Grande Cariçaie

Gestion des zones naturelles
de la rive sud du Lac de Neuchâtel

Rapport de gestion No 31
Planification

Plan d'entretien des prairies humides

Groupe d'étude et de
gestion
Champ-Pittet
1400 Yverdon

B. Mulhauser
décembre 1994

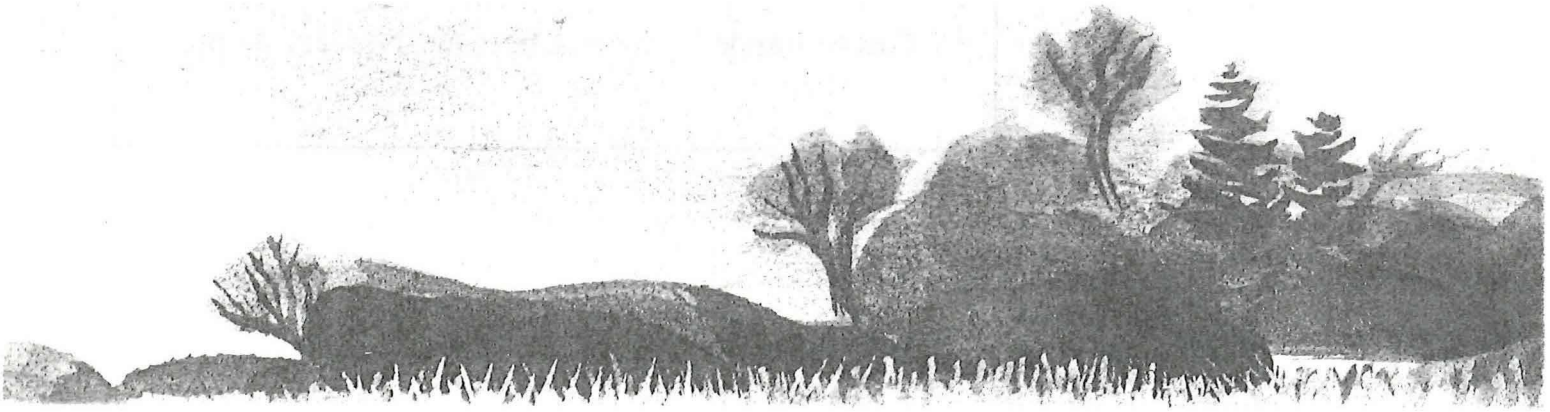


TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION 1

2. OBJECTIFS DE PROTECTION 5

3. DYNAMIQUE NATURELLE DES PRAIRIES HUMIDES 7

3.1. La série infra-aquatique et la série supra-aquatique de la végétation 7

3.2. Conséquence des différences entre les deux séries évolutives sur les moyens d'intervention 9

4. MOYENS D'INTERVENTION 12

4.1. Fauchage à l'aide d'une motofaucheuse 12

4.2. Fauchage à l'aide de machines agricoles traditionnelles 13

4.3. Fauchage à l'aide d'un prototype monté sur chenilles 17

4.4. Décapage du sol 20

4.5. Creusage d'étangs 22

4.6. Débroussaillement (mesure complémentaire) 23

5. PROGRAMME ANNUEL D'ENTRETIEN 24

6. COÛTS 28

BIBLIOGRAPHIE 30

ANNEXES 0 à 10

PLAN D'ENTRETIEN DES PRAIRIES HUMIDES

1. INTRODUCTION

Depuis 1982, date de la signature de la première convention relative à la gestion des zones naturelles de la rive sud du lac de Neuchâtel, les activités liées à l'entretien du plus grand écosystème riverain naturel de Suisse se sont sans cesse renouvelées. Le premier plan d'entretien à long terme rédigé en 1983 (ROLLIER et ROULIER, 1983) est maintenant périmé. Les connaissances scientifiques accumulées, liées aux expériences de gestion vécues en une décennie ont permis de répondre avec pertinence à de nombreuses questions soulevées par l'entretien des différentes parties de l'écosystème riverain. Par ailleurs, des activités de gestion plus fines (sur de petites surfaces) ont pris le pas sur les mesures urgentes d'entretien menées sur de grandes surfaces lors des premières années d'entretien (débroussaillement principalement).

Bien que de nombreuses interrogations n'aient pas encore trouvé de réponses, il était nécessaire de redéfinir un plan d'entretien à long terme des prairies marécageuses qui tienne compte des résultats d'études scientifiques et de pratique sur plus de dix années de travail de terrain.

Le **plan d'entretien des prairies humides** fait partie intégrante du **plan de gestion des marais non boisés**. En effet, la rive sud du lac de Neuchâtel est une mosaïque de milieux aux caractéristiques hydrologiques, pédologiques et biologiques particulières. Chacun de ces milieux implique donc des interventions particulières, si bien que le **plan de gestion des marais non boisés** peut tout-à-fait être partitionné en plusieurs plans de gestion traitant chacun d'un milieu précis (figure 1):

1. Cartographie des roselières lacustres
2. Plan de gestion des étangs
3. Plan de gestion des roselières intérieures
4. Plan de gestion des prairies humides
5. Plan de gestion des lisières (rattaché également au plan de gestion des forêts).

La rédaction des différents plans de gestion dans le temps est régie par les connaissances disponibles sur le milieu et les essais de gestion qui y sont effectués. Par exemple, suite à la décision de changer de mode d'entretien dans les roselières intérieures, le plan de gestion relatif ne sera défini qu'après évaluation globale du premier essai de décapage. Ce plan sera donc l'aboutissement d'un travail de suivi scientifique sur 5 ans (cf. figure 1).

En ce qui concerne les prairies humides, le présent document est le résultat des investigations menées dans le cadre de la surveillance scientifique de l'effet du fauchage des prairies sur les biocénoses. Après une étude de 8 ans sur la végétation et de 6 ans sur les oiseaux, une évaluation des effets du fauchage a été réalisée par la Sous-Commission Scientifique (cf. rôle de la SCS: figure 2); ce qui a provoqué une nouvelle définition du programme d'entretien.

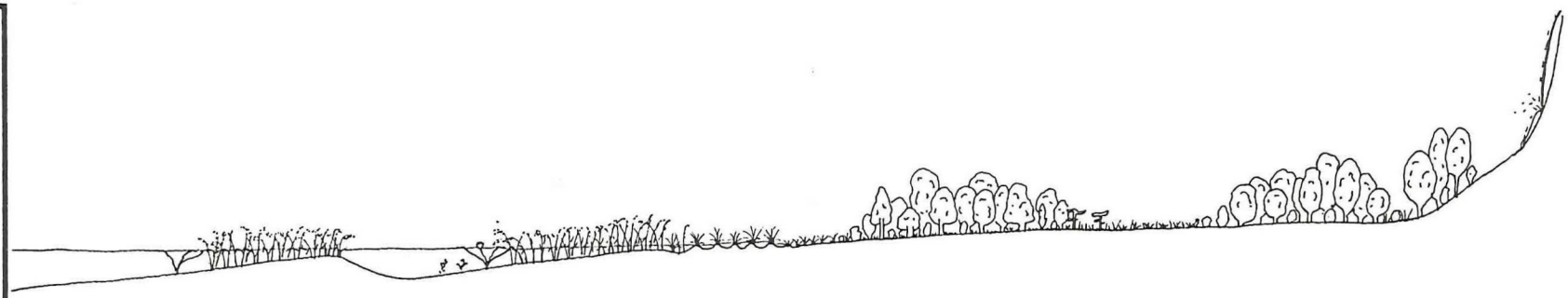
Le **plan de gestion des prairies humides** est organisé de la manière suivante: après avoir rappelé les objectifs généraux de protection, l'entretien des marais est défini par:

1. les problèmes liés à la dynamique naturelle et les raisons de l'entretien
2. les moyens d'intervention
3. le choix d'un programme annuel d'interventions
4. le budget approximatif qui en découle.

Figure 1:

GESTION DES ZONES NATURELLES

PLANIFICATION



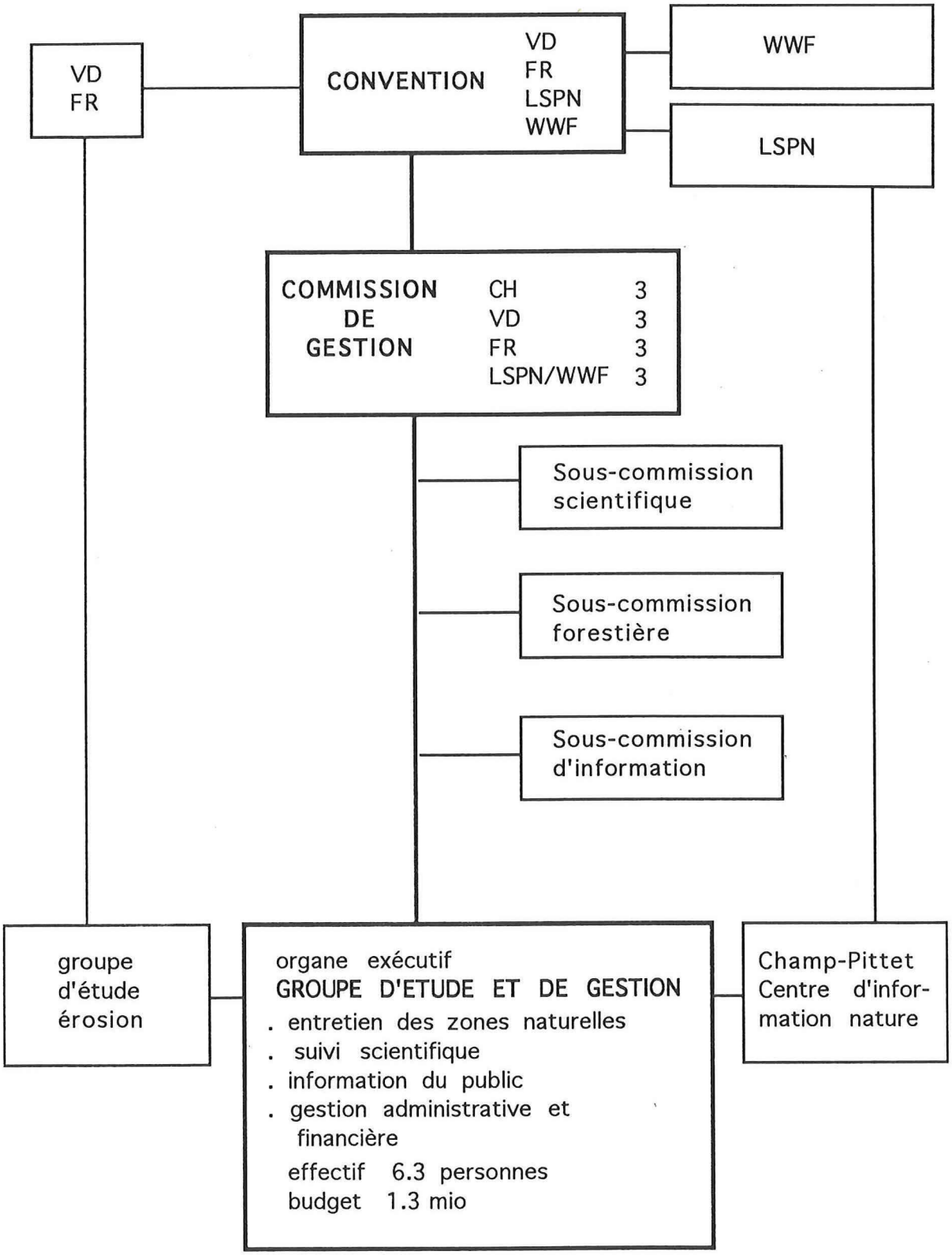
CALENDRIER	Beine lacustre	Roselières lacustres	Etangs	Roselières intérieures	Prairies humides	Lisières	Clairières	Forêts	Cours d'eau
1992		CARTOGRAPHIE	EXPERIENCE / ETUDES PRELIMINIAIRES	EXPERIENCE / SUIVI	EXPERIENCE / SUIVI	EXPERIENCE / INVENTAIRE	EXPERIENCE	SCF: DEFINITION D'OBJECTIFS	EXPERIENCE / INVENTAIRE
1993		SUIVI	PLAN DE GESTION	ESSAI DE DECAPAGE	PLAN DE GESTION	SUIVI	PLAN DE GESTION		TRAVAUX PONCTUELS / SUIVI
1994				SUIVI	SUIVI	PLAN DE GESTION			
1995			EXPERIENCE / SUIVI				PLAN DE GESTION DES FORÊTS (effectué par les inspecteurs des forêts)		
1996									
1997				PLAN DE GESTION					
1998		PLAN DE GESTION DES MARAIS NON BOISES							
...									

