4.3.

Grande Cariçaie

Rives naturelles du Lac de Neuchâtel
Groupe d'étude et de gestion

PROJET D'UN PROGRAMME DE SURVEILLANCE SCIENTIFIQUE SUR LES INVERTÉBRÉS DE LA RIVE SUD DU LAC DE NEUCHÂTEL

1. INTRODUCTION

En juin 1982, les cantons de Vaud et de Fribourg ont chargé par convention la Ligue suisse pour la protection de la nature (LSPN) de gérer, entre Yverdon et Cudrefin, les zones naturelles de la rive sud du Lac de Neuchâtel dont ils sont propriétaires. Cet accord a été renouvelé en 1987. Dès cette date, le WWF-Suisse en est également devenu partenaire. Le groupe d'étude et de gestion (GEG) mis sur pied pour exécuter les tâches découlant de la Convention, est notamment chargé de l'entretien des zones naturelles et de leur surveillance scientifique. La Commission de gestion, qui s'occupe de la mise en oeuvre de la convention, a institué une Sous-commission scientifique. Celle-ci coordonne et supervise la surveillance scientifique nécessaire au contrôle des incidences de la gestion sur les zones naturelles.

Jusqu'ici, la surveillance s'est organisée pour le domaine de la végétation et celui de l'avifaune. Une surveillance des invertébrés fait défaut.

Le présent projet s'inscrit dans cette lignée des travaux de surveillance scientifique. Il présente un programme d'étude sur les invertébrés et sur leurs relations avec le milieu.

2. PRINCIPES ET CONCEPT SUR LA SURVEILLANCE DES INVERTÉBRÉS

La surveillance des invertébrés doit répondre aux objectifs prioritaires suivants :

1. Définir quels sont les effets des travaux d'entretien (fauchage des prairies et roselières, débroussaillement des lisières de marais, etc.) sur la faune des invertébrés occupant le milieu.

2. Acquérir les connaissance de base sur la synécologie des invertébrés, afin de préciser par la suite quelles sont les mesures d'entretien adéquates.

Le développement d'études sur la synécologie des invertébrés correspond à un besoin pour l'entretien des zones naturelles de la rive sud du Lac de Neuchâtel. Cependant, le GEG ne peut pas s'engager dans la voie d'études écologiques pures. C'est pourquoi de telles études devraient être suscitées par les Universités ou par l'intermédiaire de la Sous-commission scientifique. Au sein du GEG, il n'y a donc guère que l'objectif 1 qui puisse être réalisé.

3. PROBLÉMATIQUE

Les travaux de fauchage et de débroussaillement des prairies marécageuses (et des lisières des forêts riveraines les bordant) sont parmi les principales activités d'entretien du GEG. Ces deux actions tendent vers un même but; celui d'empêcher l'atterrissement des marais qui provoquera, par la suite, leur disparition. Ces mesures d'entretien sont nécessaires, mais nous ne connaissons pas, à l'heure actuelle, les effets qu'elles ont sur la faune des invertébrés. Selon l'objectif que nous nous sommes fixés, il nous faut répondre prioritairement à un certain nombre de questions.

1. Existe-t-il une faune d'invertébrés propre aux prairies et aux lisières ?

2. Auquel cas, y a-t-il un changement quantitatif de la faune dû à l'entretien (fauchage et débroussaillement)?

3. Existe-t-il également un changement qualitatif ?

4. Si de tels changements existent, peut-on définir (durée, saison, etc) qu'elle est la période la plus favorable pour effectuer les mesures d'entretien ?

4. CONTRAINTES

Mis à part les contraintes habituelles (temps à disposition, budget, matériel, approche du milieu, etc.), nous pouvons citer celles qui nous semblent les plus importantes, ainsi que les restrictions qu'elles impliquent dans notre étude.

