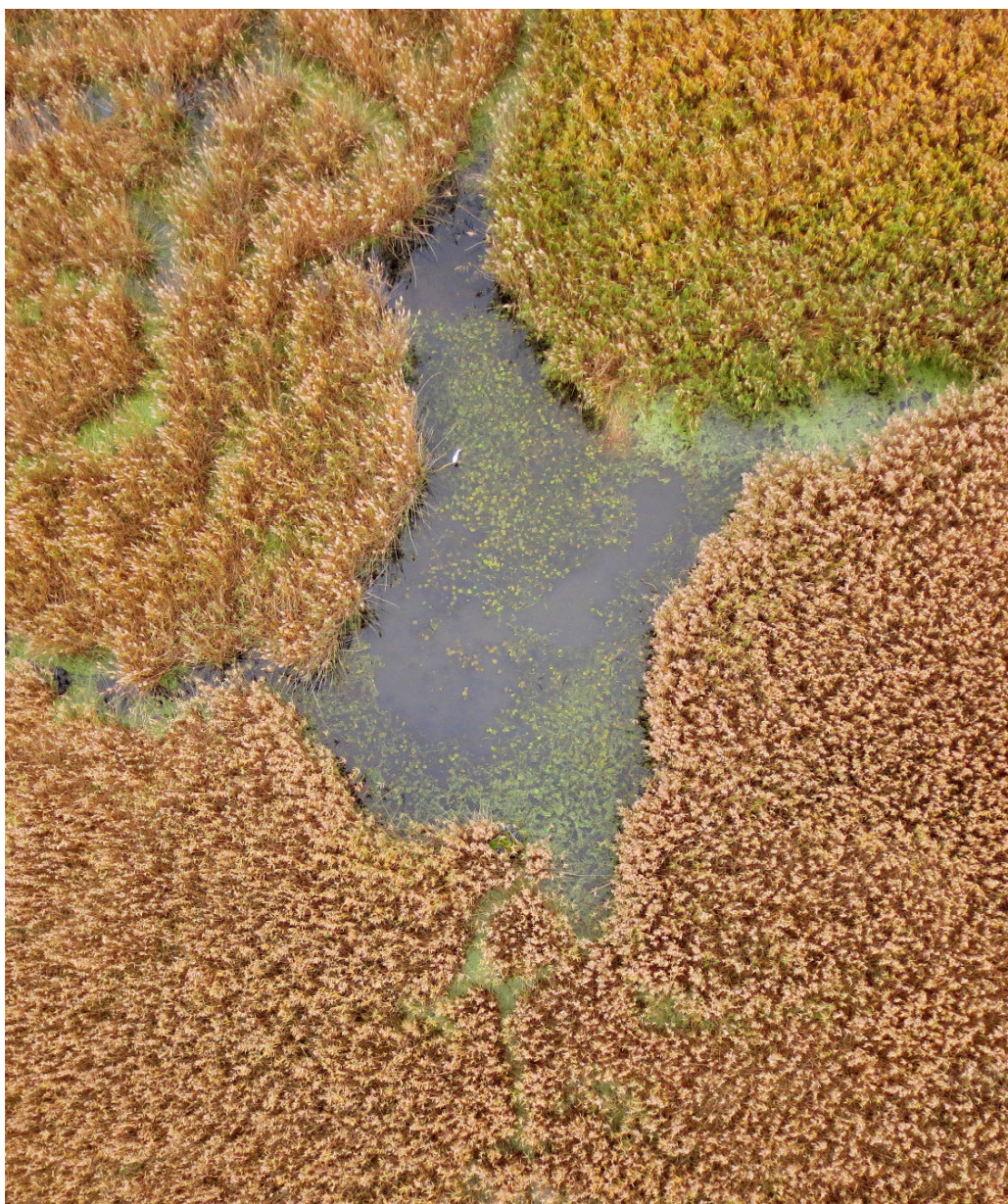


# PLAN DE GESTION 2012 – 2023 DE LA RIVE SUD DU LAC DE NEUCHATEL



# PLAN DE GESTION DE LA GRANDE CARIÇAIE

2012 - 2023

---

## Table des matières

### 1 INTRODUCTION

- 1.1 Qu'est-ce qu'un plan de gestion
- 1.2 Pourquoi réaliser un plan de gestion ?
- 1.3 Qui est responsable de son élaboration et de sa validation ?
- 1.4 Quelle période couvre-t-il ?
- 1.5 Quel périmètre couvre-t-il ?
- 1.6 Comment est-il structuré et que contient-il ?
- 1.7 Quels documents l'ont précédé ?
- 1.8 Quelle est sa portée ?

### 2 CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

- 2.1 Localisation géographique
- 2.2 Climat
- 2.3 Géologie et géomorphologie
- 2.4 Sols et substrats
- 2.5 Hydrographie et hydrologie

### 3 HISTORIQUE ET MISE EN PLACE DE LA PROTECTION LEGALE

- 3.1 Protection légale à l'échelle internationale
- 3.2 Protection légale à l'échelle nationale
- 3.3 Protection légale à l'échelle locale - Réserves naturelles
- 3.4 Protection effective du site

### 4 DESCRIPTION DU SITE

- 4.1 Périmètre de gestion
- 4.2 Faune, Flore et milieux naturels
- 4.3 Paysage et qualités esthétiques
- 4.4 Particularités des différentes réserves

### 5 USAGES HUMAINS DU SITE

- 5.1 Patrimoine archéologique
- 5.2 Infrastructures et constructions
- 5.3 Agriculture
- 5.4 Sylviculture
- 5.5 Activités de loisirs
- 5.6 Activités militaires
- 5.7 Chasse
- 5.8 Pêche professionnelle et amateur

### 6 STRUCTURES EN CHARGE DE LA GESTION

- 6.1 Association de la Grande Cariçaie
- 6.2 Structures de l'Association
- 6.3 Structures hors Association

## **7 VISION A LONG TERME POUR LA GRANDE CARICAIE**

## **8 ENSEIGNEMENTS TIRES DE LA PERIODE DE GESTION 1981 – 2011**

### **8.1 Connaissance des milieux et des espèces**

- 8.1.1 Hydrologie et qualité des eaux
- 8.1.2 Pédologie
- 8.1.3 Liaisons biologiques avec l'arrière-pays
- 8.1.4 Milieux composant les réserves naturelles
- 8.1.5 Espèces présentes dans les réserves naturelles

### **8.2 Gestion et conservation des milieux et des espèces**

- 8.2.1 Aménagement d'infrastructures de lutte contre l'érosion
- 8.2.2 Renaturation de cours d'eau
- 8.2.3 Conservation et restauration des échanges de faune en zone riveraine
- 8.2.4 Conversion de surfaces agricoles en prairies humides
- 8.2.5 Gestion sylvicole
- 8.2.6 Débroussaillage et broyage des marais embuissonnés
- 8.2.7 Fauchage des marais
- 8.2.8 Pacage des marais
- 8.2.9 Décapage des roselières intérieures
- 8.2.10 Aménagement de mares temporaires
- 8.2.11 Aménagement d'îlots pour la reproduction et l'escale des oiseaux d'eau
- 8.2.12 Régulation de la faune
- 8.2.13 Réintroduction d'espèces, translocation et renforcement de populations

### **8.3 Information et accueil du public**

- 8.3.1 Fréquentation des réserves naturelles par le public et besoins en infrastructures
- 8.3.2 Niveau de connaissance du public et renommée du site
- 8.3.3 Infractions aux règlements des réserves naturelles

### **8.4 Organisation et fonctionnement**

- 8.4.1 Périmètre géré par l'Association et adhésion de ses membres
- 8.4.2 Etat de propriété et responsabilités d'entretien dans le périmètre géré par l'Association
- 8.4.3 Compétences réunies au sein de l'Association
- 8.4.4 Collaborations, partenariats et échanges avec des organismes extérieurs à l'Association
- 8.4.5 Rôle de l'association dans les processus ayant une influence sur la Grande Cariçaie
- 8.4.6 Financement de la gestion
- 8.4.7 Organisation en cas de catastrophe

### **8.5 Synthèse des enseignements en termes de gestion et de protection**

## **9 OBJECTIFS DEFINIS POUR 2023**

- 9.1 Processus d'élaboration des objectifs
- 9.2 Choix des espèces et des milieux prioritaires
- 9.3 Objectifs « Connaissance des milieux et des espèces »
- 9.4 Objectifs « Gestion et conservation des milieux et des espèces »
- 9.5 Objectifs « information et accueil du public »
- 9.6 Objectifs « organisation et fonctionnement »
- 9.7 Cohérence globale des objectifs

## **10 MISE EN ŒUVRE – ACTIONS PLANIFIÉES ENTRE 2012 ET 2023**

### **10.1 Fiches d'objectifs « Connaissance des milieux et des espèces »**

- C1 Hydrologie, pédologie et qualité des eaux
- C2 Incidence des assèchements et des inondations sur les espèces prioritaires
- C3 Couloirs biologiques et besoins des espèces en matière de mobilité
- C4 Milieux naturels riverains nouvellement sous la responsabilité de l'Association
- C5 Inventaire de la faune et de la flore
- C6 Espèces prioritaires
- C7 Dynamique naturelle des milieux
- C8 Néophytes et néozoaires

### **10.2 Fiches d'objectifs « Gestion et conservation des milieux et des espèces »**

- G1 Evolution naturelle
- G2 Conservation de la surface globale de la ceinture marécageuse
- G3 Conservation de la surface actuelle des marais non boisés
- G4 Conservation de la surface globale de la série infra-aquatique des marais non-boisés
- G5 Conservation de la surface des milieux prioritaires des marais non boisés
- G6 Restauration des marais non-boisés embroussaillés
- G7 Echanges de faune entre les surfaces de marais
- G8 Maintien de zones buissonnantes
- G9 Structuration de lisières forestières
- G10 Conservation des bois blancs et évolution des bois durs par sélection positive
- G11 Reconversion de peuplements non en station par sélection négative
- G12 Revitalisation des ruisseaux
- G13 Conservation des espèces prioritaires
- G14 Contrôle des néophytes et des néozoaires

### **10.3 Fiches d'objectifs « Information et accueil du public »**

- I1 Renommée du site et connaissance par le public de sa valeur patrimoniale
- I2 Fréquentation par le public et respect des limites de capacité de charge
- I3 Respect par le public des prescriptions légales en vigueur
- I4 Infrastructures d'accueil
- I5 Produits touristiques développés dans et autour des réserves naturelles

### **10.4 Fiches d'objectifs « Organisation et fonctionnement »**

- O1 Périmètre de gestion
- O2 Maîtrise foncière
- O3 Compétences internes
- O4 Réseau de contacts
- O5 Mise à disposition des connaissances
- O6 Participation aux projets externes et suivi des procédures
- O7 Diversification des modes de financement

### **10.5 Cartes thématiques annexes**

### **10.6 Synthèse des actions à mettre en œuvre**

### **10.7 Niveau de connaissance à atteindre pour les différents groupes**

### **10.8 Validation du programme proposé en termes de ressources**

### **10.9 Continuité du programme proposé avec celui de la période 1982-2011**

### **10.10 Cohérence du plan de gestion avec les attentes de la Confédération**

### **10.11 Intégration du plan de gestion dans le travail quotidien de gestionnaires**

## **11 STRATEGIE DE REVISION DU PLAN DE GESTION**

### **11.1 Période de validité du plan de gestion**

### **11.2 Outils utilisables pour le processus de révision**

### **11.3 Fin de chaque année - Adaptations légères**

### **11.4 Fin de chaque convention-programme – Révision partielle**

### **11.5 Fin de la période de gestion - Révision complète**

# 1 INTRODUCTION

## 1.1 QU'EST-CE QU'UN PLAN DE GESTION ?

Le plan de gestion peut se définir comme la feuille de route du gestionnaire. De manière plus explicite, c'est « un document écrit, discuté et approuvé qui décrit un site ou une zone, ainsi que les problèmes ou les opportunités de gestion pour la conservation de ses milieux naturels, de sa géomorphologie ou de ses paysages. Il permet à des objectifs fondés sur ces informations d'être atteints grâce à un travail pertinent, sur une durée de temps prédéterminée<sup>1</sup> ».

Outre son rôle d'instrument de planification, le plan de gestion est aussi un outil de communication permettant d'explicitier la nécessité des actions d'entretien, de recherche ou d'information. Il permet en outre :

- de dresser un bilan des connaissances collectées sur le site et des actions réalisées ;
- de définir les stratégies de gestion et les priorités d'action pour la conservation du site ;
- de clarifier les rôles et les responsabilités des différents intervenants ;
- d'estimer les coûts et les ressources nécessaires à la mise en œuvre des différentes mesures.

## 1.2 POURQUOI REALISER UN PLAN DE GESTION ?

Dans le cas des réserves naturelles de la Grande Cariçaie, l'élaboration d'un plan de gestion répond à l'article 3 des statuts de l'Association de la Grande Cariçaie qui précise que « les tâches de l'association sont notamment, pour les réserves précitées, d'établir un document cadre de gestion qui permette de coordonner les objectifs et les cibles en matière de conservation des milieux et des espèces, ainsi qu'en matière d'accueil du public ».

La nécessité d'établir un plan de gestion figure également dans l'article 3 du règlement vaudois des réserves naturelles du 4 octobre 2001, qui stipule qu'un plan de gestion des marais et des zones alluviales, qui ne lie ni les autorités ni les particuliers, est établi, accompagné en parallèle d'un plan de gestion des forêts, réalisé sur la base des dispositions de la législation forestière.

Outre ces références réglementaires, il apparaît qu'un plan de gestion est un outil indispensable pour garantir une gestion optimale de réserves naturelles comme celles de la Grande Cariçaie, reconnues d'importance nationale et internationale.

## 1.3 QUI EST RESPONSABLE DE SON ELABORATION ET DE SA VALIDATION ?

Idéalement, la réalisation d'un plan de gestion devrait être la plus participative possible et impliquer l'ensemble des acteurs concernés par les réserves naturelles. Compte tenu du nombre élevé de personnes concernées par la gestion de la Grande Cariçaie et de l'importance de la matière à traiter, il a été convenu que deux démarches seraient réalisées successivement : l'élaboration d'un plan de gestion complet (le présent document), puis l'élaboration et la validation d'une version synthétique d'environ 20 pages. Ces deux documents sont rédigés par le Bureau exécutif de l'Association, mais leur procédure de relecture et de validation est différente.

---

<sup>1</sup> D'après Toolkit Eurosite (1999, 2004)

### Version complète du plan de gestion

- L'élaboration du document complet est de la responsabilité du Bureau exécutif ;
- le Comité directeur est chargé de la supervision de la rédaction. Il émet des remarques et propose des corrections sur tous ses aspects, à l'exception des aspects scientifiques pointus, pour lesquels il se réfère à sa Commission scientifique ;
- la Commission scientifique sert d'expert au Bureau exécutif pour les questions scientifiques survenant lors de l'élaboration du document. Elle est chargée de la relecture, pour le Comité directeur, des aspects scientifiques du document ;
- le Comité directeur s'appuie aussi sur l'avis de la Commission paritaire consultative (organe institué par les cantons et servant de plateforme de discussion pour les différents usagers des réserves) pour la relecture des aspects concernant l'accueil du public dans les réserves ;
- une fois finalisé, le plan de gestion est mis à disposition des membres de l'Association sur le site partagé de la Grande Cariçaie : [www.grande-caricaie.ch/partage](http://www.grande-caricaie.ch/partage) et à disposition du public sur le site web de la Grande Cariçaie : [www.grande-caricaie.ch](http://www.grande-caricaie.ch).

Le plan de gestion complet est donc un document détaillé, à usage interne de l'Association, qui n'est pas formellement validé par le Comité directeur et l'Assemblée générale. Il est utilisé comme feuille de route par le Bureau exécutif. Il contient de nombreuses informations, notamment pour les membres de l'Association qui souhaitent le consulter.

### Version synthétique du plan de gestion

- La version synthétique du plan de gestion est rédigée par le Bureau exécutif une fois la version complète achevée (cf. ci-dessus) ;
- le Comité directeur est chargé de relire cette version synthétique, de proposer les remarques et corrections nécessaires, de la valider, puis de la transmettre à l'Assemblée générale pour validation finale ;
- l'Assemblée générale relit également le document, propose les remarques et corrections nécessaires, puis le valide formellement ;
- de manière similaire à la version complète, la version synthétique du plan de gestion est ensuite mise à disposition des membres de l'Association sur le site partagé de la Grande Cariçaie : [www.grande-caricaie.ch/partage](http://www.grande-caricaie.ch/partage) et à disposition du public sur le site web de la Grande Cariçaie : [www.grande-caricaie.ch](http://www.grande-caricaie.ch).

La version synthétique est donc un document résumé, formellement validé par l'Association, qui est utilisé comme outil de communication, pour informer le public sur la gestion qui est pratiquée dans la Grande Cariçaie.

## **1.4 QUELLE PERIODE COUVRE-T-IL ?**

Un plan de gestion est établi pour une période donnée. Il contient des objectifs qui devront être atteints à la fin de cette période. La date de son terme doit être choisie à la fois suffisamment éloignée de manière à pouvoir fixer des objectifs ambitieux, et suffisamment proche pour être relativement réaliste.

Le plan de gestion qui a précédé le présent document (et qui est resté en vigueur jusqu'à l'adoption de celui-ci) avait été défini pour une période de 5 ans (2007 – 2011).

En avril 2012, le Comité directeur de l'Association a fixé à 12 ans la période que devait couvrir le nouveau plan de gestion, correspondant à 3 conventions-programmes Grande-Cariçaie avec la Confédération (de

durée 4 ans chacune). Ainsi, il comprendra les périodes de conventions 2012 – 2015, 2016 – 2019 et 2020 – 2023. Son terme est donc en 2023, échéance pour laquelle ses objectifs ont été définis (cf. chap. 9).

A noter que la validation du document final (fin-2014) est postérieure au début de la période considérée (1<sup>er</sup> janvier 2012). Jusqu'à la fin 2013, les gestionnaires ont travaillé avec les principes de gestion de l'ancien plan (2007 – 2011). Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2014, le nouveau plan de gestion a été mis en œuvre bien que non formellement validé. Ce décalage est lié à la longueur des procédures de relecture et de validation consécutive au nombre important d'acteurs concernés par la gestion de la Grande Cariçaie.

## **1.5 QUEL PERIMETRE COUVRE-T-IL ?**

Le périmètre couvert par ce plan de gestion est appelé « périmètre de gestion ». Il comprend le périmètre couvert par la convention programme Grande Cariçaie 2012-2015 (c'est-à-dire dans lequel l'Association peut financer des travaux d'entretien). Ce périmètre pourra ainsi être amené à évoluer en 2016 et en 2020 au moment du renouvellement de la convention-programme, en fonction des cantons et des communes qui auront décidé de rejoindre l'Association.

Le périmètre de gestion comprend actuellement les 7 réserves concernées par les règlements vaudois et fribourgeois des réserves naturelles de 2001 et 2002, ainsi que la zone naturelle protégée dite du Bois des Vernes, propriété de la Ville d'Yverdon-les-Bains et dont la gestion a été confiée à l'Association par cette dernière. Ce périmètre est décrit en détail au chapitre 4.1.

Le plan de gestion intègre également des actions visant indirectement à limiter l'impact de projets situés à l'extérieur du périmètre de gestion, par exemple l'effet de projets d'urbanisation sur les couloirs à faune reliant la Grande Cariçaie avec d'autres milieux naturels de la région, ou sur les débits d'eaux de ruissellement rejetés dans les cours d'eau dont l'exutoire se trouve dans la Grande Cariçaie. En ce sens, il couvre une surface plus grande que le strict périmètre de gestion.

## **1.6 COMMENT EST-IL STRUCTURE ET QUE CONTIENT-IL ?**

La structure et les thèmes traités dans le plan de gestion 2007 – 2011 se basaient sur la procédure standardisée Eurosite pour la réalisation de plans de gestion d'espaces protégés naturels ou semi-naturels, publiée en 1992 et révisée en 1996 et 2001. L'expérience a montré que cette structure convient bien pour les plans de gestion de sites qui démarrent un programme de gestion, mais qu'elle n'est pas idéale pour les sites, comme les réserves naturelles de la Grande Cariçaie, dans lesquelles les gestionnaires ont déjà acquis une certaine expérience du passé.

De ce fait, le présent plan de gestion est organisé selon une structure proche d'Eurosite, mais adaptée aux besoins particuliers de la Grande Cariçaie. La structure proposée est donc la suivante :

### **Chapitre 1 – INTRODUCTION**

Chapitre décrivant le contexte du plan de gestion.

Utilité pour le lecteur : comprendre pourquoi un plan de gestion est nécessaire.

### **Chapitres 2 à 6 – ETAT ACTUEL**

Chapitres décrivant la situation actuelle de la Grande Cariçaie : son contexte, ses usages humains et les structures qui s'en occupent.

Utilité pour le lecteur : connaître la Grande Cariçaie.

### **Chapitre 7 – VISION**

Chapitre décrivant la vision idéale de la Grande Cariçaie à une échelle d'une trentaine ou une quarantaine d'années, servant à donner un objectif à long terme que les différents acteurs de la rive peuvent partager.

Utilité pour le lecteur : imaginer ce que pourrait être la Grande Cariçaie idéale.

