologique peut, suivant la situation, être subdivisée en conséquence et soumise à différentes obligations.

1. IMPORTANCE DES ZONES-TAMPON

L'homme peut, par son comportement, dégrader ou détruire de multiple manière des paysages et des biotopes proches de l'état naturel. Les surfaces méritant protection telles que les marais sont de ce fait protégées en tant que zones protégées ou par le biais de contrats. Les exploitations ou les atteintes contraires au but visé par la protection sont interdites. C'est ainsi, par exemple, qu'il n'est pas permis d'amender ou de drainer. Cela permet d'assurer une protection contre les atteintes directement nuisibles.

Abstraction faite des atteintes directes, les marais sont actuellement menacés avant tout par l'apport indirect de substances nutritives et la modification du régime hydrique. Ces menaces n'ont souvent pas un effet immédiat sur la végétation; elles ne sont reconnaissables que petit à petit.

Pour éviter les menaces que l'exploitation des environs fait peser sur les marais, les cantons sont tenus de délimiter des zones-tampon suffisantes du point de vue écologique. Ils tiennent compte des substances nutritives et d'autres substances auxiliaires de l'agriculture, ainsi que de l'hydrologie et d'éventuelles menaces pesant sur la flore et la faune spécifiques du biotope.

Des substances nutritives peuvent parvenir dans un marais à partir de surfaces attenantes exploitées de manière plus ou moins intensive, par l'eau du sol et la nappe phréatique ou par l'eau provenant de fossés de drainage. Des engrais provenant de terres cultivées de manière intensive peuvent également être entraînés dans le biotope par l'eau de surface ou le vent et constituent d'autres sources importantes de substances nutritives.

Les abaissements de la nappe phréatique (par exemple en cas de construction d'ouvrages) dans le bassin versant proche ou lointain (par exemple à la suite de corrections de cours d'eau) peuvent avoir un impact sur un marais. Il est également possible que des substances nutritives charriées par des émissaires provenant de régions éloignées parviennent dans le marais. Le comportement de la population pendant des activités de loisirs constitue également une source de menace provenant des environs "plus lointains".

Le potentiel de menaces ne doit donc pas être cherché uniquement sur les surfaces agricoles directement attenantes. Suivant la situation, on tiendra également compte des conditions de l'ensemble du bassin versant (ou dans les environs "plus lointains") du marais. Le chapitre "Appréciation globale" examine en détail ce problème.

On notera qu'il n'est pas possible de parer à des menaces potentielles telles que l'inondation des marais par les eaux d'un lac ou d'un cours d'eau riches en substances nutritives et les apports de substances nutritives dus aux précipitations et à la poussière dans l'air par des zones-tampon autour des marais. D'autres mesures allant plus loin sont nécessaires pour atténuer ces menaces.

2. BASES LEGALES

En vertu de l'article 3, alinéa premier de l'ordonnance sur les hauts-marais, les cantons sont tenus de délimiter des zones-tampon suffisantes du point de vue écologique pour assurer la protection des marais d'importance nationale (voir annexe 9.1).

Les mêmes dispositions qu'à l'intérieur des hauts-marais d'importance nationale sont applicables dans les zones-tampon, dans la mesure où le but visé par la protection l'exige (art. 5, 2^e alinéa de l'ordonnance sur les hauts-marais).

En ce qui concerne les bas-marais, les installations, constructions et modifications de terrain sont admissibles dans les zones-tampon pour autant qu'elles ne portent pas atteinte au but visé par la protection (art. 5, 3^e alinéa de l'ordonnance sur les bas-marais).

Les zones-tampon ne doivent pas seulement être délimitées pour des marais d'importance nationale. En vertu de l'art. 14 OPN, tous les biotopes doivent notamment être protégés par des zones-tampon suffisantes du point de vue écologique.

En vertu du chiffre 33 de l'annexe 4.5 de l'ordonnance sur les substances, les marais ne peuvent être amendés. La même disposition s'applique pour une bande de trois mètres de largeur le long de haies, de bosquets et à proximité des eaux de surface.

3. CONCEPTION DU GUIDE

3.1. Exigences

Pour permettre des résultats reproductibles et défendables en l'état actuel des connaissances scientifiques, des instructions pratiques sont nécessaires pour déterminer des zones-tampon suffisantes du point de vue écologique. Une clé de détermination utilisable dans la pratique doit être:

- transparente, plausible, compréhensible par tous et explicable
- reproductible, évidente
- fiable, solide
- maniable, simple, facile à utiliser
- réaliste, applicable du point de vue politique
- adaptable, flexible
- conforme au droit
- utilisable dans toute la Suisse.

La meilleure clé de détermination de zones-tampon ne saurait toutefois remplacer la réflexion. Un examen approfondi de chaque cas reste indispensable.

3.2. Structure du guide

Le guide comprend trois étapes (fig. 1). Tout d'abord, on procède à une appréciation globale des menaces. Lors de la deuxième étape, on détermine des zones-tampon trophiques. Celles-ci sont ensuite examinées quant à leur vraisemblance et l'on repère les cas posant problème; les largeurs des zones-tampon sont en outre adaptées aux conditions locales. La troisième étape sert au contrôle de l'efficacité des mesures prises.

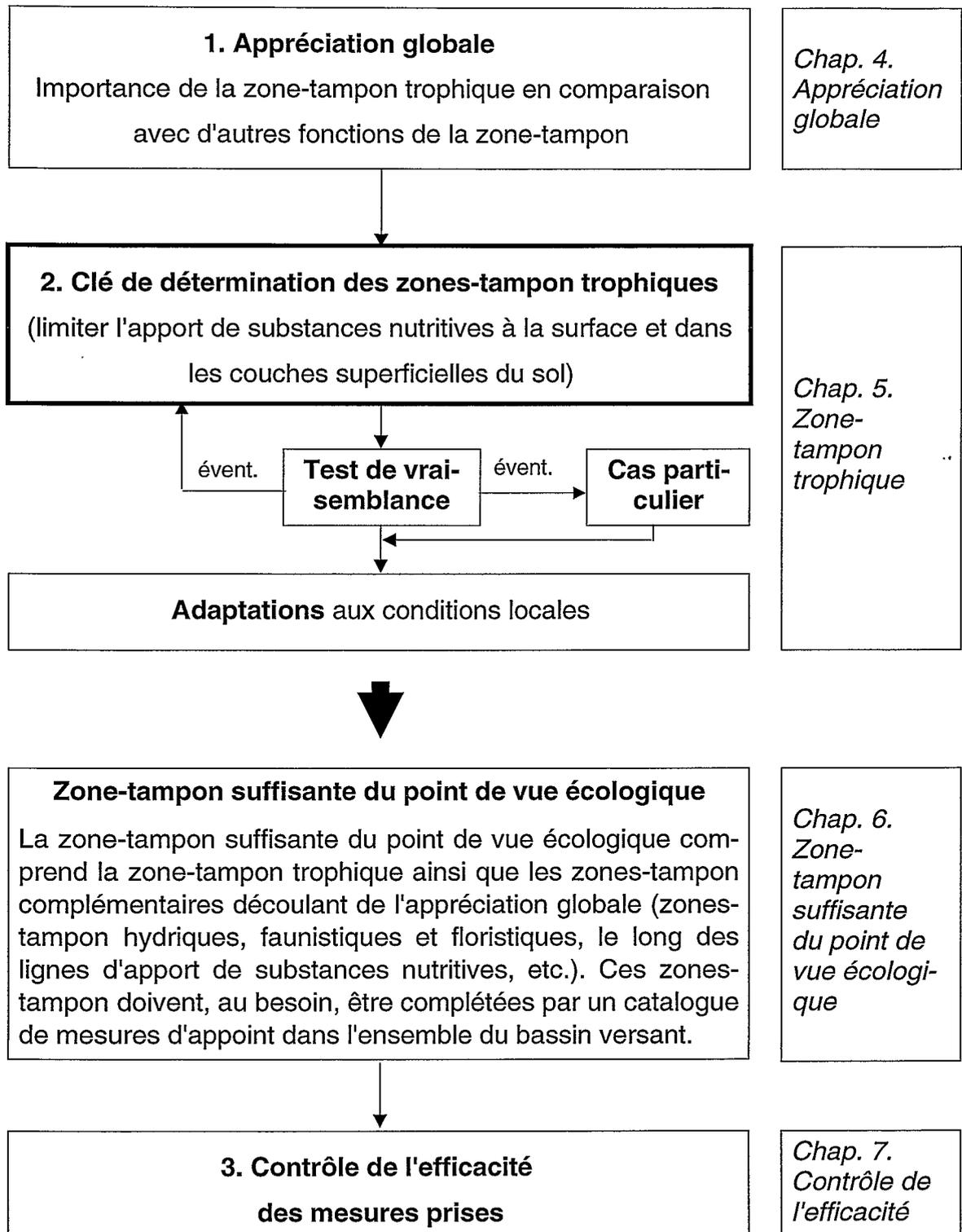


Fig. 1:

Etapes pour déterminer des zones-tampon suffisantes du point de vue écologique, en tenant compte tout particulièrement de la zone-tampon trophique.

3.3. Champ d'application

Les présentes instructions pour déterminer des zones-tampon pour les marais concernent *le Plateau et l'étage collinéen des Préalpes*. C'est pour ces régions qu'ont été élaborées les clés de détermination (Krüsi 1986, Heeb & Mosimann 1991) qui servent de base pour celle-ci.

Cette clé permet toutefois de déterminer la largeur des zones-tampon pour des marais d'autres régions de Suisse. Dans ces cas, le test de vraisemblance revêt une grande importance; dans le Jura par exemple, il faut tenir compte tout particulièrement de la présence de karst.

Pour les marais des étages subalpin et alpin, la clé de détermination donne au moins des valeurs indicatives précieuses, par exemple pour délimiter des zones-tampon générales, sans qu'il faille, pour chaque biotope, passer par toute la procédure.

La clé de détermination a été particulièrement conçue pour *les bas-marais*. En règle générale, la zone désignée dans l'inventaire des hauts-marais comme zone de contact a la fonction d'une zone-tampon pour le haut-marais (par ex. Mulhauser & Matthey, 1992). Si la zone de contact comprend un bas-marais, il faut examiner si une zone-tampon supplémentaire est nécessaire pour le bas-marais.

Compte tenu de la sensibilité propre du biotope face aux substances nutritives et aux modifications du régime hydrique, cette clé de détermination des zones-tampon peut aussi être utilisée pour d'autres types de biotopes que les marais. Des adaptations scientifiquement étayées sont cependant indispensables.

Le guide est conçu pour déterminer des zones-tampon pour *des marais isolés*. Pour les sites marécageux ou pour les régions qui se caractérisent par une multiplicité de marais, il faut appliquer d'autres procédures (voir contributions du Manuel pour la protection des marais, volume II, chapitre 3).

3.4. Eléments de base et conditions-cadre

La clé de détermination des zones-tampon trophiques présentée au chapitre 5 constitue une synthèse des clés de détermination de la Bürogemeinschaft für angewandte Oekologie (Krüsi 1986) et de Schattweid (Heeb & Mosimann 1991), qui ont toutes deux été examinées et révisées sur mandat de l'OFEFP (Stamm 1992, Heeb & Stamm 1992, Marti & Müller 1993).

Cette clé de détermination utilise des critères considérés dans la bibliographie scientifique comme étant déterminants pour l'appréciation des flux de substances nutritives et de leurs effets. Les contrôles à long terme de l'efficacité des zones-tampon destinées à limiter l'apport de substances nutritives font cependant encore défaut.

Les largeurs des zones-tampon délimitées à l'aide de la clé de détermination doivent être considérées comme des exigences minimales en l'état actuel des connaissances. Cela signifie que les zones-tampon trophiques doivent avoir au minimum les largeurs déterminées à l'aide de la clé.

La clé de détermination des zones-tampon trophiques apprécie *l'exploitation actuelle* des surfaces attenantes au marais et non pas l'exploitation potentielle. Les surfaces d'assolement, qui sont considérées comme des champs, constituent une exception. Les zones-tampon et l'exploitation des surfaces attenantes doivent donc être réexaminées périodiquement (voir chapitre 6, contrôle de l'efficacité).

4. APPRECIATION GLOBALE (1ère étape)

4.1. Détermination à grande échelle du potentiel de menaces et de conflits

Lors de la première étape, on procède à une estimation sommaire de la situation dans le bassin versant du marais (voir étude de cas et liste de contrôle dans les annexes 9.2 et 9.3), afin de pouvoir déterminer plus tard une zone-tampon suffisante et des mesures d'appoint. Cette estimation sert à évaluer à grande échelle le potentiel de dangers et de conflits provenant des environs et déterminant pour le marais. Il s'agit de répondre aux questions suivantes:

1. Quelles sont les menaces principales pesant sur le marais et provenant des environs?

Abstraction faite de l'apport de substances nutritives à la surface et dans les couches superficielles du sol, les marais sont souvent menacés par:

- des atteintes au régime hydrique des environs,
- l'apport de substances nutritives et/ou de polluants par d'autres voies (par exemple eaux de surface, nappe phréatique, drainages, substances nutritives entraînées par le vent, etc.),
- d'autres dérangements (par exemple dérangements de la faune par les promeneurs).

2. En ce qui concerne l'apport de substances nutritives à la surface ou dans les couches superficielles du sol, quelle est la part provenant de surfaces agricoles directement attenantes?

(La présente clé de détermination des zones-tampon trophiques ne peut parer qu'à cette part du potentiel de menaces).

4.2. Menaces pesant sur le régime hydrique

Pour apprécier si le régime hydrique d'un marais est menacé, on étudiera le bassin versant hydrologique. Celui-ci englobe la portion du paysage dans laquelle des modifications du régime hydrique pourraient menacer l'approvisionnement en eau du marais. Le bassin versant hydrologique délimité sur une carte synoptique sera contrôlé sur le terrain.