GROUPE D'ETUDE ET DE GESTION, GRANDE CARIÇAIE RO, 22.04.93

Figure 2 :

GRANDE CARIÇAIE

ORGANISATION



RO
26.10.1992

2. OBJECTIFS DE PROTECTION

Des objectifs généraux de protection des zones naturelles ont été définis lors de l'élaboration du plan de protection en 1981 (ROLLIER et al., 1981). Depuis cette date, ces objectifs n'ont pas subi de grands changements et ont par conséquent valeur de principes fondamentaux. Une série d'objectifs sectoriels et ponctuels complète la liste des prescriptions en matière de protection de l'écosystème riverain.

OBJECTIFS ECOLOGIQUES DES ZONES NATURELLES

Objectifs généraux

1. Conserver les milieux naturels dans leur état actuel et dans leurs dimensions.
2. Offrir aux communautés animales et végétales autochtones les conditions nécessaires à leur existence.
3. La surface des marais non boisés ne doit plus diminuer; leur conservation est prioritaire à celle des autres milieux.
4. A l'intérieur des marais non boisés, la conservation des étangs et des roselières est prioritaire.

Objectifs sectoriels

Les objectifs sectoriels correspondent à des portions de territoire précisément délimités sur un plan. Le principe général s'y appliquant précise que la conservation des milieux est prioritaire à la conservation d'espèces particulières.

Objectifs ponctuels

Les objectifs ponctuels s'appliquent à des parties de périmètres d'objectifs sectoriels. Le principe général s'y appliquant précise que la conservation d'une espèce peut être prioritaire; elle constitue alors une dérogation à l'objectif sectoriel ou général.

Dans la mesure où les connaissances que l'on a de l'écosystème riverain se sont particulièrement accrues depuis 1982, cette série d'objectifs a subi plusieurs changements (entre autres en ce qui concerne les objectifs sectoriels et ponctuels où l'accroissement des données a nécessité un profond remodelage).

3. DYNAMIQUE NATURELLE DES PRAIRIES HUMIDES

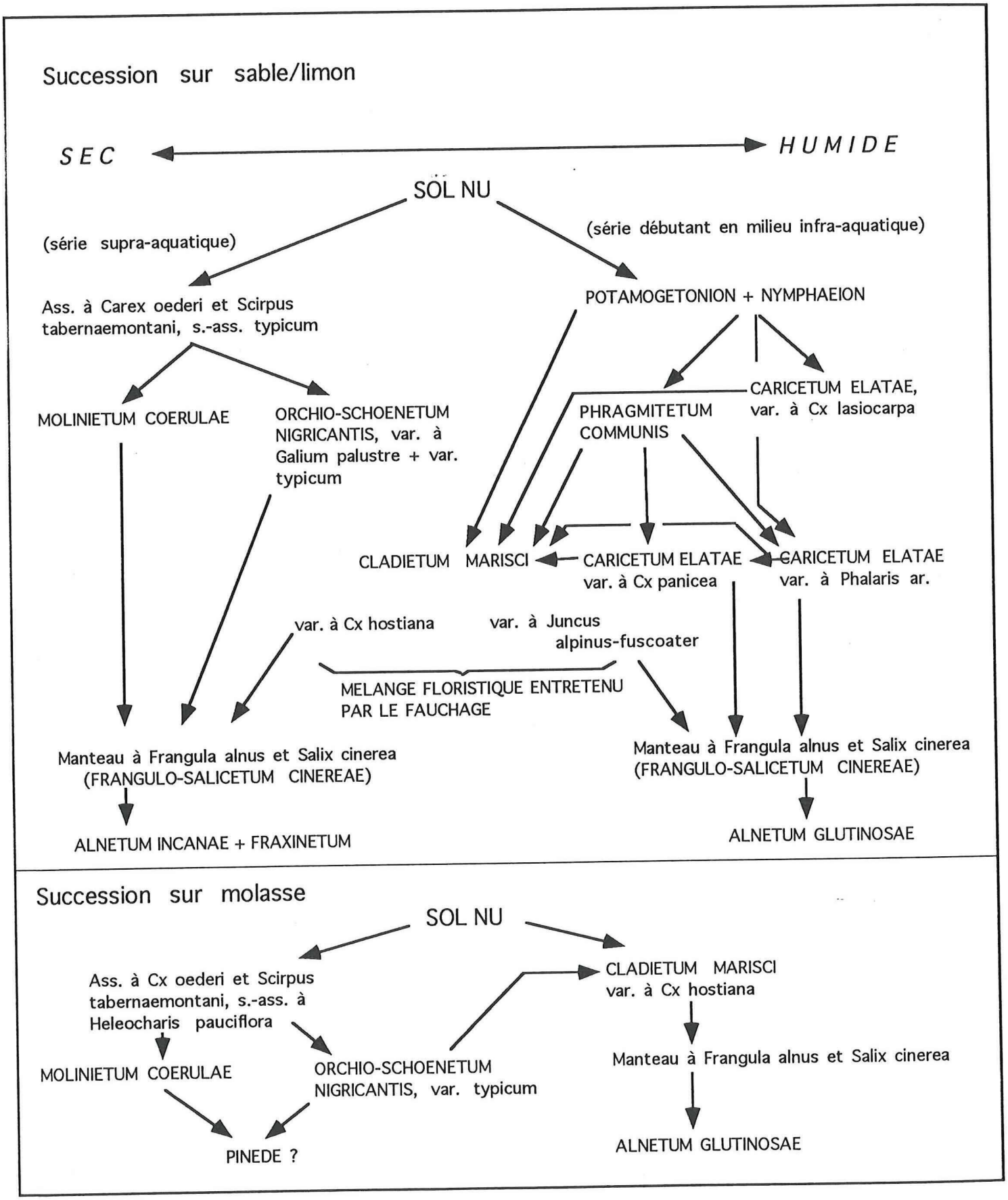
3.1. La série infra-aquatique et la série supra-aquatique de la végétation

Suite à la thèse de BUTTLER (1987), nous avons une idée plus précise de l'évolution de la végétation marécageuse au sein de la Grande Cariçaie. Deux séries évolutives ont été distinguées:

A. **les prairies à grandes laîches** sont des groupements d'espèces constituant un stade particulier de colonisation par la végétation des zones inondées. Quatre stades sont décrits: Potamogetonion, Nymphaeion, Phragmitetum communis, Caricetum elatae). Parce qu'elle a débuté sous l'eau la série évolutive de colonisation est appelée **série infra-aquatique** (figure 3). Les prairies à grandes laîches constituent le stade ultime avant "la sortie des eaux". Très productifs, ces milieux accumulent une litière épaisse, provoquant ainsi - après dégradation - un réhaussement du sol (atterrissement); puis un embroussaillement et une enforestation. Les conditions d'inondation existant depuis la deuxième correction des eaux du Jura (1965-1973) ne permettent pas de freiner le phénomène.

B. **les prairies à petites laîches** sont des groupements végétaux qui font partie de la **série** évolutive **supra-aquatique;** c'est-à-dire la série de végétation évoluant au-dessus de la limite des zones inondées (figure 3). Dans ces milieux oxygénés, la décomposition de la matière organique peut conduire à une auto-fumure du milieu épigé (avec accélération de l'embroussaillement). Trois stades sont décrits avant l'arrivée de la forêt (Groupement pionnier à Carex oederi et Scirpus tabernaemontani, Orchio-Schoenetum nigricantis (prairie à choin) et Molinietum coerulae (prairie à molinie)).

Figure 3
Modèle de succession autogène pour la végétation des marais de la rive sud du lac de Neuchâtel (selon BUTTLER 1987)



3.2. Conséquence des différences entre les deux séries évolutives sur les moyens d'intervention (Résultats de l'évaluation des effets du fauchage sur le milieu et sa biocénose)

Il existe donc deux séries évolutives distinctes: la série supra-aquatique débutant sur sol sec et la série infra-aquatique débutant dans l'eau. Ces séries vont de pair avec deux séries évolutives des sols: sous l'eau, formation de tourbe pouvant conduire à un atterrissement du sol; sur terre, décomposition de la matière organique dans des horizons oxygénés pouvant conduire à une auto-fumure du milieu épigé.

Le moyen d'entretien de la série infra-aquatique ne poursuit donc pas le même but que celui de la série sur sol sec. En d'autres termes, nous pouvons nous interroger sur le fait que le fauchage constitue le meilleur moyen pour l'un ou l'autre des buts recherchés. Il semble en fait clair que ce soit la technique la mieux adaptée pour lutter contre l'auto-fumure. En entretenant de la sorte, les espèces végétales capables d'une translocation des nutriments des feuilles aux racines durant la mauvaise saison, seront favorisées. C'est ainsi que des plantes telles que certaines cypéracées et graminées pourront s'épanouir au détriment d'espèces ligneuses pratiquant le pompage des éléments nutritifs. A ce propos, le débroussaillement des marais est considéré comme une technique complémentaire très utile. Dans le cas de la série supra-aquatique, qui concerne les prairies à petites laîches au sens large, le fauchage et le débroussaillement restent des moyens appropriés, d'autant plus que les études scientifiques indiquent un enrichissement du cortège floristique des prairies grâce à ces deux méthodes (figure 4).

Figure 4: Zones naturelles de la rive sud du lac de Neuchâtel - Sous-commission scientifique, séance du 6 décembre 1991 à Fribourg

EVALUATION DES EFFETS POSITIFS ET NEGATIFS DU FAUCHAGE DES MARAIS PAR ELBOTEL (1981-1991)

	VEGETATION	FAUNE	MILIEU / DIVERS
ESPECES (RARES OU COMMUNES) FAVORISEES OU DEFAVORISEES?	Rares : favorisées Communes : pas défavorisées	Réponse différente selon les espèces: certaines sont favorisées, d'autres défavorisées	L'embroussaillement est contrôlé, au moins à moyen terme
ASSOCIATIONS D'ESPECES (RARES OU COMMUNES) FAVORISEES OU DEFAVORISEES?	Rares : favorisées Communes : certaines, défavorisées La richesse spécifique est maintenue voire accrue Les limites spatiales entre associations sont stables	Même remarque pour les communautés animales. Mettre en place une gestion basée sur objectifs ponctuels. Dans les parcelles fauchées l'hiver précédent, le fauchage est globalement négatif	L'atterrissement est prob. freiné L'effet du fauchage sur les sols est prob. faible Le potentiel de régénération des milieux dégradés est important
STRUCTURE DE L' HABITAT	L'architecture est simplifiée - Milieux aquatiques sont les plus touchés - Ornières visibles - Repousse retardée dans les zones perturbées Les touradons ne sont pas détruits	L'architecture simplifiée entraîne: • prob. dérangement accru • prob. prédation accrue • Noyade de nichées • Diminution de la protection créée par la couche de litière • Impact sur les populations d'invertébrés	- L'accès du public.est facilité mais peu important
PAYSAGE	- La zonation est conservée - Le paysage est parcellisé et simplifié (élimination des bosquets) - La structure des lisières de forêt est perturbée - Une augmentation des cheminements dans les marais est visible		
QUESTION:	**La poursuite du programme de fauchage au rythme actuel est-elle contestable?** Non, au vu des différents points discutés ici. La SCS se prononce favorablement pour la poursuite de celui-ci. Elle souhaite élaborer un plan de gestion peut-être plus nuancé et se mettre en mesure de répondre aux questions qui se posent encore dans un certain nombre de domaines CLN / 6.1.1992		

La situation n'est pas si nette dans le domaine aquatique, surtout dans les premiers stades de la succession végétale (étangs et roselières intérieures). Le fauchage lutte bien entendu contre l'atterrissement, mais des effets négatifs se font sentir par endroits (déchirement du sol, dégénérescence des roselières).

Dans les grandes lignes, le fauchage (figure 4) a peu d'effets négatifs sur la flore et la faune. C'est plutôt le passage répété de la machine qui a un impact négatif par endroits.

Les deux recommandations essentielles faites par la SCS suite à l'évaluation des effets du fauchage (figure 4) sont:

1. Un abandon (en tous cas temporaire) du fauchage dans les roselières intérieures (avec, si possible proposition d'une technique d'entretien en remplacement).

2. Une intervention moins systématique en bordure de marais, afin de retrouver une structure de lisière bien étagée (prairie, ourlet, manteau et forêt).