## Chapitre 8 – BILAN DU PASSE

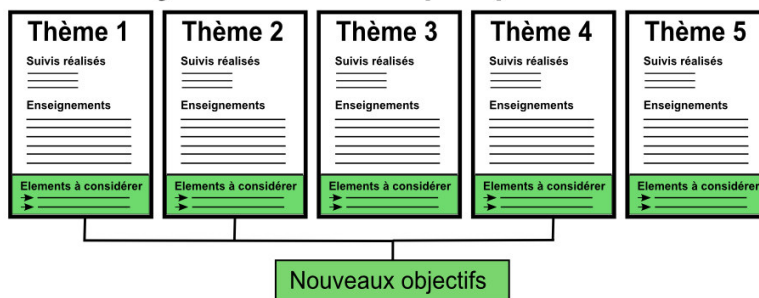
Ce chapitre récapitule l'ensemble des connaissances acquises par les gestionnaires dans le passé. Ces connaissances sont présentées selon les quatre domaines suivants :

- la connaissance des milieux et des espèces (Connaissance) ;
- la gestion et la conservation des milieux et des espèces (Gestion) ;
- l'information et l'accueil du public (Information) ;
- l'organisation et le fonctionnement de l'Association (Organisation).

Des fiches thématiques couvrent l'ensemble des thèmes à aborder dans chaque domaine. Elles sont au nombre de 28 : 5 dans le domaine « Connaissances », 13 dans le domaine « Gestion », 3 dans le domaine « Information » et 7 dans le domaine « Organisation ».

A la fin de chaque fiche se trouve une synthèse qui reprend les éléments essentiels qui serviront ensuite à définir les objectifs. C'est ici le nœud de la démarche : l'articulation entre le passé (enseignements) et le futur (nouveaux objectifs).

### Synthèses thématiques par domaines



Utilité pour le lecteur : connaître les succès et les échecs des expériences de gestion dans la Grande Cariçaie ces 30 dernières années.

## Chapitre 9 – OBJECTIFS

Les objectifs sont élaborés sur la base des enseignements du passé (chapitre 8), du contexte suisse (par ex. les espèces à considérer comme prioritaires) et des connaissances scientifiques les plus récentes (expériences d'autres sites similaires, suivis de la Confédération,...).

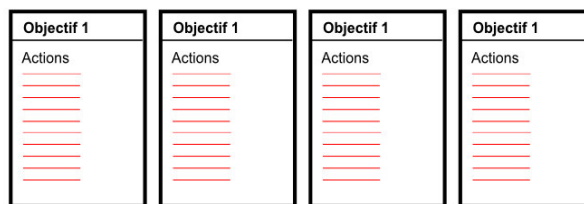
Utilité pour le lecteur : savoir ce que l'on veut atteindre à l'issue du plan de gestion.

## Chapitre 10 – ACTIONS

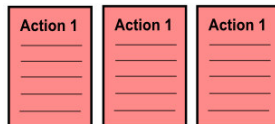
Des fiches sont présentées pour chacun des 34 objectifs définis au chapitre 9, qui constituent ainsi l'élément central du plan de gestion. Les objectifs sont déclinés en actions.



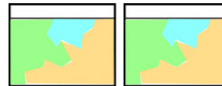
## Fiches d'objectifs



## Actions



## Cartes de localisation des actions



Les actions sont les tâches que les gestionnaires devront effectuer d'ici la fin de la période couverte par le plan de gestion. Deux types d'actions sont possibles : les actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif et les actions à mettre en œuvre pour vérifier si les objectifs sont atteints.

Les cartes de localisation des actions, réalisées à l'échelle de la rive, localisent les actions qui devront être effectuées. Il existe deux cartes principales : la carte des interventions qui présente les travaux à réaliser (par exemple où va-t-on faucher et à quelle fréquence ?) et la carte des infrastructures d'accueil du public, qui présente les infrastructures d'accueil que les gestionnaires souhaitent voir présentes dans les réserves naturelles à la fin de la période du plan de gestion (2023).

Utilité pour le lecteur : savoir ce qui va être fait pour atteindre les objectifs, et ce qui permettra de vérifier que les objectifs sont atteints. Avoir une vue d'ensemble de toutes les actions qui vont être entreprises.

## Chapitre 11 – PROCESSUS

Ce chapitre décrit la manière dont le plan de gestion sera révisé (processus de révision) lors des différentes échéances : fin de chaque année, tous les 4 ans (périodes de la convention-programme) et à son échéance.

Utilité pour le lecteur : comprendre comment le plan de gestion va évoluer au fil des années.

### 1.7 QUELS DOCUMENTS L'ONT PRECEDE ?

Le présent plan de gestion s'inscrit dans la continuité du plan de gestion 2007 – 2011, qu'il remplace. Il reprend la structure, une partie des textes et la philosophie, par exemple le fait de définir une série d'objectifs dits SMART (spécifiques, mesurables, acceptés, réalistes et temporellement définis) avec un dispositif permettant de mesurer l'atteinte de ces objectifs.

Des adaptations ont néanmoins été nécessaires, notamment en raison des changements survenus entre 2007 et 2012 :

- création de l'Association de la Grande Cariçaie en juillet 2010, ce qui a modifié de manière significative la structure en charge de la gestion et son fonctionnement ;
- financement garanti par le biais d'une convention-programme avec la Confédération, établie sur une durée de 4 ans ;
- gestion des forêts situées dans les réserves naturelles, désormais confiée à l'Association, alors que cette tâche était auparavant sous la responsabilité des services forestiers cantonaux ;
- entrée de la réserve de Cudrefin dans le périmètre de gestion de l'Association (autrefois gérée par une structure séparée) ;

- souhait de la commune d'Yverdon-les-Bains que le périmètre du Bois des Vernes soit géré par l'Association ;
- intégration du domaine des eaux (beine lacustre et cours d'eau), puisque les Services cantonaux des eaux sont aujourd'hui membres de l'Association et représentés au sein de son Comité directeur.

Ce nouveau plan de gestion est donc plus global que le précédent et intègre l'ensemble des problématiques liées à la gestion des réserves naturelles. Il reprend, synthétise et remplace tous les documents de gestion des réserves naturelles qui ont existé par le passé. Il est coordonné avec les plans de gestion forestiers qui sont réalisés sur le territoire géré par l'Association (cf. ci-dessous).

Les documents de gestion qui ont existé par le passé sont rappelés ci-dessous pour les différents domaines de la gestion : marais, forêts, eaux, zones agricoles, information du public.

A noter qu'il existe également un plan de gestion spécifique pour la zone du Fanel et du Chablais de Cudrefin datant de 2009 (Plan de gestion de la réserve d'oiseaux et de migrateurs d'importance internationale OROEM du Fanel – Chablais de Cudrefin, pointe de Marin BE, FR, VD, NE, juillet 2009), dont les objectifs, les principes et les mesures définis pour le Chablais de Cudrefin ont été intégrés dans le présent plan de gestion.

### **Gestion des marais**

La première base de planification date de 1979. Plus qu'une stratégie, il s'agissait alors d'un plan de mesures « expérimental » visant à mettre en pratique et à tester différentes mesures d'entretien des marais, telles la fauche, le débroussaillage et le brûlis, avant que celles-ci ne soient appliquées à l'ensemble des marais de la Rive.

En 1981, le Plan directeur inter-cantonal de la rive sud du lac de Neuchâtel et des rives du lac de Morat pose les premières bases d'une gestion à long terme des zones naturelles de la Grande Cariçaie en édictant un système d'objectifs à différents niveaux.

En 1983, sur la base des objectifs généraux, un plan de mesures de gestion des marais à long terme, de durée indéterminée, est établi par le Groupe d'étude et de gestion (GEG), organe exécutif de la gestion des marais et prédécesseur de l'actuel Bureau exécutif.

En 1992, un premier bilan des actions entreprises est dressé. Il est globalement positif, mais, en l'absence d'objectifs opérationnels mesurables et faute de pouvoir les vérifier, il proposait le maintien des objectifs généraux de conservation des marais formulés en 1981.

Dès 1993, une série de plans d'entretien sectoriels sont établis :

- plan d'entretien des prairies humides (Mulhauser, 1994) ;
- plan d'entretien des étangs (Mulhauser, 1996) ;
- plan de gestion des lisières et des clairières marécageuses en forêts (non publié en tant que tel, mais intégré dans le plan de gestion des forêts, Le Nédic, 1997) ;
- ruisseaux de la Grande Cariçaie : propositions de renaturalisation et de gestion (Clerc, 1998) ;
- plan d'entretien des roselières intérieures (Gander, 2005).

De durée variable ou non définie, ces plans de gestion sectoriels devaient permettre de disposer d'un plan de gestion global des marais non boisés. Ce plan de gestion global n'a toutefois jamais été réalisé.

### **Gestion des forêts**

La gestion des forêts s'est appuyée dès 1997 sur des plans de gestion réalisés sous l'égide d'une Sous-commission forestière regroupant les forestiers d'arrondissement, le GEG, des spécialistes, et présidée par M. J.-F. Matter (EPFZ). Des plans de gestion forestiers (1998 – 2008) ont ainsi été établis pour une partie des forêts publiques situées à l'intérieur des réserves naturelles (Inspections des forêts des 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> arrondissements FR, Inspections des forêts des 6<sup>ème</sup> et 8<sup>ème</sup> arrondissements VD). Des plans de gestion sont venus par la suite compléter les plans précités pour le solde des forêts propriétés des cantons, communes ou privés dans les réserves naturelles.

En 2010, tous ces documents étaient arrivés à échéance. Ils sont renouvelés en parallèle au présent plan de gestion.

### **Gestion des eaux**

La gestion de l'eau a été ponctuellement appréhendée à partir des années 1990 par le biais d'études mandatées par le GEG ou par l'OFEV : étude de l'érosion (Huber et al, 1990, 1993), étude des effets de la régulation des lacs subjurassiens sur la végétation, le milieu et la faune des vertébrés (Aquarius 1994, Buttler et al. 1995, Aebischer et al 1994).

Pour planifier et réfléchir aux actions à mener à terme, les services cantonaux ont décidé de constituer un « Groupe érosion », chargé de l'étude de ce phénomène. Créé en 1991, ce groupe inter-cantonal a proposé qu'un tronçon pilote serve à l'étude et à la mise en place d'ouvrages de lutte contre l'érosion, avant que ne soit définie une stratégie pour l'ensemble de la Rive. Cette stratégie n'a pour l'instant pas été définie.

### **Gestion des zones agricoles**

La gestion des surfaces agricoles présentes dans les réserves naturelles a été étudiée pour la première fois en 2004 dans le cadre d'un travail de diplôme (Devanthery, 2005). Ce travail a permis de dresser un diagnostic de l'utilisation actuelle de ces surfaces agricoles et le potentiel de renaturation de deux secteurs situés à l'intérieur des réserves. Une série d'actions ont été proposées, en collaboration avec les exploitants concernés.

L'exploitation des zones agricoles en zone naturelle étant « réservée », selon les termes du règlement des réserves naturelles, et de la responsabilité de privés, aucun document formel et validé de planification n'existe à ce jour.

### **Information du public**

Une série d'objectifs ont été définis dans ce domaine avec le lancement de la campagne Pro Natura Helvetica (1979-1980).

Bien que considérée comme un objectif auxiliaire dans le plan directeur de 1981, l'information a rapidement été identifiée comme une tâche essentielle de la mission de conservation de la Grande Carîaie.

Plusieurs stratégies d'information successives ont été élaborées, d'abord par un « Groupe information » au sein de Pro Natura, puis, dès 1992, par une Sous-commission d'information (SCI), dépendante de la Commission de gestion.

Par la suite, en 2001 et 2002, les règlements des réserves ont réglé les questions d'accès et de pratiques des loisirs dans les zones protégées.

## 1.8 QUELLE EST SA PORTEE ?

Le présent plan de gestion est un **outil de travail** pour les gestionnaires de la Grande Cariçaie. Il n'a pas de portée légale à proprement parler, mais il est le fruit d'un travail collectif qui a abouti à une proposition réaliste et consensuelle, ceci grâce à une consultation élargie dans les différentes phases de son élaboration. Il peut à ce titre être considéré comme une proposition commune des différents acteurs concernés par la gestion de la Grande Cariçaie.

Le plan de gestion permet de donner une cohérence globale aux actions mises en œuvre par les gestionnaires, de fixer des priorités, et de vérifier la compatibilité des actions proposées avec les moyens financiers à disposition de l'Association. Rédigé de manière vulgarisée et traitant de manière détaillée tous les sujets liés à la gestion de la Grande Cariçaie, il sert de **source d'information** pour les membres de l'Association. Pour la Confédération, le plan de gestion est aussi un outil qui permet de vérifier que les montants qu'elle verse à l'Association sont correctement investis.

Le Comité directeur, qui a supervisé son élaboration, est formellement responsable de sa mise en œuvre, bien que, dans les faits, il s'appuie pour cela sur le Bureau exécutif de l'Association.

Le plan de gestion est un **document évolutif**, qui sera régulièrement (et légèrement) mis à jour pour tenir compte de l'évolution de la situation et pour intégrer les nouvelles connaissances acquises par les gestionnaires (cf. chap. 11 – Stratégie de révision). En ce sens, le fait qu'il soit à disposition des membres de l'Association sous forme informatique sur le site partagé de la Grande Cariçaie, permet une grande souplesse d'adaptation et une disponibilité en tout temps des versions les plus récentes.

Il utilise une **échelle de temps correspondant aux échéances de la convention-programme** (cycles de 4 ans). La planification des actions (cf. tableau de synthèse des actions en annexe) est ainsi proposée pour les trois périodes de 4 ans couvertes par la durée du plan de gestion (2012-2015, 2016-2019, 2020-2023). Aucune planification annuelle n'est proposée dans le plan de gestion. A la fin de chaque année, les gestionnaires établissent le programme de travail pour l'année suivante en décidant quelles actions doivent être mises en œuvre. Cela permet aux gestionnaires de disposer d'une certaine souplesse pour ajuster au mieux le programme de travail avec les ressources humaines et financières à disposition, notamment les disponibilités et les compétences des collaborateurs temporaires (stagiaires et civilistes).

Le plan de gestion est **coordonné avec les autres planifications** traitant de la gestion de milieux naturels à l'intérieur des réserves naturelles, notamment les plans de gestion forestiers des trois arrondissements concernés (deux arrondissements sur le Canton de Vaud et un arrondissement sur le Canton de Fribourg). Bien que ces documents aient des caractéristiques différentes (contenu, structure et portée légale), leur élaboration simultanée et/ou coordonnée a permis de se mettre d'accord sur les interventions forestières qui seront entreprises ces prochaines années dans les réserves naturelles pour favoriser la biodiversité, pour garantir la stabilité des forêts protectrices et pour assurer la sécurité des infrastructures. Le présent plan de gestion a en commun avec les plans de gestion forestiers la carte des interventions (plan localisant les différents travaux prévus, par exemple l'étagement de lisière, la transformation de peuplements,...). Comme pour les autres interventions dans les réserves naturelles, la planification des travaux forestiers est faite sur une base annuelle, grâce à des séances de planification organisées avec les inspecteurs et les gardes forestiers concernés. Les principes de la collaboration entre l'AGC et les services forestiers sont détaillés dans le document de synthèse en annexe.

Le plan de gestion est **subordonné aux aspects réglementaires** définis par les décisions de classement vaudoises, le plan d'affectation cantonal fribourgeois et les différents inventaires de protection à l'échelle cantonale et nationale. Il ne traite pas de ces questions, sauf dans sa volonté de collaborer avec les surveillants des réserves et les autres organes ayant en charge des tâches de police, pour la mise en œuvre d'un balisage légal et d'une information pour le public destinée à le sensibiliser à ces aspects.

Le plan de gestion est également **subordonné aux questions de sécurité** liées aux eaux et aux forêts, qui restent de la compétence des services cantonaux concernés, des propriétaires de terrains ou des communes dans certains cas de figure. Par contre, le plan de gestion traite des questions de sécurité des infrastructures (points de vue, pontons, observatoires,...) qui sont mises à disposition du public par l'Association de la Grande-Cariçaie.

Le plan de gestion **ne traite pas des aspects liés à l'entretien des infrastructures** présentes dans les réserves (routes d'accès, sentiers, bâtiments, conduites, ouvrages techniques, ouvrages de protection contre l'érosion,...). Pour ces infrastructures, des conventions sont signées entre les différentes parties concernées (souvent entre l'Association plusieurs autres partenaires), qui définissent les tâche et responsabilités de chacun, de même que la répartition financière des frais d'entretien.

Les gestionnaires de la Grande Cariçaie collaborent activement avec les différents acteurs de l'accueil du public dans les réserves, notamment les **centres-nature** qui restent indépendants pour informer et accueillir le public comme ils le souhaitent, sur les terrains dont ils sont propriétaires ou locataires. Ces derniers doivent naturellement respecter la réglementation en vigueur. Leurs infrastructures d'accueil (pontons, observatoires,...) font partie du concept global d'accueil du public proposé dans le présent plan de gestion (cf. carte des infrastructures en annexe).

Le plan de gestion, bien que traitant de l'ensemble des surfaces incluses dans les réserves naturelles, n'est **pas contraignant pour les parcelles privées**, puisqu'il ne peut à priori pas aller à l'encontre du souhait des propriétaires privés. C'est la raison pour laquelle les gestionnaires de la Grande Cariçaie négocieront ces prochaines années des conventions avec ces propriétaires privés pour pouvoir réaliser tout ou partie des travaux d'entretien souhaités sur leurs parcelles. Dans l'idéal, ces propriétaires pourront devenir membres de l'Association et partager ainsi une volonté commune d'une gestion optimale de la Grande Cariçaie. Pour les éventuelles situations difficiles, il existe éventuellement une procédure juridique pour imposer à un propriétaire privé des travaux d'entretien destinés à restaurer ou améliorer la qualité biologique de milieux naturels situés dans des inventaires de protection au niveau national, ce qui est naturellement le cas de la Grande Cariçaie.

## 2 CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

### 2.1 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Situé sur le Plateau suisse, entre les chaînes montagneuses du Jura et des Alpes, le lac de Neuchâtel forme, avec les lacs de Morat et de Biènnne, le complexe dit des « lacs subjurassiens ». Ces 3 lacs constituent, à plus large échelle, un ensemble paysager communément appelé « Pays des Trois Lacs » ou « Région des Trois Lacs ». Le lac de Neuchâtel abrite, en rive sud et sur plus de 5'000 hectares, le plus vaste complexe palustre riverain naturel de Suisse, cette rive se partageant entre les cantons de Vaud (VD), Fribourg (FR), Neuchâtel (NE) et Berne (BE).

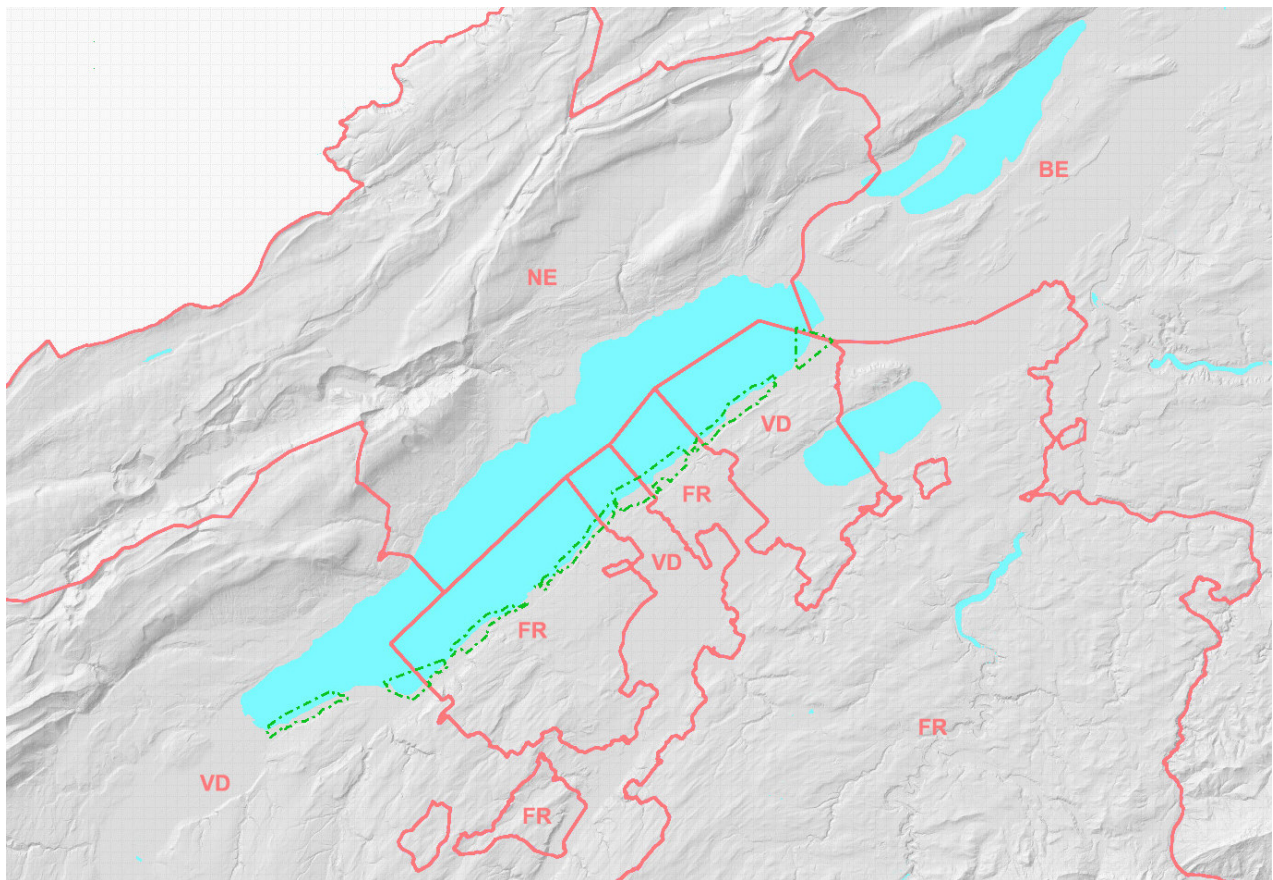


Figure 2.1 : Localisation de la Grande Cariçaie et des limites cantonales dans la Région des Trois Lacs

### 2.2 CLIMAT

#### 2.2.1 Climat national

De par son altitude moyenne élevée et la présence des Alpes et du Jura, la Suisse bénéficie d'un climat plutôt continental, malgré la relative proximité de la Méditerranée. Les hivers sont majoritairement froids et secs et les étés plus humides, en raison des orages qui se développent sur les reliefs. Les variations d'une année à l'autre peuvent toutefois s'avérer importantes, suivant que les influences continentales, atlantiques ou méditerranéennes sont plus ou moins fortes. De plus, la barrière des Alpes a une influence marquée sur le climat, déterminant une grande variété de climats régionaux, notamment en raison des phénomènes du foehn, ce vent chaud et sec pouvant souffler depuis le Sud comme depuis le Nord (au Sud des Alpes).