4.1 Les contraintes dues aux méthodes utilisées. Ces méthodes doivent notamment :

1. Pouvoir tenir compte de paramètres physiques (inondation par exemple).
2. Pouvoir faire une approche quantitative de la faune.
3. Pouvoir faire une approche qualitative de la faune.
4. Permettre de définir la phénologie des espèces.
5. Permettre une étude de la végétation (pour cela, il faut conserver le milieu. Les méthodes destructives ne sont donc pas compatibles).
6. Pouvoir capturer les groupes choisis pour l'étude.

4.2 Les contraintes dues à la difficulté de reconnaître les formes d'invertébrés sur le terrain ou au laboratoire. Le choix des groupes doit tenir compte :

1. De leur facilité de détermination.
2. Des conditions pour cette détermination (individu vivant ou mort ?).
3. Des connaissances à disposition.

5. PROGRAMME D'ÉTUDE SOMMAIRE

En fonction de la problématique énoncée dans le chapitre 3, définir un programme d'étude strict est difficile; plusieurs méthodes d'investigation devant être mises en oeuvre. Mais le projet répond à une marche à suivre unique qui peut servir de programme d'étude sommaire. Celui-ci peut subir des changements en cours d'étude.

1989 Etude sur le terrain avec expérimentations les plus diverses possibles, afin de faire un choix sur :

- les méthodes d'investigation.
- les groupes faunistiques étudiés.
- les parcelles d'étude.

A la fin de l'année, rédaction d'un rapport intermédiaire succint, à l'intention de la SCS.

1990 Echantillonnages dans les parcelles choisies.
Etude de la végétation
Relevés plus précis sur certains paramètres physiques.

A la fin de l'année, rédaction d'un rapport intermédiaire succint, à l'intention de la SCS.

1991 ↓ 1993 Restructuration du programme d'étude chaque année, à partir du programme de l'année précédente.

A la fin de l'année 1991, rédaction d'un rapport scientifique présentant les résultats des 3 premières années d'étude.

1994 Echantillonnages complémentaires.
Analyse des résultats des cinq premières années d'étude.

Rédaction du rapport scientifique final et élaboration d'un programme d'étude à long terme.

---

6. DIVISION DU PROJET GLOBAL EN DEUX PLANS D'ÉTUDE

Fauchage et débroussaillement sont des mesures d'entretien qui concernent schématiquement deux types de milieux :

1. Les milieux humides non-boisés (roselières, petite et grande cariçaies, prairies à choin et à molinie).

2. Les lisières des forêts riveraines.

Ces deux milieux impliquent que nous divisions le projet en deux plans d'étude pour les raisons suivantes :

a. La faune est différente d'un milieu à l'autre.

b. Les mesures d'entretien ont des conséquences différentes d'un milieu à l'autre.

c. Les méthodes d'investigation ne sont pas les mêmes en lisière (présence d'arbres et de buissons) que dans les milieux humides non-boisés.

Toutefois, ces deux études suivent le même programme sommaire encadré ci-dessus. La description du travail à fournir durant l'année 1989, pour chacun des deux types de milieux, fait office de plan d'étude (N.B. : le

programme sommaire prévoit une restructuration du programme d'étude chaque année); cette description intervient dans les deux prochains chapitres, de la manière suivante :

1. Principe de l'étude
2. Localisation de la zone d'étude
3. Les milieux à étudier
4. Définition des parcelles d'étude
5. Infrastructure
6. Echantillonnages : méthodes et groupes étudiés
7. Effort estimé du temps de travail nécessaire pour l'obtention des résultats d'une année d'étude.
8. Résultats attendus.

6.1 PROGRAMME D'ÉTUDE DES MILIEUX HUMIDES NON-BOISÉS, DURANT L'ANNÉE 1989

6.1.1 PRINCIPE DE L'ETUDE DES MILIEUX HUMIDES NON-BOISES

Nous avons défini dans le chapitre 2 le principe de base de la surveillance scientifique. L'étude des invertébrés des milieux humides non-boisés mérite une discussion plus détaillée sur ce principe.