4. MOYENS D'INTERVENTION

Comme nous l'avons déjà signalé dans l'introduction, chaque milieu possède des caractéristiques hydrologiques, pédologiques et biologiques particulières qui déterminent un type d'intervention particulier. Bien que le plan d'entretien des prairies humides ne s'applique à long terme que pour les parcelles de fauche, nous décrivons ci-dessous plusieurs autres types d'entretien (creusage, décapage) car ils sont directement liés au plan de gestion des marais dans le sens où, en créant des surfaces d'eau libre, ils diminuent d'autant les surfaces de prairies marécageuses. Pour lutter contre l'atterrissement, nous considérons 6 moyens d'intervention possibles:

1. Fauchage à l'aide d'une motofaucheuse
2. Fauchage à l'aide de machines agricoles traditionnelles sur pneumatiques
3. Fauchage à l'aide d'un prototype monté sur chenilles.
4. Décapage du sol
5. Creusage de plans d'eau
6. Débroussaillement (mesure complémentaire)

4.1. Fauchage à l'aide d'une motofaucheuse

Ce type d'intervention s'applique à de petites surfaces de marais dont l'accès est problématique pour une grosse machine. Il s'agit dans la plupart des cas de clairières situées au pied de la forêt de pente, dans des secteurs de ripisylves. Ces clairières font l'objet d'un plan d'entretien particulier, partie intégrante du plan de gestion des forêts (LE NEDIC, 1994). Le type de motofaucheuse utilisé est décrit dans une fiche technique en annexe (annexe 4). La période d'entretien s'étale de septembre à mars.

4.2. Fauchage à l'aide de machines agricoles traditionnelles

a) Principe

Le fauchage à l'aide de machines agricoles s'applique à l'entretien des prairies à petites laîches, soit des milieux appartenant à la série évolutive supra-aquatique (chapitre 3). L'entretien se réalise sur des parcelles d'environ trois hectares, une fois tous les deux ans afin de lutter contre l'auto-fumure. Le principe de l'intervention en alternance entre deux parcelles permet d'éviter la disparition d'espèces animales et végétales: en effet les parcelles qui ne sont pas fauchées durant une année fonctionnent comme milieux refuges pour les animaux et permettent la floraison des plantes. Ce sont des machines agricoles traditionnelles qui fauchent les prairies à petites laîches (voir fiche technique en annexe).

b) Constat après dix années d'expérience

Ce type d'entretien a été beaucoup utilisé entre 1940 et 1980, mais uniquement dans les secteurs les plus atterris. Les fauchages étaient effectués par des agriculteurs qui utilisaient la paille comme litière pour le bétail. Ils travaillaient au coup par coup, ne définissant pas un rythme d'entretien rigoureux. Aujourd'hui, les conditions ont changé. Des impératifs biologiques ne permettent plus aux agriculteurs de venir travailler au début de l'été. Or, dès le mois d'octobre, la marchandise récoltée ne convient plus comme litière. Par conséquent, il a fallu trouver un compromis entre impératifs biologiques et travail technique pour continuer à entretenir ces milieux à l'aide de machines agricoles.

Ce sont surtout les problèmes de stockage de la paille qui ont passablement découragé la plupart des agriculteurs. La bonne marche de leur travail est liée à la qualité de la paille proposée aux clients. Or, la récolte de la paille dépend de conditions du terrain ainsi que des conditions météorologiques. Celle-ci est excellente en juillet-août, pourtant les clients intéressés par cette marchandise ne la désirent qu'en octobre pour le paillage des vignes.

Cependant, depuis la signature de la première convention, le GEG a toujours cherché à conserver ce type d'entretien dans les zones possibles (surface importante de prairies à petites laîches), mais en définissant un programme strict avec la mise en application d'un système de parcelles fauchées une fois tous les deux ans. Lors de l'établissement du premier plan à long terme de l'entretien des marais de la rive sud (ROLLIER et ROULIER, 1983), il a été déterminé que les agriculteurs puissent se servir de litière dans la plus grande mesure de leurs possibilités. La surface potentielle avait été estimée à 140 ha, soit 46 ha/an selon un rythme triennal, 70 ha/an selon un rythme biennal.

Après dix années de pratique, nous nous rendons compte que le fauchage à l'aide de machines agricoles sur pneumatiques n'est possible que sur 68 ha de prairies à petites laîches (annexe 2), ceci à cause des problèmes cités ci-dessus. Ces milieux sont répartis dans deux grandes zones: à Champmartin - Cudrefin (32 ha) et à Portalban (36 ha). Le rythme biennal est tenu avec un certain succès depuis 1989 (voir tableau I), grâce à un contrat définissant des conditions relatives au fauchage, à l'évacuation de la litière et aux conditions

de manutention de la paille (voir annexe 9), ainsi qu'à la période d'entretien (août-septembre).

Tableau I: récapitulatif des fauchages faits par les agriculteurs (1982 à 1993)											
	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88	88-89	89-90	90-91	91-92	92-93
Total (ha)	35.3	60	11	10.4	25	11.5	16	26.7	30.9	32.6	28.7

Lors de ces onze premières années d'entretien, la surface fauchée est de 26.2 ha en moyenne par année, alors qu'elle augmente à 29.7 ha lors des quatre dernières années, soit depuis la signature du contrat passé entre le GEG et les agriculteurs.

c) Coût à l'hectare

Le calcul de la subvention accordée aux agriculteurs pour le fauchage d'un hectare de prairie à petites laîches a fait l'objet d'un rapport interne au GEG (MULHAUSER, 1990). Deux types de subsides ont été définis:

A. **Subside pour le fauchage, le bottelage et l'évacuation de la paille** d'un hectare de prairie marécageuse (conditions difficiles), selon des conditions particulières définies dans un contrat d'entreprise:

Fr. 750.- par hectare

B. **Subside pour le stockage de la paille** d'un hectare de prairie marécageuse (conditions difficiles), à des exploitants dont la vente de la paille est source de revenus et selon des conditions particulières définies dans un contrat d'entreprise:

Fr. 250.- par hectare

Il paraît étonnant de concevoir un subside plus important dans le cas où une source de revenu supplémentaire existe. Il faut toutefois se rappeler que la vente de la paille exige un important effort financier lié au stockage prolongé pendant plusieurs mois (utilisation d'un espace et manutention induisant des frais supplémentaires).

4.3. Fauchage à l'aide d'un prototype monté sur chenilles

a) Principe

Milieux très productifs, les marais sont susceptibles de s'atterrir rapidement si leur inondation n'est pas garantie. Faute d'entretien, c'est ce qui pourrait se passer sur la rive sud du lac de Neuchâtel. La végétation pousse, certaines parties des plantes meurent et s'accumulent sous l'eau où leur décomposition se fait très mal par manque d'oxygénation. Les débris s'entassent et finissent par émerger de l'eau: le sol s'atterrit. Dès lors, les buissons peuvent s'installer car leurs racines ne risquent plus d'être asphyxiées. A long terme, la forêt remplace le marais. Avec lui disparaissent des communautés de plantes et animaux devenus rares en Suisse.

Plusieurs possibilités peuvent s'offrir afin de lutter contre l'atterrissement et l'embroussaillement: fauchage, pastoralisme, décapage du sol. Actuellement, seule la première solution a été expérimentée dans les prairies à grandes laîches; ce qui ne veut pas dire qu'il ne faille pas avoir recours à d'autres méthodes d'entretien, notamment dans les zones inaccessibles pour une faucheuse. D'autre part, le sol est trop souvent gorgé d'eau pour permettre à des machines agricoles traditionnelles montées sur pneumatiques de venir faucher la végétation. Seule une faucheuse sur chenilles est appropriée à ce genre de terrain. Enfin, pour lutter contre l'atterrissement, il ne suffit pas de faucher. Il faut aussi évacuer la litière hors du marais, sinon le processus ne fait que s'accélérer. L'avantage de la machine Elbotel, c'est qu'elle conditionne directement la paille en balles cylindriques qu'elle évacue du marais à raison de 23 balles par voyage.

Le fauchage à l'aide de la machine sur chenilles de l'entreprise Eltel (Elbotel: voir fiche technique en annexe) s'applique donc tout particulièrement à l'entretien des prairies à grandes laîches. Jusqu'en 1992, les roselières étaient aussi entretenues de cette manière (voir chapitre 4.4.). L'entretien se réalise sur des parcelles d'environ trois hectares, une fois tous les trois ans, afin de lutter contre l'atterrissement. Le principe de l'intervention en alternance entre trois parcelles permet d'éviter la disparition d'espèces animales et végétales: en effet les parcelles qui ne sont pas fauchées durant deux années fonctionnent comme milieux refuges pour les animaux et permettent aux plantes de fleurir. De plus, pour éviter la chute des effectifs des populations d'animaux se reproduisant dans les marais, l'entretien n'est jamais effectué au printemps et en été. Toutefois, afin de faucher près de cent hectares prévus par le plan d'entretien annuel, la période d'entretien s'étale d'octobre à mars.

b) Constat après dix années d'expérience

Après dix ans de fauchage dans les marais, le plan d'entretien des marais non boisés a subi un remodelage important, plus pour des raisons relatives au suivi scientifique qu'à cause d'impacts négatifs sur le milieu (à l'exception du cas des roselières). Il existe près de 400 hectares de prairies à grandes laîches (au sens large) sur la rive. Une cinquantaine d'hectares se situent en zone témoin (zone jamais entretenue témoignant de l'évolution naturelle du milieu). 20 hectares sont dans des endroits inaccessibles aux faucheuses. Enfin, sur 30 hectares, l'abandon temporaire de tout entretien a été décidé en 1991. Cette surface sert de zone comparative, afin de mieux rendre compte de l'effet des mesures de gestion sur la biocénose des milieux entretenus (besoin de fiabilité statistique sur les comparaisons entre zones entretenues et non entretenues).

Par conséquent, actuellement, 285 hectares de prairies à grandes laîches peuvent être entretenus de façon régulière.

Les effets du fauchage par la machine sur chenilles sur les plantes et animaux sont différents selon le milieu. Suite aux résultats émanant des études de surveillance scientifique de la végétation (LE NEDIC, en prép.), des oiseaux (ANTONIAZZA, 1991) et des invertébrés (MULHAUSER, 1993) , le rythme triennal de fauchage de parcelles de marais semble être un rythme approprié pour lutter suffisamment contre l'atterrissement dans les prairies à grandes laîches, sans avoir en contre-partie un trop fort impact sur la biocénose.

L'impact est plus important dans les roselières situées en bordure d'étang. Le fauchage n'est pas négatif, mais le passage répété de la machine dans certains secteurs instables modifie passablement le milieu. Le sol se déchire, la roselière s'éclaircit, une végétation différente pousse par endroit. C'est pourquoi il a été proposé d'abandonner le fauchage dans les roselières, au profit d'une autre technique d'entretien (cf. sous-chapitre 4.4.).

Tableau II: récapitulatif des fauchages effectués par Elbotel de 1982 à 1993

	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88	88-89	89-90	90-91	91-92	92-93
Total (ha)	16.6	25	93	85	84	93.5	89.3	96.4	97.1	19.4	88

Toutes ces considérations ont permis d'établir un programme de fauchage triennal strict dès 1992. Ce programme prévoit le fauchage d'environ 95 hectares par année (cf. annexe 1), ce qui n'a pas pu être réalisé en hiver 92/93 (abandon du fauchage dans une zone réservée à l'étude d'un oiseau des marais). Cet effort correspond au travail fourni par l'entreprise Eltel lors des hivers 89-90 et 90-91 (tableau II).

Du point de vue purement technique, l'entretien n'a cessé de s'améliorer au fil des ans. Le confort de travail s'est également accru après la construction d'une nouvelle machine sur chenilles en 1992 (remarque: destruction d'Elbotel le 11 novembre 1991. Seuls 19.4 ha ont pu être fauchés cet hiver-là). Actuellement, le rendement moyen est d'un hectare par jour (cf. fiche technique en annexe).

c) Coût à l'hectare

En 1992, profitant de la construction de la nouvelle machine Elbotel, l'entreprise Eltel a procédé à une réévaluation du coût d'amortissement des frais. En tenant compte entre autres facteurs de l'élévation du coût de la vie, les chiffres correspondent à quelques francs près au prix défini dans le contrat passé entre l'entreprise et la LSPN (par l'entremise du Groupe d'Etude et de Gestion: cf. annexe). Lors du plan d'entretien 92/93, le coût à l'hectare était de Frs 2'650.-. Ce coût augmente de Frs 50.- par année jusqu'à l'échéance du contrat (juin 1997). Il atteindra Frs 2'850.-/ha en 1996/1997.

4.4. Décapage du sol

a) Principe

Le suivi scientifique de l'effet de l'entretien sur la végétation effectué entre 1984 et 1992 a mis en exergue une dégénérescence des roselières intérieures en bordure d'étang. Cette dégénérescence n'est pas due au fauchage, mais plutôt au passage répété de la machine sur ces sols meubles, ce qui a pour effet de les déchirer et écraser les rhizomes de roseaux.

Il a donc été décidé d'abandonner temporairement le fauchage et de le remplacer par la technique de décapage qui devrait permettre de n'intervenir dans le milieu qu'à un rythme très lent.

b) Constat après le premier essai

L'essai effectué en janvier 1993 et l'étude scientifique qui va suivre jusqu'en 1996 vont permettre de tirer un premier constat (cf. figure 1 et principes dans GANDER et MULHAUSER, 1994). Ce constat servira de base à l'établissement d'un plan d'entretien des roselières intérieures.