## 2.2.2 Climat régional

A l'abri de la chaîne du Jura qui la protège partiellement des perturbations atlantiques, la Région des Trois Lacs se caractérise par des précipitations relativement modestes en comparaison du reste du Plateau suisse. Le climat régional reste cependant considéré comme frais et relativement humide, avec des précipitations réparties sur l'ensemble de l'année. En raison des sources d'évaporation que représentent les lacs et les grandes plaines alluviales qui les bordent, la Région des Trois Lacs est sensible aux brouillards d'automne et d'hiver résultant du refroidissement soudain de masses d'air particulièrement humides. Bien que moins marquées ces dernières décennies, ces périodes de stratus, plus fréquentes et longues que dans la région lémanique, restent une marque identitaire forte de la Région des Trois Lacs dans l'inconscient collectif.

## 2.2.3 Climat local

A Payerne, station météorologique la plus proche de la rive sud du lac de Neuchâtel, l'ensoleillement annuel moyen a été de 1'630 heures pour la période de référence 1961-1990. Cet ensoleillement est particulièrement bas en hiver, avec moins de 50 heures en décembre et en janvier.

La température annuelle moyenne est de 8,4°C pour cette même période, soit 0,9° de moins qu'à Neuchâtel sur la rive nord du lac. Les températures mensuelles moyennes sont, relativement à celles du Plateau suisse occidental, particulièrement basses en automne et en hiver en raison du manque d'ensoleillement pendant ces saisons. En hiver, ces températures basses, lorsqu'elles atteignent pendant plusieurs jours des valeurs inférieures à -10 degrés, permettent la congélation complète des marais et des zones littorales peu profondes de la rive sud du lac de Neuchâtel. Des banquises de plusieurs centaines de mètres de largeur se forment alors à ses extrémités et dans ses baies abritées des courants lacustres. Ce phénomène a été particulièrement fréquent et intense du 15<sup>ème</sup> au 17<sup>ème</sup> siècle (petit âge glaciaire). Il conduisit à plusieurs reprises à la congélation complète de la surface du lac, comme en témoigne par exemple sa traversée effectuée à pieds par 3 hommes en hiver 1695, de sa rive nord-ouest à sa rive sud à la hauteur de Neuchâtel. Finalement, il n'est pas anodin, dans le contexte de l'actuelle problématique du réchauffement climatique, de souligner la hausse continue de la température annuelle moyenne constatée à Payerne durant la période 1965-2011.

Les précipitations sont réparties sur toute l'année et très variables d'une année à l'autre en fonction des influences dominantes maritimes ou continentales. Mais les mois d'hiver sont en moyenne les plus secs, ce qui souligne l'influence continentale dominante à cette saison. Elles sont les plus élevées en été, en raison des orages. La moyenne annuelle des précipitations atteint 850 mm à Payerne, soit 80 mm de moins qu'à Neuchâtel, sur la rive nord-ouest du lac de Neuchâtel, proche du Jura.

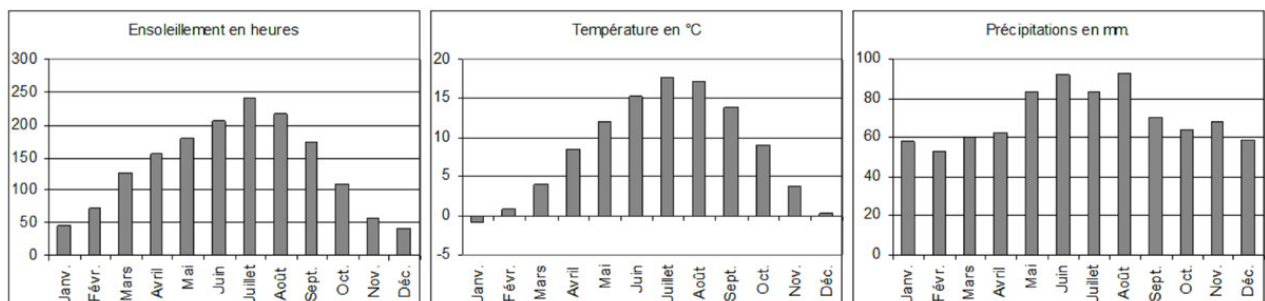


Figure 2.2.3a : Ensoleillement, températures et précipitations moyennes mensuelles à Payerne, période 1961-90

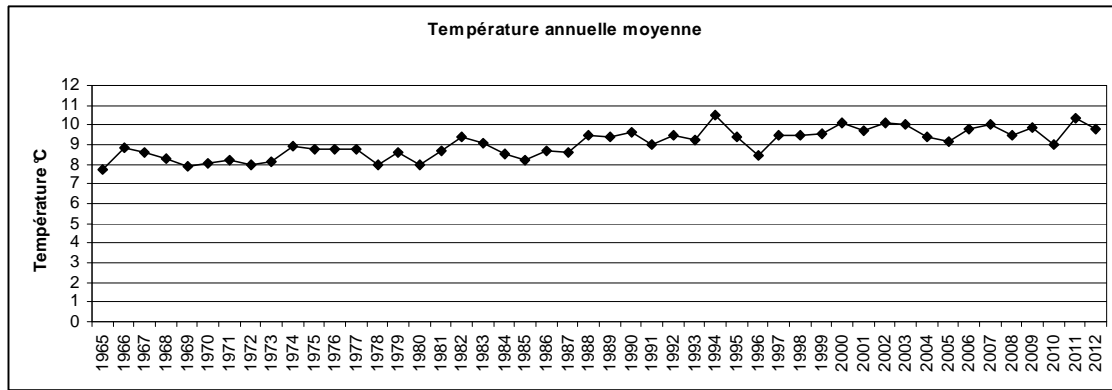


Figure 2.2.3b : Evolution de la température annuelle moyenne à la station de Payerne - période 1965-2011

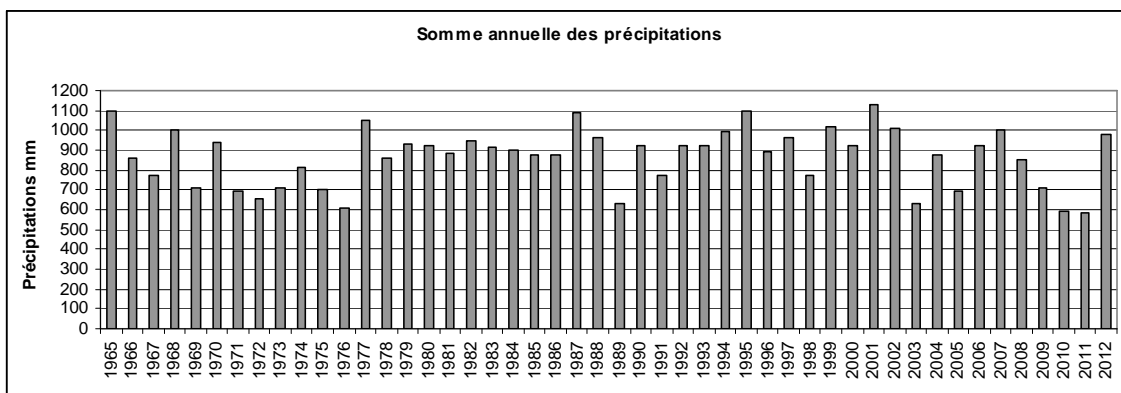


Figure 2.2.3b : Evolution de la somme des précipitations annuelles à la station de Payerne - période 1965-2011

D'après les mesures effectuées durant la période 1971-1980 à la station de Châbles (FR), village proche d'Estavayer-le-Lac (FR), ce sont les vents soufflant parallèlement à la chaîne du Jura qui dominent largement. La bise (vent du nord-est) est dominante durant le semestre d'été (avril-septembre) et le vent du Sud-ouest durant celui d'hiver (octobre-mars).

## 2.3 GEOLOGIE ET GEOMORPHOLOGIE

### 2.3.1 Molasse et calcaire

La Région des Trois Lacs chevauche deux domaines géologiques bien distincts. Au Nord-ouest, la région est dominée par la chaîne calcaire du Jura, formée à l'ère secondaire en écho à l'élévation de la chaîne des Alpes. Au sud, un paysage de plus faible altitude et moins accidenté lui succède, en limite du bassin molassique caractéristique du Plateau suisse. Ce bassin s'est formé au Tertiaire, du Paléocène à l'Eocène, et résulte de l'érosion généralisée du flanc septentrional des Alpes. Les sables cristallins issus de cette érosion et transportés par les cours d'eau, se sédimentèrent sur le Plateau, tantôt en eau douce durant l'Aquitaniens (de l'Oligocène au Miocène), tantôt en eau salée durant le Burdigalien (Miocène). Ces deux types de molasse, soit celles de l'Aquitaniens et du Burdigalien, affleurent en de nombreux points de la Région des Trois Lacs, particulièrement sur la rive sud du lac de Neuchâtel.

La ligne de séparation de ces 2 domaines géologiques partage aujourd'hui longitudinalement les lacs de Neuchâtel et de Bière puis se prolonge dans la plaine de l'Aar, opposant géomorphologiquement les rives des deux lacs. Leurs rives nord-ouest sont abruptes et le calcaire qui les constitue, parce qu'il se dissout dans l'eau, n'a pas permis la formation de hauts-fonds lacustres. Leurs rives sud présentent au contraire un profil plus doux, les sables molassiques qui les caractérisent, insolubles parce que cristallins, formant une



terrasse littorale de faible pente qui s'enfoncé largement sous les eaux des deux lacs. La partie submergée de cette terrasse est appelée « beine » ou « blanc-fond ». Elle est particulièrement importante sur la rive sud du lac de Neuchâtel où elle couvre plus de 40 km<sup>2</sup>.

### 2.3.2 Périodes glaciaires et post-glaciaires

Au début du Quaternaire, il y a plus d'un million d'années, le climat se refroidit dans l'hémisphère Nord, marquant le début d'une série de périodes glaciaires qui modèleront finement la Région des Trois Lacs, rabotant les sédiments molassiques, déposant çà et là moraines, sédiments fluvio-glaciaires et blocs erratiques, traçant les grandes lignes du réseau hydrographique actuel. L'avant-dernière période, celle du Riss, est la plus intense. Une calotte glaciaire recouvre alors presque tout l'arc alpin, percée par quelques sommets, notamment dans le Jura. Pendant la dernière période glaciaire, celle du Würm qui s'achèvera il y a environ 20'000 ans, la Région des Trois Lacs est sous l'emprise de l'immense glacier du Rhône qui semble s'être avancé alors jusqu'à Lyon.



Figure 2.3.2a : Bloc erratique dit de la « Pierre-du-Mariage » près d'Estavayer-le-Lac (FR)

A partir de la fin du Würm, le climat se réchauffe et les glaciers reculent. Les cuvettes glaciaires se remplissent d'eau pour former les lacs que l'on connaît aujourd'hui, submergeant des vallées fluvio-glaciaires dont les traces topographiques marquent encore le relief du fonds du lac de Neuchâtel. Plus tardivement des strates tourbeuses, résultant de la décomposition annuelle de la matière végétale, se forment et recouvrent les plaines alluviales désormais libérées par les glaces et colonisées par une végétation palustre. Des matériaux grossiers, constitués de sables et de graviers, se déposent dans le voisinage immédiat des rives des lacs, principalement aux embouchures des affluents où ils participent à l'édification de deltas. Associés à la sédimentation des particules fines d'argile en suspension et à la cristallisation des bicarbonates en solution, ces dépôts conduisent au lent comblement des Trois Lacs, amorcé dès leur formation.

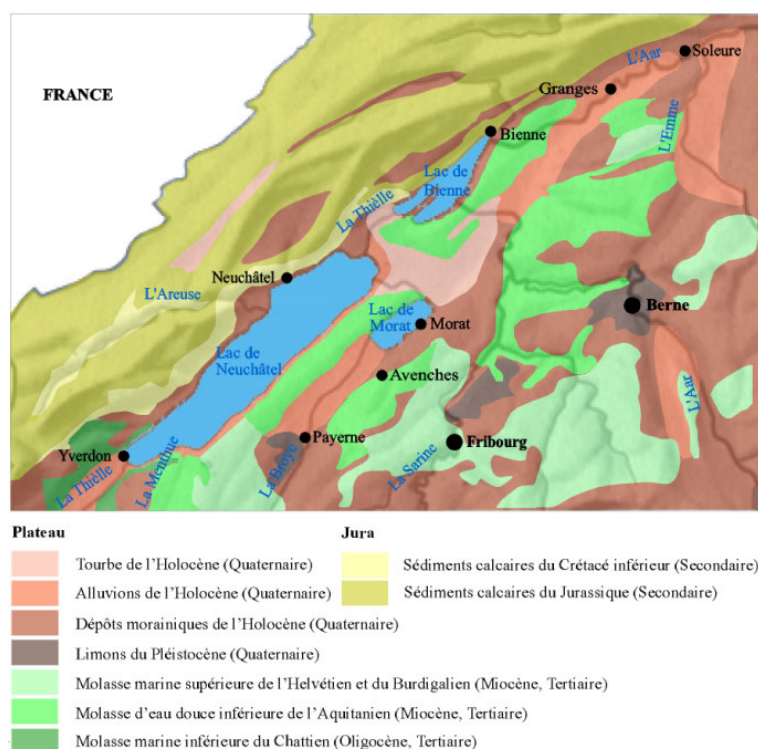


Figure 2.3.2b : Carte géologique de la Région des trois lacs

## 2.4 SOLS ET SUBSTRATS

Les sols marécageux de la rive sud du lac de Neuchâtel sont dans leur grande majorité des sols hydromorphes engorgés (pseudogley) ou à nappe de fond (gley), minéraux à semi-tourbeux, superficiels à modérément profonds. Les sols les plus tourbeux se situent à l'extrémité nord-est de la Rive, au contact du Seeland (Chablais de Cudrefin). Les travaux de Buttler et al. (1995), dans le cadre de l'étude des effets de la régulation des lacs subjurassiens sur la végétation et le milieu, ont mis en évidence une zonation des sols en relative adéquation avec la végétation actuelle. Dans les groupements à grands roseaux, les sols sont des gleys réduits à anmoor plus ou moins tourbeux. Dans les groupements à laiches élevées, asséchés en surface périodiquement, les gleys présentent un horizon de surface de type hydromull. La présence de plus en plus occasionnelle de l'eau dans les horizons de surface se marque dans les prairies à choin et à molinie, dont les sols sont généralement des gleys oxydés à hydromull. Ce type de sol se retrouve dans les manteaux forestiers et les forêts.

## 2.5 HYDROGRAPHIE ET HYDROLOGIE

### 2.5.1 Les bassins versant du lac de Neuchâtel

Le complexe des « lacs subjurassiens » appartient au bassin versant de l'Aar, principal bassin versant de Suisse avec ses 12'000 km<sup>2</sup>. Ce complexe joue un rôle central de régulateur des eaux au sein de ce bassin versant et le lac de Neuchâtel, avec une superficie de 215 km<sup>2</sup> (le plus grand des lacs aux eaux entièrement suisses), en est un maillon essentiel.

Le strict bassin versant du lac de Neuchâtel couvre environ 2'700 km<sup>2</sup>, à cheval sur les cantons de Vaud, de Neuchâtel, de Fribourg et de Berne. Il est alimenté à la fois par des eaux d'origine jurassienne sur sa rive nord et alpine sur sa rive sud. En tête de lac, la Thielle mélange des eaux des 2 origines. Sur la rive nord du lac, l'Arnon, l'Areuse et le Seyon sont ses principaux affluents jurassiens. Sur la rive sud du lac, la Menthue et le Canal de la Broye sont ses principaux affluents alpiens, ce canal fonctionnant, plus en amont, comme exutoire des eaux du lac de Morat. La vidange de l'entier du bassin versant du lac de Neuchâtel se

fait par le Canal de la Thielle, à l'extrémité nord-est du lac, ce canal déversant ensuite ses eaux dans le lac de Bienne.

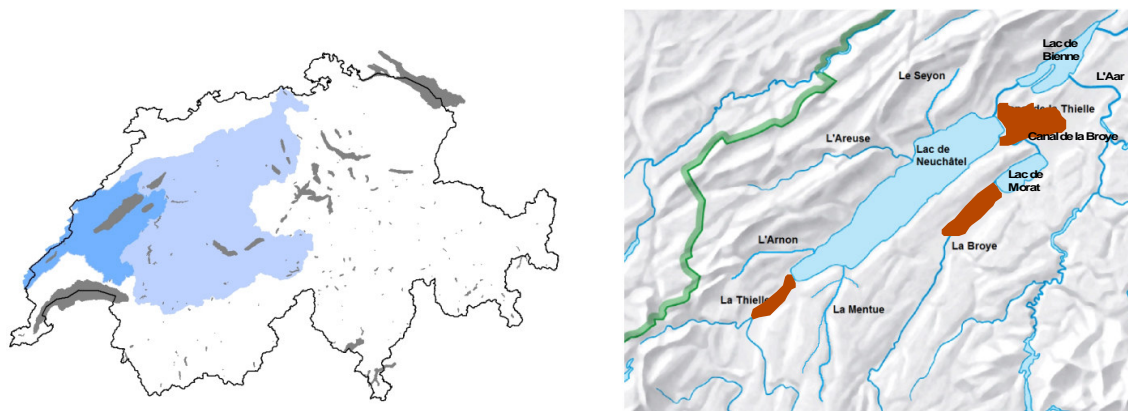


Figure 2.5.1a : A gauche : Les bassins versant de l'Aar (bleu clair) et du lac de Neuchâtel (bleu foncé) A droite : Le lac de Neuchâtel, ses affluents, ses effluents et, en brun, les 3 plaines alluviales de l'Orbe, de la Broye et du Seeland

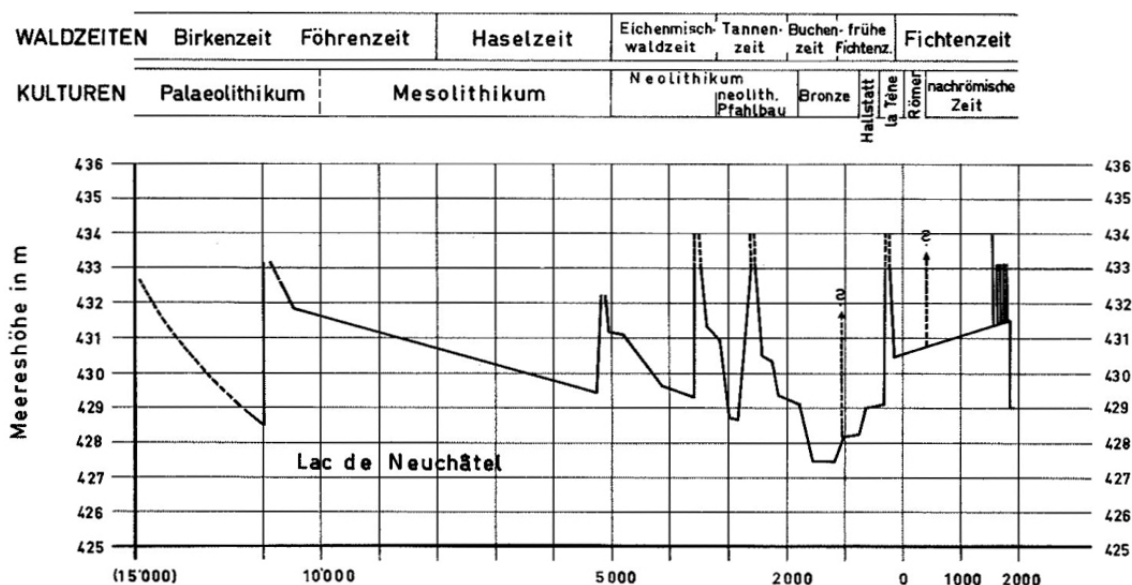
Lac de Neuchâtel	
Superficie	214.6 km <sup>2</sup>
Altitude moyenne	429.3 m
Longueur maximale	38.3 km
Largeur maximale	5.7 km
Profondeur maximale	153 m
Volume	13.8 km <sup>3</sup>
Séjour moyen de l'eau	8.2 ans

Affluents	Bassin versant (km <sup>2</sup> )	Débit moyen (m <sup>3</sup> /s)
L'Arnon	90	2.1
L'Areuse	394	11.3
Le Seyon	118	0.8
La Menthue	138	1.6
La Broye	854	9.8
La Thièle (L'Orbe)	488	11.2
Canal de la Thielle		51.1

Tableau 2.5.1b : Quelques caractéristiques du lac de Neuchâtel (à gauche) et de ses principaux affluents (à droite) (Selon Sollberger 1974 et données OFEV 2012)

## 2.5.2 Nécessité de la régulation des eaux des 3 lacs subjurassiens

L'évolution de la Région des Trois Lacs et de ses surfaces marécageuses a été, et est toujours, liée à celle de son réseau hydrologique, plus particulièrement à celle du niveau d'eau de ses lacs. Soumis aux caprices de l'Aar, les lacs de Neuchâtel, Morat et Bienne ont connu par le passé des niveaux d'eau bien différents que ceux qui sont les leurs aujourd'hui. Le comblement alluvionnaire progressif de la plaine de l'Aar, entamé dès la fin de la dernière période glaciaire en aval des 3 lacs, a rendu l'écoulement de cette rivière vers le Nord-est, ainsi que la vidange du bassin des 3 lacs, de plus en plus difficile. Déviée par ses propres alluvions, l'Aar prit ainsi plusieurs fois, bien avant l'ère chrétienne, la direction du Nord-ouest, se jetant alors directement dans le lac de Neuchâtel et inondant les plaines alluviales de la région. Ces inondations menaçantes devinrent plus fréquentes dès le 14<sup>ème</sup> siècle et motivèrent durant les 18<sup>ème</sup> et 19<sup>ème</sup> siècles de nombreux levés de terrain et projets de correction pour la plupart abandonnés.