Deux étapes sont possibles:

1. Pour le moment, on ne détermine pas de zone-tampon hydrique définitive. A l'avenir, il faudra établir impérativement une expertise hydrologique pour des projets qui peuvent avoir un impact sur le régime hydrique à l'intérieur du bassin versant hydrologique provisoire.
2. Sur la base d'une expertise détaillée, une zone-tampon hydrique est délimitée sur le plan de protection, à l'intérieur de laquelle les atteintes hydrologiques importantes, de même que les installations ou constructions, sont interdites ou ne sont autorisées qu'à certaines conditions.

4.3. Apport de substances nutritives à distance

Pour estimer l'effet à distance de sources de substances nutritives, on reportera sur une carte synoptique les lignes d'écoulement d'eau (= lignes d'écoulement des substances nutritives) déterminantes pour le marais dans l'ensemble du bassin versant hydrologique. On tiendra notamment compte des éléments suivants:

- eaux de surface (permanentes et périodiques),
- ruisseaux mis sous tuyau,
- fossés de drainage,
- dépressions de terrain (dépressions dans la pente, sources),
- captages de sources (montrent le transport possible de l'eau dans les couches superficielles du sol),
- courants superficiels de la nappe phréatique (pour autant qu'ils soient connus),
- drainages (système de drainage et surface drainée),
- rigoles d'érosion,
- etc.

En outre il ne faut pas oublier de reporter sur la carte d'éventuels obstacles à l'apport de substances nutritives, tels que:

- haies,
- drainages dérivant l'eau hors du bassin versant,
- bassins de rétention,
- etc.

On reportera également sur la carte les utilisations principales du bassin versant. Là où il faut s'attendre à des apports importants de substances nutritives dans le marais par le biais d'eaux de surface ou de lignes d'écoulement de la nappe phréatique, on délimitera également des zones-tampon trophiques le long de ces lignes d'apport d'eau dans le bassin versant.

On prendra en outre garde aux points suivants:

- sources ponctuelles de substances nutritives (tas de fumier, conduites d'évacuation des eaux usées, décharges, abris pour le bétail, etc.),
- autres informations complémentaires importantes (conduites de purin et autres),
- menaces dues à l'apport de substances nutritives ou à d'autres matières auxiliaires agricoles emportées par le vent,

- interventions sylvicoles dans le voisinage (p.ex. rajeunissement) qui pourraient entraîner le lessivage de substances nutritives dans le marais.

Il n'est pas possible de parer à des apports de substances nutritives provenant de l'air à l'aide de zones-tampon. Pour y parvenir d'autres mesures sont nécessaires dans le domaine de la protection de l'air.

4.4. Menaces pesant sur la flore et la faune spécifiques des marais

Pour apprécier les menaces pesant sur la flore et la faune spécifiques des marais, on compilera les listes d'espèces ou les expertises existantes concernant le marais étudié; au besoin, on procédera à des relevés complémentaires. Les exigences écologiques de ces espèces végétales et animales seront prises en compte dans le plan de protection.

On examinera si, outre les exploitations agricoles et sylvicoles des environs du marais, d'autres activités telles que les loisirs peuvent menacer la flore et la faune d'un marais. Si des espèces animales spécifiques des marais sont dérangées, par exemple par des personnes en quête de détente, il convient de délimiter des zones-tampon supplémentaires, faunistiques ou floristiques, ou de prendre d'autres mesures.

4.5. Zone-tampon suffisante du point de vue écologique

Toutes les informations recueillies lors de l'appréciation globale seront reportées sur une carte. Cette dernière permet une appréciation comparative des menaces que font peser sur le marais:

- l'apport de substances nutritives à la surface ou dans les couches superficielles du sol en provenance des surfaces agricoles directement attenantes => *zone-tampon trophique*
- des atteintes au régime hydrique => *zone-tampon hydrique*
- l'apport de substances nutritives et/ou de polluants par d'autres voies (par exemple eaux de surface, nappe phréatique, drainages, substances nutritives transportées par le vent, etc. => *mesures d'appoint*
- d'autres dérangements, par exemple dérangements de la faune par des promeneurs => *zone-tampon faunistique* ou autres *mesures d'appoint*.

Sur la base de cette appréciation globale, il est possible d'estimer si, en plus de la délimitation de zones-tampon destinées à limiter l'apport de substances nutritives, d'autres zones-tampon et des mesures d'appoint sont nécessaires.

5. ZONES-TAMPON TROPHIQUES (2ème étape)

5.1. Fonction

Dans les zones-tampon trophiques:

- les matières solides dues à l'érosion des particules fines du sol se déposent
- les substances dissoutes lessivées à la surface ou dans les couches superficielles du sol sont filtrées, transformées et/ou absorbées par des plantes.

Les engrais ou d'autres substances nocives n'atteignent pas le marais, car ils sont soit stockés dans les zones-tampon soit exportés avec les plantes récoltées.

5.2. Critères pris en compte

Pour déterminer les zones-tampon trophiques, on a tenu compte des sept critères suivants:

- sensibilité de la végétation (selon le but de protection) du marais face à l'apport de substances nutritives
- protection efficace du marais contre des amendements indirects grâce à des structures déjà existantes telles que, par exemple, haie, bande boisée, chemin carrossable imperméable, route, remblais de chemin de fer
- exploitation actuelle des surfaces attenantes au marais
- déclivité des surfaces attenantes aux marais
- perméabilité des surfaces attenantes aux marais
- régime hydrique du sol dans les surfaces attenantes
- déclivité de la surface du marais.

5.3 Exploitation admissible

Pour la zone-tampon trophique, on prévoira en principe une fauche avec interdiction absolue d'amender (fréquence et moment de la fauche adaptés, mais au moins une fauche annuelle). Le produit de la fauche doit toujours être exporté.

Font exception à l'interdiction d'amender les zones-tampon destinées à protéger des prairies humides relativement eutrophes et faiblement amendées (*Calthion*, *Filipendulion*) contre les effets trop importants d'amendements dans

les environs. Celles-ci peuvent recevoir au maximum la même quantité de substances nutritives que la prairie humide à protéger.

La pâture d'automne peut être tolérée là où des sols mouilleux, sensibles au piétinement ne nuisent pas à l'effet-tampon. Sur les alpages, une pâture extensive des zones-tampon trophiques est également possible, pour autant qu'elle ne porte pas atteinte au but visé par la protection.

Les plans d'exploitation agricole avec des degrés d'intensité d'exploitation adaptés aux conditions stationnelles constituent *une alternative* recommandable aux bandes de zones-tampon trophiques (fig. 2, d'après Dietl 1990). La condition préalable pour de tels plans est qu'ils tiennent dûment compte des conditions écologiques et qu'on obtienne le même effet qu'avec les bandes de zones-tampon délimitées à l'aide de la clé de détermination.

Si plus de 10-20% du domaine est concerné par des conditions liées à la protection d'un marais, il faut offrir aux exploitant(e)s un plan d'exploitation agricole pour l'ensemble de l'exploitation (voir contributions du Manuel pour la protection des marais, volume II, chapitre 3).

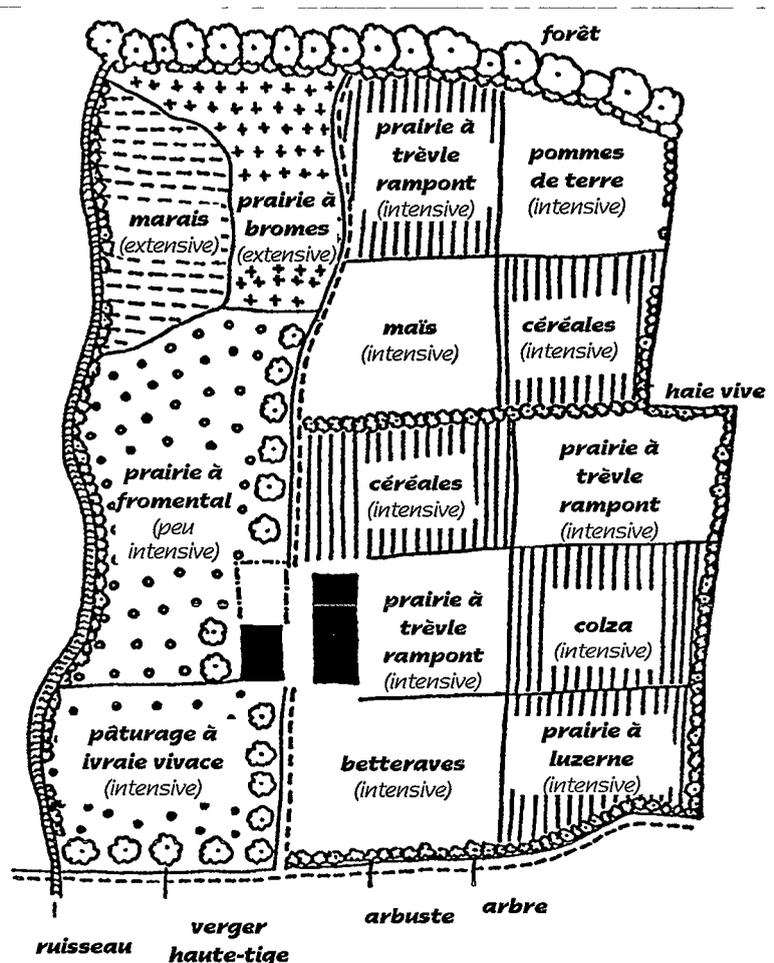


Fig. 2:

Exemple de plan d'exploitation agricole avec degrés d'exploitation progressifs constituant une alternative à la délimitation de bandes de zones-tampon trophiques (d'après Dietl 1990).

Question	Facteur	Colonne 1 continuer à la question	2 (m)	3 (m)
2	Protection du marais contre des amendements indirects, grâce à <ul style="list-style-type: none"> o une haie/un bosquet large de m (fig. 3) o un chemin carrossable avec coffrage, une route, un remblai sans conduites, large de m (fig. 4) o o un marais et une surface attenante parallèle à la pente, inclinée dans la même direction (>3%), avec même exposition (fig. 5)=> <i>achever à la question 3, diviser le résultat par 2</i> o inexistante 	3 3 3 3 3	- - - - -	- - -
3	Exploitation actuelle de la surface attenante au marais (secteur d'appréciation: 30-70 m; valable aussi pour les questions 4-6) <ul style="list-style-type: none"> o prairie fauchée, pâturage fauché, pâturage (appréciation à l'aide de l'annexe 9.4.) <ul style="list-style-type: none"> o exploités de manière extensive o exploités de manière peu intensive o exploités de manière moyennement intensive o exploités de manière intensive (aussi places de sport) o jardin, champ, prairie temporaire sur surface d'assolement o 	4 4 4 4* 4* 4/4*	0 5 10 20 30 0-30	
4	Déclivité de la surface attenante au marais (fig. 6) <ul style="list-style-type: none"> o plat (< 3%) o visiblement en pente (3 - 40%) o fortement en pente (> 40%) ou fortement menacé par l'érosion 	6 5 5	0 5 10	
4*	<ul style="list-style-type: none"> o plat (< 3%) o visiblement en pente (3 - 40%) o fortement en pente (> 40%) ou fortement menacé par l'érosion 	6 5 5	0 10 15	
5	Perméabilité du sol dans la surface attenante au marais <ul style="list-style-type: none"> o très forte et/ou faible effet de filtrage (par ex. gravier, sable grossier, tourbe) o moyenne (par ex. sable fin, limon) o très faible (par ex. argile) sol compacté, danger d'écoulement à la surface 	6 6 6	5 0 5	
6	Régime hydrique du sol dans la surface attenante au marais <ul style="list-style-type: none"> o sec à humide o mouillé, périodiquement inondé (humidité due à une source ou sol engorgé) 	7 7	0 5	
7	Déclivité de la surface du marais (fig. 7) (secteur d'appréciation: 20-40 m à l'intérieur du marais) <ul style="list-style-type: none"> o plat (< 3%) o visiblement en pente (> 3%) 	8 8	0 5	
8	TOTAL = largeur minimale de la bande de terre productive servant de zone-tampon trophique, en mètres; exploitation: pas d'amendements (exception: évent. pour le Calthion, cf. chap. 5.3), au moins une fauche, évent. pâture d'automne.			

5.5. Instructions pour l'utilisation

(voir exemples, annexe 9.5.)

Subdivision en secteurs

La limite du marais, c'est-à-dire la limite de la végétation du marais, doit être subdivisée sur une carte (à l'échelle 1:5000e ou 1:2000e), en secteurs formant une unité du point de vue de la végétation et de la station. Ces secteurs seront appréciés sur le terrain selon les critères énumérés dans la clé de détermination des zones-tampon trophiques. On remplira une feuille de protocole pour chaque secteur.

Champ d'appréciation

En utilisant la clé de détermination, on apprécie une bande de végétation périphérique au marais de 20 à 40 m de largeur et une surface attenante à la végétation du marais d'une largeur comprise entre 30 et 70 m.

Nécessité d'une zone-tampon trophique

Avant d'aborder les questions de la clé de détermination, on examinera pour chaque secteur si la délimitation de zones-tampon trophiques est nécessaire. Pour qu'une telle zone-tampon soit superflue, la protection du marais par un surélévement, un ruisseau ou une forêt doit être *efficace*. Si, malgré ces structures, des menaces dues à l'apport de substances nutritives à la surface ou dans les couches superficielles du sol sont perceptibles ou ne sont pas à exclure, on appliquera la clé de détermination.

Des parcelles de marais plus élevées que les environs se rencontrent, par exemple, dans les zones d'extraction de tourbe. Dans les sols tourbeux ou d'autres sols, un apport d'eau et par là aussi de substances nutritives est possible par montée capillaire; il convient dans de tels cas de délimiter des zones-tampon trophiques.