Le souci principal de cet essai est de déterminer la profondeur optimale de décapage; ce qui, actuellement nous est totalement inconnu. La difficulté de l'opération consiste à creuser assez profondément pour lutter durablement contre l'atterrissement et pour recréer un niveau d'inondation favorable à une roselière inondée de quelques décimètres aux cotes moyennes printanières. Dans ce sens, un creusage trop profond peut aboutir à la disparition de la roselière au profit d'un plan d'eau libre. Cet événement n'est pas négatif en soi, car la roselière peut se réinstaller à long terme. Cependant, eu égard à l'objectif de conservation de la surface totale des roselières, un entretien par décapage systématique aboutirait à une réduction massive de ce type de milieu si la recolonisation se faisait très lentement.

D'autre part, même si l'intervention est forte, elle devrait être suffisante pour conserver une roselière pendant une longue période en la laissant à son évolution. Il faut donc également déterminer, lors de ce premier essai, jusqu'à quel état de rajeunissement nous souhaitons amener le milieu.

Il existe environ trente-cinq hectares de roselières intérieures sur l'ensemble de la rive. Si l'abandon du fauchage devait se confirmer et l'action de décapage se révéler positif, les roselières devraient à long terme être entretenues de cette façon. Cela implique un certain nombre d'autres principes et problèmes: rythme annuel et surface d'intervention, coûts des opérations, devenir des matériaux excavés, effets sur la biocénose, etc.

c) Coût à l'hectare

Le décapage d'un demi hectare de roselière à Font a coûté Frs 80'000.-, ce qui revient à un coût de 160'000.- à l'hectare. L'extraction et l'évacuation des matériaux lors de ce terrassement posaient peu de problème. Cela peut être plus compliqué dans des zones plus difficilement accessibles; ce qui augmenterait le coût total. Nous estimons que ce coût avoisine **Frs 200'000.- par hectare** en moyenne.

4.5. Creusage d'étangs

Le creusage de plans d'eau profond répond à l'objectif prioritaire de conservation des étangs. De ce fait, le programme de ce type d'entretien est défini **plan de gestion des plans d'eau** de la Grande Cariçaie (MULHAUSER, en prép.). Il interfère cependant parfois sur le plan d'entretien des prairies marécageuses. Il faut donc en tenir compte dans une certaine mesure. En effet, lorsqu'il s'agit de creuser un nouvel étang, ce genre d'aménagement se fait généralement sur des surfaces de prairies à laîche ou de roselières. Cela diminue donc d'autant les surfaces à entretenir par fauchage.

4.6. Débroussaillement (mesure complémentaire)

Le débroussaillement n'est pas une mesure directe de lutte contre l'atterrissement, mais une mesure complémentaire qui permet de faciliter le travail de fauchage. Les buissons sont susceptibles de s'installer dans des secteurs de prairies marécageuses déjà atterries. Lorsqu'ils atteignent une certaine taille, c'est un obstacle pour la faucheuse. Il est donc opportun de débroussailler régulièrement les zones embuissonnées. Le rythme d'intervention est très variable d'une parcelle à l'autre, car il dépend des conditions hydriques et pédologiques. Cependant, à titre d'exemple, nous pouvons signaler que les parcelles méritant une attention soutenue pour lutter contre l'installation massive des buissons sont débroussaillées une fois tous les trois ans.

Il faut toutefois signaler que l'élimination des arbres et buissons dans le marais n'est pas systématique. Afin de conserver l'aspect "sauvage ou naturel" du paysage, plusieurs bosquets sont conservés. De plus, certains arbres, par leur présence, signalent l'existence de blocs erratiques importants - obstacle redoutable pour les machines.

Enfin, il faut encore signaler que le plus gros effort de débroussaillement concerne les lisières. C'est en effet dans ce secteur de transition que l'embroussaillement est le plus rapide. Il est dès lors impératif de freiner l'avancée de la forêt, en essayant toutefois de conserver un aspect "naturel" de la zone de transition (respecter l'agencement des structures: prairie - ourlet - manteau - forêt).

Le débroussaillement des lisières fait partie intégrante du plan de gestion des lisières (rattaché également au plan de gestion des forêts). Ce plan est actuellement en préparation.

5. PROGRAMME ANNUEL D'ENTRETIEN

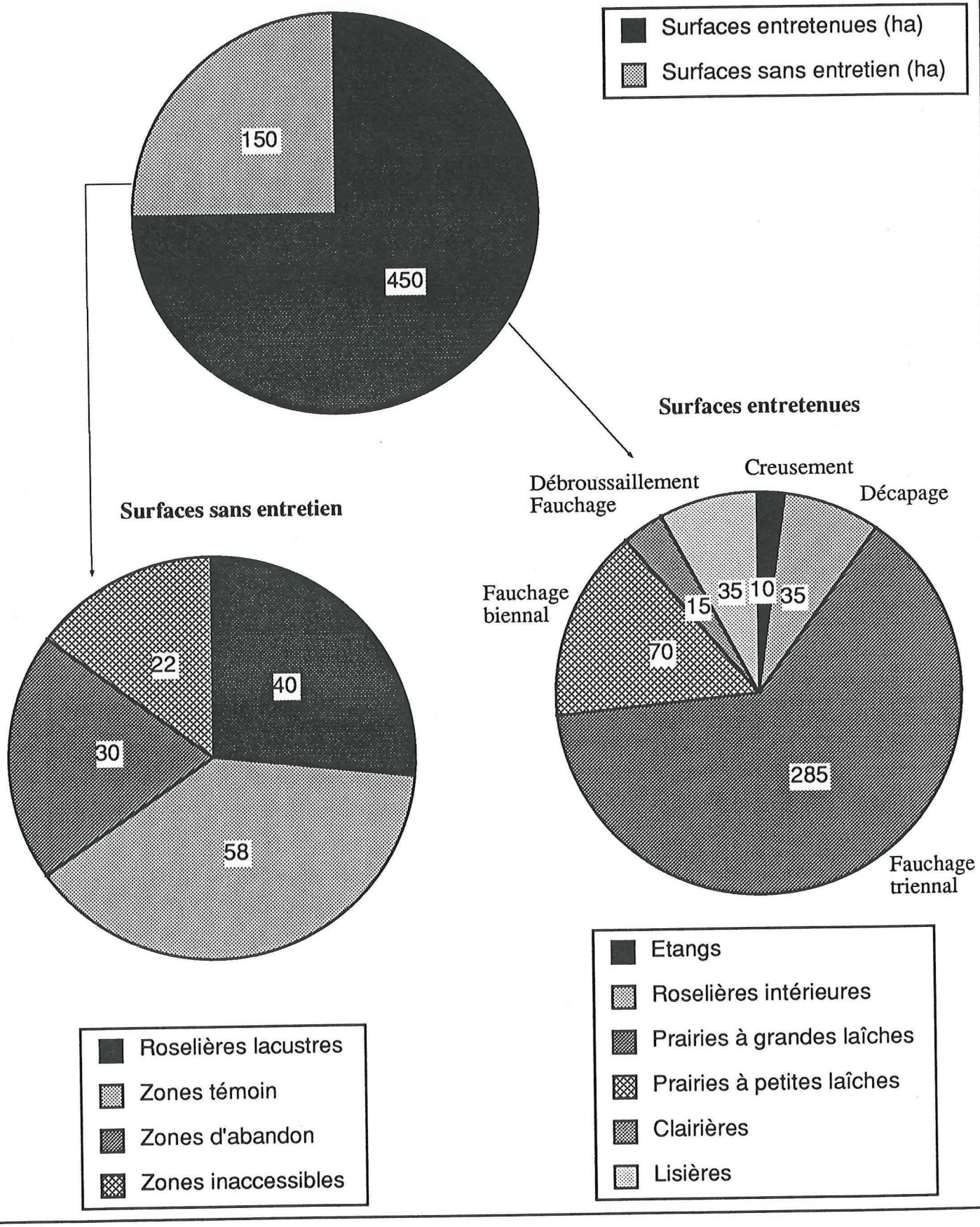
Les principes énoncés dans le chapitre 4. permettent de définir un programme annuel d'entretien. La figure 5 récapitule le programme général d'intervention sur l'ensemble des milieux. Sur un total de 600 hectares de marais non boisés, 150 hectares ne font actuellement l'objet d'aucun entretien. Parmi ces différentes surfaces de marais, 22 hectares ne sont pas entretenus pour des raisons techniques. Elles sont inaccessibles à la faucheuse. Un plan de gestion est actuellement à l'étude pour définir s'il existe des moyens de substitution dans ces zones (pâturage par exemple).

450 hectares sont entretenus de six manières différentes:

Type d'intervention	Type de milieu	Surface
Fauchage triennal par Elbotel	Prairies à grandes laiches	285 ha
Fauchage biennal par agriculteurs	Prairies à petites laîches	70 ha
Décapage du sol	Roselières intérieures	35 ha
Creusage du sol	Etangs	10 ha
Fauchage par motofaucheuse	Clairières	15 ha
Débroussaillement	Lisières marais-forêt	35 ha

De ces 450 hectares, 370 hectares sont entretenus par fauchage (ou plus exactement 365 hectares + 1.5% d'erreur possible). Concernant le programme d'entretien des prairies marécageuses, on trouvera en annexe l'ensemble des parcelles et surfaces à faucher jusqu'en l'an 2000, par secteur et par année (annexes 1, 2, 3 et plans): ce qui constitue une synthèse des plans annuels d'entretien.

Figure 5:
Plan de gestion des marais non boisés.
Récapitulatif des surfaces à entretenir



La figure 6 donne un récapitulatif des surfaces entretenues par secteur, ainsi que des zones témoins, des zones d'abandon et des secteurs inaccessibles. Elle permet également de se rendre compte des disparités par secteurs quant aux méthodes utilisées (et de fait quant aux milieux rencontrés). Entre Yverdon et Estavayer, il n'y a pratiquement pas de zones où il est possible de venir faucher avec des machines agricoles traditionnelles. De plus, le secteur 1 est pauvre en clairières. La plupart des zones inaccessibles se concentrent dans la partie sud-ouest de la rive (jusqu'à Gletterens), ce qui confirme le caractère très humide du secteur.

Il serait cependant trop simplificateur de considérer que la partie des marais entre Gletterens et Cudrefin n'est constituée que de marais atterris. En fait, les chiffres des secteurs 3 et 4 indiquent l'importance des vastes étendues de prairies marécageuses qui présentent des exemples uniques de zonation de végétation palustre en contact avec l'écosystème lacustre.

En résumé, nous rappelons que l'entretien des prairies marécageuses se fait selon trois modes différents:

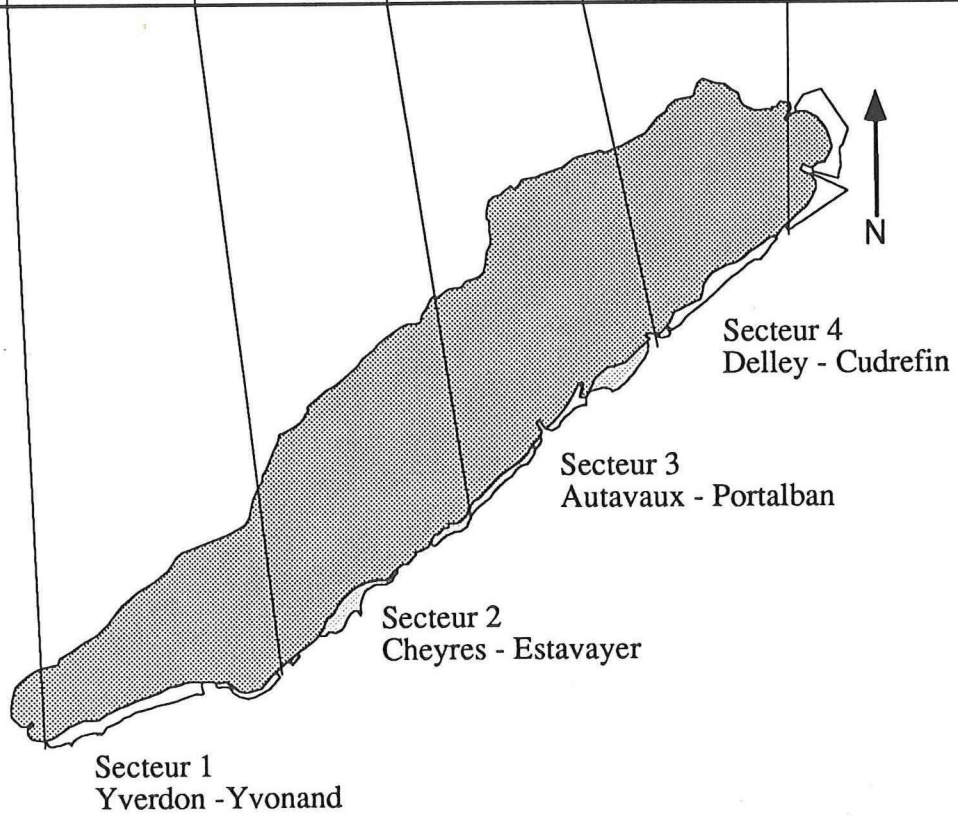
1. Fauchage de parcelles de prairies à grandes laîches selon un rythme triennal par la machine sur chenilles (285 hectares au total)