1 Le diagramme Lüdi avec sa légende:  
«Fluctuations du niveau du lac de Neuchâtel depuis le commencement de l'époque postglaciaire de la forêt de pins. Exécution schématique, avec indication de la durée des différentes époques. Points incertains des hautes eaux en pointillé.»

Figure 2.5.2 : Evolution du niveau du lac de Neuchâtel (selon Lüdi 1935)

### 2.5.3 La première Correction des eaux du Jura (1<sup>ère</sup> CEJ) (1868-1891)

A la suite des inondations catastrophiques de 1865, qui firent de Nidau et du Landeron des îles, les 5 cantons riverains des 3 lacs (Vaud, Fribourg, Berne, Neuchâtel et Soleure) procédèrent aux travaux dits de la 1<sup>ère</sup> Correction des eaux du Jura (1868-1891), soit :

- à l'excavation d'un canal Nidau – Büren (1868), ainsi qu'à la construction d'un système de régulation des eaux à Nidau – Port qui sera reconstruit entre 1936 et 1939 ;
- début 1874, au détournement de l'Aar dans le lac de Bienne par l'ouverture du canal entre Aarberg et Hagneck ;
- en 1875, à la correction simultanée du cours inférieur de la Broye entre les lacs de Neuchâtel et Morat, comprenant trois sections à excaver et des dragages, suivie de celle du cours supérieur de la Thielle entre les lacs de Neuchâtel et Bienne ;
- à la canalisation des rivières en amont des lacs (Thièle, Menthue, Broye).

L'idée maîtresse de ces travaux était donc, en jetant les eaux et les alluvions de l'Aar directement dans le lac de Bienne par le canal de Hagneck, de donner artificiellement à ce lac le rôle que jouait naturellement la plaine de l'Aar, soit celui de déversoir de crues.

L'ensemble des travaux fut achevé en 1891 entraînant, sitôt la dérivation de l'Aar dans le lac de Bienne achevée, une baisse des niveaux des eaux des trois lacs d'environ 3 m et une réponse aux crues beaucoup moins subite. Cependant, les variations entre les niveaux de crue et d'étiage des 3 lacs restèrent toujours aussi importantes.

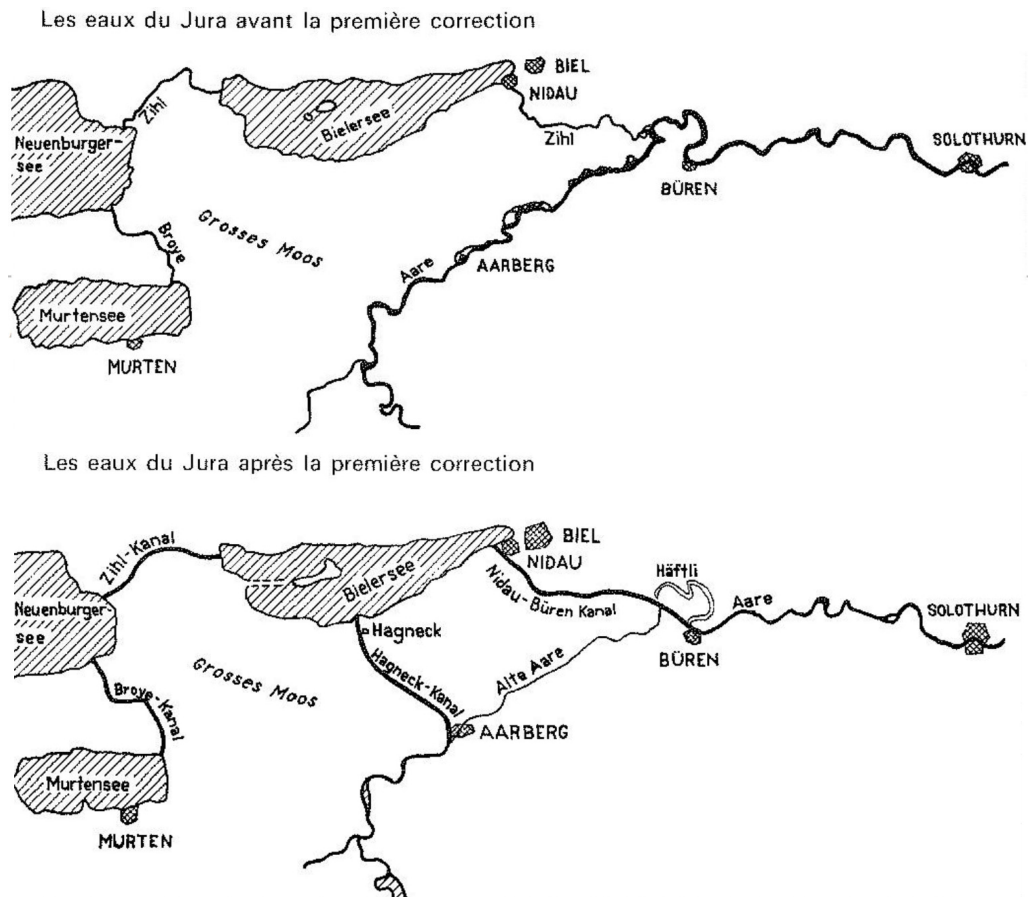


Figure 2.5.3a/b : Changements du réseau hydrographique de la Région des Trois lacs après les travaux de la 1<sup>ère</sup> Correction des eaux du Jura (1868-1891)

#### 2.5.4 La deuxième Correction des eaux du Jura (2<sup>ème</sup> CEJ) (1962 – 1973)

La nécessité d'une seconde correction s'est fait sentir très tôt. L'abaissement des nappes phréatiques généré par la 1<sup>ère</sup> correction provoqua d'importants tassements des sols tourbeux du Seeland, entraînant à nouveau plusieurs inondations dès la fin du 19<sup>ème</sup> siècle. En 1940, des tassements allant jusqu'à 1.5 m, étaient relevés. Les inondations spectaculaires de 1944 furent décisives, scellant la volonté d'une 2<sup>ème</sup> correction des eaux du Jura. En 1954, l'association inter-cantonale pour la 2<sup>ème</sup> Correction des eaux du Jura est fondée. Par concordat, les cantons s'entendent sur la préparation et l'exécution d'un nouveau projet subventionné pour moitié par la Confédération. Celui-ci conduira :

- en 1961, à l'abaissement de l'écluse de Nidau – Port ;
- en 1962, à l'abaissement de 2.3 m du canal de la Broye sur une longueur de 9 km et à l'élargissement de son gabarit à 60 m, permettant ainsi de quadrupler son débit;
- en 1963, à l'approfondissement de 5 m du canal de Nidau – Büren ;
- en 1965, aux travaux de consolidation des rives entre Büren et Soleure et aux travaux d'approfondissement de 2.3 m et d'élargissement à 84 m des 8.5 km du canal de la Thielle ;
- à la consolidation locale des rives et à la construction de nombreux nouveaux ponts ;
- le 23 août 1973, à l'adoption d'un nouveau concordat par les 5 cantons pour l'entretien des ouvrages.

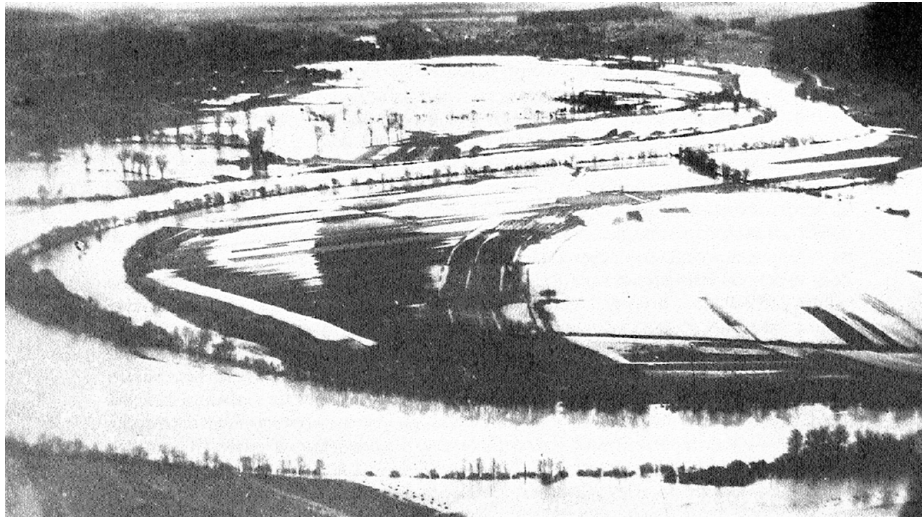


Figure 2.5.4a : Inondations de la plaine de l'Aar, en amont de Soleure en 1944 Un méandre de l'Aar est à peine visible

Les objectifs de la seconde correction étaient de diminuer la cote des hautes eaux d'au moins 1 m et ainsi d'abaisser l'écart entre étiages et crues à des valeurs situées entre 1.3 et 1.6 m. Entre la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>ème</sup> correction, les débits à Nidau – Port ont passé d'environ 300 m<sup>3</sup>/sec à 630 m<sup>3</sup>/sec pour un niveau du lac de 429 m et de 550 m<sup>3</sup>/sec à 900 m<sup>3</sup>/sec pour un niveau du lac 430.5 m. C'est donc un quasi doublement des possibilités d'écoulement qui a été obtenu. L'ensemble du système de régulation repose donc aujourd'hui sur le volume d'eau qu'on libère à l'écluse de Nidau – Port en fonction de la cote atteinte dans le lac de Bienne.

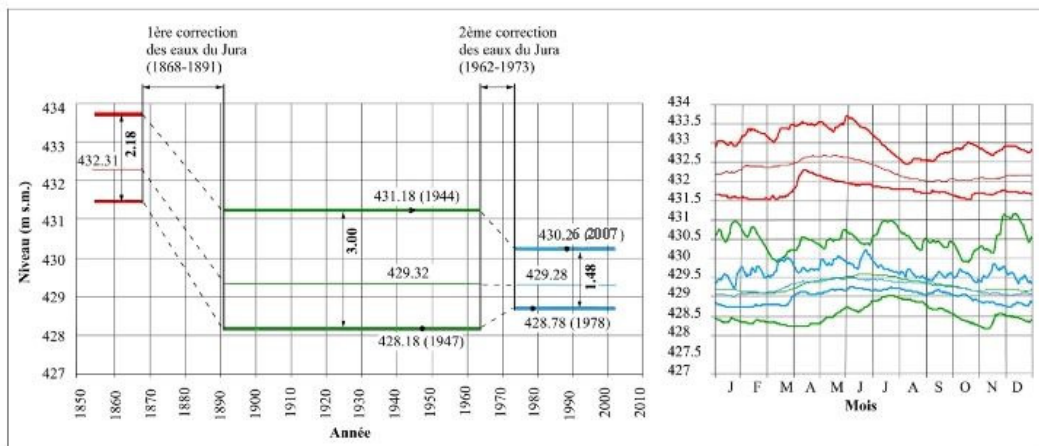


Figure 2.5.4b : A gauche : variations du niveau des eaux du lac de Neuchâtel de la première Correction des eaux du Jura à nos jours, à droite : variations annuelles du niveau des eaux du lac de Neuchâtel

	Avant 1 <sup>ère</sup> CEJ (1856-1867)	Entre 1 <sup>ère</sup> et 2 <sup>ème</sup> CEJ (1892-1961)	Après 2 <sup>ème</sup> CEJ (1974-2011)
<b>Moyenne</b>	432.31 m	429.32 m	429.27 m
<b>Ecart-Type</b>	0.43 m	0.44 m	0.21 m
<b>Minimum</b>	431.55 m (18 au 21.2.1858)	428.18 m (9 au 11.11.1947)	428.75 m (4 au 5.12.1978)
<b>Maximum</b>	433.73 m (1 au 3.6.1856)	431.18 m (12 au 13.12.1944)	430.26 m (13 au 14.08 2007)
<b>Différence Max-Min</b>	2.18 m	3 m	1.51 m

Tableau 2.5.4c : Quelques données statistiques remarquables concernant le niveau des eaux du lac de Neuchâtel

Les 2 corrections des eaux du Jura ont eu un fort impact paysager sur la Région des Trois Lacs. L'abaissement du niveau des eaux de ces lacs d'environ 3 mètres (1<sup>ère</sup> correction) permet l'assèchement

d'importantes surfaces marécageuses et leur conversion en surfaces agricoles intensivement cultivées, stabilisées ensuite par la suppression des crues des lacs (2<sup>ème</sup> correction).

La 1<sup>ère</sup> Correction des eaux du Jura entraîna aussi l'émergence d'une partie des hauts-fonds des 3 lacs, particulièrement sur la rive sud du lac de Neuchâtel. Ces surfaces émergées, rapidement colonisée par une végétation palustre, peuvent être vues aujourd'hui comme des compensations naturelles à la disparition des surfaces marécageuses qu'entraîna cette correction.



Figure 2.5.4d : A gauche : surfaces marécageuses de la Région des Trois Lacs avant les 2 corrections des eaux du Jura (d'après cartes Siegfried 1848), à droite : surfaces marécageuses de la Région des Trois Lacs après les 2 corrections des eaux du Jura

Le niveau des trois lacs est aujourd'hui régulé de manière très précise, dans le but de suivre des courbes prédéfinies (règlement de régulation) et de limiter au strict minimum les écarts par rapport à ces courbes.

Ces dernières années, la mise en place d'un système de régulation sur prévisions a permis de réduire encore les écarts. Se fondant sur une prévision météorologique à cinq jours, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) établit quotidiennement une prévision des débits dans le bassin versant des grands cours d'eau. Ce faisant, il calcule aussi le volume d'eau que l'Aar déversera dans le lac de Bienne. Si ces calculs annoncent une montée excessive du lac, on augmente le débit au barrage de Port afin d'abaisser momentanément et à titre préventif le niveau du lac de Bienne (et donc aussi des lacs de Neuchâtel et de Morat). Si l'événement pronostiqué se produit, l'abaissement préventif permet aux lacs du pied du Jura d'absorber un volume d'eau bien plus grand. Si aucune crue ne survient, on repasse à la régulation normale après quelques jours.

Ces processus de régulation des niveaux des lacs ont naturellement une forte influence sur la faune et la flore des milieux riverains.

### 3 HISTORIQUE ET MISE EN PLACE DE LA PROTECTION LEGALE

La croissance démographique, le développement des infrastructures industrielles et de communication et la modernisation des pratiques agricoles ont conduit à de rapides et profondes modifications du paysage de la Suisse et de ses régions à partir du milieu du 19<sup>ème</sup> siècle. Les milieux humides ont été parmi les plus touchés par ces modifications puisqu'on estime, par exemple, à 95% les surfaces de marais disparues en Suisse depuis cette époque, à l'image de la régression des surfaces marécageuses dans la Région des Trois Lacs résultant des 2 corrections des eaux du Jura (cf. figure 2.5.4d).

La prise de conscience de cette évolution a conduit à la mise en place, à diverses échelles, de plusieurs conventions et bases légales de protection des zones naturelles menacées en Suisse, particulièrement des zones humides et principalement durant le dernier tiers du 20<sup>ème</sup> siècle.

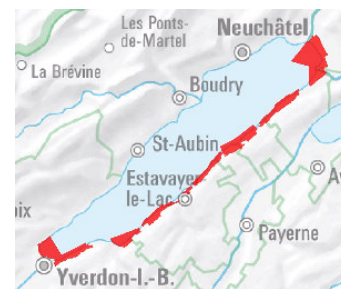
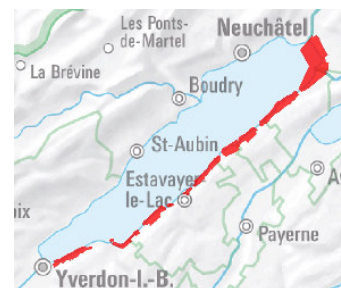
#### 3.1 PROTECTION LEGALE A L'ECHELLE INTERNATIONALE

La valeur naturelle de la Rive sud du lac de Neuchâtel est reconnue à l'échelle internationale.

Deux sites, respectivement le « Fanel et Chablais de Cudrefin » en 1976 et la « Rive sud du lac de Neuchâtel » en 1990, ont été inscrits à la Convention de Ramsar, du nom de la ville iranienne où cette convention a été signée après avoir été négociée durant les années 1960. Cette convention, ratifiée par la Suisse en 1976, sert de cadre à l'action nationale et à la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources.

Un site, dénommé « Rive sud du lac de Neuchâtel », est candidat à son inscription dans le Réseau Emerald. Ce réseau international vise à compléter, pour les pays non-membres de l'union européenne, le réseau Natura 2000 des pays de l'Union européenne.

- La Convention sur les zones humides d'importance internationale, appelée Convention de Ramsar, signée par la Suisse en 1971  
11 sites inscrits en Suisse (état 2012), 2 sites couvrant 2'860 hectares sur la rive sud du lac de Neuchâtel.
- Le réseau Emerald imaginé dès 1989 et validé en 1996 par le Comité permanent de la Convention de Berne.  
37 sites candidats en Suisse (état 2012), 1 site candidat couvrant 3'562 hectares sur la rive sud du lac de Neuchâtel.



#### 3.2 PROTECTION LEGALE A L'ECHELLE NATIONALE

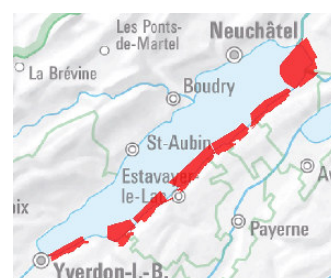
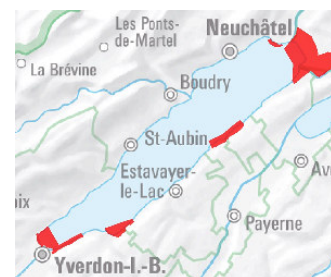
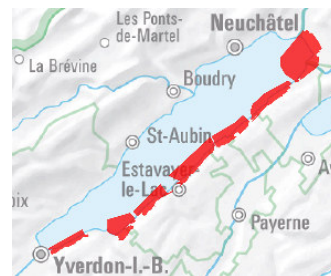
La valeur naturelle de la Rive sud du lac de Neuchâtel a été reconnue dès les années 1970 à l'échelle nationale par son inscription à l'Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels (IFP) puis, dans les années 1990, par l'inscription de tout ou partie de sa surface dans plusieurs inventaires de zones humides d'importance nationale.

Ce besoin d'inventaire des zones humides de Suisse succédait au lancement, au milieu des années 1980, de l'initiative dite de Rothenturm « Pour la protection des marais et des paysages marécageux ». Cette



initiative, acceptée par le peuple le 6 décembre 1987, visait à empêcher l'implantation d'une place militaire dans un haut-marais de Suisse centrale.