Si un ruisseau, dont l'eau est riche en substances nutritives, coule le long d'un marais, il faut examiner si celles-ci peuvent parvenir dans le marais par diffusion ou par une autre voie (par exemple inondations). Si tel est le cas, on délimitera également une zone-tampon le long du ruisseau, dans le bassin versant. Le respect d'une bande minimale de 3 m de largeur, dans laquelle il n'est pas permis d'amender conformément à l'ordonnance sur les substances, doit être assuré le long du cours d'eau. Si de l'eau eutrophe peut s'infiltrer sous le ruisseau, il faut également utiliser la clé de détermination.

Feuille de protocole

Pour répondre aux questions, on marquera une croix dans le cercle correspondant. Le nombre de points indiqué sur la même ligne dans la colonne 2 (= mètres) est reporté dans la colonne 3. Dans la colonne 1 figure le No de la question suivante. A la fin, le nombre de mètres de la colonne 3 est additionné. Le résultat correspond à la largeur, en mètres, de la zone-tampon trophique.

Si les catégories proposées ne permettent pas une appréciation tenant dûment compte de la situation, des lignes en blanc sont à disposition; on les remplira selon des critères objectifs et dans l'esprit de la clé de détermination.

Question 1

La réponse à la question 1 permet de définir *le but visé* par la protection dans le secteur du marais que l'on apprécie. Ceci permet de répéter l'appréciation. En second lieu, la question aborde le problème de la sensibilité de la végétation. Dans le marais, on classera une zone limitrophe d'au moins 20 à 40 m, selon l'unité de végétation actuellement présente ou l'unité de végétation la plus sensible à obtenir selon le but de la protection. Pour apprécier la sensibilité d'eaux stagnantes, la qualité de l'eau peut par exemple être déterminée à l'aide de macrophytes.

Question 2

A la question 2, on examine si le secteur concerné du marais est protégé au moins en partie par des structures déjà existantes contre l'apport de substances nutritives à la surface ou dans les couches superficielles du sol (fig. 3-4). La largeur d'une haie ou d'une route sera reportée en mètres sur la ligne en pointillé. La largeur d'une haie sera mesurée de souche à souche. Pour une route, on tirera au clair si le tracé, le coffrage, le revêtement ou un éventuel drainage entraînent vraiment une limitation de l'apport de substances nutritives ou si au contraire ils le favorisent. Si un fossé ou un ruisseau assurent une protection efficace, on peut reporter leur largeur en mètres sur la ligne en blanc.

La largeur de l'obstacle, en mètres, sera reportée dans la colonne 3. On soustrait ce chiffre du total. La zone-tampon déterminée de cette manière est mesurée à partir de la limite du marais. Une haie ou une route font donc partie de la zone-tampon.

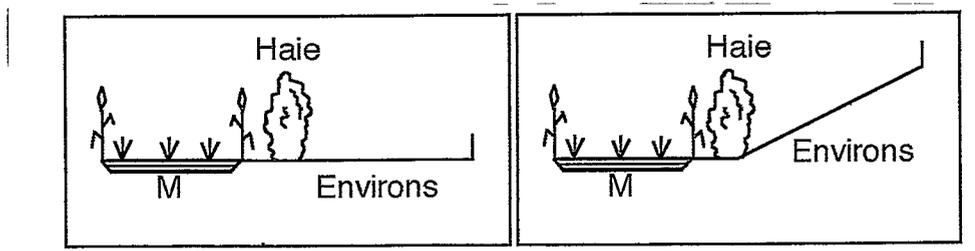


Fig. 3: Protection du marais (M) par une haie

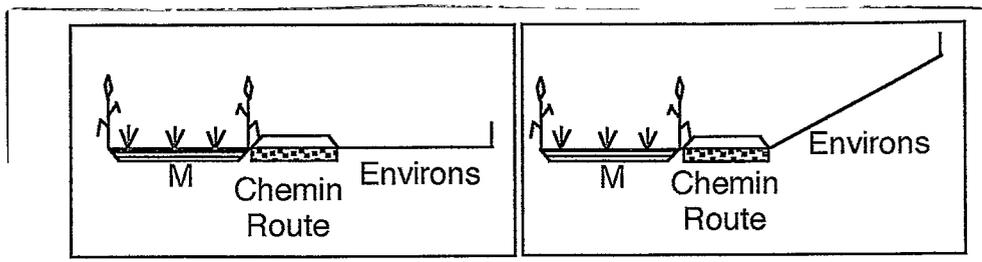


Fig. 4: Protection du marais (M) par une route

Si le marais et la surface attenante sont à la même altitude, inclinés ($> 3\%$) dans la même direction (sens de la pente) et bénéficient de la même exposition (fig. 5), on n'aura plus qu'à déterminer l'exploitation actuelle de cette surface avoisinante à la question 3. On ne répondra pas aux questions 4 à 7. Le nombre de mètres des questions 1 et 3 seront additionnés et le résultat sera divisé par deux. Si les environs sont en pente montante $> 3\%$ par rapport au marais, on continuera à la question 3. Si les environs sont en pente descendante $> 3\%$ par rapport au marais, une zone-tampon est en général superflue.

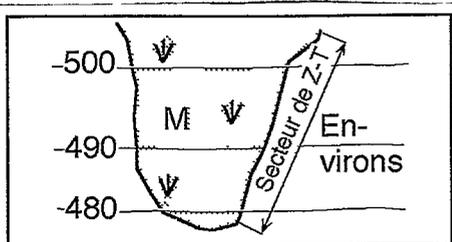


Fig. 5: Marais (M) et surface attenante parallèle à la pente

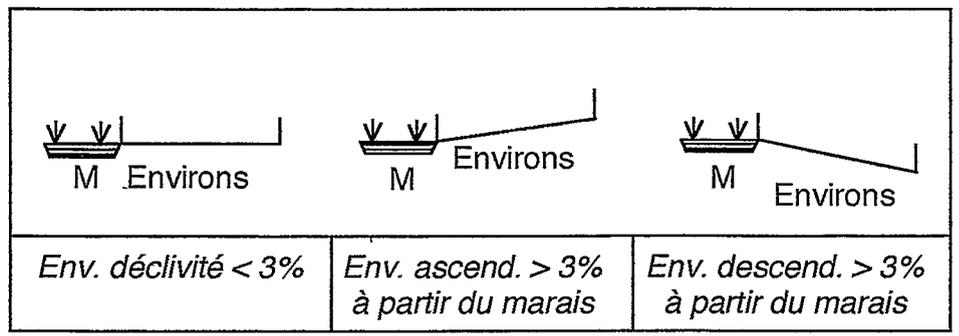


Fig. 5: Marais (M) et surface attenante parallèle à la pente (Profils en travers relatifs à la fig. 5)

Question 3

A la question 3, on apprécie *l'exploitation actuelle* des environs. Font exception les surfaces d'assolement qui sont classées en tant que champs. La classification des types de prairies est effectuée selon la méthode de l'Association pour le développement de la culture fourragère (ADCF, notice 11, voir annexe 9.4). Les pelouses des places de sport ou des parcs et les "greens" des terrains de golf doivent être classés dans la catégorie des prairies de fauche très intensives.

Question 4

La question 4 concerne la déclivité de la surface attenante au marais (fig. 6):

- plat (déclivité de moins de 3%)
- visiblement en pente (3 à 40%)
- fortement en pente (>40%) et/ou fortement menacé par l'érosion, c'est-à-dire que sur la base d'une déclivité forte et/ou de signes d'érosion, il faut conclure à une forte menace d'érosion.

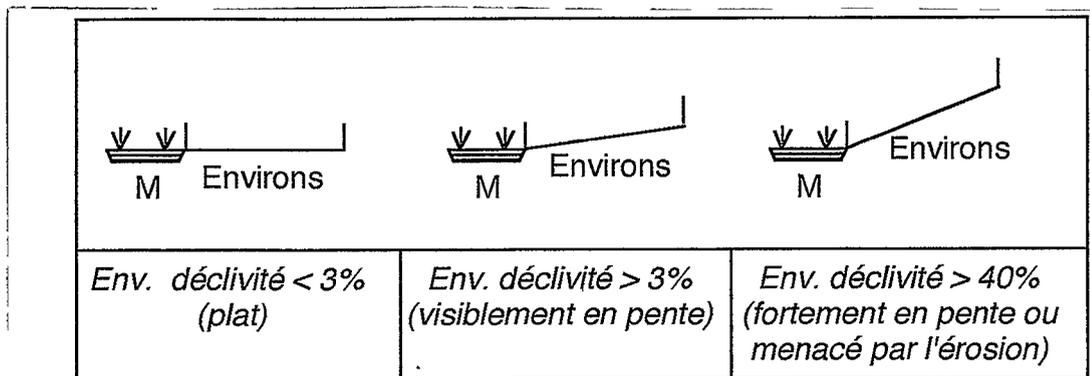


Fig. 6: Déclivité de la surface attenante au marais (M)

Question 5

La question 5 concerne la perméabilité du sol de la surface attenante au marais. Il s'agit de reconnaître *les cas extrêmes* et de les différencier de sols "normalement" perméables. Cela se fait par une appréciation sommaire des 40 à 80 cm supérieurs du sol (par exemple à l'aide d'une tarière ou d'une sonde de carottage).

Question 6

A la question 6, on apprécie le régime hydrique du sol de la surface attenante au marais. Il s'agit de distinguer les cas extrêmes, c'est-à-dire les sols très mouillés des sols "normaux".

Question 7

A la question 7, on apprécie la déclivité du marais dans le secteur concerné (fig. 7).

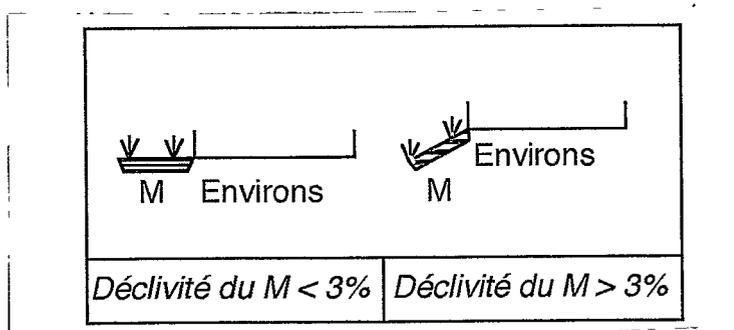


Fig. 7: Déclivité du marais (M)

Total

On obtient la largeur de la zone-tampon trophique, en mètres, en additionnant les chiffres de la colonne 3 (en soustrayant à la question 2).

Le cas traité à la figure 5 constitue *une exception*: le marais et les environs sont parallèles à la pente. Dans ce cas, on laisse tomber les questions 4 à 7 et on divise le total (en mètres) des questions 1 à 3 par 2.

5.6. Test de vraisemblance

La largeur de la zone-tampon obtenue avec la clé de détermination doit être testée quant à sa vraisemblance. Si l'on a des doutes importants concernant le résultat final, il faut répéter le classement des secteurs de zones-tampon concernés avec la clé de détermination. Si le résultat semble toujours absurde, une visite des lieux avec des collègues de la branche est recommandée. Mais il peut aussi s'agir d'un cas particulier (voir 5.7. Cas particuliers).

5.7. Cas particuliers

Il est probable que les cas posant problème soient des cas particuliers, qui, même en utilisant les lignes en blanc de la clé de détermination, donnent des largeurs de zones-tampon qui ne semblent pas judicieuses pour assurer la protection du marais. Dans de tels cas, il est possible de modifier la largeur des zones-tampon trophiques. L'écart avec la largeur obtenue avec la clé de détermination ne doit cependant pas dépasser 25% et doit être justifié.

5.8. Adaptations

Lors de cette étape, il s'agit d'adapter les zones-tampon trophiques délimitées à l'aide de la clé de détermination aux conditions locales, c'est-à-dire aux limites de parcelles ou aux structures du terrain, de manière à ce qu'une gestion judicieuse soit possible. On procédera à cette adaptation en étroite contact avec les exploitant(e)s.

6. ZONE-TAMPON SUFFISANTE DU POINT DE VUE ECOLOGIQUE

Sur la base des résultats de l'appréciation globale (chap. 4) et de la détermination de la (des) zone(s)-tampon destinée(s) à limiter l'apport de substances nutritives, on peut maintenant délimiter la zone-tampon suffisante du point de vue écologique.

La zone-tampon suffisante du point de vue écologique protège le biotope contre les effets nuisibles les plus divers dans le but de conserver celui-ci intact.

Elle comprend la zone-tampon trophique, ainsi que les zones-tampon complémentaires découlant de l'appréciation globale (zones-tampon hydrologiques, faunistiques et floristiques, le long des lignes d'apport de substances nutritives, etc.). Ces zones-tampon doivent, au besoin, être complétées par un catalogue de mesures d'appoint dans l'ensemble du bassin versant (par exemple: élimination de sources ponctuelles de substances nutritives). Suivant la situation, la zone-tampon suffisante du point de vue écologique peut être subdivisée et soumise à différentes obligations. Mais ceci n'est pas formellement nécessaire dans chaque cas.

7. CONTROLE DE L'EFFICACITE (3ème étape)

Une surveillance adaptée, avec des contrôles de l'efficacité et des objectifs à des intervalles de quelque 5 à 10 ans, fait partie d'une planification de la protection (par ex. Marti & Stutz 1993). On peut escompter ainsi des renseignements entre autres sur l'efficacité à long terme des zones-tampon suffisantes du point de vue écologique. En même temps, on peut vérifier les objectifs et l'exploitation des surfaces attenantes au marais ou aux zones-tampon.

Un contrôle de l'efficacité des zones-tampon trophiques peut par exemple se présenter comme suit: au moment où les zones-tampon sont déterminées, on installe des carrés permanents dans la zone périphérique et des carrés de contrôle à l'intérieur du marais, dans lesquels, on procède à des inventaires périodiques de la composition de la végétation. A la place des carrés permanents, il est également possible d'aménager des transects. Une telle procédure permet de reconnaître à temps des modifications indésirables de la flore.