La surface totale actuelle des marais non-boisés de la Grande Cariçaie couvre 780 ha. Environ 100 ha de ces marais sont fauchés chaque année (entre septembre et mars), par parcelles non contigües de 2 à 4 ha; chacune de ces parcelles étant entretenue suivant un rythme triennal. La majeure partie de cet entretien (env. 80%) est assurée par une entreprise privée qui utilise une machine sur chenilles. Celle-ci travaille surtout dans les terrains difficiles (prairies à grandes laiches, roselières).

Cependant,afin de mener des études sur l'évolution naturelle des rives, trois zones de marais non boisés (= zones témoins) n'ont jamais été entretenues. Ces zones situées à Cheyres, Chevroux et Chabrey, nous permettent justement, par comparaison avec les zones entretenues (=aires d'essai), de déterminer quels sont les effets des mesures d'entretien sur le milieu, sa flore et sa faune.

En fonction du temps que nous avons à disposition pour mener à bien une telle étude, nous devons, dès la première année, faire un choix sur la zone d'étude, les milieux à étudier et le nombre de parcelles d'investigation.

En définitive, le principe de l'étude est le suivant :

Définir dans les milieux humides non-boisés les plus représentés (prairie à grandes laiches et roselière) quels sont les effets du fauchage sur la faune des invertébrés; ceci par comparaison entre une zone fauchée et une zone-témoin non fauchée.

6.1.2 LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE

Idéalement, l'étude devrait être menée dans plusieurs zones, afin d'obtenir, par la multiplicité des résultats, une conclusion générale sur les effets de l'entretien tout au long de la rive. Mais le temps disponible pour mener l'étude ne nous permet pas, pour le moment, de travailler de cette façon. Finalement, une seule zone d'étude a été choisie pour l'année 1989; elle se situe dans la réserve de Cheyres. Le choix du lieu résulte de trois constatations pratiques :

1. Les deux situations (zone-témoin et aire d'essai) sont présentes.

2. Cette zone est déjà utilisée lors des études de surveillance scientifique de la végétation.

3. Dans cette zone, les milieux sont peu sujets à l'influence de la nappe d'eau du bord du lac (M. Antoniazza : comm. pers.). Cette remarque est importante, car une influence plus marquée de la nappe d'eau rendrait les résultats beaucoup plus difficiles à interpréter.

Ce choix est à confirmer à la fin de la première année d'étude (1989).

6.1.3 LES MILIEUX A ETUDIER

Suivant la remarque du point 1 sur le temps à disposition pour l'étude, le choix des milieux à étudier s'est porté sur :

La roselière intérieure (Scirpo-phragmitetum).

La Grande Cariçaie (Caricetum elatae) ou prairie à grandes laiches.

La prairie à marisque (Cladietum marisci).

6.1.4 DEFINITION DES PARCELLES D'ETUDE

Pour chaque type de milieu, nous avons choisi 4 parcelles d'étude (deux dans la zone-témoin et deux dans l'aire d'essai). Chaque parcelle est organisée suivant un type précis (voir la figure 2) qui permet de faire des échantillonnages "destructeurs", tout en conservant une partie du milieu intact pour les observations. Cela permet en outre d'avoir une rigueur nécessaire lors de l'exécution du travail.

Que cela soit dans la zone-témoin ou dans l'aire d'essai, nous avons regroupé les parcelles dans un carré d'étude (voir la figure 1 N.B. : cette figure ne représente qu'un exemple possible parmi tant d'autres). Cette mesure est surtout d'ordre pratique; elle permet de compléter les observations sur une surface donnée (environ 1 ha).

En résumé, le nombre total des parcelles s'élève à 12 et se répartit de cette façon :

1 carré d'étude
- 2 parcelles d'étude en zone-témoin dans la roselière intérieure.
- 2 parcelles d'étude en zone-témoin dans la Grande Cariçaie.
- 2 parcelles d'étude en zone-témoin dans la prairie à marisque.

1 carré d'étude
- 2 parcelles d'étude en aire d'essai dans la roselière intérieure.
- 2 parcelles d'étude en aire d'essai dans la Grande Cariçaie.
- 2 parcelles d'étude en aire d'essai dans la prairie à marisque.