- L'Ordonnance du 10 août 1977 concernant l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels (OIFP)  
 Entrée en vigueur : 21 novembre 1977  
 162 objets d'importance nationale inventoriés en Suisse (état 2012), 1 objet couvrant 5'546 hectares sur la rive sud du lac de Neuchâtel (inscrit en 1983).
- L'Ordonnance du 21 janvier 1991 sur les réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs d'importance internationale et nationale (OROEM)  
 Entrée en vigueur : 1er février 1991  
 10 objets d'importance nationale inventoriés en Suisse (état 2012), 4 objets couvrant 3'379 hectares sur la rive sud du lac de Neuchâtel (inscrits en 1991).
- L'Ordonnance du 28 octobre 1992 sur la protection des zones alluviales d'importance nationale (OZA)  
 Entrée en vigueur : 15 novembre 1992  
 Inventaire réalisé entre 1982 et 1988, publié en 1988  
 283 objets d'importance nationale inventoriés en Suisse (état 2012), 9 objets couvrant 1'640 hectares sur la rive sud du lac de Neuchâtel (inscrits en 1992).
- L'Ordonnance du 7 septembre 1994 sur la protection des bas-marais d'importance nationale (Ordonnance sur les bas-marais)  
 Entrée en vigueur : 1<sup>er</sup> octobre 1994  
 Inventaire réalisé entre 1986 et 1990, publié en 1990  
 1070 objets d'importance nationale inventoriés en Suisse (état 2012), 11 objets couvrant 734 hectares sur la rive sud du lac de Neuchâtel (inscrits en 1994).
- L'Ordonnance du 1<sup>er</sup> mai 1996 sur la protection des sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale (Ordonnance sur les sites marécageux)  
 Entrée en vigueur : 1<sup>er</sup> juillet 1996  
 Inventaire réalisé entre 1987 et 1990, publié en 1996  
 89 objets d'importance nationale inventoriés en Suisse (état 2012), 1 objet couvrant 5'390 hectares sur la rive sud du lac de Neuchâtel (inscrit en 1996).
- L'Ordonnance du 15 juin 2001 sur la protection des sites de reproduction de batraciens d'importance nationale (Ordonnance sur les batraciens, OBat)  
 Entrée en vigueur : 1<sup>er</sup> août 2001  
 824 objets d'importance nationale inventoriés en Suisse, 5 objets couvrant 589 hectares sur la rive sud du lac de Neuchâtel, inscrits en 2001 (objets VD en cours de procédure, état fin 2012).



### 3.3 PROTECTION LEGALE A L'ECHELLE LOCALE – RESERVES NATURELLES

Indépendamment de sa reconnaissance à l'échelle internationale et nationale, la valeur naturelle des surfaces marécageuses de la rive sud du lac de Neuchâtel a été reconnue localement. Dès le milieu des années 1960, certains secteurs de rive vaudois (Chabrey, Champmartin, Cudrefin) bénéficièrent de protection par le biais de Plans d'extension cantonaux (PEC), plans qui seront abrogés une quarantaine d'années plus tard lors du classement des réserves naturelles. Cette reconnaissance locale se poursuivait par la promulgation de divers arrêtés de classement cantonaux : arrêté de classement de la réserve naturelle du Fanel bernois en 1967, arrêté de classement du Chablais de Cudrefin (VD) en 1970, arrêté de classement du site de Cheyres-Châbles-Font (FR) en 1983, arrêté de classement de la réserve naturelle du Fanel neuchâtelois en 1976 et arrêté de classement des rives de Chevroux (VD) en 1995. Quelques surfaces, achetées par des organisations ou des privés (p. ex. et essentiellement des surfaces riveraines achetées par Pro Natura ou/et Pro Natura Vaud à la fin des années 1970), ont aussi été mises sous protection par le biais de contrats de droit privé.

Cette volonté de protection s'est aussi manifestée au travers des plans d'aménagement du territoire réalisés par les cantons sous l'impulsion de la Confédération, soucieuse de la maîtrise de son développement territorial durant la période 1950-1970. Témoins locaux de cette vigueur en matière de développement territorial, le projet avorté d'extension de la ville d'Yverdon-les-Bains (VD) sur les marais de Champ-Pittet à l'est de la ville, projet dit de "la Venise du Nord-Vaudois", et surtout celui de l'autoroute N1 Yverdon-les-Bains-Font, planifiée dans les années 1950-1960 et qui devait conduire au sacrifice d'importantes surfaces marécageuses. Après le combat de diverses ONG et groupes de pression naturalistes et des conclusions de la Commission fédérale Biel, chargée de réexaminer quelques tronçons autoroutiers suite au faible rejet de l'Initiative fédérale contestant un réseau autoroutier surdimensionné, ce projet fut finalement abandonné en 1981 au profit d'une variante dans l'arrière-pays, ouverte au trafic en 2001.

Le premier plan contraignant en matière d'aménagement du territoire pour l'ensemble de la rive sud du lac de Neuchâtel fut le « Plan directeur intercantonal pour la rive sud du lac de Neuchâtel et les rives du lac de Morat », élaboré entre 1977 et 1981 et adopté en 1982 par les cantons de Vaud et de Fribourg. Ce plan définissait les vocations territoriales des rives de ces 2 lacs, soit d'une part les fenêtres d'aménagement pour les loisirs lacustres et d'autre part les périmètres où des zones naturelles devaient être respectées, par une mise sous protection. En parallèle, un plan de protection de la rive sud du lac de Neuchâtel était publié en 1981 par la Ligue Suisse pour la Protection de la Nature (LSPN), principale ONG en matière de protection de la nature en Suisse. Prévue dans les mesures de ce plan directeur, une première convention sur la gestion des zones naturelles de la Rive sud du lac de Neuchâtel était signée en 1982 entre les cantons de Fribourg et de Vaud, propriétaires du sol, et la LSPN.

A partir du début des années 1990, diverses Ordonnances fédérales spécifiquement dévolues à la protection des zones humides (cf. chap. 3.2) entraient en vigueur. La rive sud du lac de Neuchâtel, dont la valeur naturelle était reconnue par son inscription dans chacun des inventaires d'objets associés à ces ordonnances, était confrontée à la difficulté d'application des règlements de ces ordonnances, chaque ordonnance s'appuyant sur des périmètres et un règlement d'application spécifiques. Afin de contourner cette difficulté, les autorités cantonales compétentes, soutenues par les ONG de protection de la nature et les gestionnaires du site, initièrent dès la moitié des années 1990, un processus devant conduire à la création de réserves naturelles. Ces réserves naturelles devaient permettre l'harmonisation des périmètres et des règlements des diverses ordonnances fédérales en vigueur.

En 1998, un premier projet de décisions de classement de 7 réserves naturelles est mis à l'enquête publique par les autorités vaudoises et fribourgeoises. Il suscita d'importantes oppositions, plus de 100'000, préparées et coordonnées par Aqua Nostra, association de communes riveraines, d'habitants et d'utilisateurs du lac, créée à l'occasion de ces consultations cantonales. Ce premier projet fut assoupli dans le cadre d'une consultation tripartite (Confédération - Cantons – Communes) durant le printemps 1999. En décembre 2000, la mise à l'enquête coordonnée du nouveau projet assoupli de protection entraîna environ 20'000

oppositions pour la procédure vaudoise et 10'000 oppositions pour la procédure fribourgeoise. Malgré ces oppositions, le canton de Vaud, par sa Décision de classement des réserves naturelles de la Rive sud du lac de Neuchâtel publiée en 2001, et le canton de Fribourg, par son Plan d'affectation cantonal des réserves naturelles sur la rive sud du lac de Neuchâtel adopté en 2002, instituent 7 réserves naturelles sur la rive sud du lac de Neuchâtel. Les quelques recours encore formulés suite à ces procédures cantonales ont été à ce jour définitivement rejetés par les instances juridiques compétentes.



- 1 Zone naturelle protégée du Bois des Vernes
- 2 Réserve naturelle des Grèves de Cheseaux (VD : Instituée en 2001)
- 3 Réserve naturelle de la Baie d'Yvonand (Fribourg, instituée en 2002, VD : Instituée en 2001)
- 4 Réserve naturelle de Cheyres (FR : Instituée en 2002)
- 5 Réserve naturelle des Grèves de la Corbière et de Chevroux (FR : Instituée en 2002 ; VD : Instituée en 2001)
- 6 Réserve naturelle des Grèves d'Ostende et de Chevroux (FR : Instituée en 2002 ; VD : Instituée en 2001)
- 7 Réserve naturelle des Grèves de la Motte (FR : Instituée en 2002 ; VD : Instituée en 2001)
- 8 Réserve naturelle des Grèves de Cudrefin (VD : Instituée en 2001)
- 9 Réserve naturelle du Fanel (BE : Instituée en 1967 ; NE : Instituée en 1976)

Figure 3.3a : *En rouge : zone naturelle protégée et réserves naturelles sur la rive sud du lac de Neuchâtel. En bleu : surfaces des périmètres de protection hors zone naturelle protégée et hors réserves naturelles*

Actuellement, quelques rares périmètres riverains soumis à l'une ou l'autre des ordonnances fédérales sur les biotopes d'importance nationale ne sont pas compris dans les périmètres des réserves naturelles, ni dans le périmètre de gestion de l'Association de la Grande Cariçaie (cf. chap. 4.1). Il s'agit principalement des forêts alluviales d'importance nationale entre les lieux-dits « Châble-Perron » et « Les Goilles » sur les

communes de Cheseaux-Noréaz et Yvonand (VD) et des surfaces agricoles du site marécageux de la Grande Cariçaie situées en amont de la réserve naturelle de la Baie d'Yvonand, sur territoires d'Yvonand (VD) et de Cheyres (FR).

L'essentiel des périmètres soumis aux Ordonnances fédérales et qui ne sont pas compris dans le périmètre des réserves (en bleu ci-dessus) sont lacustres. Il s'agit des objets des inventaires OROEM et IFP.

Réserve naturelle	Surface cantonale	RAMSAR	Emeraude	OIFP	OROEM	Zones alluviales	Bas-marais	Sites marécageux	Batraciens, OBat
<b>Grèves de Cheseaux</b>	VD 308 ha	255 ha (3)	308 ha (25)	301 ha (1208)	197 ha (7)	157 ha (202)	80 ha (1110)	301 ha (416)	
<b>Baie d'Yvonand</b>	VD 235 ha	108 ha (3)	235 ha (25)	230 ha (1208)	234 ha (6)	74 ha (203)	17 ha (1111) 9 ha (1112)	230 ha (416)	
	FR 83 ha	46 ha (3)	83 ha (25)	82 ha (1208)	82 ha (6)	25 ha (203)	15 ha (1112)	82 ha (416)	28 ha (FR214)
<b>Cheyres</b>	FR 255 ha	222 ha (3)	255 ha (25)	252 ha (1208)		148 ha (204)	89 ha (650)	252 ha (416)	185 ha (FR215)
<b>Grèves de la Corbière et de Chevroux</b>	FR 216 ha	201 ha (3)	58 ha (25)	213 ha (1208)		115 ha (205)	9 ha (648) 8 ha (649) 18 ha (652)	213 ha (416)	25 ha (FR210)
	VD 58 ha	40 ha (3)	216 ha (25)	57 ha (1208)		33 ha (205)	13 ha (649)	57 ha (416)	
<b>Grèves d'Ostende et de Chevroux</b>	VD 229 ha	180 ha (3)	229 ha (25)	226 ha (1208)	171 ha (5)	133 ha (206)	95 ha (647)	226 ha (416)	
	FR 269 ha	205 ha (3)	269 ha (25)	268 ha (1208)	223 ha (5)	140 ha (206)	102 ha (647)	268 ha (416)	155 ha (FR5)
<b>Grèves de la Motte</b>	FR 31 ha	26 ha (3)	31 ha (25)	30 ha (1208)		25 ha (207)	18 ha (645)	30 ha (416)	26 ha (FR5)
	VD 348 ha	338 ha (3)	348 ha (25)	346 ha (1208)		219 ha (207)	130 ha (645)	346 ha (416)	
<b>Grèves de Cudrefin</b>	VD 249 ha	249 ha (1)	249 ha (25)	247 ha (1208)	248 ha (4)	148 ha (208)	61 ha (655)	247 ha (416)	
<b>Total</b>	<b>2281 ha</b>	<b>1870 ha</b>	<b>2281 ha</b>	<b>2252 ha</b>	<b>1155 ha</b>	<b>1217 ha</b>	<b>663 ha</b>	<b>2252 ha</b>	<b>530 ha**</b>

Tableau 3.3.b : Surface cantonale et surface de chacun des périmètres de protection composant chacune des réserves naturelles de la rive sud du lac de Neuchâtel, en hectares (entre parenthèses le numéro d'objet selon l'inventaire de protection considéré)

Les sept réserves naturelles classées en 2001-2002 abritent presque 5 % des surfaces des divers périmètres de protection des zones humides de Suisse. A l'échelle cantonale, la valeur de ces réserves naturelles, particulièrement pour les surfaces des périmètres de protection des zones alluviales et des bas-marais, est de premier ordre : ces réserves naturelles abritent entre le quart et la moitié des surfaces cantonales vaudoises ou fribourgeoises de l'un ou l'autre de ces deux périmètres de protection.

Périmètre de protection	Surfaces vaudoises des réserves naturelles de la rive sud du lac de Neuchâtel	Surfaces fribourgeoises des réserves naturelles de la rive sud du lac de Neuchâtel	Surface totale des réserves naturelles de la rive sud du lac de Neuchâtel
<b>Ordonnance sur les bas-marais</b>	405 ha (30 %)	258 ha (51 %)	663 ha (4 %)
<b>Ordonnance sur les batraciens, OBat</b>	0**	530 ha (46 %)	530 ha (4 %)
<b>OIFP</b>	1407 ha (2 %)	845 ha (12 %)	2252 ha (3 %)
<b>Ordonnance sur les sites marécageux</b>	1407 ha (22 %)	845 ha (31 %)	2252 ha (3 %)
<b>OROEM</b>	850 ha (11 %)	305 ha (34 %)	1155 ha (5 %)
<b>Ordonnance sur les zones alluviales</b>	763 ha (43 %)	454 ha (28 %)	1217 ha (5 %)
<b>Emeraude</b>	1585 ha (26 %)	696 ha (100 %)	2280 ha (6 %)
<b>RAMSAR</b>	1170 ha	700 ha	1870 ha

\*\* Procédure actuellement en cours dans le Canton de Vaud

Tableau 3.3.b : Surface cantonale des sept réserves naturelles inscrite dans chacun des périmètres de protection, en hectares (entre parenthèses la proportion que représente cette surface relativement à la surface cantonale totale ou nationale du périmètre de protection considéré)

### 3.4 PROTECTION EFFECTIVE DU SITE

Si la protection légale de la Grande Cariçaie est aujourd'hui garantie grâce aux différents instruments réglementaires et légaux mentionnés ci-dessus, la protection effective n'est aujourd'hui pas forcément assurée, notamment par le fait que les usagers du site ne connaissent pas toujours ou n'appliquent pas toujours les règles en vigueur.

Une surveillance légale est donc mise en place pour vérifier le respect de ces réglementations et dénoncer les contrevenants. Cette surveillance est exercée par des surveillants affectés spécifiquement à cette tâche, par les polices du lac VD et FR pour les secteurs lacustres, et par les différents gardes-faune, gardes-pêche et gardes forestiers, qui réalisent ce travail en plus de leurs missions de base.

Grâce à cette surveillance, le nombre d'infractions diminue au fil du temps et le travail des surveillants s'oriente peu à peu vers des tâches de contrôle et de sensibilisation des usagers des réserves.

## 4 DESCRIPTION DU SITE

### 4.1 PERIMETRE DE GESTION

La Grande Cariçaie comprend 9 zones ou réserves naturelles totalisant environ 3'000 ha. Six d'entre elles faisaient partie du périmètre des conventions de gestion successives (entre 1982 et 2002) signées entre les cantons et Pro Natura, la 7<sup>ème</sup> (réserve de Cudrefin) étant gérée entre 1968-2010 par une convention particulière passée entre le canton de Vaud et Nos Oiseaux, Société romande pour l'étude et la protection des oiseaux. Ces 7 réserves sont concernées par les règlements vaudois et fribourgeois des réserves naturelles de 2001 et 2002. Elles font partie, depuis la création de l'Association de la Grande Cariçaie en 2010, du périmètre de gestion de cette association et sont gérées par son Bureau exécutif. Ce sont les réserves naturelles :

- des Grèves de Cheseaux (communes d'Yverdon-les-Bains et de Cheseaux-Noréaz, VD) ;
- de la Baie d'Yvonand (communes d'Yvonand, VD et de Cheyres, FR) ;
- de Cheyres (communes de Cheyres, Châbles et Estavayer-le-Lac, FR) ;
- de Chevroux et des Grèves de la Corbière (communes d'Estavayer-le-Lac, Vernay, FR et Chevroux, VD) ;
- de Chevroux et des Grèves d'Ostende (communes de Chevroux, VD, de Gletterens et Delley-Portalban, FR) ;
- des Grèves de la Motte (communes de Delley-Portalban, FR, de Vully-les-Lacs et Cudrefin, VD) ;
- de Cudrefin (commune de Cudrefin, VD).

En 2010, la commune d'Yverdon-les-Bains a également confié à l'Association de la Grande Cariçaie la gestion de la zone naturelle protégée dite du Bois des Vernes. Le périmètre géré par l'Association comprend également le refuge lacustre interdit d'accès de l'OROEM Yverdon-Grandson entre les embouchures du Mujon et du Bey.

D'après l'Art 2, al.1 des statuts de l'Association de la Grande Cariçaie, le périmètre de gestion pourrait englober l'entier du périmètre de l'OROEM Fanel - Chablais de Cudrefin, sur territoire neuchâtelois, bernois et fribourgeois et la partie ouest de l'OROEM Grandson- Champ-Pittet.

La description du site (cf. chapitres suivants) est étendue à l'ensemble du périmètre actuel de gestion (à fin 2012), c'est à dire aux 7 réserves de la Grande Cariçaie et au secteur du Bois des Vernes. Il en va de même des objectifs et des mesures de gestion qui devront être mises en place en partenariat avec les Services cantonaux des forêts et des eaux.

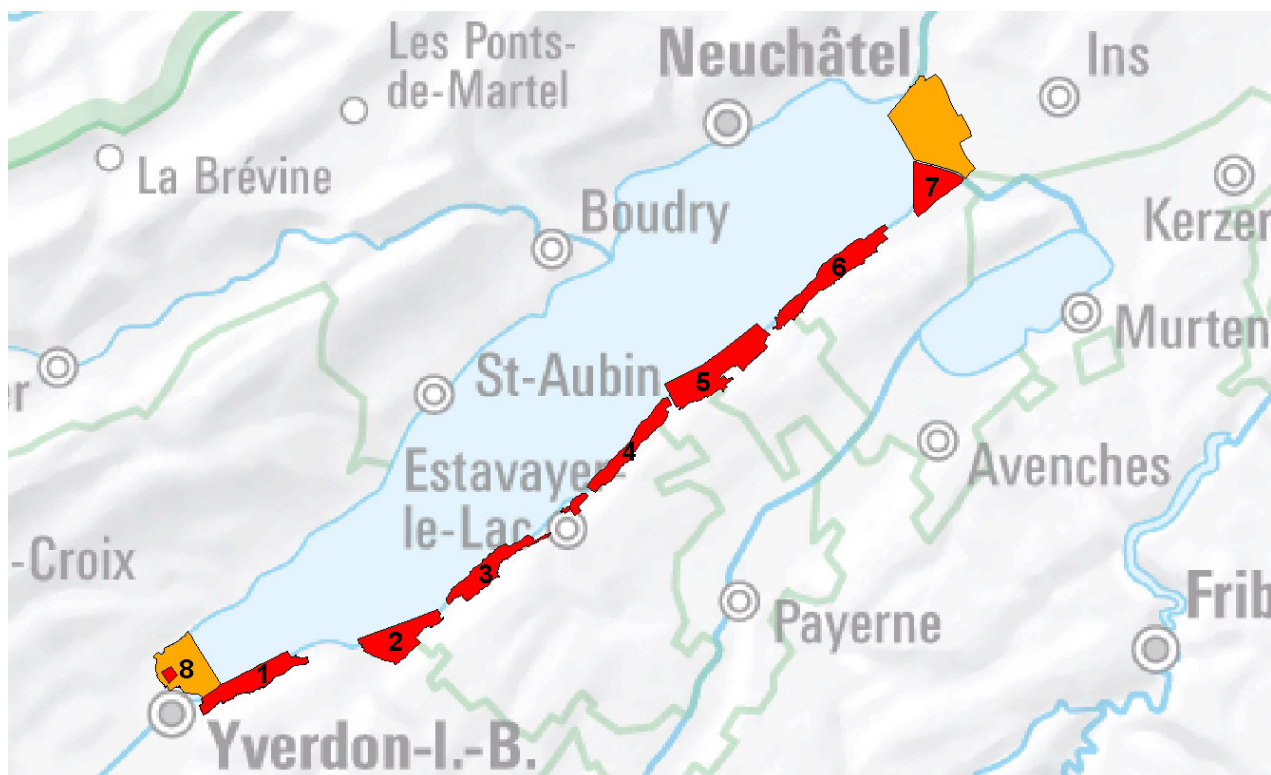


Figure 4.1 En rouge : périmètres gérés actuellement par l'Association. En orange : Périmètres OROEM supplémentaires qui pourraient être gérés par l'Association selon Art.2 al.1 de ses statuts.