8. BIBLIOGRAPHIE

- ADCF, notice 11: Abgestufte Bewirtschaftungssintensität im Naturfutterbau. Distribution: Association pour le développement de la culture fourragère, case postale, 8046 Zurich.
- DIETL W., 1990: Naturgemässer Landbau durch abgestufte Nutzungsintensität. *Anthos* 3, 39-43.
- DIETL W. & GEORG A., 1994: Abgestufter Wiesenbau im Berggebiet. *Agrarforschung* 1 (2), 83 - 90.
- HEEB J. & MOSIMANN T., 1991: Ausscheiden von Pufferräumen für Schutzgebiete unter stoffhaushaltlichem Aspekt. *Verh. Ges. F. Oekologie* 20, 465-475.
- HEEB J. & STAMM C. 1992: Ausscheiden von Puffergürteln gegen Stoffeintrag in Naturschutzgebiete. Zentrum für angewandte Oekologie, Schattweid, 19 p. (non publié).
- KRÜSI B.O. (Bfö), 1986: Schlüssel zur Festlegung der Breite und Ausdehnung von Pufferzonen bei Naturschutzgebieten. Sur mandat de l'Office de l'aménagement du territoire du canton de Zurich, Service Protection de la nature, 27 p. + annexe.
- KÜTTEL M., 1992: Der Tuetensee, Kt. Luzern. Zur Problematik kleiner Naturschutzgebiete in Regionen mit intensiver landwirtschaftlicher Nutzung. *Bauhinia* 10, 209-226.
- MARTI K. & MÜLLER R., 1993: Ueberprüfung des Pufferzonen-Schlüssels der Bfö (1986) auf seine Wirksamkeit in der Praxis. Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage. 35 p. + annexe (non publié).
- MARTI F. & STUTZ H.-P.B., 1993: Zur Erfolgskontrolle im Naturschutz. Literaturgrundlagen und Vorschläge für ein Rahmenkonzept. Rapport de l'Institut fédéral de recherche sur la forêt, la neige et le paysage No 336, 171 p.
- MULHAUSER G & MATTHEY Y., 1992: Définition des "zones-tampon" autour des hauts-marais neuchâtelois. 6ème Colloque suisse sur les marais, 31 mars 1992 à Zurich: Eutrophisation - le problème le plus grave dans la protection de la nature? (version abrégée).
- OFEFP, 1992: Protection des marais en Suisse. Manuel 1 et 2; Editeur: Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne.
- STAMM C., 1992: Ueberprüfung von Verfahren zur Ausscheidung von Pufferzonen gegen Stoffeintrag. Zentrum für angewandte Oekologie Schattweid. Sur mandat de la Station ornithologique de Sempach. 80 p. (non publié).

9. ANNEXES

9.1 Textes de lois importants

Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN du 16 janvier 1991 (RS 451.1). Modification du 18 décembre 1995

Art. 14 Protection des biotopes

¹La protection des biotopes crée les conditions nécessaires à la survie de la flore et de la faune sauvage indigènes, conjointement avec la compensation écologique (art. 15) et les dispositions relatives à la protection des espèces (art. 20).

²La protection des biotopes est notamment assurée par:

- a. des mesures visant à sauvegarder et, si nécessaire, à reconstituer leurs particularités et leur diversité biologique;
- b. un entretien, des soins et une surveillance assurant à long terme l'objectif de la protection;
- c. des mesures d'aménagement permettant d'atteindre l'objectif visé par la protection, de réparer les dégâts existants et d'éviter les dégâts futurs;
- d. la délimitation de zones-tampon suffisantes du point de vue écologique;
- e. l'élaboration de données scientifiques de base.

Art. 29 Disposition transitoire

¹Jusqu'à ce que le Conseil fédéral ait désigné les biotopes d'importance nationale (art. 16) ainsi que les sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale (art. 22) et tant que les différents inventaires ne sont pas complets:

- a. les cantons veillent, par des mesures immédiates appropriées, à ce que l'état des biotopes considérés comme étant d'importance nationale sur la base des renseignements et des documents disponibles ne se détériore pas;
- b. lors de demandes de subventions, l'OFEFP détermine l'importance d'un biotope ou d'un site marécageux en procédant cas par cas, sur la base des renseignements et des documents disponibles;
- c. les cantons veillent, par des mesures immédiates appropriées, à ce que l'état des sites marécageux considérés comme étant d'importance nationale sur la base des renseignements et des documents disponibles ne se détériore pas.

²Le financement en vertu du 1er alinéa, lettres a et b, est régi par l'article 17, en vertu du 1er alinéa, lettre c, par l'article 22a.

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

Art. 3 Délimitation des objets

¹Les cantons, après avoir pris l'avis des propriétaires fonciers et des exploitants, fixent les limites précises des objets. Ils délimitent des zones-tampon suffisantes du pont de vue écologique en tenant compte, notamment, de la zone de contact ainsi que des bas-marais attenants aux objets.

²Lorsque les limites précises n'ont pas encore été fixées, l'autorité cantonale compétente prend, sur demande, une décision de constatation de l'appartenance d'un bien-fonds à un objet. Le requérant doit pouvoir fonder sa demande sur l'existence d'un intérêt digne de protection.

Art. 5 Mesures de protection et d'entretien

¹Les cantons, après avoir pris l'avis des propriétaires fonciers et des exploitants, prennent les mesures de protection et d'entretien adéquates pour conserver intacts les objets. Ils veillent en particulier à ce que:

- a. Les plans et les prescriptions qui règlent le mode d'utilisation du sol au sens de la législation en matière d'aménagement du territoire soient conformes à la présente ordonnance;
- b. Soient interdites toute installation ou construction et toute modification de terrain, notamment par l'extraction de tourbe, le labour de sols marécageux et l'apport de substances ou produits au sens de l'ordonnance du 9 juin 1986 sur les substances; font uniquement exception, sous réserve de la lettre c, les constructions, installations et modifications de terrain servant à assurer la protection conformément au but visé;
- c. Les installations ou constructions servant à la poursuite de l'exploitation agricole et toute modification de terrain dans le même but ne soient autorisées que lorsqu'elles n'entrent pas en contradiction avec le but visé par la protection;
- d. Soit démantelée toute installation ou construction entreprise après le 1er juin 1983 et remis dans son état d'origine tout terrain modifié après cette date, aux frais du responsable, lorsque ces ouvrages ou modifications sont en contradiction avec le but visé par la protection et n'ont pas été autorisés par décision ayant force de chose jugée sur la base de zones d'affectation conformes à la loi fédérale du 22 juin 1979 ⁴⁾ sur l'aménagement du territoire. S'il n'est pas possible de rétablir l'état du 1er juin 1983, il y a lieu de prévoir un remplacement ou une compensation adéquats;
- e. Le régime local des eaux soit maintenu et, si cela favorise la régénération du marais, amélioré;
- f. La gestion forestière soit adaptée au but visé par la protection;

- g. L'embroussaillage soit évité et la végétation marécageuse caractéristique conservée, si nécessaire par une exploitation appropriée;
- h. Les fossés soient entretenus correctement et avec ménagement, pour autant qu'ils soient compatibles avec le but visé par la protection;
- i. Les marais soient protégés contre les dégâts dus au piétinement.
- k. L'exploitation à des fins touristiques et récréatives soit subordonnée au but visé par la protection.

²Les dispositions du 1^{er} alinéa sont aussi applicables aux zones-tampon dans la mesure où le but visé par la protection l'exige.

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

Art. 3 Délimitation des objets

¹Les cantons fixent les limites précises des objets et délimitent des zones-tampon suffisantes du point de vue écologique. Ils prennent l'avis des propriétaires fonciers et des exploitants, comme des agriculteurs et des sylviculteurs ainsi que des bénéficiaires de concessions et d'autorisations pour des installations et constructions.

²Dans le secteur des conceptions et des plans sectoriels de la Confédération qui se réfèrent à des installations et constructions, les cantons prennent également l'avis des services fédéraux compétents.

³Lorsque les limites précises n'ont pas encore été fixées, l'autorité cantonale compétente prend, sur demande, une décision de constatation de l'appartenance d'un bien-fonds à un objet. Le requérant doit pouvoir fonder sa demande sur l'existence d'un intérêt digne de protection.

Art. 5 Mesures de protection et d'entretien

¹Les cantons, après avoir pris l'avis des intéressés (art. 3, 1^{er} et 2^e al.), prennent les mesures de protection et d'entretien adéquates pour conserver intacts les objets, en accordant une importance particulière au maintien et à l'encouragement d'une exploitation agricole adaptée.

²Ils veillent en particulier à ce que:

- a. les plans et les prescriptions qui règlent le mode d'utilisation du sol au sens de la législation en matière d'aménagement du territoire soient conformes à la présente ordonnance;
- b. soient interdites toute installation ou construction et toute modification de terrain, notamment les drainages, le labour et l'apport de substances ou produits au sens de l'ordonnance du 9 juin 1986¹⁾ sur les substances; font uniquement exception, sous réserve des lettres d et e, les construc-

- tions, installations et modifications de terrain servant à assurer la protection conformément au but visé;
- c. l'entretien et la rénovation d'installations et de constructions réalisées légalement ne portent pas une atteinte supplémentaire au but visé par la protection;
 - d. les installations ou constructions servant à la poursuite de l'exploitation agricole, leur entretien et rénovation, et toute modification de terrain dans le même but ne soient autorisées que lorsqu'elles n'entrent pas en contradiction avec le but visé par la protection;
 - e. les mesures visant à prévenir des dangers naturels et dont l'emplacement s'impose directement par leur destination soient prises en harmonie avec la nature et dans le seul but d'assurer la sécurité de l'homme; sont exclues les mesures pour assurer la protection de constructions et d'installations entreprises après le 1^{er} juin 1983, dans des zones de dangers délimitées ou connues;
 - f. soit démantelée toute installation ou construction entreprise après le 1^{er} juin 1983 et remis dans son état d'origine tout terrain modifié après cette date, aux frais du responsable, lorsque ces ouvrages ou modifications sont en contradiction avec le but visé par la protection et n'ont pas été autorisés avec force de chose jugée sur la base de zones d'affectation conformes à la loi fédérale du 22 juin 1979²⁾ sur l'aménagement du territoire. S'il n'est pas possible de rétablir l'état au 1^{er} juin 1983 ou si le rétablissement est disproportionné pour atteindre le but visé par la protection, il y a lieu de fournir un remplacement ou une compensation adéquats;
 - g. le régime local des eaux soit maintenu, si cela favorise la régénération du marais, amélioré;
 - h. la gestion forestière soit en accord avec le but visé par la protection;
 - i. l'embroussaillage soit évité en toute occasion et la végétation marécageuse caractéristique conservée;
 - k. les fossés soient entretenus correctement et avec ménagement, pour autant qu'ils soient compatibles avec le but visé par la protection;
 - l. les marais soient protégés contre les dégâts durables dus à un pacage inadapté et au piétinement;
 - m. l'exploitation à des fins touristiques et récréatives soit en accord avec le but visé par la protection.

³Les installations, constructions et modifications de terrain sont admissibles dans les zones-tampon pour autant qu'elles ne portent pas atteinte au but visé par la protection.

Ordonnance sur les substances dangereuses pour l'environnement (Ordonnance sur les substances, Osubst) du 9 juin 1986. Modification du 16 septembre 1992 (RS 814.013)

Annexe 4.5

Chiffre 33 Interdictions

¹Il est interdit d'utiliser les engrais et les produits assimilés aux engrais:

- a. Dans les régions qui, en vertu du droit fédéral ou cantonal concernant la protection de la nature, sont protégées, à moins que des prescriptions ou des conventions y relatives n'en disposent autrement;
- b. Dans les autres roselières et marais non compris sous a;
- c. Dans les haies et les bosquets;
- d. Aux abords des eaux superficielles;
- d. Dans la zone S 1 des zones de protection d'eaux souterraines (zone de captage); exception est faite de l'herbe fauchée laissée sur place.

²Il est en outre interdit de les utiliser sur une bande de trois mètres de large le long des haies, des bosquets et des eaux superficielles.

³Pour l'utilisation en forêt et à la lisière des forêts d'engrais et de produits assimilés aux engrais, l'ordonnance du 16 octobre 1956 sur la protection des forêts est applicable.

9.2 Exemple d'appréciation globale

A titre d'exemple, nous présentons la situation des abords du Tuetensee, de manière très simplifiée pour des raisons didactiques. Les problèmes soulevés par cette région sont présentés en détail dans Küttel (1992).

But des zones-tampon

Depuis 1970, le Tuetensee et ses environs, sur la commune de Menznau (canton de Lucerne), est une zone protégée au niveau cantonal. Cette dernière englobe le lac (un étang du point de vue limnologique), deux anciennes fosses d'exploitation (aujourd'hui des étangs), différents bas-marais d'importance nationale et un marais de transition, également d'importance nationale. Des zones-tampon doivent assurer leur protection, notamment contre les parcelles attenantes exploitées de manière intensive. Mais comme les atteintes proviennent de l'ensemble du bassin versant hydrologique - dans des mesures diverses - il convient de procéder à une appréciation globale.

Analyse de la situation

Menaces pesant sur le régime des eaux

Lors d'une première étape, on détermine le bassin versant hydrologique du Tuetensee (carte synoptique). Etant donné les conditions pédologiques et géologiques (sols morainiques par-dessus de la molasse), on admet que les limites retenues à partir de la morphologie du terrain correspondent aux limites réelles du bassin versant hydrologique.

Un fait indique que, pour la zone protégée du Tuetensee, les environs lointains sont également importants: les conséquences de la construction du complexe hospitalier de Wolhusen (Sädel). Celle-ci a en effet entraîné une accélération de l'écoulement des eaux du Schwarzenbach, avec un renforcement de l'érosion du lit et de l'atterrissement du Tuetensee.