Le choix de ces parcelles est à confirmer à la fin de la première année d'étude (1989).

6.1.5 INFRASTRUCTURE

L'infrastructure nécessaire pour la délimitation des parcelles est faible. La plupart du travail sur le terrain va se faire à proximité des carrés permanents utilisés pour l'étude de la végétation. Ceux-ci servent donc de point de repère. Les angles de chacune de nos parcelles seront délimités par un bout de ruban jaune "anti-étourneau" (utilisé dans les vignes et les vergers) attaché à la végétation.

6.1.6 ECHANTILLONNAGES : METHODES ET GROUPES ETUDIES

La période d'échantillonnage des invertébrés intervient durant la période de végétation, entre les mois d'avril et d'octobre, à raison d'une série d'échantillonnages par mois. Quelques échantillons peuvent être prélevés en dehors de cette période, à titre occasionnel (essais durant l'hiver 1989-1990), afin de déterminer quel est l'impact subi par la faune hivernante dans les marais non-boisés entretenus.

Durant la première année d'étude (1989), trois méthodes (tenant compte des contraintes citées dans le chapitre 4) vont être testées lors des séries d'échantillonnage.

Ce sont :

1. Méthode du carré de ramassage :

   A l'aide d'un cadre de surface définie planté dans le sol, on échantillonne tous les organismes qu'il encadre. Pour un échantillonnage, le travail sur une parcelle dure une heure.

2. Méthode de capture des insectes émergeants du sol, à l'aide du piège à émergence :

   Ce pièce est un entonnoir de diamètre défini planté dans le sol, dont on place, à l'extrêmité supérieure ouverte, une boîte collectrice. Le piège fonctionne pendant une semaine. Pose et relevé des pièges des 12 parcelles correspond à 3 heures de travail, par série d'échantillonnage.

3. Méthode d'extraction des invertébrés du sol (méthode Berlese-Tullgren) :

   Après carottage d'un volume défini de sol, l'échantillon est placé sur une grille, au-dessous d'une ampoule de 100 Watts. Avec la chaleur diffusée par l'ampoule, la litière se déssèche. La faune va rechercher l'humidité en s'enfouissant dans l'épaisseur

de la litière. Elle va finir par tomber dans un entonnoir au bout duquel un récipient la récolte. L'extraction dure 2 semaines. 3 heures de travail suffisent pour la récolte totale d'une série d'échantillonnages.

Le choix de ces méthodes d'échantillonnages est à confirmer à la fin de la première année d'étude (1989).

Chaque organisme échantillonné fera l'objet d'une détermination jusqu'au niveau systématique de la famille. Aucun choix n'a encore été fait pour l'étude à l'espèce d'un groupe faunistique particulier. Ce choix dépend non seulement de ce qui a été dit dans le chapitre 4 (contraintes), mais aussi des résultats quantitatifs obtenus durant la première année d'étude.

Plusieurs groupes d'organismes peuvent être présélectionnés suivant leur facilité de détermination et leur représentation sur le terrain, mais nous ne savons pas encore si des essais d'étude sur ces groupes pourront être réalisés; le temps à disposition constituant une contrainte majeure. Ces groupes sont les araignées, les mollusques et les libellules.

6.1.7 EFFORT ESTIME DU TEMPS DE TRAVAIL NECESSAIRE POUR L'OBTENTION DES RESULTATS D'UNE ANNEE D'ETUDE

Travail sur le terrain :	Heures
7 séries d'échantillonnages sur 12 parcelles	
Carré de ramassage (1 par parcelle)	84
Piège à émergence	21
Extraction	21
Divers (observations, étude précise de la végétation)	42
Travail au laboratoire :	
Détermination à la famille et tri	200
Introduction et exploitation des résultats	100
Total	468

6.1.8 RESULTATS ATTENDUS

L'exploitation des résultats à la fin de la première année d'étude devraient nous permettre de nous rendre compte de quelles sont les méthodes appropriées, quels groupes sont sensibles à l'entretien et lesquels sont à utiliser en vue d'une étude qualitative. Un rapport intermédiaire à l'intention de la Sous-commission scientifique présentera, à la fin de l'année 1989, succintement les premiers résultats obtenus.