La carte ci-dessus présente le périmètre de gestion actuel de l'Association de la grande Cariçaie (en rouge). Il s'agit du périmètre couvert par la convention programme Grande Cariçaie, c'est-à-dire dans lequel l'Association peut financer des travaux d'entretien.

Le périmètre en orange correspond au périmètre figurant dans les statuts de l'Association (réserves naturelles et zones OROEM attenantes), mais pas dans celui de la Convention programme Grande Cariçaie 2012-15. Ce périmètre pourrait rejoindre le périmètre de gestion en 2016 lors de la révision de la convention programme. Pour la zone du Fanel, cela impliquerait que les cantons de Berne et de Neuchâtel soient membres de l'Association.

## 4.2 FAUNE, FLORE ET MILIEUX NATURELS

La rive sud du lac de Neuchâtel présente une mosaïque de paysages dont la variété s'inscrit essentiellement dans sa transversalité, d'un arrière-pays, dont l'altitude varie entre 500 et 600 mètres, aux eaux profondes du lac, dont le fond se situe à l'altitude approximative de 300 mètres. La ceinture marécageuse qu'elle abrite, aux dimensions uniques en Suisse et dont la naturalité est relativement peu altérée, donne aujourd'hui à cette rive un caractère presque atypique, alors même que les paysages marécageux dominaient encore largement les plaines de Suisse il y a moins de 150 ans.



Figure 4.2a : La rive sud du lac de Neuchâtel à la hauteur de Delley-Portalban (FR)

De manière générale, le paysage de cette rive est découpé en quatre compartiments principaux :

- **l'arrière-pays** : à l'exception du secteur compris entre Yvonand (VD) et Estavayer-le-Lac (FR), où un réseau de boisements et de ruisseaux (p. ex. la Menthue et ses affluents) relie encore la rive aux Préalpes de manière presque ininterrompue, l'arrière-pays de la rive sud du lac de Neuchâtel est largement marqué par l'agriculture. Réduites par l'expansion urbaine et remaniées par les changements de pratique intervenus au cours du 20<sup>ème</sup> siècle, ces zones agricoles se présentent aujourd'hui sous la forme de vastes parcelles géométriques, pauvres biologiquement et où sont intensivement cultivés maïs, blé, betterave, orge, tournesol et pomme de terre.



Figure 4.2b : Champ de maïs

Leur monotonie est parfois rompue par des massifs forestiers isolés ou, comme dans l'arrière-pays de Cheyres, Châbles et Font (FR), quelques dépressions marquant encore la présence de carrières à grès coquillier aujourd'hui abandonnées. En direction du lac, l'arrière-pays est limité par la crête de la falaise de molasse marquant le rivage du lac de Neuchâtel d'avant la 1<sup>ère</sup> Correction des eaux du Jura (1868-1891) et le début de la ceinture marécageuse. Il est en contact avec cette ceinture et l'alimente en eau par le biais de rares ruisseaux, aux bassins versants limités et bordés d'étroits cordons ripicoles, qui ont profondément entaillé la falaise de molasse en gorges abruptes.



L'une ou l'autre de ces gorges, par exemple celles des ruisseaux du Combodon ou de Bonne Fontaine à Cheyres (FR), abritent, sur leur rive droite exposée au sud, des éléments floristiques uniques pour la rive sud du lac de Neuchâtel. La faune de l'arrière-pays rural s'est fortement banalisée du fait de l'agriculture intensive et de l'urbanisation. Ainsi, plus d'une dizaine d'espèces de vertébrés ont disparu au cours des dernières décennies, comme le Petit Rhinolophe, la Chevêche d'Athéna, la Perdrix grise, l'Hirondelle de rivage ou le Bruant proyer. D'autres espèces sont proches d'une complète disparition (Pipit des arbres, Petit nacré (un papillon)). La mise en place récente de projets de réseaux écologiques (OQE) pourrait permettre d'inverser cette tendance très négative. Les zones rurales conservent toutefois encore un rôle complémentaire important pour des espèces à vaste domaine vital comme les rapaces diurnes ou les grands mammifères. Enfin l'arrière-pays possède encore de petits biotopes humides, souvent secondaires (gravières, surfaces de compensation écologique) qui permettent à des espèces spécialisées comme le Crapaud calamite, l'Alyte ou certaines libellules (Agrion nain, Agrion à larges pattes) d'y disposer d'habitats plus favorables que dans la ceinture marécageuse riveraine.

- la **ceinture marécageuse** : cette ceinture est presque complètement comprise dans les réserves naturelles de la rive sud du lac de Neuchâtel. Elle se compose, successivement et en direction du lac, de :
  - la **falaise de molasse** : cette falaise, presque ininterrompue d'Yverdon-les-Bains à Cudrefin (VD), marque le rivage du lac d'avant la 1<sup>ère</sup> Correction des eaux du Jura (1868-1891). Abandonnée par les courants lacustres depuis cette correction, elle a été progressivement colonisée par des buissons puis par la forêt dite « de pente », essentiellement composée de hêtraie, d'érablaie ou de frênaie. Les portions de falaise les plus hautes et abruptes, situées entre Cheyres (FR) et Estavayer-le-Lac (FR), sont aujourd'hui encore vierges de végétation. Quelques espèces végétales remarquables peuvent y être signalées comme le Sabot de Vénus (aujourd'hui disparu ?), la Langue de cerf, le Laurier des bois ou l'Orchis brûlé. La falaise molassique abrite la reproduction du Harle bièvre mais surtout d'oiseaux rupicoles qui ne sont pas directement liés au lac comme les Faucons crécerelle et pèlerin, le Grand Corbeau ou le Choucas des tours. L'Alyte était autrefois un hôte typique des pentes sablonneuses pionnières, mais a régressé avec la végétalisation de ces dernières.

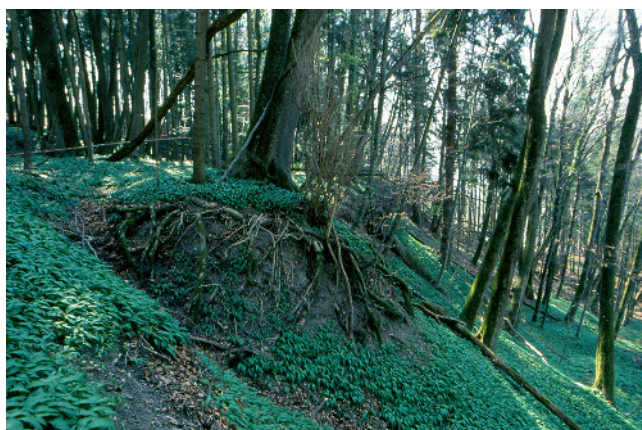


Figure 4.2c : Forêt de pente

- la **forêt alluviale** : le rivage exondé par la 1<sup>ère</sup> Correction des eaux du Jura a rapidement été colonisé, pour ses surfaces topographiquement les plus hautes, par des essences ligneuses, colonisation encore accélérée par des plantations massives. Les types forestiers naturels les plus fréquemment rencontrés actuellement sont la pinède, la frênaie, l'aulnaie blanche ou noire, la saulaie, la chênaie à charme (très localisée) et la ripisylve

mixte (sans dominance d'essence particulière). Dès le début du 20<sup>ème</sup> siècle, d'importantes surfaces de forêt alluviale ou de marais ont été converties en populiculture, particulièrement dans la région d'Yvonand (VD). Aujourd'hui exceptionnellement inondée par les crues du lac, la forêt alluviale présente une diversité d'essences ligneuses élevée mais peu d'espèces végétales particulières. A signaler cependant la rare Pulmonaire helvétique (endémique des cantons de Vaud et de Fribourg) qui trouve ici la limite ouest de son aire de distribution. Au sein des différents milieux qui composent la ceinture marécageuse, les forêts abritent certainement la plus grande diversité faunistique. Mais beaucoup sont des espèces ubiquistes qu'on rencontre également ailleurs en plaine. Parmi les espèces liées à de ces ripisylves, on peut citer plusieurs espèces de musaraignes, le Triton lobé, le Pic cendré, le Pouillot fitis ou la Mésange boréale ssp. des saules. La continuité des massifs forestiers le long de la Rive sud et leur connexion avec les vallons boisés de l'arrière-pays leur permettent également d'abriter une diversité remarquable de chauves-souris et des espèces exigeantes en matière d'espaces forestiers comme le Chamois, le Chat forestier ou le Lynx. Au total, plus d'une centaine d'espèces de vertébrés s'y rencontrent, soit 6 espèces de batraciens, 5 de reptiles, 60 d'oiseaux et 30 de mammifères.



Figure 4.2d : *Aulnaie noire*

- le **marais non-boisé** : le régime des eaux du lac entre les 2 corrections des eaux du Jura, associé à l'exploitation du marais non-boisé, ont permis de soustraire d'importantes surfaces de rivage à leur colonisation par les ligneux. Le marais non-boisé se compose essentiellement, pour ses parties les moins inondées, de prairies basses à Molinie, à Choin ou à petite laîche et, pour ses parties les plus inondées, de prairies à Marisque, de prairies à grandes laîches, de roselières et d'étangs.



Figure 4.2e-h : De gauche à droite et de haut en bas: prairie à choin, prairie à marisque, roselière et étang

Le marais non-boisé concentre l'immense majorité des stations d'espèces végétales les plus rares et menacées de la ceinture marécageuse. Les populations d'espèces telles que l'Inule de Suisse, l'Orchis des marais, la Gentiane pneumonanthe, les différentes espèces d'Utriculaires, la Baldellie fausse-renoncule ou encore la Violette à feuille de pêcher sont probablement les plus importantes de Suisse, voire d'Europe pour l'Inule de Suisse. Milieux plus spécialisés, les différents types de végétation palustre abritent un nombre plus limité d'espèces que les forêts (environ 40 espèces de vertébrés, poissons compris), mais beaucoup d'entre elles sont patrimoniales, en raison de la rareté de ces bas-marais en Suisse. La plupart des espèces ont un habitat bien défini à l'intérieur du marais en fonction du niveau d'eau et de la physionomie de la végétation. Les oiseaux ont leur optimum de reproduction plutôt dans les marais de la série infra-aquatique (Ardéidés, Rallidés, Sylviidés de marais). Plusieurs espèces disposent ici de leurs seules populations en Suisse comme la Panure à moustaches. Pour d'autres, il s'agit du seul habitat suffisamment vaste du pays pour pouvoir y former une véritable population (Locustelle lusciniöide, Héron pourpré). Beaucoup d'espèces palustres disposent sur la Rive sud de leur principale zone nodale de reproduction en Suisse, comme l'Agrion délicat, la Déesse précieuse (deux libellules), le Grèbe huppé ou la Souris des moissons.



Figure 4.2-I : De gauche à droite et de haut en bas: *Baldellie fausse-renouée*, *Gentiane pneumonanthe*, *Orchis des marais* et *Violette à feuille de pêcher*

- les **hauts-fonds lacustres** (la « beine ») : couvrant plusieurs milliers d'hectares, la beine lacustre du lac de Neuchâtel est unique en Suisse. La hauteur de ses eaux n'excédant que rarement 3 mètres, elle abrite d'importantes surfaces de roselière lacustre et de nombreux massifs de Jonc des tonneliers. La qualité des eaux et du substrat, essentiellement des sables molassiques, permet le développement d'importants herbiers de macrophytes dont certaines espèces sont remarquables comme la Renouée en crosse, la Naiade marine ou encore le Potamot helvétique. Bien oxygénés grâce aux vagues et baignés de lumière, les hauts fonds sont animés d'une vie biologique intense. Les vastes herbiers de macrophytes abritent de nombreux invertébrés et servent de pouponnière aux alevins des poissons. Des invertébrés fouisseurs comme les bivalves du genre *Unio* et diverses larves d'insectes de Diptères, d'Ephémères et de Trichoptères, dont des espèces patrimoniales comme *Ephemera lineata* ou *Molanna albicans* (Trichoptère), sont propres à ce milieu. Le développement de la Moule zébrée, à partir des années 70, et des Algues characées, dès les années 90, ont fourni une nourriture abondante aux oiseaux d'eau, dont les effectifs hivernaux ont décuplé dans le dernier tiers du 20<sup>ème</sup> siècle. Les roselières lacustres constituent un véritable trait d'union entre le lac et les marais, abritant la fraie des poissons et la nidification des oiseaux d'eau qui élèvent leurs poussins sur les hauts fonds. Enfin, malgré qu'elles ont fortement régressé, les grèves sableuses, dans la zone de battement des eaux du lac, constituent un habitat pour une flore et une faune originales et un site privilégié d'escale des oiseaux migrateurs (limicoles, divers passereaux).



Figure 4.2m : Roselière lacustre à Delley-Portalban (FR)

- les **eaux profondes du lac** : séparées de la ceinture marécageuse par la limite aval des haut-fonds lacustres (le « mont »), les eaux profondes du lac restent mal connues. L'amélioration constante de la qualité des eaux du lac depuis les années 1980, qui se traduit par l'augmentation de leur transparence, semble permettre la colonisation du « mont » par des herbiers de macrophytes jusqu'à une profondeur d'eau pouvant excéder une dizaine de mètres. La végétation et la faune au large du mont sont essentiellement composées d'espèces pélagiques, se concentrant dans la couche superficielle des eaux : phytoplancton (Diatomées, algues coloniales et filamenteuses) et zooplancton (protozoaires et petits crustacés type Daphnies, Copépodes ou Ostracodes). Ces organismes sont à la base des chaînes alimentaires qui assurent le développement des 31 espèces de poissons indigènes. Privées de lumière, les fonds du lac ont une vie biologique limitée. Leur faune ne se compose que de protozoaires Rhizopodes, de quelques vers et mollusques. Quelques poissons détritvires, comme la Lotte et le Silure, peuvent y vivre, de même que des écrevisses, comme l'Orconecte (espèce introduite).
- les **villages riverains** : la majorité des localités riveraines sont construites juste au-dessus de la falaise molassique marquant l'ancien rivage du lac (Cheseaux-Noréaz, Estavayer-le-Lac, Vernay, Gletterens ou Chabrey). Communes rurales, elles étaient tournées vers l'arrière-pays et ne disposaient guère d'ouverture vers le lac. D'autres y étaient déjà reliées, s'étant établies sur le delta de cours d'eau (Yverdon-les-Bains, Yvonand, Portalban, Cudrefin). La 1<sup>ère</sup> Correction des eaux du Jura a provoqué l'exondation d'importantes surfaces riveraines et permis leur expansion en zone riveraine. Mais seules les plus grandes comme Yverdon-les-Bains, Estavayer-le-Lac ou Cudrefin ont pu partiellement aménager leurs nouveaux rivages, car, sans remblayage, les nouvelles grèves restaient soumises à des inondations récurrentes. Le développement des loisirs lacustres amena le développement d'infrastructures portuaires ou touristiques qui ont abouti au morcellement latéral de la ceinture marécageuse. De nouvelles fenêtres d'aménagements sont apparues comme à Cheseaux-Noréaz, Cheyres ou Gletterens. De plus, les villages, essentiellement ruraux, ont vu leur environnement changer drastiquement durant les dernières décennies, d'importantes zones résidentielles (habitations primaires ou secondaires) venant progressivement remplacer prairies, champs et vergers. Comme pour le reste de l'arrière-pays, la valeur biologique d'ensemble de ces villages et de leurs habitats semi-naturels périphériques s'est déjà considérablement banalisée.



Figure 4.2n-o : Vergers à Cheyres dans les années 1980 et Port d'Estavayer-le-lac

### 4.3 PAYSAGE ET QUALITES ESTHETIQUES

#### Généralités

La valeur paysagère de la Grande Cariçaie est reconnue au niveau national depuis 30 ans déjà. La Grande Cariçaie a été inscrite depuis 1983 dans l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (Ordonnance fédérale du 10 août 1977, objet N° 1208 - Rive sud du lac de Neuchâtel). Elle est également inscrite depuis 1996 dans l'inventaire des sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale (Ordonnance fédérale du 1<sup>er</sup> mai 1996, objet N° 416 - Grande Cariçaie).

Cette reconnaissance nationale provient, entre autres, de sa grande étendue et de son homogénéité. Il s'agit de la plus grande rive marécageuse naturelle de Suisse. Sa structure paysagère est comparable sur toute sa longueur, tant au niveau des rives, des marais, des forêts que du relief. L'homogénéité et la topographie relativement plate du site découle de son origine : les sables accumulés pendant des siècles par érosion des falaises de molasse ont émergés suite à l'abaissement du niveau du lac lors de la 1<sup>ère</sup> correction des eaux du Jura.

La beine peu profonde avec les herbiers lacustres, puis les roselières, les prairies à grandes puis à petites laïches, la forêt riveraine et finalement la forêt de pente, constituent la zonation caractéristique de la végétation, observable sur la plus grande partie des 40 kilomètres de la rive.



Figure 4.3a : Zonation caractéristique de la végétation depuis la beine lacustre jusqu'à la forêt de pente (source : Paysagegestion)

Il existe toutefois, latéralement, deux interruptions importantes de cette structure homogène, là où la falaise de molasse s'interrompt (absence de rupture de pente) : la région d'Yvonand (vallon et delta de la Menthue) et le Chablais de Cudrefin (ancien delta de la Broye).

A cette zonation caractéristique s'ajoutent ponctuellement d'autres particularités, comme des anses, des cordons littoraux boisés, des étangs, des ruisseaux divaguant dans la forêt, des clairières marécageuses, ainsi que des falaises de molasse que les ruisseaux franchissent par des cascades ou des vallons encaissés. Le tout constitue ainsi une grande diversité des milieux qui se marque non seulement au niveau du paysage, remarquablement naturel, mais aussi de la flore et de la faune.

Le sommet des falaises boisées, dominant les grèves, constitue en général la limite naturelle du paysage, séparant les zones naturelles et l'arrière-pays à vocation agricole. Il correspond également à la limite des inventaires fédéraux de protection.

### Effets de l'urbanisation sur le paysage

Le site et la régularité naturelle de la rive sont aujourd'hui interrompus par des localités et des installations touristiques (ports, campings, etc.). Pendant longtemps, l'urbanisation de la rive s'est limitée à des petites localités, entourées de vergers et d'agriculture multifonctionnelle. L'ensemble de la population ne dépassait pas 20'000 habitants. Depuis les années 1950, un important développement touristique a eu lieu, qui a eu un impact important sur le paysage de la Rive sud, puisqu'il s'est fait en grande partie aux dépens des milieux naturels riverains et a abouti à la fragmentation de la Grande Cariçaie en plusieurs sous-périmètres (cf. photo ci-dessous).



Figure 4.3b : Exemple de coupure paysagère : le port de Chevroux (source : Paysagegestion)

La légalisation des réserves a permis de garantir la préservation de ce paysage naturel, soit environ les  $\frac{3}{4}$  de la ceinture naturelle originelle. Les fenêtres sur le marais sont aujourd'hui délimitées par les périmètres des réserves naturelles. Elles ne pourront vraisemblablement plus être étendues.

La rive sud du lac de Neuchâtel bénéficie d'une qualité de vie élevée, pour ses habitants mais également pour les touristes. Le paysage naturel de la Grande Cariçaie y contribue fortement. Il constitue ainsi un atout pour l'ensemble de la région.

Cette qualité de vie et la présence de l'autoroute fait aussi que la région connaît depuis une vingtaine d'années une forte progression de l'urbanisation, qui conduit à l'étalement progressif des zones bâties en limite de réserves naturelles (cf. schéma ci-dessous).

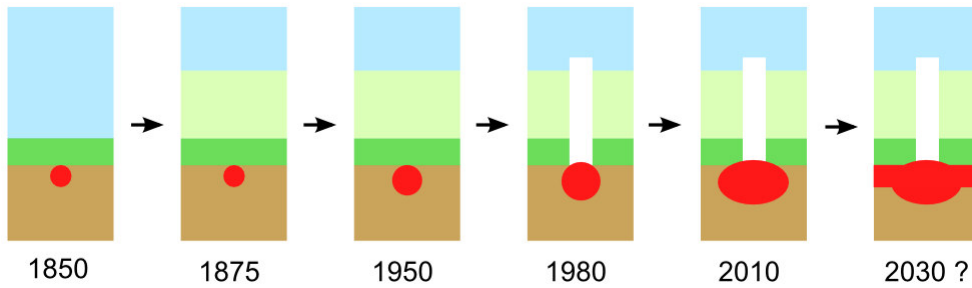


Figure 4.3c : Progression de l'urbanisation contribuant à l'isolement de la Grande Cariçaie (brun = agriculture, vert foncé = forêts, vert clair = marais, bleu = lac, blanc = ports et campings, rouge = urbanisation)

Les réserves naturelles sont ainsi peu à peu ceinturées par l'urbanisation, ce qui conduit à une altération progressive du paysage naturel autour des réserves.



Figure 4.3d : Exemple de progression de l'urbanisation à Estavayer-le-lac contribuant à l'isolement progressif de la Grande Cariçaie (source : Paysagegestion)

L'impact paysager de ces nouvelles constructions est d'autant plus fort qu'elles s'accompagnent souvent de coupes dans les massifs forestiers en sommet de pente, destinées à dégager la vue sur le lac. Ces trouées ont un impact significatif sur le paysage du site marécageux, notamment depuis le lac (cf. photo ci-dessous).