Pour des raisons de proportionnalité, on renonce cependant à délimiter une zone-tampon hydrique formelle dans l'exemple du Tuetensee.

Il est donc d'autant plus important qu'une expertise hydrologique soit établie pour tout projet de construction d'une certaine importance touchant le bassin versant. Cela permet d'apprécier les modifications du régime hydrique significatives pour le Tuetensee.

Sur la carte synoptique avec le bassin hydrologique du Tuetensee, on reporte les informations suivantes:

- A: les lignes d'écoulement d'eau (lignes d'écoulement des substances nutritives) importantes pour le Tuetensee
- B: les éventuels obstacles à l'apport de substances nutritives
- C: les exploitations importantes pour le Tuetensee (avant tout les secteurs avec exploitation agricole intensive)
- D: les autres informations importantes telles que sources ponctuelles de substances nutritives, etc. (dans l'exemple choisi, on a reporté sur la carte les fermes importantes pour l'apport de substances nutritives à distance).

A: Lignes d'écoulement des substances nutritives

Pour simplifier, on n'a reporté dans le présent exemple comme lignes d'écoulement potentielles des substances nutritives (carte synoptique) que les eaux de surface, les ruisseaux mis sous tuyaux, les fossés de drainage et les principales dépressions de terrain et lignes de profondeur. D'autres points importants seraient les captages de sources, les courants de la nappe phréatique dans les couches superficielles du sol, les drainages et les rigoles d'érosion.

B: Obstacles à l'apport de substances nutritives

Le tracé de la voie ferrée, la route cantonale et différents chemins de campagne et surfaces de forêts constituent des obstacles importants à l'apport de substances nutritives à distance. L'effet protecteur de ces obstacles est cependant relativisé par différents tuyaux. En outre, les obstacles mentionnés ne devraient jouer qu'un rôle secondaire en cas de fortes pluies (lessivage superficiel et apport de substances nutritives par l'intermédiaire des principaux affluents Schwarzenbach, Burgacherbach, Unterschlächtenbach).

C: Exploitations

On peut représenter les exploitations de deux manières:

1. Par un inventaire des différentes exploitations, parcelle par parcelle. Ce faisant, on représente la situation au moment de la visite des lieux, mais on ne tient pas suffisamment compte des perspectives à long terme (modifications potentielles de l'exploitation).
2. En délimitant de manière moins précise des secteurs dans lesquels on rencontre une exploitation intensive (culture des champs et surfaces horticoles, surfaces d'assolement, prairies de fauche intensives, pâturages fauchés ou non, places de sport, etc.).

En raison de l'étendue du bassin versant hydrologique, on a choisi la seconde manière de faire dans le cas qui nous intéresse. Lorsque les bassins versants hydrologiques sont étendus, il n'est guère possible de procéder à un relevé cartographique des exploitations parcelle par parcelle.

D: Autres informations importantes

Dans le cas présent, on a relevé comme informations importantes les sources ponctuelles potentielles de substances nutritives. Pour l'essentiel, on a reporté sur la carte les fermes situées dans le bassin versant proche du Tuetensee. On n'a pas exploité d'autres informations importantes.

La carte synoptique permet une première appréciation du potentiel de menaces. Les points principaux sont: amendement direct des surfaces marécageuses, apport de substances nutritives dans les surfaces marécageuses et dans les affluents des étangs et du lac à partir des surfaces agricoles attenantes, formation d'un delta et atterrissement dus aux ruisseaux Schwarzenbach et Burgacherbach, dérangement des animaux par les visiteurs (pêcheurs amateurs, promeneurs, excursions d'étude de la nature).

La carte permet en outre de comparer sommairement les menaces potentielles par des substances nutritives en provenance des terres limitrophes ou éloignées.

Part estimée, dans l'exemple du Tuetensee:

Potentiel de menaces dues aux surfaces directement attenantes: env. 60 - 80%

Potentiel de menaces dues à l'apport de substances nutritives à distance: env. 20 - 40%.

Menaces pesant sur la zone protégée

La zone du Tuetensee a deux problèmes principaux: un problème géomorphologique et un problème dû aux substances nutritives. Le problème géomorphologique est lié au tracé des eaux et à la force d'entraînement des affluents principaux. Des mesures, hydrauliques notamment, ont modifié le régime des eaux, renforçant le charriage des sédiments.

La flore et la faune de la zone protégée sont peu menacées par les pêcheurs amateurs, les personnes en quête de détente et autres visiteurs; elles le sont bien davantage par l'apport direct et indirect de substances nutritives. Depuis leur mise sous protection, des surfaces de prairies à litière ont disparu ou se sont eutrophisées à la périphérie en raison des amendements. Les réglementations prévues par l'ordonnance de protection n'ont pas été respectées; l'ordonnance sur les substances semble inconnue pour différents agriculteurs.

Il y a également des atteintes dues au bassin versant lointain. Des analyses montrent notamment que le transport de substances nutritives (par exemple phosphates et nitrates) par le Schwarzenbach est important. Certes, celles-ci agissent d'abord sur le lac et son effluent. Mais la taille du bassin versant par rapport à la surface du lac est défavorable. Le lac réagit rapidement en cas de fortes pluies, déborde et inonde les surfaces de prairies à litière attenantes. Du lisier épandu sur des sols nus, compactés ou asséchés, est parvenu à maintes reprises dans le Schwarzenbach, voûté dans son cours supérieur, par

l'intermédiaire de drainages dans les couches superficielles du sol et a atteint le Tuetensee en peu de temps avec les conséquences correspondantes.

Les eaux d'infiltration provenant d'une décharge (site pollué) et les eaux usées provenant du complexe non agricole de Seeblick constituent d'autres sources de substances nutritives.

Le Tuetensee et les marais proches de la rive sont d'abord menacés par l'apport de substances nutritives à distance, les marais restants par l'apport d'engrais provenant des surfaces agricoles attenantes.

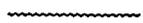
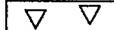
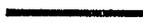
Zone-tampon suffisante du point de vue écologique

Une zone-tampon suffisante du point de vue écologique doit dans ce cas être subdivisée en fonction des menaces, englober différents secteurs et, surtout, s'étendre sur l'ensemble du bassin versant. Les problèmes dus aux pêcheurs amateurs et aux autres visiteurs ne peuvent être réglés par des zones-tampon; ils doivent l'être par des prescriptions spécifiques et des contrôles.

Dans la zone protégée proprement dite, on délimitera à l'aide de la clé de détermination des zones-tampon trophiques. Dans le reste du bassin versant hydrologique, les mesures suivantes sont judicieuses:

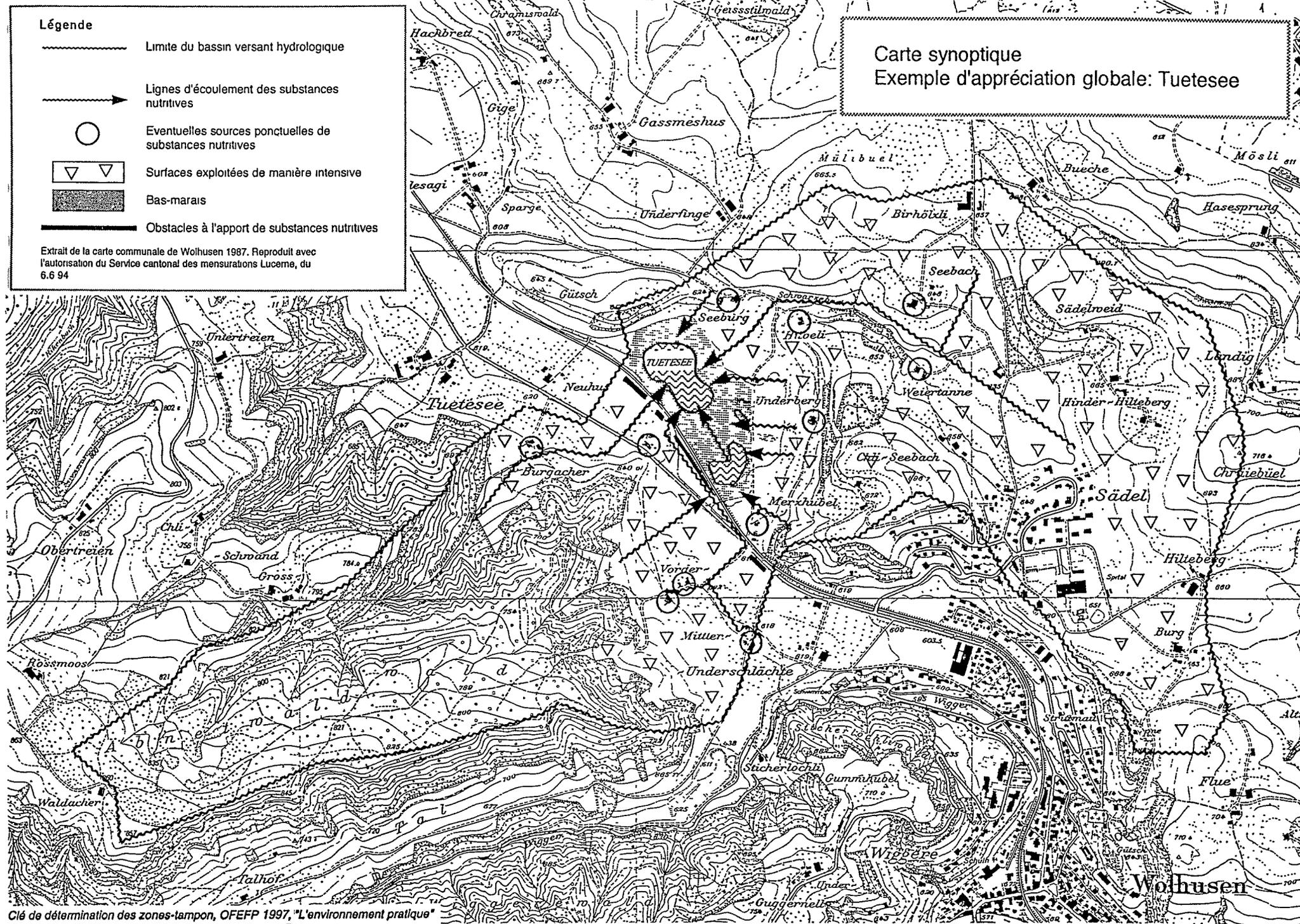
- Passage à une exploitation agricole extensive dans le bassin versant du Tuetensee, avant tout dans la zone des lignes d'écoulement des substances nutritives attestées. Objectif: bilan équilibré des substances nutritives dans l'ensemble du bassin versant.
- Pas de culture à terres ouvertes à proximité immédiate du Tuetensee (jusqu'à 50 m environ).
- Respect de l'ordonnance sur les substances, notamment de l'interdiction d'amender dans une bande large de 3 mètres le long des émissaires de l'ensemble du bassin versant.
- Assainissement des sources ponctuelles de substances nutritives (décharge, complexe de Seeblick).
- Information et conseils aux exploitant(e)s par des vulgarisateurs agricoles locaux.
- Il n'y a pas lieu de délimiter une zone-tampon hydrique formelle. En cas de projets importants, on appréciera cependant leurs effets sur le régime hydrique des affluents du Tuetensee.

Légende

-  Limite du bassin versant hydrologique
-  Lignes d'écoulement des substances nutritives
-  Eventuelles sources ponctuelles de substances nutritives
-  Surfaces exploitées de manière intensive
-  Bas-marais
-  Obstacles à l'apport de substances nutritives

Extrait de la carte communale de Wölhusen 1987. Reproduit avec l'autorisation du Service cantonal des mensurations Lucerne, du 6.6.94

Carte synoptique Exemple d'appréciation globale: Tuetesee



9.3. Liste de contrôle pour l'appréciation globale

Menace pour le régime hydrique

- o Carte synoptique du bassin versant hydrologique
 - o bassin versant hydrologique délimité
 - o zone-tampon hydrologique définitive

Apport de substances nutritives à distance (à reporter sur une carte synoptique)

- o Lignes d'écoulement des substances nutritives:
 - eaux de surface (permanentes et périodiques)
 - ruisseaux mis sous tuyau
 - fossés de drainage
 - dépressions de terrain/lignes de profondeur (dépressions dans la pente, source dans une dépression)
 - captages de sources (montrent le transport d'eau possible dans les couches superficielles du sol)
 - écoulements superficiels de la nappe phréatique (pour autant qu'ils soient connus)
 - drainages (système de drainage et surface drainée)
 - rigoles d'érosion
 - etc.
- o Obstacles à l'apport de substances nutritives:
 - haies
 - drainages dérivés hors du bassin versant
 - bassins de rétention
 - etc.
- o Exploitations dans le bassin versant hydrologique
- o Autres informations importantes:
 - sources ponctuelles de substances nutritives (tas de fumier, conduites d'évacuation des eaux usées, décharges, abris pour le bétail, etc.)
 - autres informations complémentaires importantes (conduites de purin et autres)
 - substances nutritives ou autres matières auxiliaires agricoles emportées par le vent
 - interventions sylvicoles en forêt, dans les surfaces de forêt attenantes
 - respect de l'ordonnance sur les substances (interdiction d'amender dans une bande de 3 m de largeur le long des cours d'eau)

Menaces pesant sur la flore et la faune spécifiques des marais

- o Listes des espèces, expertises
 - o menace due à:
 - o zone-tampon nécessaire
 - o autres mesures nécessaires:

Potentiel de menaces et de conflits à grande échelle

Menaces principales pour le marais provenant des environs:

- o Atteintes au régime hydrique des environs
- o Apport de substances nutritives à distance (part estimée à: ...%)
- o Apport de substances nutritives provenant de surfaces directement attenantes (part estimée à: ...%)
- o Autres dérangements

Zone-tampon suffisante du point de vue écologique

- o zone-tampon hydrique
- o zone-tampon trophique
- o zone-tampon contre d'autres menaces
- o mesures supplémentaires:
 -
 -
 -
 -