6.2 PROGRAMME D'ÉTUDE DES LISIÈRES DES FORÊTS RIVERAINES, DURANT L'ANNÉE 1989

6.2.1 PRINCIPE DE L'ETUDE DES LISIERES DES FORETS RIVERAINES

L'entretien des lisières par débroussaillement (et fauchage des alentours prairiaux) étant un objet ponctuel qui n'intervient pas selon un rythme déterminé mais selon une nécessité, le principe de l'étude est le suivant :

par comparaison d'une zone fraîchement entretenue (qui peut changer d'une année à l'autre) et une zone non-entretenue, déterminer quels sont les effets du débroussaillement des lisières et de la prairie alentour sur la faune des invertébrés.

6.2.2 LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE

Pour les mêmes raisons que celles évoquées dans le point 2 du sous-chapitre 6.1, nous ne choisissons qu'une seule zone d'étude; elle se situe au lieu-dit La Motte à Chabrey. La raison de notre choix est que la situation des lisières des forêts riveraines de cette région est exceptionnellement riche et diversifiée.

6.2.3 LES MILIEUX A ETUDIER

Nous ne pouvons malheureusement pas mieux définir les forêts riveraines de feuillus de la zone d'étude, car il n'en existe pas de description dans la littérature.

Les lisières de ces forêts feront l'objet de cette étude, ainsi que celles plus clairièrées de la pinède (Molinio-pinetum sylvestris). Enfin, les alentours de ces lisières (surtout de l'Orchio-schoenetum nigricantis et du Molinietum coerulae : prairies à choin et à molinie) seront intégrés dans cette étude.

6.2.4 DEFINITION DES PARCELLES D'ETUDE

Pour chaque type de lisière, nous avons choisi 2 parcelles d'étude (une pour la lisière non-entretenue et une pour la lisière fraîchement entretenue). Chaque parcelle est une bande large de 10 mètres (intégrant buisson et prairie alentour), suivant la lisière sur une longueur de 50 mètres. Les 4 parcelles retenues se répartissent comme suit :

1 parcelle d'étude d'une lisière de forêt de feuillus non entretenue.

1 parcelle d'étude d'une lisière de forêt de feuillus fraîchement entretenue.

1 parcelle d'étude d'une lisière de pinède non entretenue.

1 parcelle d'étude d'une lisière de pinède fraîchement entretenue.

Le choix de ces parcelles est à confirmer à la fin de la première année d'étude (1989).

6.2.5 INFRASTRUCTURE

L'infrastructure nécessaire pour la délimitation des parcelles est la même que celle employée dans les zones humides non-boisées (voir point 5., sous chapitre 6.1).

6.2.6 ECHANTILLONNAGES : METHODES ET GROUPES ETUDIES

L'étude envisagée pour la détermination des effets de l'entretien des lisières préconise une approche du terrain importante. Pour des questions de temps, les groupes étudiés le seront à l'espèce et par l'observation (c'est-à-dire, déterminés sur le terrain). Cette méthode offre un maximum de résultats qualitatifs en un minimum de temps. Bien entendu, les groupes étudiés doivent être

des bons indicateurs du milieu, faciles à déterminer. Pour cette raison, nous avons présélectionné les groupes suivants :

Rhopalocères (papillons diurnes), Orthoptères (criquets, sauterelles) et araignées.

La méthode d'étude et d'observation peut nécessiter l'emploi de différents matériels de capture (filet à papillons, aspirateur à bouche, filet-fauchoir, etc.). Il est possible que nous complétions les observations sur les papillons, par la pose de pièges à émergence, afin de savoir où vivent chenilles et chrysalides.

Le travail sur le terrain se fera en trois séries d'une semaine de recensement (4 jours à raison de 2 1/2 heures d'observation pour une parcelle par jour), durant les mois de mai,juillet et septembre.

Enfin, le choix des groupes d'invertébrés étudiés est à confirmer à la fin de la première année d'étude (1989).