Figure 4.3e : Constructions en limite de réserve avec coupes forestières destinées à dégager la vue sur le lac



### Effet des infrastructures et constructions présentes dans les réserves

Certaines constructions situées dans les réserves naturelles, notamment les chalets, ont un impact significatif sur le paysage naturel (cf. photo ci-dessous).



Figure 4.3f : Chalets situés sur la commune de Portalban (source : Paysagegestion)

Les chalets constituent une coupure visuelle entre le lac et le marais. Leur végétation arborée crée une ligne continue qui contraste avec la végétation habituelle des cordons dunaires plus clairsemée. Enfin, les tranchées maintenues dans les roselières et les ouvrages de protection contre l'érosion sont très visibles et d'apparence peu naturelle.

### Effet des interventions de gestion

Les interventions nécessaires à la gestion de la Grande Cariçaie ont aussi un impact paysager significatif (cf. photos ci-dessous).



Figure 4.3g : Impact visuel des interventions liées à la gestion de la Grande Cariçaie (source : Paysagegestion)

Les signes les plus visibles de ces interventions sont notamment :

- les limites rectilignes des parcelles de fauche, organisées en mosaïque ;
- les ornières laissées par les machines dans des sols de faible portance ;

- les coupes réalisées dans les lisières qui, pendant les quelques années qui suivent l'intervention, présentent un aspect dénudé ;
- les broyages de régénération des marais qui, pendant un à deux ans après l'intervention, présentent un aspect peu naturel (surface de couleur brune sur laquelle des résidus de bois sont présents).



Figure 4.3h : *Impact visuel des parcelles de fauche, des ornières faites par les machines, du broyage et de l'entretien de lisières*

Contrairement aux infrastructures présentes dans les réserves, les interventions de gestion laissent des traces éphémères dans le paysage. A long terme, elles contribuent à maintenir la valeur paysagère de la Grande Cariçaie.

#### **Effet des ouvrages de protection contre l'érosion**

Les ouvrages émergés, réalisés pour protéger la rive contre l'érosion, modifient aussi de manière significative l'aspect de la rive.



Figure 4.3i : Modification du paysage induit par les ouvrages anti-érosion (îles pour les oiseaux)

Etant des structures artificielles (souvent composées d'enrochements) et linéaires, leur intégration paysagère est difficile.

#### Visibilité pour les usagers

Une des particularités des marais non boisés de la Grande Cariçaie est qu'ils sont relativement peu visibles depuis les sites accessibles au public (chemins, plages, points de vue,...). Cela provient du fait que la plupart des sentiers accessibles au public sont situés en forêt et souvent en retrait par rapport au marais.

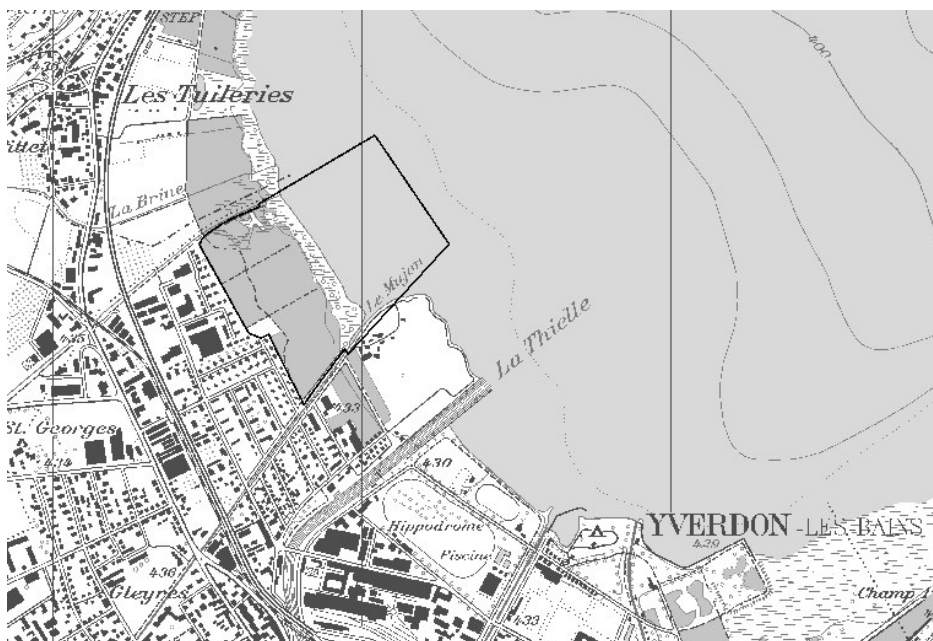
## 4.4 PARTICULARITES DES DIFFERENTES RESERVES

Les particularités des neuf zones ou réserves naturelles de la Rive sud du lac de Neuchâtel sont présentés dans les paragraphes qui suivent. Ces particularités ont été sélectionnées en fonction de leur constance observée depuis le début de la gestion conservatoire des zones et réserves naturelles. Certaines de ces réserves, n'étant pas encore officiellement intégrées dans le périmètre de gestion de l'Association de la Grande Cariçaie, restent relativement mal connues, ce qui explique les lacunes de certains des tableaux qui suivent. Sur les cartes de situation des zones et réserves naturelles qui accompagnent les tableaux sont figurés :

- en rouge : les forêts ;
- en vert : le marais non-boisé ;
- en bleu clair : les surfaces d'eaux libres ;
- en bleu foncé : les falaises de molasse ;
- en brun : les cultures ;
- en noir : les autres éléments.

#### 4.4.1 Zone naturelle protégée du Bois des Vernes et Refuge lacustre des Vernes

Encore relativement mal connue parce que récemment (depuis 2012) placée sous la responsabilité de l'Association de la Grande Cariçaie, cette zone naturelle vaut avant tout pour sa partie lacustre qui accueille une diversité d'oiseaux d'eau remarquable, notamment de limicoles et laridés, observables en grand nombre dès l'automne. A proximité immédiate des faubourgs et des aires de détente de la ville d'Yverdon-les-Bains (VD) et presque ceinturée par son tissu urbain, elle est aussi la zone naturelle de la rive sud du lac de Neuchâtel la plus intensément soumise au dérangement et à la pression humaine.



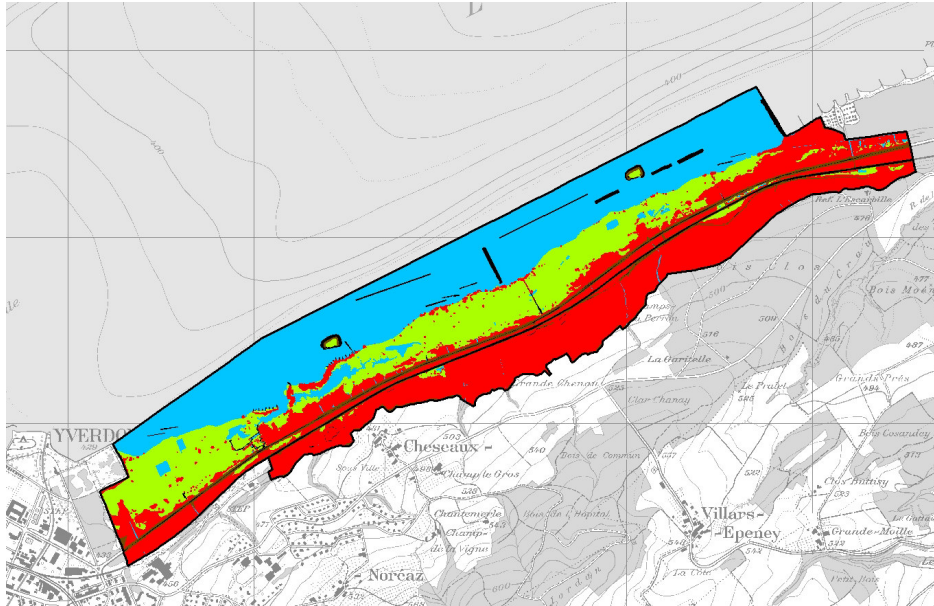
<b>Fribourg :</b>	-
<b>Vaud :</b>	35 ha
<b>Eaux libres :</b>	16 ha
<b>Marais :</b>	1 ha
<b>Forêts :</b>	17 ha
<b>Autres :</b>	1 ha

Figure 4.4.1 : Zone naturelle protégée du Bois des Vernes et Refuge lacustre des Vernes

<b>Milieux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quasi absence de marais non-boisé ; présence de hauts-fonds régulièrement exondés et d'îlots pour l'avifaune</li> <li>Faible diversité des milieux</li> <li>Marais non-boisé dominé par la Roselière terrestre</li> </ul>
<b>Espèces</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Flore :</b> -</li> <li><b>Invertébrés :</b> Aegosome à antennes rudes (coléoptère, cérambycide)</li> <li><b>Poissons :</b> -</li> <li><b>Batraciens, reptiles :</b> -</li> <li><b>Oiseaux :</b> Forte présence de limicoles, laridés, ardéidés et anatidés sur les bancs de sable et autres aménagements ornithologiques des hauts-fonds entre le Mujon et le Bey ; présence maximale du Rossignol philomèle sur la Rive sud, colonie de Corbeau freux.</li> <li><b>Mammifères :</b> -</li> </ul>
<b>Dynamique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fort atterrissement du littoral, renforcé par les aménagements ornithologiques (îlots artificiels).</li> <li>Dynamique d'embroussaillage nulle (quasi absence de marais non-boisé)</li> <li>Dynamique d'atterrissement par éboulement et glissement de terrain au pied de pente nulle (absence de falaise)</li> </ul>

#### 4.4.2 Réserve naturelle des Grèves de Cheseaux

La réserve naturelle des Grèves de Cheseaux abrite, à l'ouest au lieu-dit Champ-Pittet, l'un des deux derniers complexes d'étangs et de lagunes de la Rive sud du lac de Neuchâtel. Le fort recul de sa ligne de rive a motivé l'aménagement, sur ses hauts-fonds, à la fin des années 1990, d'un important tronçon pilote de lutte contre l'érosion constitué de digues et de palissades.



<b>Fribourg :</b>	-
<b>Vaud :</b>	308 ha
<b>Eaux libres :</b>	112 ha
<b>Marais :</b>	73 ha
<b>Forêts :</b>	104 ha
<b>Autres :</b>	19 ha

Figure 4.4.2 : Réserve naturelle des Grèves de Cheseaux

<b>Milieux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présence moyenne de marais non-boisé</li> <li>Diversité élevée des milieux</li> <li>Marais non-boisé dominé par la Prairie à grandes Laïches ; faible présence de la Prairie à Marisque, quasi absence de la Prairie à Molinie ou à Choin</li> </ul>
<b>Espèces</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Flore :</b> Seule réserve naturelle à abriter le Rubannier nain et le Butome en ombelle ; abrite les plus importantes stations de Baldellie fausse renoncule, de Souchet jaunâtre et d'Euphorbe des marais ; faible présence de néophytes</li> <li><b>Invertébrés :</b> <i>Caenis lactea</i> (éphémère), Cordulie métallique (libellule), une des deux principales populations d'Azuré des paluds</li> <li><b>Poissons :</b> Bouvière, Epinoche</li> <li><b>Batraciens, reptiles :</b> Triton palmé, Sonneur à ventre jaune, Coronelle lisse</li> <li><b>Oiseaux :</b> Colonie de Mouette rieuse, de Sterne pierregarin et nidification régulière de l'Oie cendrée et de la Nette rousse sur les ouvrages anti-érosion ; colonie de Grand cormoran sur le cordon boisé de Champ-Pittet</li> <li><b>Mammifères :</b> Castor, Chat forestier, Martre</li> </ul>
<b>Dynamique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forte dynamique d'érosion, actuellement freinée par les ouvrages du tronçon pilote de lutte contre l'érosion aménagés entre 1997 et 1999</li> <li>Forte dynamique d'embroussaillage</li> <li>Forte dynamique d'atterrissement par éboulement de falaise et glissement de terrain entre le pied de pente et la voie CFF</li> </ul>

#### 4.4.3 Réserve de la Baie d'Yvonand

Dominée par d'importantes surfaces de beine lacustre, cette réserve abrite la seule véritable baie de la Rive sud du lac de Neuchâtel. Avec le Refuge lacustre des Vernes, elle est aussi la seule à présenter un atterrissement conséquent de la beine, se traduisant ici par une progression lente mais régulière de la ligne de rive et de la Roselière lacustre qui lui est associée.

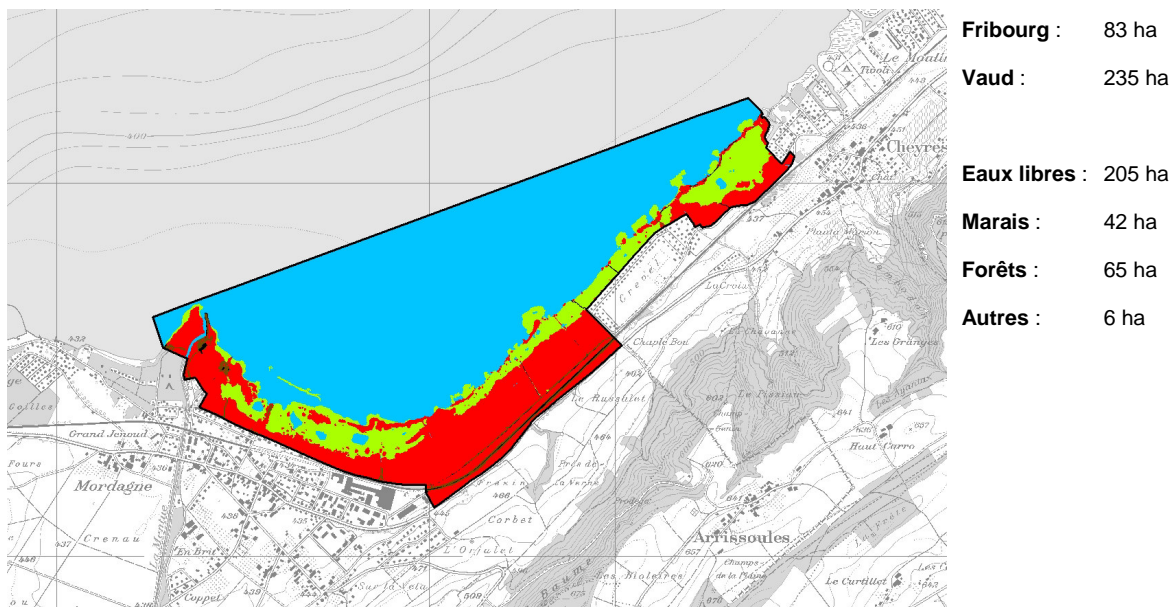
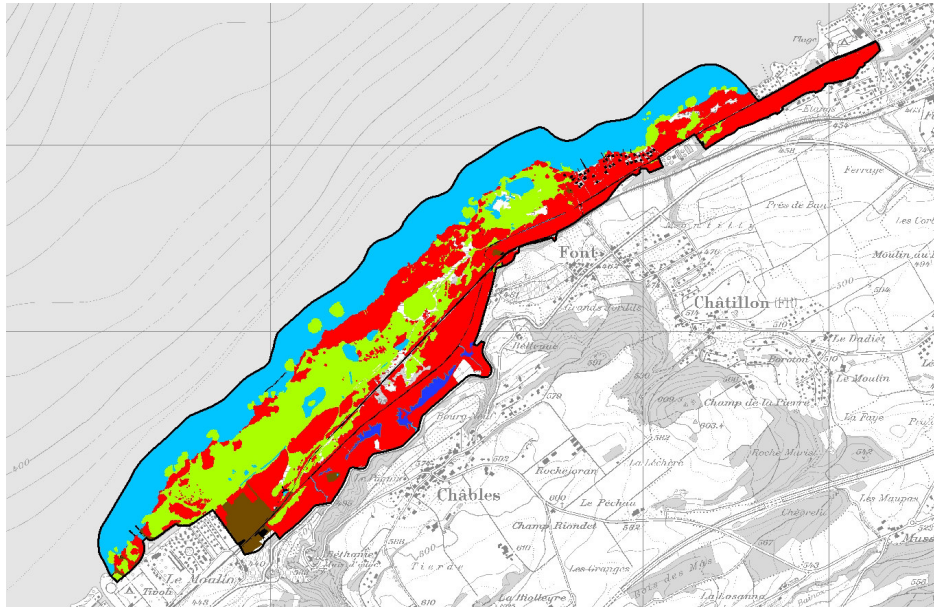


Figure 4.4.3 : Réserve naturelle de la Baie d'Yvonand

<b>Milieux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présence élevée de beine lacustre ; faible présence de marais non boisé ; présence élevée de populiculture</li> <li>Faible diversité des milieux</li> <li>Marais non-boisé dominé par la Roselière terrestre ; quasi absence de la Prairie à Molinie, à Choin ou à Marisque, soit des milieux de la série supra-aquatique</li> </ul>
<b>Espèces</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Flore :</b> Pas de présence d'espèces végétales remarquables ; faible présence de néophytes</li> <li><b>Invertébrés :</b> Pas de présence d'espèces remarquables</li> <li><b>Poissons :</b> Bonne diversité piscicole sur le bas-cours de la Menthue</li> <li><b>Batraciens, reptiles :</b> Coronelle lisse, Triton palmé (limite est de sa distribution dans les réserves naturelles)</li> <li><b>Oiseaux :</b> Limicoles sur les bancs de sable du delta de la Menthue ; grandes colonies de Grèbe huppé dans les roselières lacustres ; colonie de Héron cendré ; importante zone d'hivernage des oiseaux d'eau au large de Cheyres (Crevel- Port de Cheyres)</li> <li><b>Mammifères :</b> Castor dans le bas-cours de la Menthue</li> </ul>
<b>Dynamique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fort atterrissement du littoral et expansion régulière de la Roselière lacustre</li> <li>Faible dynamique d'embroussaillage</li> <li>Dynamique d'atterrissement par éboulement et glissement de terrain au pied de pente nulle (absence de falaise)</li> </ul>

#### 4.4.4 Réserve naturelle de Cheyres

Les falaises qui dominent cette réserve naturelle, les plus hautes de la Rive sud du lac de Neuchâtel, lui confèrent des caractéristiques originales. Cette réserve présente des marais relativement « haut perchés » (à mettre en relation avec la sédimentation d'importantes quantités de sable issues de l'érosion des falaises avant la 1<sup>ère</sup> Correction des eaux du Jura (1868-1891)) et cependant presque constamment saturés en eau (les falaises fonctionnent en toute saison comme de véritables aquifères). Elle est aussi la seule réserve à être soumise à la fois à un important atterrissement (érosion des falaises) et à une forte érosion de son rivage conduisant au recul de sa ligne de rive.