2. Fauchage de parcelles de prairies à petites laîches selon un rythme biennal par les machines agricoles traditionnelles (70 hectares au total)

3. Fauchage de clairières à l'aide d'une motofaucheuse et selon un rythme défini de cas en cas (15 hectares au total)

Figure 6:
Récapitulatif de l'entretien effectué dans les prairies marécageuses
(et des zones non entretenues)

	Secteur 1	Secteur 2	Secteur 3	Secteur 4	TOTAUX
FAUCHAGE					
Machine sur chenilles	66.56	73.78	83.99	57.12	281.45
Machine agricole	0	0	36.56	32.13	68.69
Motofaucheuse	1.51	5.01	2.51	5.98	15.01
SANS ENTRETIEN					
Zone témoin	0	6.32	46.51	5.18	58.01
Zone d'abandon	7.05	2.02	0	20.45	29.52
Secteur inaccessible	2.75	6.14	10.05	2.59	21.53
TOTAUX	77.87	93.27	179.62	123.45	**474.21**



6. COÛTS

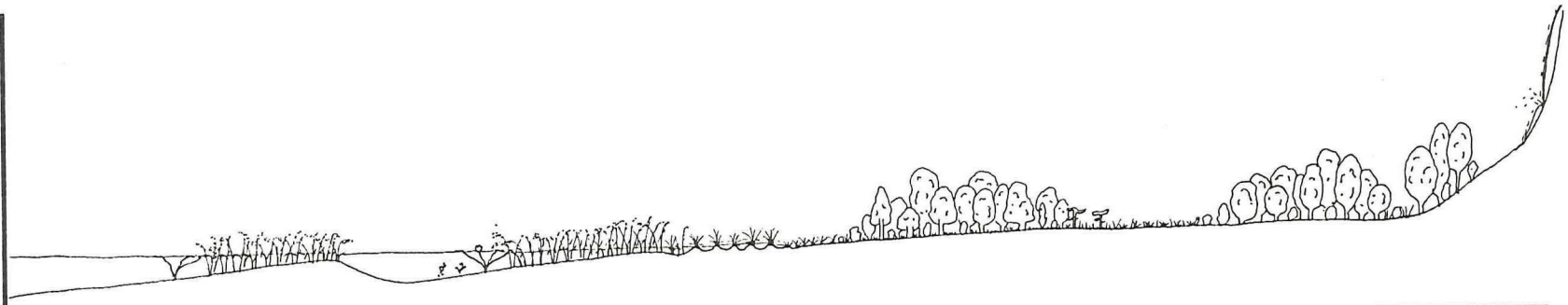
Le budget des programmes annuels d'entretien varie d'une année à l'autre. Au delà des objets particuliers dont il faut tenir compte lors de chaque programme, le principe veut qu'en fonction de l'augmentation du coût de la vie, l'enveloppe financière augmente d'une année à l'autre.

La figure 7 présente les coûts annuels d'entretiens prévus entre 1994 et 2000 pour chacun des milieux. L'enveloppe globale du fauchage varie entre Frs 294'000.- et Frs 340'000.- en fonction des différentes surfaces à entretenir et du renchérissement. L'enveloppe moyenne annuelle est de Frs 285'000.- pour le fauchage à l'aide de la machine sur chenilles et de Frs 31'000.- pour le fauchage effectué par les agriculteurs.

Figure 7:

GESTION DES ZONES NATURELLES

ENTRETIEN



		Beine lacustre	Roselières lacustres	Etangs	Roselières intérieures	Prairies humides	Lisières	Clairières	Forêts	Cours d'eau
SURFACE A ENTRETENIR (ha):			40	10	35	355	35	15		
COÛT ANNUEL PREVU	CALENDRIER									
350'000.-					DECAPAGE 0.5 ha (92-93) 80'000.-	FAUCHAGE a. Machine sur chenilles 92 ha (94/95) 264'400.- 94 ha (95/96) 274'000.- 100 ha (96/97) 293'000.- 94 ha (97/98) 284'000.- 94 ha (98/99) 289'000.- 100 ha (99/00) 308'000.- 94 ha (00/01) 299'000.- b. Agriculteurs 35 ha/an 31'000.-/an	DEBROUSSAIL-LEMENT 2 ha/an entre 10 et 15'000.-/an	DEBROUSAIL-LEMENT ET FAUCHAGE MANUEL 1ha/an -.-/an		TRAVAUX PONCTUELS
	1995			CREUSEMENT 0.5 ha 200'000.-						
590'000.-										
	1996									
460'000.-*										
	1997									
550'000.-*										
	1998						ENTRETIEN dans le cadre des plans de gestion des forêts		ENTRETIEN dans le cadre des plans de gestion des forêts	
550'000.-*										
	1999	AMENAGEMENT éventuel dans le cadre de la lutte contre l'érosion								
570'000.-*				CREUSEMENT 0.25 ha/an 100'000.-/an						
	2000									
570'000.-*										
	2001		ENTRETIEN éventuel de régénération dans le cadre des plans de gestion des marais non boisés		DECAPAGE 0.5 ha/an 100'000.-/an					
570'000.-*										
	...									
...										

* y compris entre Frs 20 et 26'000.- de divers et imprévus

GROUPE D'ETUDE ET DE GESTION, GRANDE CARIÇAIE

RO,BM, 06.12.94

BIBLIOGRAPHIE

ANTONIAZZA, M., 1991.- Effets de l'entretien sur les oiseaux. Avifaune nicheuse des marais. Résultats des recensements de 1990. Rapport de gestion N°18. Ed. GEG, Grande Cariçaie, Cheseaux-Noréaz: 29 pages.

BUTTLER, A., 1987.- Etude écosystémique des marais non boisés de la rive Sud du lac de Neuchâtel (Suisse): phytosociologie, pédologie, hydrodynamique et hydrochimie, production végétale, cycles biogéochimiques et influence du fauchage sur la végétation. Université de Neuchâtel. Thèse de doctorat: 284 pages.

GANDER, A., MULHAUSER, B., 1994.- Effets de l'entretien des roselières intérieures par décapage du sol sur la végétation et les invertébrés. Rapport de gestion N°28. Ed. GEG, Grande Cariçaie, Cheseaux-Noréaz: 20 pages.

LE NEDIC, C., 1994.- Plan de gestion des clairières. Grande Cariçaie. Document interne. Texte, plans et fiches.

LE NEDIC, C., en prép.- Effets de l'entretien sur la végétation. Synthèse des résultats 1984-1993. Rapport de gestion N°21.

MULHAUSER, B., 1990.- Détermination de subventions accordées pour l'entretien de prairies marécageuses à l'aide de machines agricoles traditionnelles, sur la rive sud du lac de Neuchâtel. Document interne: 10 pages.

MULHAUSER, B., 1993.- Effets de l'entretien des lisières sur les peuplements d'orthoptères, de papillons diurnes et d'araignées. Résultats de 1989-1991. Rapport de gestion N°19.Ed.GEG, Grande Cariçaie, Cheseaux-Noréaz: 177 pages

MULHAUSER, B., en prép. - Plan de gestion des étangs. Grande Cariçaie. Document interne. Texte, plans et fiches.

ROLLIER, M., ANTONIAZZA, M., ROULIER, C., 1981.- Plan de protection de la rive sud-est du lac de Neuchâtel.

ROLLIER, M., ROULIER, C., 1983.- Plan de gestion des marais non boisés. Document interne. Texte et plans.

ANNEXES

ANNEXE 0	Exemple d'un plan de fauchage triennal par parcelles (secteur Delley-Chabrey)
ANNEXE 1	Plan de fauchage triennal des prairies à grandes laîches
ANNEXE 2	Plan de fauchage biennal des prairies à petites laîches
ANNEXE 3	Plan des parcelles non fauchées
ANNEXE 4	Motofaucheuse: fiche technique
ANNEXE 5	Machines agricoles: fiche technique
ANNEXE 6	Faucheuse sur chenilles Elbotel: fiche technique
ANNEXE 7	Dumper Elbotel: fiche technique
ANNEXE 8	Broyeur forestier: fiche technique
ANNEXE 9	Fauchage des marais par des agriculteurs: cahier des charges
ANNEXE 10	Travaux de fauchage période 1992-1997: cahier des charges

ANNEXE 1:
Plan de fauchage triennal des prairies à grandes laîches

Plan N°	**Secteur**	Parcelle	**Surface**	Fauchage effectué		**Fauchage prévu**					
			hectares	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00
1.Yverdon-Yvonand	Champ-Pittet	1B1/1	1.31		1.31			1.31			1.31
		1B1/2	1.69	1.69			1.69			1.69	
		1B1/3	2.82	2.82			2.82			2.82	
		1B1/4*	1.19			1.19			1.19		
		1B1/5	1.99		1.99			1.99			1.99
		1B1/6	4.76		4.76			4.76			4.76
		1B1/7	2.37	2.37			2.37			2.37	
		1B1/8	2.49			2.49			2.49		
		1B1/9	0.92		0.92			0.92			0.92
		1B1/10	0.47	0.47			0.47			0.47	
		1B1/11	0.45			0.45			0.45		
		Total	20.46	7.35	8.98	4.13	7.35	8.98	4.13	7.35	8.98
	Châble-Perron	1B3/1	3.18		3.18			3.18			3.18
		1B3/2	3.32			3.32			3.32		
		1B3/3	3.44			3.44			3.44		
		1B3/4	3.51	3.51			3.51			3.51	
		1B3/5	3.91	3.91			3.91			3.91	
		1B3/6	2.59			2.59			2.59		
		1B3/7	2.02		2.02			2.02			2.02
		1B3/8	2.16	2.16			2.16			2.16	
		1A2/1*	1.01		1.01			1.01			1.01
		1A2/3	3.29			3.29			3.29		
		1A2/4*	1.37	1.37			1.37			1.37	
		1A2/5	2.01		2.01			2.01			2.01
		Total	31.81	10.95	8.22	12.64	10.95	8.22	12.64	10.95	8.22
	La Maladaire	1B5/2	2.45		2.45			2.45			2.45
		1B5/3	3.25			3.25			3.25		
		1B5/4	2.32	2.32			2.32			2.32	
		1B5/5	2.51		2.51			2.51			2.51
		1A4/2	0.92	0.92			0.92			0.92	
		1A4/3*	0.81		0.81			0.81			0.81
		1A4/4	2.03			2.03			2.03		
		Total	14.29	3.24	5.77	5.28	3.24	5.77	5.28	3.24	5.77
	Total Plan 1.		66.56	21.54	22.97	22.05	21.54	22.97	22.05	21.54	22.97

suite ANNEXE 1:
Plan de fauchage triennal des prairies à grandes laîches

Plan N°	**Secteur**	Parcelle	**Surface**	Fauchage effectué		**Fauchage prévu**					
			hectares	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00
2. Cheyres-Estavayer	Crevel	2A1/1	1.79		1.79			1.79			1.79
		2A1/2	2.29	2.29			2.29			2.29	
		2A1/3	2.24		2.24			2.24			2.24
		2A1/4	2.38			2.38			2.38		
		2A1/5	1.91			1.91			1.91		
		2A1/6	2.18	2.18			2.18			2.18	
		Total	12.79	4.47	4.03	4.29	4.47	4.03	4.29	4.47	4.03
	Cheyres-Font	2B1/1	3.51		3.51			3.51			3.51
		2B1/2	3.65			3.65			3.65		
		2B1/3	3.38	3.38			3.38			3.38	
		2B1/4	2.77		2.77			2.77			2.77
		2B1/5	3.39			3.39			3.39		
		2B1/6	1.97	1.97			1.97			1.97	
		2B1/7	2.77		2.77			2.77			2.77
		2B1/8	3.14			3.14			3.14		
		2B1/9	2.07	2.07			2.07			2.07	
		2A3/1	1.51		1.51			1.51			1.51
		2A4/1	3.07	3.07			3.07			3.07	
		2A4/2	3.47			3.47			3.47		
		2A4/3	5.39		5.39			5.39			5.39
		2A5/1	3.35	3.35			3.35			3.35	
		2A5/2*	3.51		3.51			3.51			3.51
		2A6/1*	1.03		1.03			1.03			1.03
		2A6/2	2.49			2.49			2.49		
	Pierre/Mariage	2A7/1	1.19	1.19			1.19			1.19	
		Total	51.66	15.03	20.49	16.14	15.03	20.49	16.14	15.03	20.49
	Estavayer-le-lac	2B3/1	1.55			1.55			1.55		
		2B3/2	2.22	2.22			2.22			2.22	
		2B3/3	2.26			2.26			2.26		
		2B3/4	2.11		2.11			2.11			2.11
		2B3/5	1.19	1.19			1.19			1.19	
		Total	9.33	3.41	2.11	3.81	3.41	2.11	3.81	3.41	2.11
	Total Plan 2.		73.78	22.91	26.63	24.24	22.91	26.63	24.24	22.91	26.63