9.4. Clé de détermination des types de prairies selon l'ADCF

selon la méthode de l'Association pour le développement de la culture fourragère (ADCF), notice 11:

Prairies extensives (prairies maigres) (prairies non amendées, riches en espèces à faible valeur fourragère):

- Prairies à Brome (sur des sites ensoleillés et secs)

Brome dressé (*Bromus erectus*), Brize intermédiaire (*Briza media*), Canche gazonnante (*Deschampsia caespitosa*), Fétuque rouge (*Festuca rubra*), Brachypode penné (*Brachypodium pinnatum*), Sauge des prés (*Salvia pratensis*), Anthyllide vulnérable (*Anthyllis vulneraria*), Centaurée Scabieuse (*Centaurea scabiosa*), Scabieuse Colombarie (*Scabiosa columbaria*), Petite Sanguisorbe (*Sanguisorba minor*), diverses orchidées (*Orchidaceae*)

- Prairie à Fétuque rouge et Agrostide capillaire (sur des sites ombragés ou frais)

Fétuque rouge (*Festuca rubra*), assez abondant, Agrostide capillaire (*Agrostis tenuis*), assez abondant, Avoine pubescente (*Helictotrichon pubescens*), Flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*), Houque laineuse (*Holcus lanatus*), Luzule des champs (*Luzula campestris*), Rhinanthus (*Rhinanthus*)

Prairies de fauche peu intensives (essentiellement prairies fleuries amendées avec du fumier et riches en espèces, pour la préparation de fourrage sec):

- Prairie à Fromental

Fromental (*Arrhenatherum elatius*), Fétuque des prés (*Festuca pratensis*), Fétuque rouge (*Festuca rubra*), Avoine dorée ou Trisetète jaune (*Trisetum flavescens*), Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), Grande Marguerite (*Chrysanthemum leucanthemum*), Crépide bisannuel ou Chicorée jaune (*Crepis biennis*), Trèfle des prés (*Trifolium pratense*), Salsifis des prés (*Tragopon pratensis*), Centaurée Jacée (*Centaurea jacea*), Knautie des champs (*Knautia arvensis*), Gaillet Mollugine (*Galium mollugo*), Campanule étalée (*Campanula patula*), Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), Cumin des prés (*Carum carvi*), Grand Boucage (*Pimpinella major*)

- Prairies à Avoine dorée

Avoine dorée ou Trisetète jaune (*Trisetum flavescens*), Fétuque des prés (*Festuca pratensis*), Fétuque rouge (*Festuca rubra*), Agrostide capillaire (*Agrostis tenuis*), Trèfle des prés (*Trifolium pratense*), Cumin des prés (*Carum carvi*), Grande Marguerite (*Chrysanthemum leucanthemum*), Léontodon hispide (*Leontodon hispidus*), Alchémille vulgaire (*Alchemilla vulgaris*), Géranium des bois (*Geranium silvaticum*), Renouée Bistorte (*Polygonum bistorta*), Campanule rhomboïdale (*Campanula rhomboidalis*), à l'ouest de la Reuss

Prairies de fauche/pâturages mi-intensifs (prairies amendées avec du fumier et/ou du lisier, pour la préparation de fourrage sec et ensilé; prairies et pâturages fauchés exploités de manière moyennement intensive, prairies temporaires):

- Prairies à Dactyle aggloméré

Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), Avoine dorée ou Trisetète jaune (*Trisetum flavescens*), Vulpin des prés (*Alopecurus pratensis*), Trèfle des prés (*Trifolium pratense*), peu, Berce commune ou Patte d'ours (*Heracleum sphondylium*), Anthrisque sauvage (*Chaerophyllum silvestre*), Renoncule âcre ou Bouton d'or (*Ranunculus acer*)

Dans les régions de montagne, en plus:

Géranium des bois (*Geranium silvaticum*), Renouée Bistorte (*Polygonum bistorta*), Chérophylle hérissé (*Chaerophyllum cicutaria*), Rumex à feuilles de Gouet (*Rumex arifolius*)

Prairies de fauche et pâturages intensifs (essentiellement prairies à forte valeur fourragère, amendées avec du lisier et à fort rendement; exploitation particulièrement précoce en tant que pâturage ou pour la préparation de fourrage ensilé, pâturages et prairies de fauche intensifs, prairies temporaires):

- Prairie à Ray-grass d'Italie

Ray-grass d'Italie ou Ivraie à fleurs nombreuses (*Lolium multiflorum*), Paturin commun (*Poa trivialis*), Trèfle rampant (*Trifolium repens*)

- Pâturage fauché à Ray-grass anglais

Ray-grass anglais ou Ivraie vivace (*Lolium perenne*), Paturin commun (*Poa trivialis*), Paturin des prés (*Poa pratensis*), Trèfle rampant (*Trifolium repens*)

- Pré à Trèfle rampant et Vulpin des prés

Vulpin des prés (*Alopecurus pratensis*), Paturin commun (*Poa trivialis*), Renoncule rampante (*Ranunculus repens*), Trèfle rampant (*Trifolium repens*)

Délimitation de la zone-tampon trophique (feuille de protocole)

Indications générales:		Objet protégé	<i>Schönmoos</i>
Commune	<i>Elikon</i>	No de l'objet	<i>333</i>
Lieu-dit	<i>Schönmoos</i>	Secteur	<i>1</i>
Coordonnées		Date	<i>22.2.94</i>
Altitude	<i>500 m</i>	Collaborateur	<i>XY</i>

o Zone-tampon trophique inutile si la situation ci-après offre une protection efficace:

- o objet plus élevé que les environs (pas de sol tourbeux)
- o ruisseau avec bon écoulement coulant le long du marais sans inondation régulière (sans eau d'infiltration en dessous)
- o forêt attenante (sans danger de lessivage de substances nutritives)
- o

X Zone-tampon trophique nécessaire, c'est-à-dire:

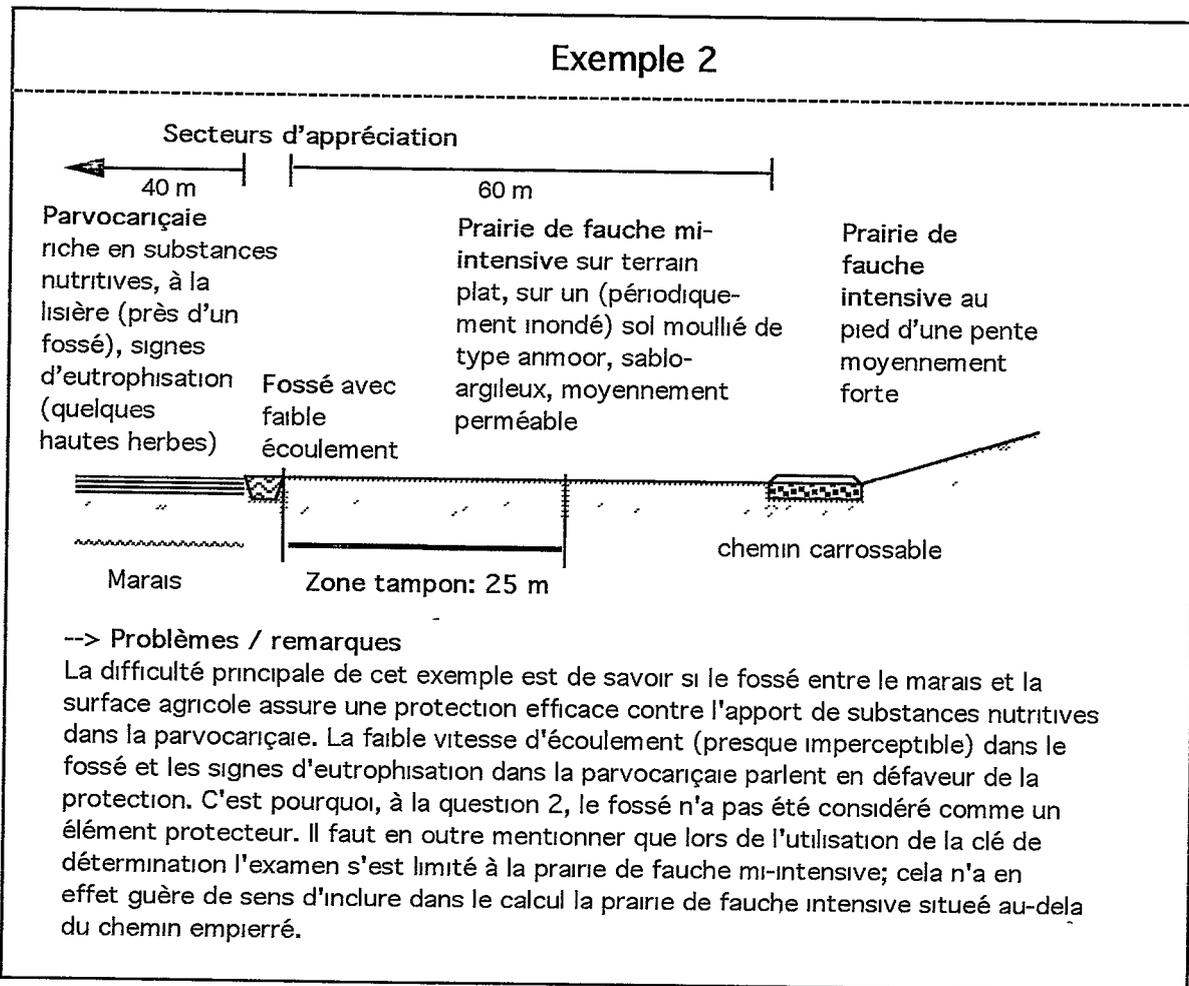
X pas de protection efficace contre l'apport de substances: continuer à la question 1

Question	Facteur	Colonne 1 continuer à la question	2 (m)	3 (m)
1	Sensibilité de la végétation à l'apport de substances nutritives (végétation selon le but visé par la protection) (secteur d'appréciation: 20-40 m à l'intérieur du marais; l'unité la plus sensible est déterminante)			
	a) peu sensible:			
	o surface marécageuse embroussaillée	2	0	
	o pseudo-roselière/roselière terrestre	2	0	
	o prairie humide eutrophe, mégaphorbiale humide (<i>Calthion</i> , <i>Filipendulion</i>)	2	0	
	o eaux eutrophes stagnantes	2	0	
	o	2	0	
	b) moyennement sensible:			
	o marais à grandes laïches (<i>Magnocaricion</i>)	2	5	
	o roselières lacustres (<i>Phragmition</i>)	2	5	
	o eaux stagnantes mésotrophes	2	5	
	o	2	5	
	c) très sensible:			
	X parvocariçaie (<i>Caricion davallianae</i> , <i>Caricion nigrae</i>)	2	10	10
	o prairie à molinie (<i>Molinion</i>)	2	10	
	o haut-marais et marais de transition (<i>Oxycocco-Sphagneteta</i> , <i>Scheuchzerietalia</i>)	2	10	
	o eaux stagnantes oligotrophes	2	10	
	o	2	10	

Clé de détermination des zones-tampon, OFEFP 1997, "L'environnement pratique"

Question	Facteur	Colonne 1 continuer à la question	2 (m)	3 (m)
2	Protection du marais contre des amendements indirects, grâce à o une haie/un bosquet large de m (fig. 3) X un chemin carrossable avec coffrage, une route, un remblai sans conduites, large de .3. m (fig. 4) o o un marais et une surface attenante parallèle à la pente, inclinée dans la même direction (>3%), avec même exposition (fig. 5)=> achever à la question 3, diviser le résultat par 2 o inexistante	3 3 3 3 3	- - - - - 3
3	Exploitation actuelle de la surface attenante au marais (secteur d'appréciation: 30-70 m; valable aussi pour les questions 4-6) X prairie fauchée, pâturage fauché, pâturage (appréciation à l'aide de l'annexe 9.4.) o exploités de manière extensive o exploités de manière peu intensive o exploités de manière moyennement intensive X exploités de manière intensive (aussi places de sport) o jardin, champ, prairie temporaire sur surface d'assolement o	4 4 4 4* 4* 4/4*	0 5 10 20 30 0-30	20
4	Déclivité de la surface attenante au marais (fig. 6) o plat (<3%) o visiblement en pente (3 - 40%) o fortement en pente (> 40%) ou fortement menacé par l'érosion	6 5 5	0 5 10	
4*	o plat (<3%) X visiblement en pente (3 - 40%) o fortement en pente (> 40%) ou fortement menacé par l'érosion	6 5 5	0 10 15	10
5	Perméabilité du sol dans la surface attenante au marais o très forte et/ou faible effet de filtrage (par ex. gravier, sable grossier, tourbe) X moyenne (par ex. sable fin, limon) o très faible (par ex. argile) sol compacté, danger d'écoulement à la surface	6 6 6	5 0 5	0
6	Régime hydrique du sol dans la surface attenante au marais X sec à humide o mouillé, périodiquement inondé (humidité due à une source ou sol engorgé)	7 7	0 5	0
7	Déclivité de la surface du marais (fig. 7) (secteur d'appréciation: 20-40 m à l'intérieur du marais) X plat (< 3%) o visiblement en pente (> 3%)	8 8	0 5	0
8	TOTAL = largeur minimale de la bande de terre productive servant de zone-tampon trophique, en mètres; exploitation: pas d'amendements (exception: événement pour le <i>Calthion</i> , cf. chap. 5.3), au moins une fauche, événement, pâture d'automne.			37m

Clé de détermination des zones-tampon, OFEFP 1997, "L'environnement pratique"



Délimitation de la zone-tampon trophique (feuille de protocole)

Indications générales:		Objet protégé	<u>Schönmoos</u>
Commune	<u>Elikon</u>	No de l'objet	<u>333</u>
Lieu-dit	<u>Schönmoos</u>	Secteur	<u>2</u>
Coordonnées	Date	<u>22.2.94</u>
Altitude	<u>500 m</u>	Collaborateur	<u>XY</u>