6.2.7 EFFORT ESTIME DU TEMPS DE TRAVAIL NECESSAIRE POUR L'OBTENTION DES RESULTATS D'UNE ANNEE D'ETUDE

	Heures
Travail sur le terrain : 3 recensements de 4 jours	120
Introduction et exploitation des résultats	50
Total	170

6.2.8 RESULTATS ATTENDUS

L'utilisation de groupes bio-indicateurs (témoins du milieu pour l'ensemble des groupes), notamment des papillons de jour, permettra très vite de se rendre compte des effets (néfastes ou bénéfiques) de l'entretien des lisières par débroussaillement.

B. Mülhauser/lb

Champ-Pittet, le 17 mars 1989

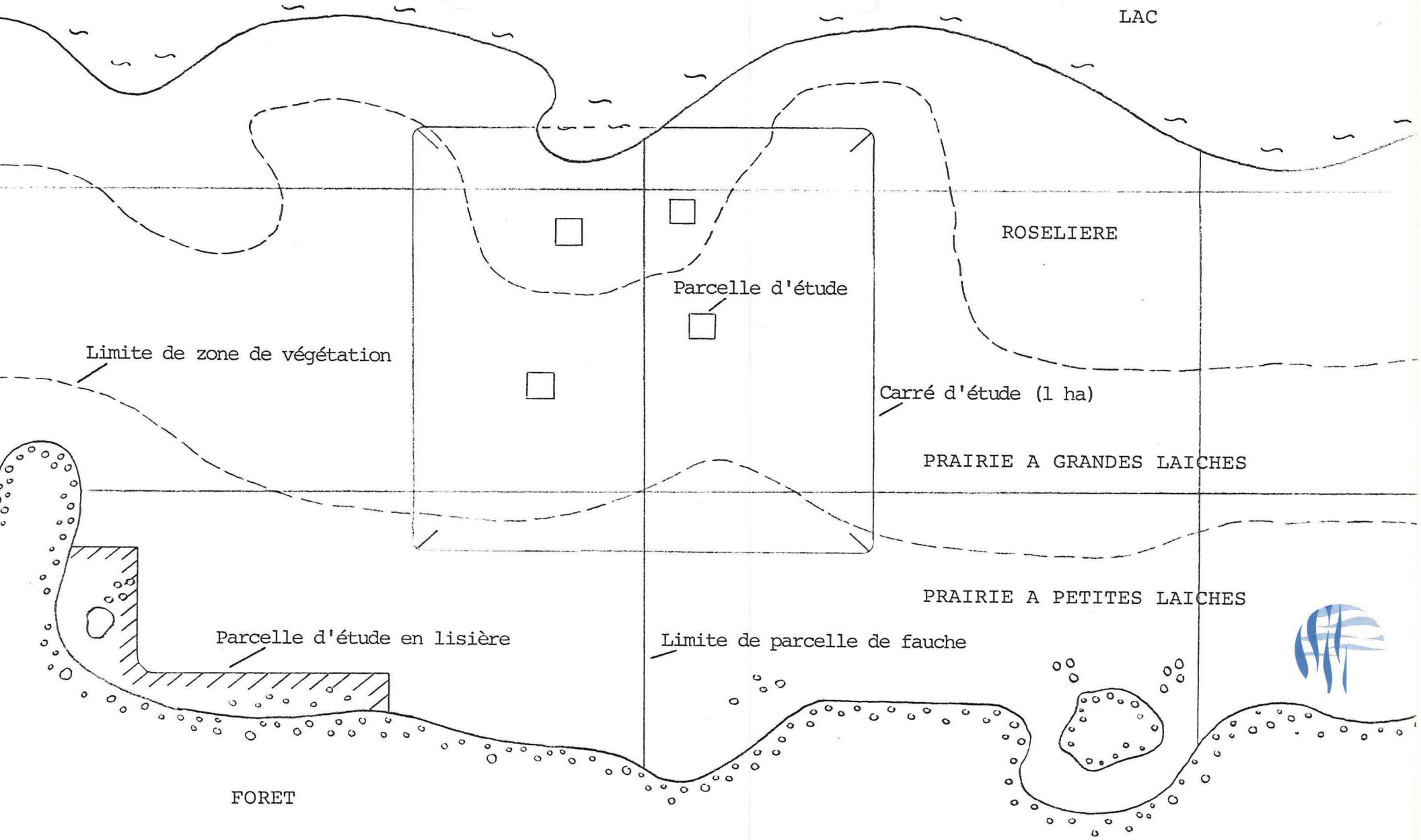