suite ANNEXE 1:
Plan de fauchage triennal des prairies à grandes laîches

Plan N°	**Secteur**	Parcelle	**Surface**	Fauchage effectué		**Fauchage prévu**					
			hectares	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00
3. Autavaux -Portalban	La Corbière	3A1/1	2.26			2.26			2.26		
		3A1/2	2.26			2.26			2.26		
		Total	4.52			4.52			4.52		
	Forel-Chevroux	3A2/1	2.79		2.79			2.79			2.79
		3A2/3	1.89	1.89			1.89			1.89	
		3A2/4	1.57	1.57			1.57			1.57	
		Total	6.25	3.46	2.79		3.46	2.79		3.46	2.79
	Chevroux Est	3B5/1	3.54		3.54			3.54			3.54
		3B5/2*	0.41			0.41			0.41		
		3B5/3*	2.36	2.36			2.36			2.36	
		3B5/4	3.06	3.06			3.06			3.06	
		3B5/5	3.03		3.03			3.03			3.03
		3B5/6	2.99			2.99			2.99		
		3B5/7	2.11	2.11			2.11			2.11	
		3B5/8*	3.51			3.51			3.51		
		3B5/9*	0.99		0.99			0.99			0.99
		3B5/10	3.13	3.13			3.13			3.13	
		3B6/1	3.39		3.39			3.39			3.39
		3B6/2	2.61			2.61			2.61		
		Total	31.13	10.66	10.95	9.52	10.66	10.95	9.52	10.66	10.95
	Ostende	3B5/11	3.11		3.11			3.11			3.11
		3B9/1	2.21			2.21			2.21		
	Gletterens	3B5/12	3.72		3.72			3.72			3.72
		3B5/13	4.21				4.21			4.21	
		3B5/14	3.14	3.14	3.14			3.14			3.14
		3B5/15	2.84	2.37		2.84			2.84		
		3B5/16	2.84				2.84			2.84	
		3B5/17	3.06		3.06			3.06			3.06
		3B9/2	3.55			3.55			3.55		
		3B9/3	3.15				3.15			3.15	
		3B9/4	4.02	3.11	1.51			2.51	1.51		2.51
		3B9/5	2.91			2.91			2.91		
		3B9/6	3.33				3.33			3.33	
		Total	42.09	8.62	14.54	11.51	13.53	15.54	13.02	13.53	15.54
	Total Plan 3.		83.99	22.74	28.28	25.55	27.65	29.28	27.06	27.65	29.28

suite ANNEXE 1:
Plan de fauchage triennal des prairies à grandes laîches

Plan N°	Secteur	Parcelle	Surface	Fauchage effectué		Fauchage prévu					
			hectares	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00
4.Delley - Cudrefin	Delley	4A1/0	1.86		1.86			1.86			1.86
		4A1/1	2.34	2.34			2.34			2.34	
		4A1/2*	1.31	1.31			1.31			1.31	
		4A1/3	2.89			2.89			2.89		
		4A1/4	1.92			1.92			1.92		
		4A1/5	2.74		2.74			2.74			2.74
		4A1/6	2.03		2.03			2.03			2.03
		4A1/7	2.25	2.25			2.25			2.25	
		4A1/8	1.95	1.95			1.95			1.95	
		4A1/9	2.12			2.12			2.12		
		Total	21.41	7.85	6.63	6.93	7.85	6.63	6.93	7.85	6.63
	La Motte	4A2/2	3.97			3.97			3.97		
		4A2/4	3.12			3.12			3.12		
		4B1/12	0.69	0.69			0.69			0.69	
		4B1/13	0.41	0.41			0.41			0.41	
		4B3/1	1.52			1.52			1.52		
		4B3/2	2.71				2.71			2.71	
		4B3/3	3.62		3.62			3.62			3.62
		4B3/4	3.45	3.45			3.45			3.45	
		Total	19.49	4.55	3.62	8.61	7.26	3.62	8.61	7.26	3.62
	Champmartin	4A2/7	1.93			1.93			1.93		
		4B3/8	3.81	3.81				3.81			3.81
		4B3/9	3.04		3.04						
		4B3/10	3.86	3.86			3.86			3.86	
		4B3/15*	1.31					1.31			1.31
		4B3/17*	0.64		0.27			0.64			0.64
		4B3/18*	0.58					0.58			0.58
		4B3/19*	0.59		0.59			0.59			0.59
		4B3/20*	0.46		0.46			0.46			0.46
		Total	16.22	7.67	4.36	1.93	3.86	7.39	1.93	3.86	7.39
	Total Plan 4.		57.12	20.07	14.61	17.47	18.97	17.64	17.47	18.97	17.64

RECAPITULATIF

Secteur	Surface	Fauchage effectué		Fauchage prévu					
	hectares	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00
Plans 1-4	281.45	87.26	92.49	89.31	91.07	96.52	90.82	91.07	96.52
+ Passage machine 3%		2.61	2.77	2.68	2.72	2.89	2.72	2.72	2.89
Totaux		**89.87**	**95.26**	**91.99**	**93.79**	**99.41**	**93.54**	**93.79**	**99.41**

ANNEXE 2:
Plan de fauchage biennal des prairies à petites laîches

Plan N°	Secteur	Parcelle	Surface	Fauchage effectué		Fauchage prévu					
			hectares	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00
3. Autavaux -Portalban	Portalban	3B9/7	3.13	2.18		3.13		3.13		3.13	
		3B9/8	2.68		2.68		2.68		2.68		2.68
		3B9/9	2.02	2.02		2.02		2.02		2.02	
		3B9/10	2.84		2.84		2.84		2.84		2.84
		3B9/11	2.13	2.13		2.13		2.13		2.13	
		3B9/12	2.11		2.11		2.11		2.11		2.11
		3B9/13	2.28	2.28		2.28		2.28		2.28	
		3B9/14	1.91		1.91		1.91		1.91		1.91
		3B9/15	2.24	2.24		2.24		2.24		2.24	
		3B9/16	2.33		2.33		2.33		2.33		2.33
		3B9/17	1.96	1.96		1.96		1.96		1.96	
		3B9/18	2.41		2.41		2.41		2.41		2.41
		3B9/19	2.43	2.43		2.43		2.43		2.43	
		3B9/20	2.71		2.71		2.71		2.71		2.71
		3B9/21	3.38	2.42	0.96	2.42	0.96	2.42	0.96	2.42	0.96
		Total	36.56	17.66	17.95	18.61	17.95	18.61	17.95	18.61	17.95
4.Portalban -Cudrefin	Cudrefin	4B3/9	3.01				3.01		3.01		3.01
		4B3/11	3.81	1.05		3.81		3.81		3.81	
		4B3/12	3.25		3.25		3.25		3.25		3.25
		4B3/13	3.21	3.54		3.54		3.54		3.54	
		4B3/14	4.04		3.88		4.04		4.04		4.04
		4B3/15*	1.52		2.84		1.52		1.52		1.52
		4B3/16*	2.03			1.05		1.05		1.05	
		4B3/17*	3.95	3.95		3.95		3.95		3.95	
		4B3/18*	2.38		2.38		2.38		2.38		2.38
		4B3/19*	2.64	2.17		2.64		2.64		2.64	
		4B3/20*	2.29		1.56		2.29		2.29		2.29
		Total	32.13	10.71	13.91	14.99	16.49	14.99	16.49	14.99	16.49
	Total Plans 1-4.		68.69	28.37	31.86	33.6	34.44	33.6	34.44	33.6	34.44

ANNEXE 3:

Plan des parcelles non fauchées

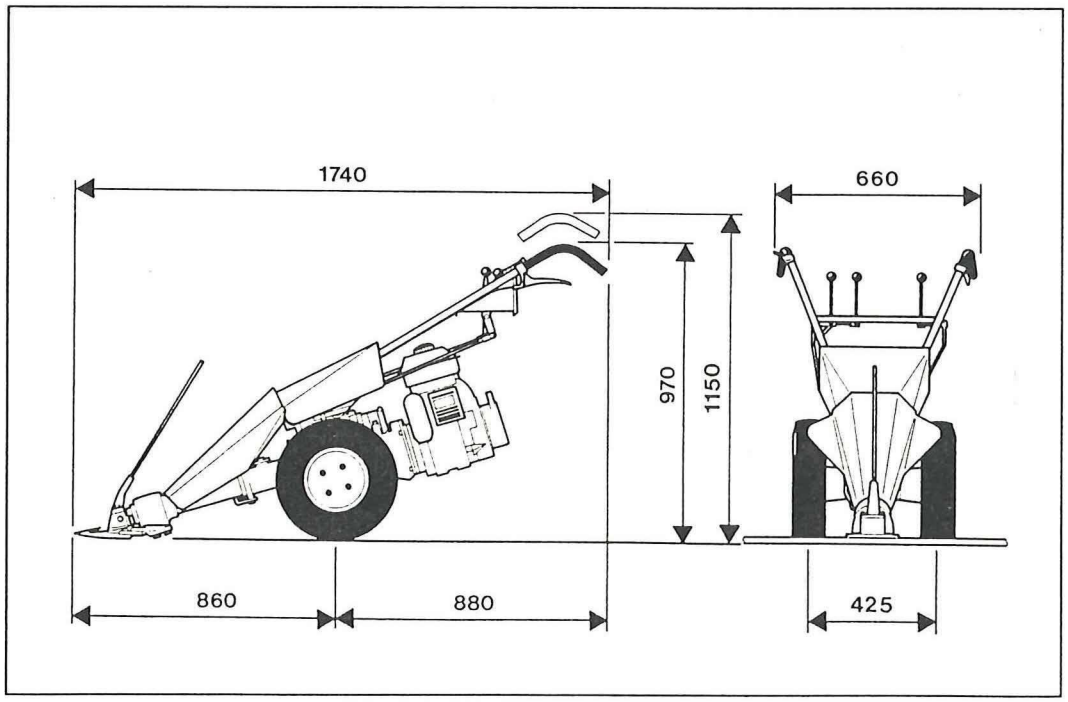
Plan N°	Secteur	Parcelle	Surface	Vocation				
			hectares	Témoin	Abandon	Inaccess.	Décapage	Creusage
1. Yverdon - Yvonand	Champ-Pittet	1B1/4	2.01				X	
		1B2/1	1.05		X			X
		1B2/2	1.73		X			X
		1B2/3	1.07		X			X
		1B2/4	1.15		X			X
		1B2/5	2.05		X			X
	Châble-Perron	1A2/1*	1.11				X	
		1A2/2	2.19				X	
		1A2/4*	0.91				X	
	Yvonand	1B5/1	2.75			X		
	La Maladaire	1A4/2*	0.41				X	
		1A4/3*	1.01				X	
	Total Plan 1.		17.44		7.05	2.75	7.64	
2.Cheyres-Estavayer	Cheyres-Font	-	9.32	X		X		
		2A6/1	4.18				X	
	Estavayer	GdGouille	3.95			X	X	
		2B3/6	2.02		X			
		2B3/7	1.66			X		
		2B3/8	1.48			X		
	Total Plan 2.		22.61	6.32	2.02	6.14	8.13	
3.Autavaux -Portalban	Chevroux	3B5/2	3.05				X	
		3B5/3*	1.72				X	
		3B5/8*	0.66				X	X
		3B5/9	2.45				X	X
		Témoin	48.51	X		X		
	Gletterens	Gassman	8.05			X		
	Total Plan 3.		64.44	46.51		10.05	7.88	
4.Delley - Cudrefin	Delley	4A1/0	2.85		X			
		4A1/2	2.61		X			
	Chabrey	Témoin	5.18	X				
		4A2/3	2.21			X	(X)	(X)
		4A2/4*	0.38			X	(X)	(X)
		4A2/5	1.82				X	
		4A2/6	3.35		X			
		4B3/5	3.81		X			
		4B3/6	3.51		X			
		4B3/7	2.64		X			
		4B3/16*	1.68		X			
	Total Plan 4.		30.04	5.18	20.45	2.59	1.82	
Total Plans 1-4			134.53	58.01	29.52	21.53	25.47	-

ANNEXE 4:

MOTOFAUCHEUSE

FICHE TECHNIQUE

Machine:	Motofaucheuse Bucher, type Record 27.
Moteur:	Mag 7 CV (benzine)
Poids:	En ordre de marche avec les accessoires 160 kg
Transmission:	Boîte à vitesses à inverseur 2 vitesses Avant - 2 vitesses Arrière
Roulement:	Roues sur pneus, doublées de roues métalliques à grilles
Dispositif de coupe:	Barre universelle. Largeur: 117 cm



Photographie:

Motofaucheuse
Bucher, type Record 27

Annexe 0

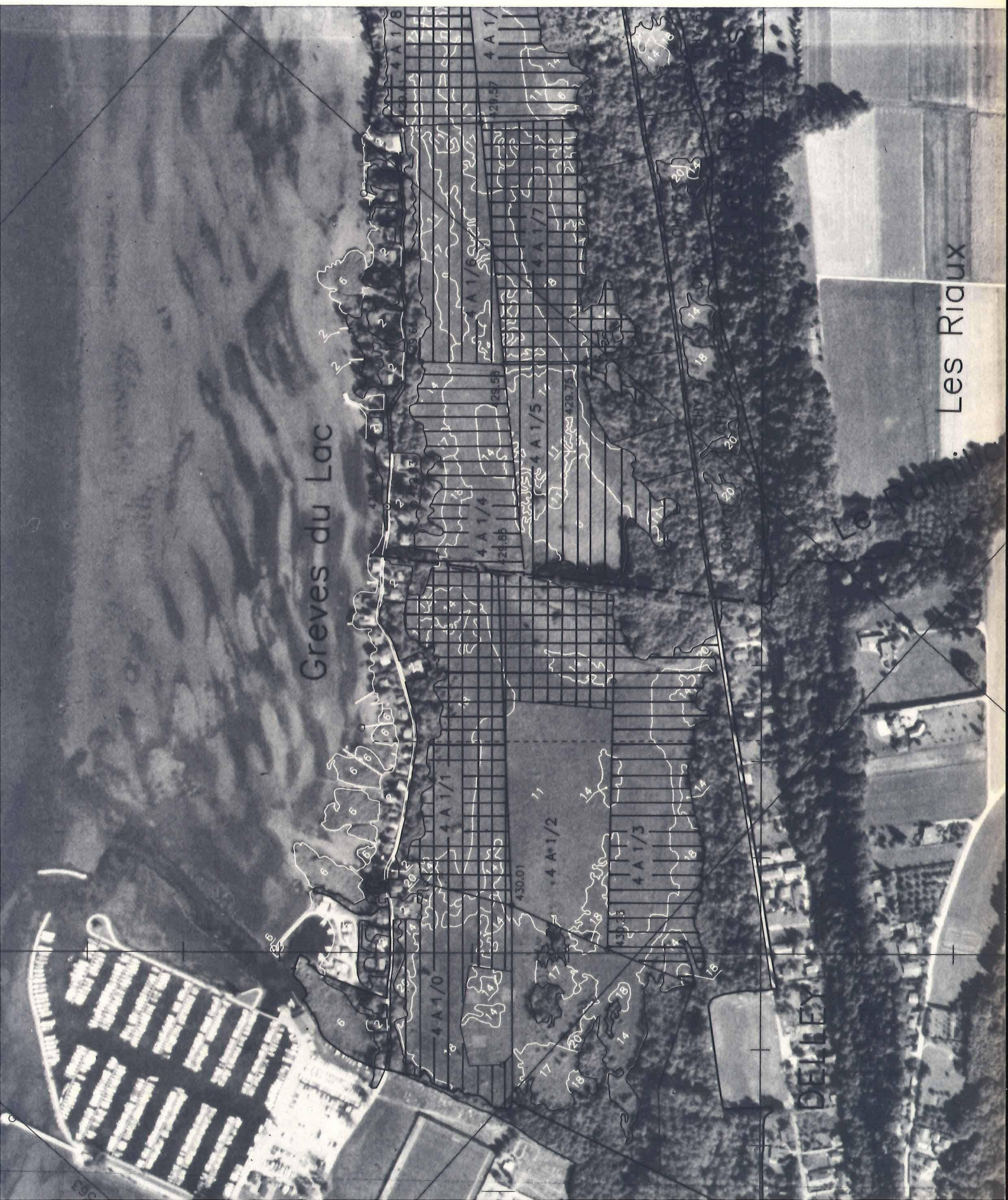
Exemple d'un plan de fauchage triennal par parcelles (Secteur Delley - Chabrey).

Parcelles fauchées en 94/95, 97/98...

Parcelles fauchées en 95/96, 98/99...

Parcelles fauchées en 96/97, 99/00...

Zone témoin



ANNEXE 5:

MACHINES AGRICOLES

FICHE TECHNIQUE

Machines:	Tracteurs agricoles sur pneumatiques (2x4 ou 4x4) Rateaux faneurs tractés Presses à balles rectangulaires tractées Autochargeuse Chars agricoles pour transport
Moteurs:	Divers
Poids:	Divers
Roulement:	Roues sur pneus
Dispositif de coupe:	Barres de coupe universelles. Lames faucheuses.

Photographie:

Machines agricoles
Fauchage à Portalban

ANNEXE 7:

DUMPER ELBOTEL

FICHE TECHNIQUE

Machine:	Prototype de moissonneuse modifiée et montée sur un train de roulement (chenilles)
Moteur:	Turbo-compressé. 205 CV
Poids:	A vide: 22 tonnes En charge: 35 tonnes (pression au sol: 400 g/cm2)
Roulement:	Train de roulement type Berco longueur 4.3 m. x 2 = 8.6 m2 au sol largeur 1 m.
Equipement:	Lame "Bulldozer" de 3m. de large Benne "Dumper". Contenance: 11 m3 Grue hydraulique pour le chargement Passerelles pour le stockage et le transport de 23 balles

Les équipements (cabine, lame, passerelles et grue) sont reliés au train de roulement par l'intermédiaire d'une tourelle permettant de virer sur place sans bouger les chenilles.

Rendement moyen:	En fonction de la distance à parcourir (230 m3 pour une distance de 300 m.)
Hydraulique:	7 pompes. Gestion électronique des 6 fonctions Fluide hydraulique bio-dégradable à 96% Système d'alarme en cas de fuite d'huile

ANNEXE 8:

BROYEUR FORESTIER

FICHE TECHNIQUE

Machine:	Pelle hydraulique Komatsu PC 200
Moteurs:	1 moteur 105 CV pour les fonctions de la pelle 1 moteur 138 CV pour les fonctions du broyeur
Poids:	21 tonnes (pression au sol: 270 gr./cm2)
Roulement:	Train de roulement Longueur 4.6 m. Largeur 0.85 m. (7.82 m2 au sol)
Equipement de broyage:	Broyeur (Eltel) orientable sur le bras de la pelle. Poids: 3600 kg. Largeur 1.6 m. Vitesse de rotation: 1600 tours/minute Rayon de travail: 9 m. Diamètre maximum du tronc broyé: pas de limites pratiques
Rendement moyen:	0.5 ha./jour

Photographie:

Broyeur forestier

GESTION DE LA GRANDE CARIÇAIE
FAUCHAGE DES MARAIS PAR DES AGRICULTEURS
CAHIER DES CHARGES

1. BUT

Afin de conserver la surface actuelle des marais, le Groupe d'étude et de gestion (GEG) est chargé par la Commission de gestion des zones naturelles de la rive sud du Lac de Neuchâtel d'organiser leur fauchage. L'objectif de cette intervention est d'éviter l'atterrissement et l'embroussaillement des prairies marécageuses.

2. OBJET

L'agriculteur est chargé de faucher les parcelles désignées dans le contrat et d'en évacuer la litière. La parcelle est piquetée sur le terrain et l'agriculteur en reçoit un plan de situation.

3. EXECUTION DU TRAVAIL

La parcelle doit être fauchée en entier, et toute la litière doit être ramassée. Le terrain doit être rendu en bon état. Le fauchage doit respecter exactement les limites de la parcelle.

4. PROPRIETE DE LA LITIERE

Dès qu'elle a été fauchée, la litière est propriété de l'agriculteur.

5. REMUNERATION

La rémunération du travail se compte selon la surface; elle comprend le fauchage, le bottelage et l'évacuation de la litière. Les surfaces dont la litière n'aurait pas été ramassée ne font l'objet d'aucune rémunération.

Dès qu'une parcelle entière est terminée, l'agriculteur informera le GEG qui effectuera alors les mesures en vue du décompte final. L'agriculteur a le droit de vérifier les mesures; il a le droit aussi à un acompte dès qu'une parcelle est terminée.

Si le fauchage est effectué en vue de commercialiser la litière, et que cela occasionne une manutention supplémentaire (particulièrement un stockage), l'agriculteur a droit à une rémunération spéciale. Il devra alors justifier (par exemple au moyen de bons de transports) que la litière a été revendue.

6. DELAIS

Le travail défini dans le contrat doit être exécuté entre le 1er août et le 30 septembre. Quelques parcelles, spécialement désignées dans le contrat peuvent être fauchées dès le 20 juillet. Si les conditions sont favorables, le GEG peut autoriser le fauchage après le 30 septembre.

7. CONDITIONS METEOROLOGIQUES

En cas de conditions météorologiques durablement défavorables ou d'inondation du marais, l'agriculteur peut renoncer à exécuter le contrat; cas échéant, il en informera le Groupe de gestion dès que possible.

8. SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Le groupe de gestion est responsable de la bonne exécution des travaux vis-à-vis de la Commission. C'est lui qui délimite les parcelles et fournit les renseignements qui seraient nécessaires. Il est en droit de faire arrêter des travaux s'il constate que ceux-ci entraînent des dégâts au terrain.

9. DEPOT DE LITIERE

La litière sera évacuée au fur et à mesure du bottelage; aucune place de dépôt n'est mise à disposition de l'agriculteur. Si les circonstances l'exigent, un dépôt limité dans le temps doit faire l'objet d'une autorisation du GEG.

Fait en 2 exemplaires

Le Maître d'oeuvre :

Champ-Pittet, le .....

Groupe d'étude et de gestion

L'agriculteur :

Lieu et date : .....

Signature : .....

GESTION DE LA GRANDE CARIÇAIE
TRAVAUX DE FAUCHAGE PERIODE 1992-1997
CAHIER DES CHARGES

Par une convention passée entre les Etats de Fribourg, et de Vaud d'une part, le WWF et la Ligue suisse pour la protection de la nature d'autre part, cette dernière est chargée de la gestion des zones naturelles appartenant aux deux cantons entre Yverdon et Cudrefin. Elle confie l'organisation et la surveillance des travaux d'entretien au groupe d'étude et de gestion, domicilié à Cheseaux-Noréaz.

1. OBJET

Les travaux faisant l'objet du contrat font partie des mesures d'entretien des zones naturelles marécageuses; ils visent à contenir l'avance de la forêt et à ralentir l'atterrissement des marais. Ils consistent à faucher les marais et évacuer la matière végétale.

2. RELATIONS ENTRE LE MAITRE D'OEUVRE ET L'ENTREPRISE

2.1 Représentants du Maître d'oeuvre

La Ligue suisse pour la protection de la nature, domiciliée à Bâle, est maître d'oeuvre (MO) des travaux. Le groupe d'étude et de gestion (GEG) assure la direction des travaux (DT). Seuls les représentants de la DT sont compétents pour donner à l'entreprise des ordres sur l'exécution des travaux.

2.2 Relations avec les autorités et l'administration

Pour toutes les questions relatives à l'exécution des travaux, les contacts avec les autorités communales ou avec l'administration cantonale sont de la compétence exclusive de la DT.

Si un représentant de l'autorité cantonale ou communale intervient auprès de l'entreprise au sujet des travaux, celle-ci informera la DT immédiatement. En attendant l'intervention de la DT, l'entreprise se conformera aux instructions éventuellement données par le représentant de l'autorité cantonale ou communale, pour autant que ces instructions tendent à limiter l'atteinte à la propriété.

3. CONDITIONS DES TRAVAUX DE FAUCHAGE

3.1 Secteurs et mode général d'intervention

Les zones à faucher sont situées dans la zone riveraine du sud du lac de Neuchâtel, entre Yverdon et Cudrefin.

Le fauchage des marais intervient en général selon un rythme triennal, par parcelle d'environ 3 hectares.

Lorsque le fauchage est rendu impraticable par la densité des rejets ligneux, la DT décidera si un débroussaillement doit être exécuté en complément, pour conserver la surface actuelle des marais.

3.2 Caractéristiques et portance du terrain

Le terrain est plat, marécageux, quelquefois inondé, en général assez mou, vaseux par endroits, Il n'est, de façon générale, pas praticable avec des véhicules agricoles ordinaires.