Zone-tampon trophique inutile si la situation ci-après offre une protection efficace:

- objet plus élevé que les environs (pas de sol tourbeux)
- ruisseau avec bon écoulement coulant le long du marais sans inondation régulière (sans eau d'infiltration en dessous)
- forêt attenante (sans danger de lessivage de substances nutritives)
-

Zone-tampon trophique nécessaire, c'est-à-dire:

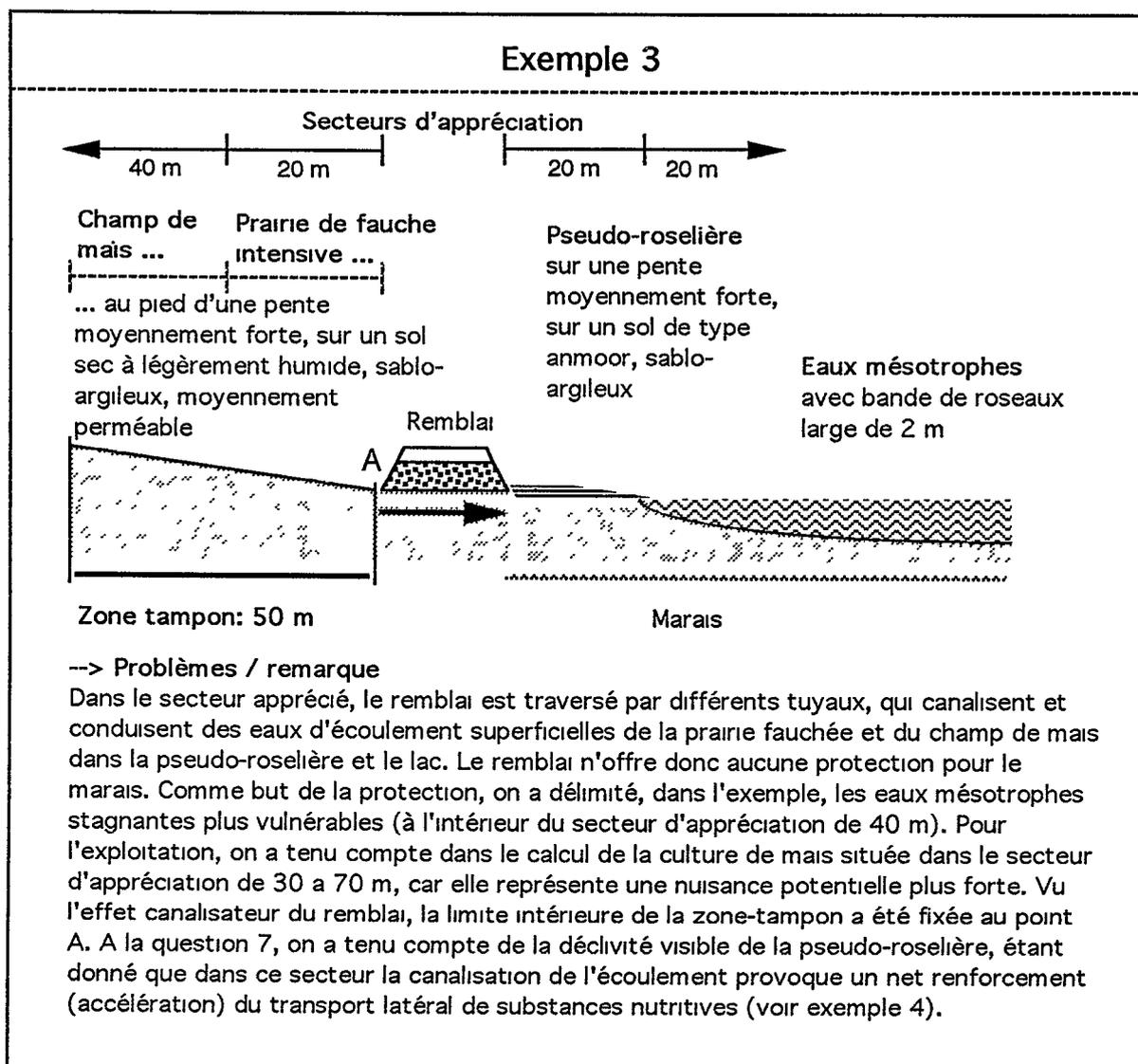
- pas de protection efficace contre l'apport de substances: continuer à la question 1

Question	Facteur	Colonne 1 continuer à la question	2 (m)	3 (m)
1	Sensibilité de la végétation à l'apport de substances nutritives (végétation selon le but visé par la protection) (secteur d'appréciation: 20-40 m à l'intérieur du marais; l'unité la plus sensible est déterminante)			
	a) peu sensible:			
	<input type="radio"/> surface marécageuse embroussaillée	2	0	
	<input type="radio"/> pseudo-roselière/roselière terrestre	2	0	
	<input type="radio"/> prairie humide eutrophe, mégaphorbiote humide (<i>Calthion</i> , <i>Filipendulion</i>)	2	0	
	<input type="radio"/> eaux eutrophes stagnantes	2	0	
	<input type="radio"/>	2	0	
	b) moyennement sensible:			
	<input type="radio"/> marais à grandes laïches (<i>Magnocaricion</i>)	2	5	
	<input type="radio"/> roselières lacustres (<i>Phragmition</i>)	2	5	
	<input type="radio"/> eaux stagnantes mésotrophes	2	5	
	<input type="radio"/>	2	5	
	c) très sensible:			
	<input checked="" type="checkbox"/> parvocariçaie (<i>Caricion davallianae</i> , <i>Caricion nigrae</i>)	2	10	10
	<input type="radio"/> prairie à molinie (<i>Molinion</i>)	2	10	
	<input type="radio"/> haut-marais et marais de transition (<i>Oxycocco-Sphagneteta</i> , <i>Scheuchzerietalia</i>)	2	10	
	<input type="radio"/> eaux stagnantes oligotrophes	2	10	
	<input type="radio"/>	2	10	

Clé de détermination des zones-tampon, OFEFP 1997, "L'environnement pratique"

Question	Facteur	Colonne 1 continuer à la question	2 (m)	3 (m)
2	Protection du marais contre des amendements indirects, grâce à <input type="radio"/> une haie/un bosquet large de m (fig. 3) <input type="radio"/> un chemin carrossable avec coffrage, une route, un remblai sans conduites, large de m (fig. 4) <input type="radio"/> <input type="radio"/> un marais et une surface attenante parallèle à la pente, inclinée dans la même direction (>3%), avec même exposition (fig. 5) => achever à la question 3, diviser le résultat par 2 <input checked="" type="checkbox"/> inexistante	3 3 3 3 3	- - - - -	- - - - -
3	Exploitation actuelle de la surface attenante au marais (secteur d'appréciation: 30-70 m; valable aussi pour les questions 4-6) <input checked="" type="checkbox"/> prairie fauchée, pâturage fauché, pâturage (appréciation à l'aide de l'annexe 9.4.) <input type="radio"/> exploités de manière extensive <input type="radio"/> exploités de manière peu intensive <input checked="" type="checkbox"/> exploités de manière moyennement intensive <input type="radio"/> exploités de manière intensive (aussi places de sport) <input type="radio"/> jardin, champ, prairie temporaire sur surface d'assolement <input type="radio"/>	4 4 4 4* 4* 4/4*	0 5 10 20 30 0-30	10
4	Déclivité de la surface attenante au marais (fig. 6) <input checked="" type="checkbox"/> plat (< 3%) <input type="radio"/> visiblement en pente (3 - 40%) <input type="radio"/> fortement en pente (> 40%) ou fortement menacé par l'érosion	6 5 5	0 5 10	0
4*	<input type="radio"/> plat (< 3%) <input type="radio"/> visiblement en pente (3 - 40%) <input type="radio"/> fortement en pente (> 40%) ou fortement menacé par l'érosion	6 5 5	0 10 15	
5	Perméabilité du sol dans la surface attenante au marais <input type="radio"/> très forte et/ou faible effet de filtrage (par ex. gravier, sable grossier, tourbe) <input checked="" type="checkbox"/> moyenne (par ex. sable fin, limon) <input type="radio"/> très faible (par ex. argile) sol compacté, danger d'écoulement à la surface	6 6 6	5 0 5	0
6	Régime hydrique du sol dans la surface attenante au marais <input type="radio"/> sec à humide <input checked="" type="checkbox"/> mouillé, périodiquement inondé (humidité due à une source ou sol engorgé)	7 7	0 5	5
7	Déclivité de la surface du marais (fig. 7) (secteur d'appréciation: 20-40 m à l'intérieur du marais) <input checked="" type="checkbox"/> plat (< 3%) <input type="radio"/> visiblement en pente (> 3%)	8 8	0 5	0
8	TOTAL = largeur minimale de la bande de terre productive servant de zone-tampon trophique, en mètres; exploitation: pas d'amendements (exception: évent. pour le <i>Calthion</i> , cf. chap. 5.3), au moins une fauche, évent. pâture d'automne.			25m

Clé de détermination des zones-tampon, OFEFP 1997, "L'environnement pratique"



Délimitation de la zone-tampon trophique (feuille de protocole)

Indications générales:

Commune	<u>Elikon</u>	Objet protégé	<u>Schönmoos</u>
Lieu-dit	<u>Schönmoos</u>	No de l'objet	<u>333</u>
Coordonnées		Secteur	<u>3</u>
Altitude	<u>500 m</u>	Date	<u>22.2.94</u>
		Collaborateur	<u>XY</u>

o Zone-tampon trophique inutile si la situation ci-après offre une protection efficace:

- o objet plus élevé que les environs (pas de sol tourbeux)
- o ruisseau avec bon écoulement coulant le long du marais sans inondation régulière (sans eau d'infiltration en dessous)
- o forêt attenante (sans danger de lessivage de substances nutritives)
- o

Zone-tampon trophique nécessaire, c'est-à-dire:

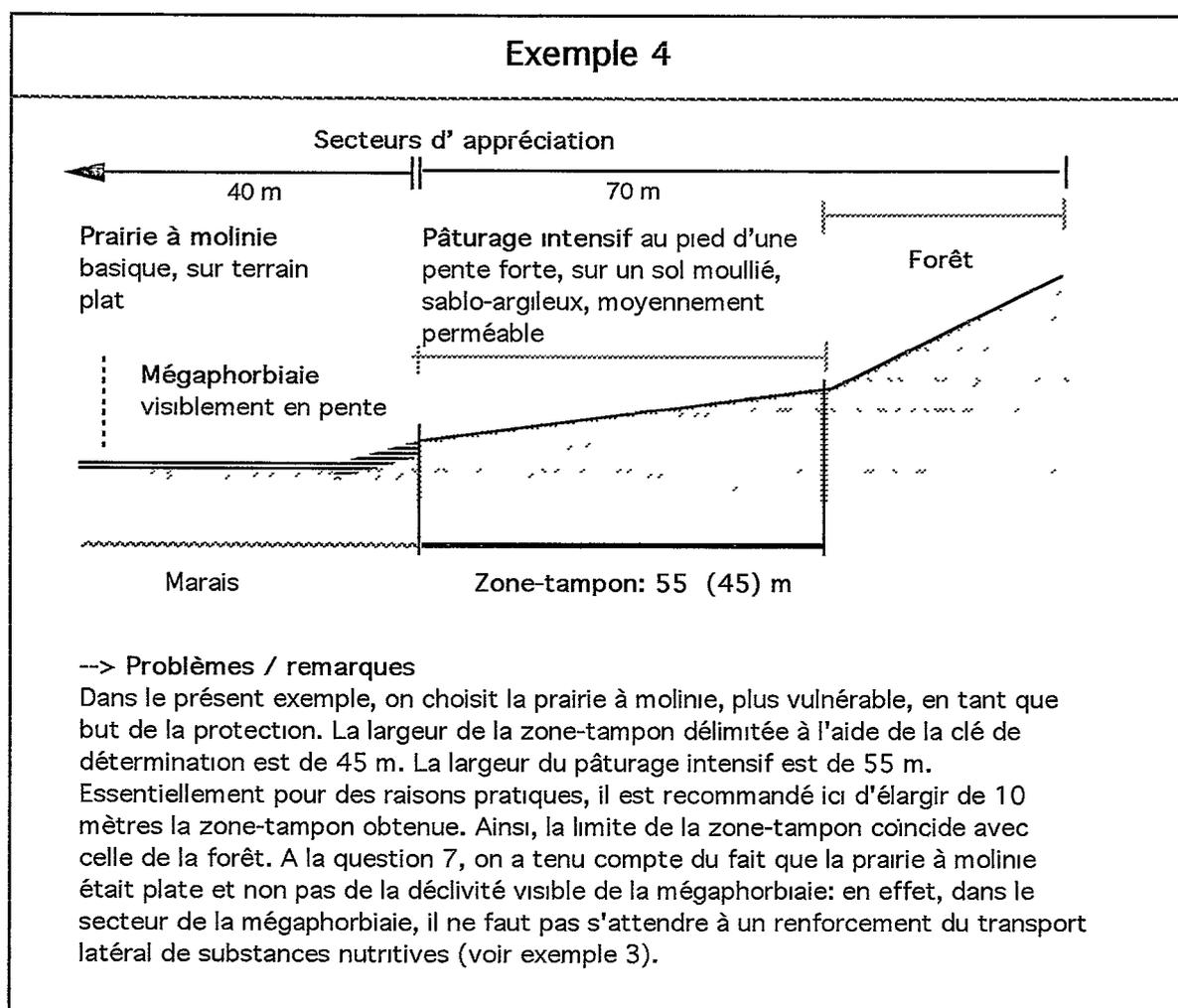
pas de protection efficace contre l'apport de substances: continuer à la question 1