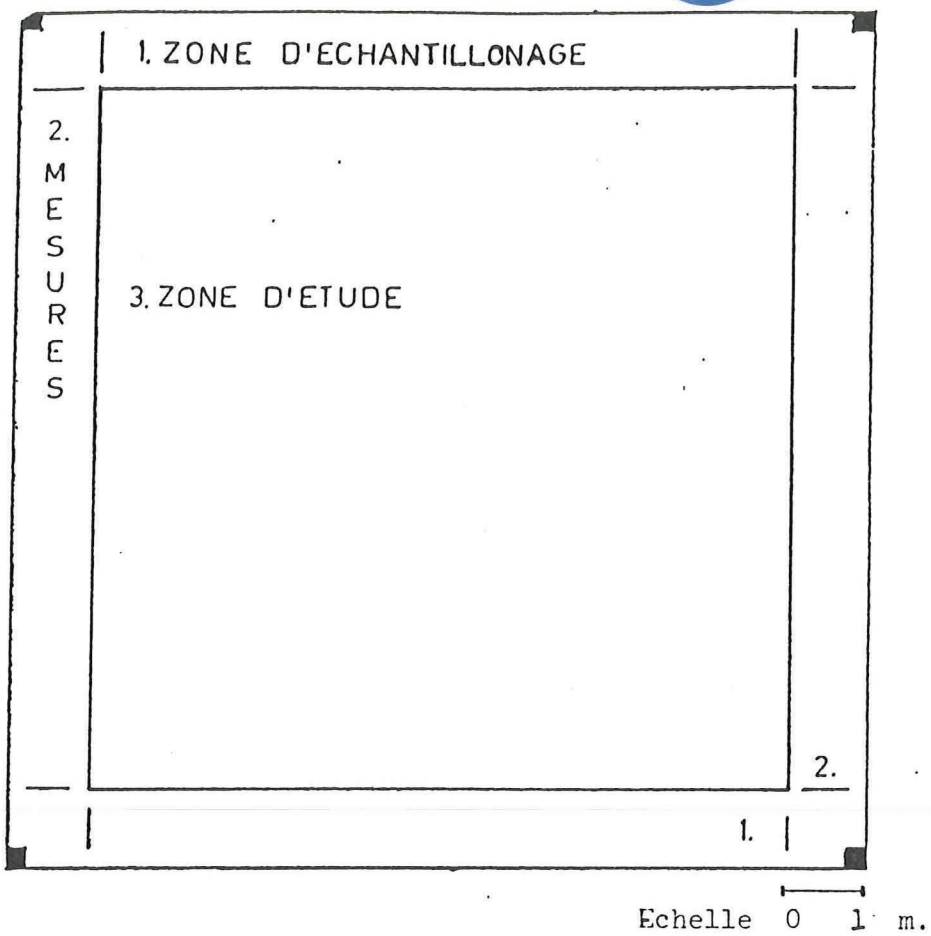


FIG. 1 : Situation des parcelles et du carré d'étude sur le terrain.

FIG.2 : PARCELLE D'ETUDE



Légendes :

1. Zone d'échantillonnage : zone où se font les prélèvements de matériel (invertébrés, sol, etc.)

2. Mesures : zone où se font des mesures précises (par exemple : relevés de structure de la végétation, structure des touffes et touradons, etc.)

3. Zone d'étude : zone où se font les observations non-destructrices de la faune et de la flore (phytosociologie, observation des papillons, libellules, araignées, etc. ?)