Les expériences acquises montrent que la portance du sol dépend généralement plus du substrat (vase, tourbe, alluvions récentes) que de la profondeur de l'eau. Les conditions de portance peuvent être modifiées par le passage répété de la machine.

3.3 Végétation

La végétation peut prendre des aspects très divers. On peut la classer en 3 unités :

- prairies à petites laiches: 10 à 50 cm de hauteur
- prairies à grandes laiches: 50 à 100 cm de hauteur
- roselières : 100 à 400 cm de hauteur

Ces trois unités sont réparties inégalement sur le terrain sous la forme

d'une mosaïque de groupements végétaux ou de mélanges. La productivité moyenne calculée sur l'ensemble des marais est d'environ 10 tonnes par hectare lors d'un fauchage triennal.

Certaines parcelles à faucher comportent des tiges ligneuses dont le diamètre atteint 30 mm et le taux de recouvrement 10%.

3.4 Présence d'eau

La présence d'une nappe d'eau dans les marais dépend essentiellement des conditions du moment (précipitations, niveau du lac). De façon générale, le niveau d'eau varie dans les limites suivantes :

- prairies à petites laiches:
  - 30 à + 10 cm (moyen 0)
- prairies à grandes laiches
  - 10 à + 30 cm (moyen + 10cm)
- roselières :
  0 à + 70 cm (moyen + 30cm)

3.5 Obstacles

Certains obstacles sont susceptibles d'influer sur le mode de travail des machines.

Dans les zones à faucher, il peut s'agir d'arbres isolés, de buissons, de souches, de piquets, de blocs erratiques, de canaux, de trous d'eau, de trous de vase, d'étangs, de bornes, de déchets apportés par le lac.

Ces obstacles peuvent être nombreux par endroits, ils ne sont pas signalés. L'entreprise doit vouer l'attention nécessaire pour éviter que ses machines ne subissent des dégâts du fait de leur existence.

L'entreprise n'est pas autorisée à éliminer des obstacles, notamment des blocs erratiques, à moins d'un ordre formel de la D.T.

3.6 Parcelles

La localisation et la forme des parcelles à faucher ressort des plans 1 : 5000 remis à l'entreprise. La plupart d'entre elles sont de forme allongée et d'une superficie d'environ 3 ha. Leur distance à la prochaine aire de chargement varie de 0 à 2'500 m.

3.7 Accès aux parcelles et aires de chargement

L'organisation générale de la desserte est la suivante:

- des chemins d'accès carrossables permettent l'acheminement des machines et l'évacuation de la matière végétale

- des aires de chargement sont situés à l'extrémité des chemins d'accès; elles permettent le déchargement des machines et le chargement de la matière végétale. La plupart d'entre elles ont été construites sur remblai, spécialement à cet effet. Leur distribution est irrégulière au long de la rive :

- Yverdon -Yvonand	4 aires
- Yvonand -Cheyres	5 "
- Cheyres -Font	2 "
- Font-Estavayer	1 "
- Estavayer Est	1 "
- Chevroux-Gletterens	3 "
- Gletterens-Portalban	2 "
- Portalban-Cudrefin	2 "

- des cheminements dans le marais relient les aires de chargement aux différentes parcelles; ils sont tracés dans le marais par le passage répété des machines et ne font l'objet d'aucun aménagement, à l'exception de 3 secteurs renforcés par des platelages en bois. Ils suivent les lisières et les limites de parcelles.

3.8 Programme des travaux

L'ordre dans lequel les secteurs doivent être fauchés et l'ordre des parcelles à l'intérieur de ces secteurs dépendent de divers facteurs : type de végétation, contraintes biologiques, destination de la matière végétale, autres travaux d'entretien. Cet ordre est fixé par la DT, d'entente avec l'entreprise.

3.9 Zones d'observation scientifique

Trois grands secteurs ne font l'objet d'aucune mesure d'entretien. Ces zones-témoins sont reportées sur les plans ; elles se situent à :

- Cheyres (12 ha)
- Chevroux (45 ha)
- Chabrey (5 ha)

Des zone d'étude, de surface très variable, ne doivent pas être fauchées. Elles sont également reportées sur le plan d'entretien.

Des placettes permanentes, dont certaines ne doivent pas être fauchées, sont situées dans les parcelles.

Elles sont balisées sur le terrain et sont approximativement reportées sur les plans.

4. EXIGENCES QUANT A L'EXECUTION DU FAUCHAGE

4.1 Période

Les travaux auront lieu entre le 1er septembre au plus tôt, et le 28 février au plus tard.

Les conditions météorologiques (par exemple niveau du lac, présence de neige ou de glace) sont susceptibles d'empêcher la poursuite des travaux. Aucune indemnisation ne sera versée pour les temps d'interruption.

4.2 Fauchage

En règle générale, la coupe se fera le plus bas possible, au maximum à une hauteur de 10 à 15 cm au-dessus du sol. Si cela n'est pas possible, des instructions spéciales seront données par la DT. Si la hauteur de coupe devait être manifestement trop élevée eu égard aux conditions locales, le prix du fauchage sera réduit dans une mesure appropriée.

Le fauchage sera occasionnellement exécuté sous le niveau de l'eau. Ce mode de faire n'interviendra que sur ordre de la DT.

Toute la matière végétale fauchée doit être évacuée de la parcelle au fur et à mesure du fauchage. Elle sera transportée à l'aire de chargement par les cheminements désignés par la DT. Ces cheminement sont généralement fauchés.

La matière végétale sera récoltée sèche de préférence.

4.3 Déchargement

En règle générale, les balles seront déchargées sur l'aire de chargement.

Sauf entente préalable avec l'entreprise, la DT n'autorisera pas que des tiers viennent charger des balles à ces dépôts.

4.4 Etat des lieux après les travaux

Sur les parcelles fauchées, le passage des machines ne doit pas causer de dégâts au sol. Jusqu'ici seuls des engins à chenilles ont pu satisfaire cette exigence. La repousse de la végétation doit être garantie dès la saison succédant les travaux.

Les ornières profondes ou les arrachements éventuels pourront être réparés aux frais de l'entreprise.

Seuls les cheminements dans les marais désignés par la DT peuvent être utilisés pour l'évacuation de la matière végétale. Les dégâts inévitables dûs aux passages répétés des transports sont admissibles dans la mesure où ils sont confinés à une seule voie. La DT peut interdire la poursuite des transports si les dégâts dépassent nettement ceux que l'expérience a montré comme admissibles.

Si un cheminement se révélait inapproprié, en particulier si son utilisation provoquait des dégâts au terrain, l'entreprise doit en informer la DT immédiatement.

Les aires de chargement sont mises à disposition de l'entreprise propres et en bon état. A la fin du fauchage, mais le 15 mars au plus tard, l'entreprise évacuera la paille qu'elle y aurait entreposée, ainsi que d'éventuels amas de déchets de paille. La remise en état et le nettoyage seront effectués par la DT; l'entreprise veillera à limiter autant que possible la quantité de déchets laissés sur place. Si cette quantité excédait largement ce que le transbordement des balles occasionne, l'entreprise pourra être appelée à contribuer aux frais de nettoyage.
Les chemins d'accès carrossables ne doivent pas subir de dommage. L'entreprise est tenue de prendre toutes mesures propres à éviter d'en provoquer; en particulier, les véhicules doivent rouler à distance des banquettes et ne pas dépasser une vitesse de 10 km/h. Sur certains tronçons, des barrières de dégel décidées par les cantons peuvent imposer des contraintes de programme.

4.5 Prescriptions concernant les zones d'observation scientifique

Les différentes zones décrites au chiffre 3.9 constituent un ensemble permettant de mieux connaître la végétation de la rive et son évolution, et ainsi de préciser les travaux d'entretien. Toute atteinte à ces zones provoque une perte irrémédiable des observations qu'on y a

faites au cours des années précédentes. L'entreprise vouera un soin particulier à respecter ces zones d'observation en se conformant aux prescriptions ci-après. En cas de doute, l'entreprise ne pénétrera pas dans ces zones et requerra des instructions de la DT.

Prescriptions :

- les zones-témoins ne doivent pas être pénétrées par les machines

- les zones d'étude ne doivent pas être fauchées. Si leurs limites ne sont pas balisées sur le terrain, elles doivent faire l'objet d'une reconnaissance avec la DT. Le parcours de leur traversée par la machine sera, le cas échéant, précisé par la DT.

- certaines placettes doivent être fauchées, d'autres pas. Leur repérage et leur mode de traitement est fixé par l'annexe qui a valeur de prescription.

4.6 Risques de pollutions et dangers

L'attention de l'entreprise est attirée sur la législation sur la protection des eaux. Des dispositions de sécurité seront prises aux emplacements de dépôts des machines, lors du remplissage des carburants et lubrifiants, ainsi que sur les lieux de stockage de la matière végétale.

Le feu est un risque permanent au sein de la végétation sèche. L'entreprise doit prendre ses précautions pour éviter de déclencher un incendie et, cas échéant, pour intervenir sur un foyer accidentel.

L'entreprise prendra, si nécessaire d'entente avec la gendarmerie, toute précaution utile relativement à la sécurité de la circulation. Elle se conformera, évidemment, aux prescriptions de circulation routière.

5. TRANSPORTS

5.1 Propriété de la marchandise

Les balles de paille fauchées dans le marais sont propriété du MO. La DT en fixe le prix, ou tout autre mode de cession.

5.2 Vente

La DT se charge de trouver preneur pour la marchandise. Elle est responsable de la promotion et de l'enregistrement des commandes.

5.3 Livraison

Le transport de l'ensemble de la marchandise, depuis les aires de chargement jusqu'à la parcelle du destinataire, est en principe concédé à l'entreprise. Le MO se réserve toutefois d'autoriser des destinataires à organiser leur propre transport depuis les aires de chargement.

L'organisation des livraisons et la facturation est l'affaire de l'entreprise qui tiendra la DT au courant.

6. CONDITIONS DE PAIEMENT

6.1 Prix du déplacement des machines

Le déplacement initial des machines depuis le dépôt de l'entreprise jusqu'au premier secteur de fauchage n'est pas rétribué spécialement.

Les déplacements ultérieurs, c'est-à-dire d'un secteur de fauchage à un autre, sont payés uniquement lorsqu'ils exigent un transit après avoir démonté le peigne et relevé les passerelles.

6.2 Prix du fauchage

Les parcelles à faucher sont délimitées par des balises. Elles seront désignées clairement sur le terrain à l'entreprise par la DT. La surface nécessaire au cheminement des machines en dehors des parcelles à faucher sera en général également fauchée. Seules les surfaces dont le fauchage a été commandé par la DT seront payées, à l'exclusion des dépassements dûs à l'imprécision de l'entreprise.

Les prix unitaires sont calculés par l'entreprise en tenant compte que la surface totale à faucher en 5 ans se situerait entre 400 à 500 ha, répartis assez régulièrement entre les 5 campagnes.
Les prix unitaires définis pour chaque saison dans la série de prix sont fixes.

6.3 Garantie

Le MO pourra retenir 10% sur toutes les factures, comme garantie de la bonne exécution des travaux d'une part, et de la surface effectivement fauchée d'autre part. La

bienfacture de l'exécution des travaux sera constatée en fin de saison lors d'une reconnaissance sur le terrain, après laquelle un procès-verbal sera établi.

6.4 Paiement du fauchage

Des acomptes seront payés sur la base de situations. Les surfaces fauchées seront, à ce stade, estimées par l'entreprise sur la base des plans ou d'un instrument fixé à la faucheuse.

Un décompte final intervient à la fin de chaque saison. Toutes les surfaces fauchées seront métrées par la DT. L'entreprise a le droit de participer aux mensurations. Le métré d'ensemble est fourni à l'entreprise en vue de l'établissement du décompte final. Toutes les pièces ayant servi aux métrés peuvent être vérifiées par l'entreprise.

Lorsque le métré est accepté par l'entreprise et que la reconnaissance de la bienfacture des travaux a eu lieu, la facture finale de la saison sera établie par l'entreprise qui reconnaît par là l'exactitude du métré. La garantie de 10% est libérée par le paiement de la facture finale.

6.5 Prix des transports

Les prix des transports de balles de paille sont établis en admettant Estavayer-le-Lac comme point de départ et pour des voyages à pleine charge. Le parcours considéré est l'addition de l'aller et du retour.

6.6 Paiement des transports

Le prix du transport sera payé directement par le destinataire à l'entreprise.

7. CONTROVERSE

Les dispositions du Code des obligations sur le contrat d'entreprise sont applicables, notamment pour les questions qui ne sont pas réglées par le présent cahier des charges.

Annexe :
Norme pour les piquets implantés dans les zones naturelles (2 pages).

Champ-pittet, le .....
M. Rollier/lb

La direction des travaux :

L'entreprise :