Question	Facteur	Colonne 1 continuer à la question	2 (m)	3 (m)
1	Sensibilité de la végétation à l'apport de substances nutritives (végétation selon le but visé par la protection) (secteur d'appréciation: 20-40 m à l'intérieur du marais; l'unité la plus sensible est déterminante)			
	a) peu sensible:			
	o surface marécageuse embroussaillée	2	0	
	o pseudo-roselière/roselière terrestre	2	0	
	o prairie humide eutrophe, mégaphorbiaie humide (<i>Calthion</i> , <i>Filipendulion</i>)	2	0	
	o eaux eutrophes stagnantes	2	0	
	o	2	0	
	b) moyennement sensible:			
	o marais à grandes laïches (<i>Magnocaricion</i>)	2	5	
	o roselières lacustres (<i>Phragmition</i>)	2	5	
	<input checked="" type="checkbox"/> o eaux stagnantes mésotrophes	2	5	5
	o	2	5	
	c) très sensible:			
	o parvocariçaie (<i>Caricion davallianae</i> , <i>Caricion nigrae</i>)	2	10	
	o prairie à molinie (<i>Molinion</i>)	2	10	
	o haut-marais et marais de transition (<i>Oxycocco-Sphagnetea</i> , <i>Scheuchzerietalia</i>)	2	10	
	o eaux stagnantes oligotrophes	2	10	
	o	2	10	

Clé de détermination des zones-tampon, OFEFP 1997, "L'environnement pratique"

Question	Facteur	Colonne 1 continuer à la question	2 (m)	3 (m)
2	Protection du marais contre des amendements indirects, grâce à o une haie/un bosquet large de m (fig. 3) o un chemin carrossable avec coffrage, une route, un remblai sans conduites, large de m (fig. 4) o o un marais et une surface attenante parallèle à la pente, inclinée dans la même direction (>3%), avec même exposition (fig. 5)=> achever à la question 3, diviser le résultat par 2 <input checked="" type="checkbox"/> inexistante	3 3 3 3 3	- - - - -	-..... -..... -..... -..... -
3	Exploitation actuelle de la surface attenante au marais (secteur d'appréciation: 30-70 m; valable aussi pour les questions 4-6) o prairie fauchée, pâturage fauché, pâturage (appréciation à l'aide de l'annexe 9.4.) o exploités de manière extensive o exploités de manière peu intensive o exploités de manière moyennement intensive o exploités de manière intensive (aussi places de sport) <input checked="" type="checkbox"/> jardin, champ, prairie temporaire sur surface d'assolement o	4 4 4 4* 4* 4/4*	0 5 10 20 30 0-30	30
4	Déclivité de la surface attenante au marais (fig. 6) o plat (< 3%) o visiblement en pente (3 - 40%) o fortement en pente (> 40%) ou fortement menacé par l'érosion	6 5 5	0 5 10	
4*	o plat (< 3%) <input checked="" type="checkbox"/> visiblement en pente (3 - 40%) o fortement en pente (> 40%) ou fortement menacé par l'érosion	6 5 5	0 10 15	10
5	Perméabilité du sol dans la surface attenante au marais o très forte et/ou faible effet de filtrage (par ex. gravier, sable grossier, tourbe) <input checked="" type="checkbox"/> moyenne (par ex. sable fin, limon) o très faible (par ex. argile) sol compacté, danger d'écoulement à la surface	6 6 6	5 0 5	0
6	Régime hydrique du sol dans la surface attenante au marais <input checked="" type="checkbox"/> sec à humide o mouillé, périodiquement inondé (humidité due à une source ou sol engorgé)	7 7	0 5	0
7	Déclivité de la surface du marais (fig. 7) (secteur d'appréciation: 20-40 m à l'intérieur du marais) o plat (< 3%) <input checked="" type="checkbox"/> visiblement en pente (> 3%)	8 8	0 5	5
8	TOTAL = largeur minimale de la bande de terre productive servant de zone-tampon trophique, en mètres; exploitation: pas d'amendements (exception: évent. pour le <i>Calthion</i> , cf. chap. 5.3), au moins une fauche, évent. pâture d'automne.			50m

Clé de détermination des zones-tampon, OFEFP 1997, "L'environnement pratique"



Délimitation de la zone-tampon trophique (feuille de protocole)

Indications générales:			
Commune	<u>Elikon</u>	Objet protégé	<u>Schönmoos</u>
Lieu-dit	<u>Schönmoos</u>	No de l'objet	<u>333</u>
Coordonnées		Secteur	<u>4</u>
Altitude	<u>500 m</u>	Date	<u>22.2.94</u>
		Collaborateur	<u>XY</u>

o Zone-tampon trophique inutile si la situation ci-après offre une protection efficace:

- o objet plus élevé que les environs (pas de sol tourbeux)
- o ruisseau avec bon écoulement coulant le long du marais sans inondation régulière (sans eau d'infiltration en dessous)
- o forêt attenante (sans danger de lessivage de substances nutritives)
- o

Zone-tampon trophique nécessaire, c'est-à-dire:

pas de protection efficace contre l'apport de substances: continuer à la question 1

Question	Facteur	Colonne 1 continuer à la question	2 (m)	3 (m)
1	Sensibilité de la végétation à l'apport de substances nutritives (végétation selon le but visé par la protection) (secteur d'appréciation: 20-40 m à l'intérieur du marais; l'unité la plus sensible est déterminante)			
	a) peu sensible:			
	o surface marécageuse embroussaillée	2	0	
	o pseudo-roselière/roselière terrestre	2	0	
	o prairie humide eutrophe, mégaphorbiaie humide (<i>Calthion</i> , <i>Filipendulion</i>)	2	0	
	o eaux eutrophes stagnantes	2	0	
	o	2	0	
	b) moyennement sensible:			
	o marais à grandes faïches (<i>Magnocaricion</i>)	2	5	
	o roselières lacustres (<i>Phragmition</i>)	2	5	
	o eaux stagnantes mésotrophes	2	5	
	o	2	5	
	c) très sensible:			
o parvocariçaie (<i>Caricion davalliana</i> , <i>Caricion nigrae</i>)	2	10		
<input checked="" type="checkbox"/> prairie à molinie (<i>Molinion</i>)	2	10	10	
o haut-marais et marais de transition (<i>Oxycocco-Sphagnetea</i> , <i>Scheuchzerietalia</i>)	2	10		
o eaux stagnantes oligotrophes	2	10		
o	2	10		

Clé de détermination des zones-tampon, OFEFP 1997, "L'environnement pratique"

Question	Facteur	Colonne 1 continuer à la question	2 (m)	3 (m)
2	Protection du marais contre des amendements indirects, grâce à			
	o une haie/un bosquet large de m (fig. 3)	3	-	-
	o un chemin carrossable avec coffrage, une route, un remblai sans conduites, large de m (fig. 4)	3	-	-
	o	3	-	-
	o un marais et une surface attenante parallèle à la pente, inclinée dans la même direction (>3%), avec même exposition (fig. 5)=> achever à la question 3, diviser le résultat par 2	3	-	
<input checked="" type="checkbox"/> inexistante	3	-		
3	Exploitation actuelle de la surface attenante au marais (secteur d'appréciation: 30-70 m; valable aussi pour les questions 4-6)			
	<input checked="" type="checkbox"/> prairie fauchée, pâturage fauché, pâturage (appréciation à l'aide de l'annexe 9.4.)			
	o exploités de manière extensive	4	0	
	o exploités de manière peu intensive	4	5	
	o exploités de manière moyennement intensive	4	10	
	<input checked="" type="checkbox"/> exploités de manière intensive (aussi places de sport)	4*	20	20
o jardin, champ, prairie temporaire sur surface d'assolement	4*	30		
o	4/4*	0-30		
4	Déclivité de la surface attenante au marais (fig. 6)			
	o plat (< 3%)	6	0	
	o visiblement en pente (3 - 40%)	5	5	
	o fortement en pente (> 40%) ou fortement menacé par l'érosion	5	10	
	4* o plat (< 3%)	6	0	
<input checked="" type="checkbox"/> visiblement en pente (3 - 40%)	5	10	10	
o fortement en pente (> 40%) ou fortement menacé par l'érosion	5	15		
5	Perméabilité du sol dans la surface attenante au marais			
	o très forte et/ou faible effet de filtrage (par ex. gravier, sable grossier, tourbe)	6	5	
	<input checked="" type="checkbox"/> moyenne (par ex. sable fin, limon)	6	0	0
	o très faible (par ex. argile) sol compacté, danger d'écoulement à la surface	6	5	
6	Régime hydrique du sol dans la surface attenante au marais			
	o sec à humide	7	0	
<input checked="" type="checkbox"/> mouillé, périodiquement inondé (humidité due à une source ou sol engorgé)	7	5	5	
7	Déclivité de la surface du marais (fig. 7) (secteur d'appréciation: 20-40 m à l'intérieur du marais)			
	<input checked="" type="checkbox"/> plat (< 3%)	8	0	0
	o visiblement en pente (> 3%)	8	5	
8	TOTAL = largeur minimale de la bande de terre productive servant de zone-tampon trophique, en mètres; exploitation: pas d'amendements (exception: évent. pour le <i>Calthion</i> , cf. chap. 5.3), au moins une fauche, évent. pâture d'automme.			45m

Clé de détermination des zones-tampon, OFEFP 1997, "L'environnement pratique"

9.6. Feuille de protocole "Clé de détermination des zones-tampon trophiques"

Indications générales:		
	Objet protégé
Commune	No de l'objet
Lieu-dit	Secteur
Coordonnées	Date
Altitude	Collaborateur

o Zone-tampon trophique inutile si la situation ci-après offre une protection efficace:

- o objet plus élevé que les environs (pas de sol tourbeux)
- o ruisseau avec bon écoulement coulant le long du marais sans inondation régulière (sans eau d'infiltration en dessous)
- o forêt attenante (sans danger de lessivage de substances nutritives)
- o

o Zone-tampon trophique nécessaire, c'est-à-dire:

- o pas de protection efficace contre l'apport de substances: continuer à la question 1

Question	Facteur	Colonne 1 continuer à la question	2 (m)	3 (m)
1	Sensibilité de la végétation à l'apport de substances nutritives (végétation selon le but visé par la protection) (secteur d'appréciation: 20-40 m à l'intérieur du marais; l'unité la plus sensible est déterminante)			
	a) peu sensible:			
	o surface marécageuse embroussaillée	2	0	
	o pseudo-roselière/roselière terrestre	2	0	
	o prairie humide eutrophe, mégaphorbiaie humide (<i>Calthion</i> , <i>Filipendulion</i>)	2	0	
	o eaux eutrophes stagnantes	2	0	
	o	2	0	
	b) moyennement sensible:			
	o marais à grandes laïches (<i>Magnocaricion</i>)	2	5	
	o roselières lacustres (<i>Phragmition</i>)	2	5	
	o eaux stagnantes mésotrophes	2	5	
	o	2	5	
	c) très sensible:			
	o parvocariçaie (<i>Caricion davalliana</i> , <i>Caricion nigrae</i>)	2	10	
o prairie à molinie (<i>Molinion</i>)	2	10		
o haut-marais et marais de transition (<i>Oxycocco-Sphagneteta</i> , <i>Scheuchzerietalia</i>)	2	10		
o eaux stagnantes oligotrophes	2	10		
o	2	10		

Clé de détermination des zones-tampon, OFEFP 1997, "L'environnement pratique"

Question	Facteur	Colonne 1 continuer à la question	2 (m)	3 (m)
2	Protection du marais contre des amendements indirects, grâce à			
	o une haie/un bosquet large de m (fig. 3)	3	-	-
	o un chemin carrossable avec coffrage, une route, un remblai sans conduites, large de m (fig. 4)	3	-	-
	o	3	-	-
	o un marais et une surface attenante parallèle à la pente, inclinée dans la même direction (>3%), avec même exposition (fig. 5)=> achever à la question 3, diviser le résultat par 2	3	-	
o inexistante	3	-		
3	Exploitation actuelle de la surface attenante au marais (secteur d'appréciation: 30-70 m; valable aussi pour les questions 4-6)			
	o prairie fauchée, pâturage fauché, pâturage (appréciation à l'aide de l'annexe 9.4.)			
	o exploités de manière extensive	4	0	
	o exploités de manière peu intensive	4	5	
	o exploités de manière moyennement intensive	4	10	
	o exploités de manière intensive (aussi places de sport)	4*	20	
	o jardin, champ, prairie temporaire sur surface d'assolement	4*	30	
o	4/4*	0-30		
4	Déclivité de la surface attenante au marais (fig. 6)			
	o plat (< 3%)	6	0	
	o visiblement en pente (3 - 40%)	5	5	
	o fortement en pente (> 40%) ou fortement menacé par l'érosion	5	10	
	4* o plat (< 3%)	6	0	
o visiblement en pente (3 - 40%)	5	10		
o fortement en pente (> 40%) ou fortement menacé par l'érosion	5	15		
5	Perméabilité du sol dans la surface attenante au marais			
	o très forte et/ou faible effet de filtrage (par ex. gravier, sable grossier, tourbe)	6	5	
	o moyenne (par ex. sable fin, limon)	6	0	
	o très faible (par ex. argile) sol compacté, danger d'écoulement à la surface	6	5	
6	Régime hydrique du sol dans la surface attenante au marais			
	o sec à humide	7	0	
o mouillé, périodiquement inondé (humidité due à une source ou sol engorgé)	7	5		
7	Déclivité de la surface du marais (fig. 7) (secteur d'appréciation: 20-40 m à l'intérieur du marais)			
	o plat (< 3%)	8	0	
	o visiblement en pente (> 3%)	8	5	
8	TOTAL = largeur minimale de la bande de terre productive servant de zone-tampon trophique, en mètres; exploitation: pas d'amendements (exception: évent. pour le <i>Calthion</i> , cf. chap. 5.3), au moins une fauche, évent. pâture d'automne.			<input type="text"/>

Clé de détermination des zones-tampon, OFEFP 1997, "L'environnement pratique"