<b>Fribourg :</b>	256 ha
<b>Vaud :</b>	-
<b>Eaux libres :</b>	76 ha
<b>Marais :</b>	77 ha
<b>Forêts :</b>	88 ha
<b>Autres :</b>	15 ha

Figure 4.4.4 : Réserve naturelle de Cheyres

<b>Milieux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présence moyenne de marais non-boisé</li> <li>Diversité élevée des milieux</li> <li>Marais non-boisé dominé par la Roselière terrestre et la Prairie à Marisque ; présence moyenne de la prairie à Choin ; quasi absence de la Prairie à Molinie</li> </ul>
<b>Espèces</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Flore :</b> Quasi exclusivité de la présence de la Morène des grenouilles ; abrite les plus importantes stations de Liparis de Loesel ; exclusivité de présence de buttes à sphaignes ; quasi absence de néophytes</li> <li><b>Invertébrés :</b> Principales populations de l'Agrion délicat et de l'Orthetrum bleuissant (libellules) ; importante population du <i>Bombyx versicolor</i> (papillon de nuit)</li> <li><b>Poissons :</b> -</li> <li><b>Batraciens, reptiles :</b> Lézards agile et vivipare ; faibles populations de Grenouille rousse et de Crapaud commun</li> <li><b>Oiseaux :</b> Les 5 espèces de pics, 4 espèces de rapaces diurnes, dont le Faucon pèlerin, forte présence de la Locustelle tachetée</li> <li><b>Mammifères :</b> Chamois, Martre ; principale population de Souris des moissons</li> </ul>
<b>Dynamique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forte dynamique d'érosion</li> <li>Forte dynamique d'embroussaillage</li> <li>Forte dynamique d'atterrissement par éboulement de falaise et glissement de terrain entre le pied de pente et la voie CFF</li> </ul>

#### 4.4.5 Réserve naturelle des Grèves de la Corbière et de Chevroux

Constituée de deux surfaces distinctes, la réserve naturelle des Grèves de la Corbière et de Chevroux est marquée par l’affleurement, sur la presque totalité de sa surface, d’un plateau de molasse compactée. Cette caractéristique n’est certainement pas sans relation avec la domination presque sans partage de cette réserve par la forêt et plus particulièrement par la Pinède, colonisatrice des sols les plus ingrats. Elle présente aussi les plus larges surfaces de beine lacustre de la Rive sud du lac de Neuchâtel

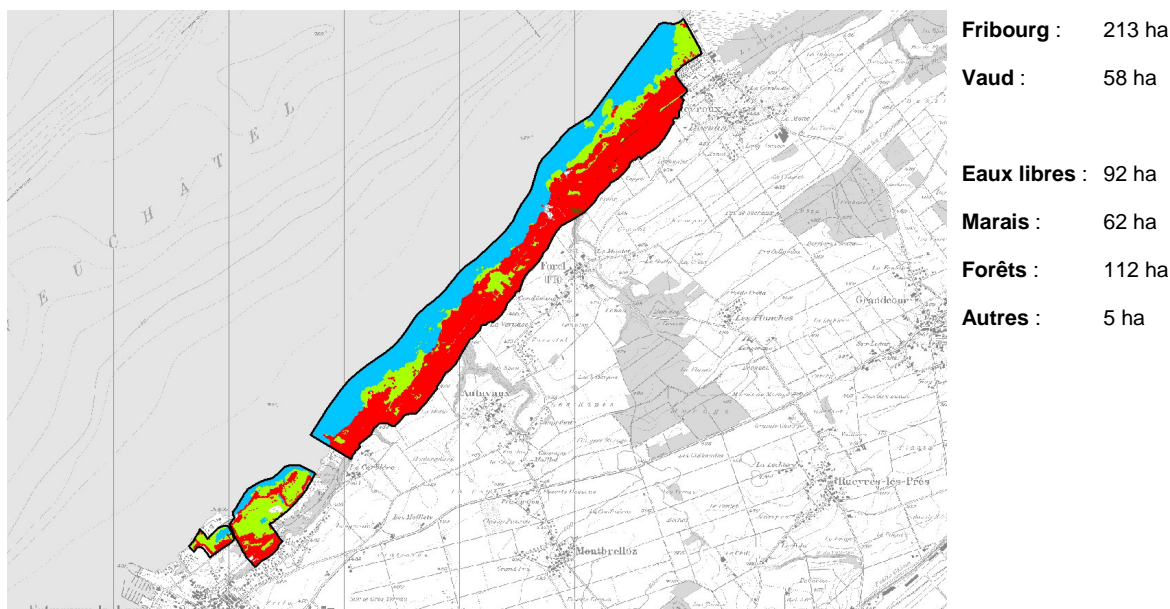


Figure 4.4.5 : Réserve naturelle des Grèves de la Corbière et de Chevroux

<b>Milieux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Faible présence de marais non-boisé</li> <li>Diversité moyenne des milieux</li> <li>Marais non-boisé dominé par la Roselière terrestre ; faible présence de Prairie à Choin ou à Molinie</li> </ul>
<b>Espèces</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Flore :</b> Seule réserve naturelle à abriter des espèces telles que le Trèfle porte-fraise, l’Armoise champêtre ou la Petrorhagie prolifère ; quasi absence de néophytes</li> <li><b>Invertébrés :</b> Une des principales populations de Ménéxie biconctuée (coléoptère, bupreste) et du Petit mars changeant (papillon diurne) ; principale population du Gomphe vulgaire (libellule)</li> <li><b>Poissons :</b> -</li> <li><b>Batraciens-reptiles :</b> Coronelle lisse, Couleuvre à collier, Lézard agile</li> <li><b>Oiseaux :</b> Grandes colonies d’oiseaux d’eau dans les roselières lacustres (Grèbes huppé et castagneux, Poule d’eau), Héron pourpré, forte présence de la Rousserolle turdoïde, de la Mésange boréale ssp. des saules, 5 espèces de pics, maximum de densité du Lorient ; principale zone de mue et d’hivernage des oiseaux d’eau (entre le port de Chevroux et la plage de Forel)</li> <li><b>Mammifères :</b> Putois</li> </ul>
<b>Dynamique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fort atterrissement du littoral et expansion de la Roselière lacustre au nord-est</li> <li>Forte dynamique d’embroussaillage</li> <li>Faible dynamique d’atterrissement par éboulement de falaise et glissement de terrain au pied de pente</li> </ul>



#### 4.4.6 Réserve naturelle des Grèves d'Ostende et de Chevroux

Cette réserve naturelle abrite plus du quart de toutes les surfaces de marais non boisés de la Rive sud du lac de Neuchâtel et leur largeur peut atteindre, localement, plus de 600 mètres. Elle abrite le plus vaste ensemble d'étangs et de baie lagunaire, en phase d'atterrissement, entre Chevroux (VD) et Gletterens (FR) au lieu-dit « Ostende », avec d'importantes ceintures de roselières et de Massettes à feuilles étroites.

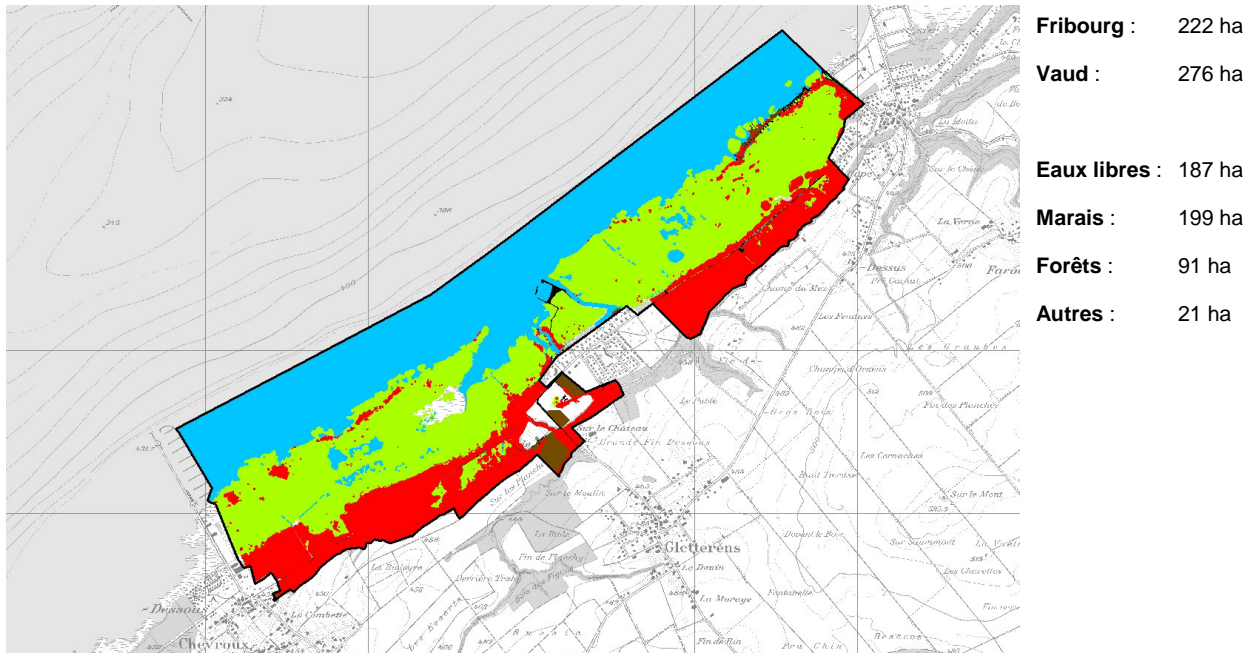
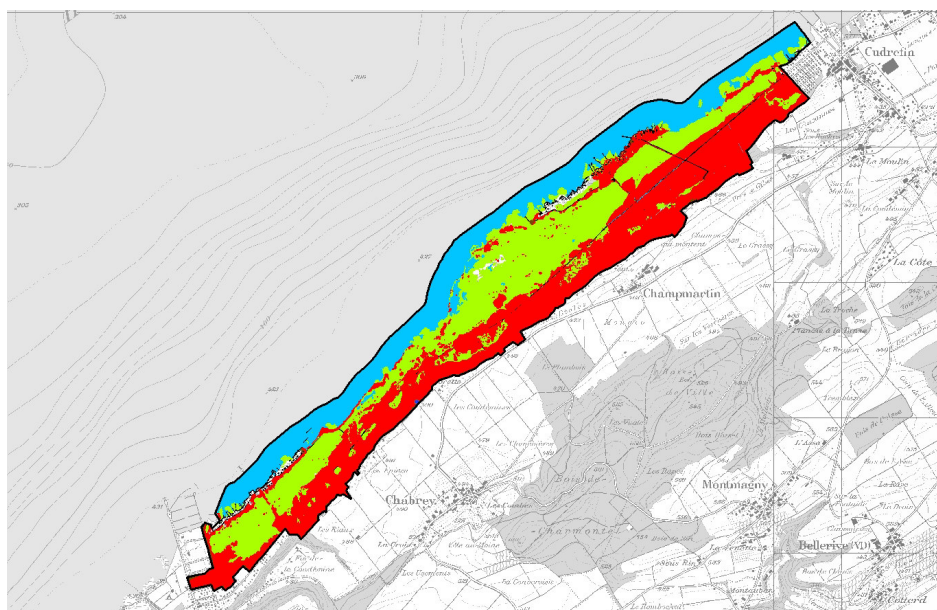


Figure 4.4.6 : Réserve naturelle des Grèves d'Ostende et de Chevroux

<b>Milieux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présence élevée de marais non-boisé</li> <li>Diversité élevée des milieux</li> <li>Marais non-boisé dominé par la Prairie à grandes Laïches ; forte présence de la Prairie à Choin ou à Marisque</li> </ul>
<b>Espèces</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Flore :</b> Principale station d'Ophioglosse vulgaire ; abrite les plus importantes stations de Violette à feuilles de pêcher et d'Isolépis sétacé ; quasi absence de néophytes</li> <li><b>Invertébrés :</b> Grand Nègre des bois (papillon diurne) ; foyer de diffusion de la Corbicule (bivalve) ; principale population de Conocéphale des roseaux (orthoptère)</li> <li><b>Poissons :</b> -</li> <li><b>Batraciens-reptiles :</b> Rainette, principales populations de Triton lobé et de Grenouilles vertes</li> <li><b>Oiseaux :</b> Principale réserve pour l'avifaune palustre de la série infra-aquatique ; plus grandes densités d'oiseaux d'eau, de Rallidés, de Locustelles ; plus de 90 % de la population de Panure à moustaches, Héron pourpré ; estivage de la Grue cendrée et forte présence du Pouillot fitis</li> <li><b>Mammifères :</b> Putois, Souris des moissons, Castor, forte reproduction du Sanglier</li> </ul>
<b>Dynamique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Faible dynamique d'érosion</li> <li>Forte dynamique d'embroussaillage</li> <li>Faible dynamique d'atterrissement par éboulement de falaise et glissement de terrain au pied de pente</li> </ul>

#### 4.4.7 Réserve naturelle des Grèves de la Motte

Une grande diversité des milieux et une interpénétration complexe du marais non boisé et de la forêt (essentiellement de la Pinède) confèrent à la réserve naturelle des Grèves de la Motte une ambiance paysagère exceptionnelle. Malgré sa faible exposition au fetch de bise (puisque'elle est située au nord est de la rive du lac de Neuchâtel), la rive de cette réserve naturelle subit localement un fort recul à mettre certainement en relation avec la très faible largeur de sa beine lacustre qui, par endroit, n'excède pas 200 mètres.



<b>Fribourg :</b>	30 ha
<b>Vaud :</b>	348 ha
<b>Eaux libres :</b>	88 ha
<b>Marais :</b>	138 ha
<b>Forêts :</b>	138 ha
<b>Autres :</b>	4 ha

Figure 4.4.7 : Réserve naturelle des Grèves de la Motte

<b>Milieux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présence élevée de marais non boisé</li> <li>Diversité élevée des milieux</li> <li>Marais non-boisé dominé par la Prairie à Choin ; forte présence de la Prairie à Marisque</li> </ul>
<b>Espèces</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Flore :</b> Abrite les plus importantes stations de Gentiane pneumonanthe, d'Inule de Suisse et de Spiranthe d'été ; forte présence de néophytes (Solidage géant)</li> <li><b>Invertébrés :</b> Grand Nègre des bois (papillon diurne), une des deux principales populations d'Azuré des paluds, une des principales populations du Petit Mars changeant (papillon diurne), de Ménéxie biconctuée (coléoptère, cérambycide) ; exclusivité de la présence de la Déesse précieuse (libellule), du Graphodère à deux lignes (coléoptère aquatique) et du <i>Poecilonea variolosa</i> (coléoptère, bupreste)</li> <li><b>Poissons :</b> -</li> <li><b>Batraciens-reptiles :</b> Principale population de Crapaud commun et de Rainette</li> <li><b>Oiseaux :</b> Cantonnement de la Marouette ponctuée ; 5 espèces de pics, dont la plus forte population de Pic cendré ; Tourterelle des bois, Mésange des saules</li> <li><b>Mammifères :</b> Souris des moissons, Belette</li> </ul>
<b>Dynamique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forte dynamique d'érosion</li> <li>Forte dynamique d'embroussaillage</li> <li>Absence de dynamique d'atterrissement par éboulement de falaise et glissement de terrain au pied de pente</li> </ul>

#### 4.4.8 Réserve naturelle de Cudrefin

Comme pour la réserve de la baie d'Yvonand, cette réserve naturelle est dominée par une surface de beine lacustre conséquente, lieu de rassemblement d'importantes populations d'oiseaux d'eau. Sa partie terrestre abrite de vastes prairies à Molinie où croissent de nombreuses espèces végétales rares et menacées (Violette à feuille de pêcher, Inule de Suisse, Laïche de Buxbaum, Spiranthe d'été, Orchis des marais, Gentiane pneumonanthe etc.). Avec la réserve naturelle du Fanel, elle forme un complexe marécageux unique en contact direct avec les vastes plaines agricoles du Grand Marais.



Figure 4.4.8 : Réserve naturelle de Cudrefin

<b>Milieux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présence importante de marais non-boisé ; présence de hauts-fonds régulièrement exondés pour l'avifaune</li> <li>Diversité élevée des milieux</li> <li>Marais non-boisé dominé par la Roselière terrestre et la Prairie à grandes laïches ; forte présence de la Prairie à Molinie ou à Choin</li> </ul>
<b>Espèces</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Flore :</b> Les plus importantes stations de Laïche de Buxbaum et importantes stations de Violette à feuille de pêcher</li> <li><b>Invertébrés :</b> Grand Nègre des bois (papillon diurne), Cordulie métallique (libellule)</li> <li><b>Poissons :</b> Epinoche</li> <li><b>Batraciens-reptiles :</b> Rainette</li> <li><b>Oiseaux :</b> Forte concentration de limicoles et laridés sur les bancs de sable et plantations de pieux du môle de la Broye ; Tourterelle des bois, Martin-pêcheur Pouillot fitis, Rossignol philomèle, Tarier pâtre</li> <li><b>Mammifères :</b> Forte reproduction du Sanglier, Chat forestier</li> </ul>
<b>Dynamique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fort atterrissement du littoral et expansion régulière de la Roselière lacustre</li> <li>Faible dynamique d'embroussaillage (excepté la zone de pacage)</li> <li>Pas d'atterrissement par éboulement et glissement de terrain (absence de falaise)</li> </ul>

#### 4.4.9 Réserve naturelle du Fanel

Composée des réserves bernoise et neuchâteloise, ces dernières n'étant pas incluses dans le périmètre de gestion de l'Association de la Grande Cariçaie, la réserve naturelle du Fanel reste largement méconnue des gestionnaires de la Grande Cariçaie. Elle vaut pour sa partie lacustre, la plus vaste surface d'eau libre du lac de Neuchâtel en réserve naturelle. Les concentrations d'oiseaux d'eau y sont les plus importantes observables sur le lac de Neuchâtel, transformant le môle de la Broye en limite sud de la réserve en un lieu d'observation ornithologique réputé à l'échelle nationale. La frange de marais non boisé de cette réserve reste l'une des plus étroites de la Rive sud du lac de Neuchâtel, même si sa ceinture de roselière lacustre semble être en lente et régulière progression.

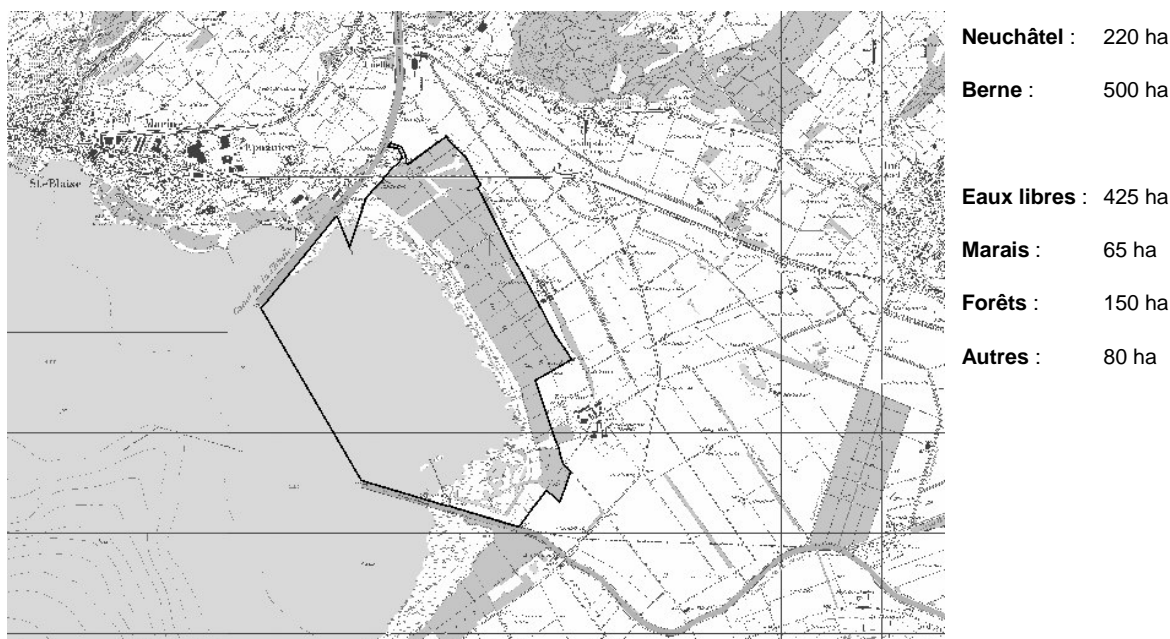


Figure 4.4.9 : Réserve naturelle du Fanel

<b>Milieux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Faible présence de marais non-boisé ; présence de hauts-fonds régulièrement exondés et d'aménagements pour l'avifaune (îles, îlots, plates-formes)</li> <li>Diversité moyenne des milieux</li> <li>Grande lagune intérieure et larges chenaux recreusés, avec ceintures de roselières</li> </ul>
<b>Espèces</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Flore :</b> Sagittaire à feuilles en flèche, Bident penché</li> <li><b>Invertébrés :</b> Leste verdoyant</li> <li><b>Poissons :</b> Fraie du Silure</li> <li><b>Batraciens, reptiles :</b> -</li> <li><b>Oiseaux :</b> Principales colonies de laridés et de Grand Cormoran de la Rive sud, site d'escale remarquable avec hivernage de plusieurs espèces d'Oies, du Cygne chanteur et du Courlis cendré</li> <li><b>Mammifères :</b> Castor, Sanglier</li> </ul>
<b>Dynamique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atterrissement du littoral : non renseigné</li> <li>Dynamique d'embroussaillage : non renseignée</li> <li>Pas d'atterrissement par glissement de terrain (absence de falaise)</li> </ul>

#### 4.4.10 Synthèse

Le tableau qui suit présente un bilan des surfaces des différents grands types paysagers composant les zones et réserves naturelles de la Rive sud du lac de Neuchâtel.

Le secteur du Bois des Vernes ainsi que les réserves de la Baie d'Yvonand et du Fanel sont des réserves essentiellement lacustres, les réserves des Grèves d'Ostende et de la Motte ont une forte proportion de marais et la réserve des Grèves de la Corbière est à dominante forestière. Les réserves des Grèves de Cheseaux, de Cheyres et de Cudrefin ont une répartition plus équilibrée entre ces 3 trois principaux ensembles de milieux.

	Eaux libres	Marais	Forêts	Autres	Total
<b>Zone naturelle protégée du Bois des Vernes et Refuge lacustre des Vernes</b>					
Vaud	16	1	17	1	35
<b>Réserve des Grèves de Cheseaux</b>					
Vaud	112	73	104	19	308
<b>Réserve de la Baie d'Yvonand</b>					
Fribourg	55	20	8	0	83
Vaud	150	22	57	6	235
Total	205	42	65	6	318
<b>Réserve de Cheyres</b>					
Fribourg	76	77	88	15	256
<b>Réserve des Grèves de la Corbière et de Chevroux</b>					
Fribourg	72	48	88	5	213
Vaud	20	14	24	0	58
Total	92	62	112	5	271
<b>Réserve des Grèves d'Ostende et de Chevroux</b>					
Fribourg	83	104	20	15	222
Vaud	104	95	71	6	276
Total	187	199	91	21	498
<b>Réserve des Grèves de la Motte</b>					
Fribourg	4	15	9	2	30
Vaud	84	123	129	2	348
Total	88	138	138	4	378
<b>Réserve de Cudrefin</b>					
Vaud	76	60	85	28	249
<b>Réserve du Fanel</b>					
Neuchâtel	215	5	0	0	220
Berne	210	60	150	80	500
Total	425	65	150	80	720
<b>Total</b> (dans le périmètre de gestion de l'AGC, c-à-d. sans Fanel)	<b>852</b>	<b>652</b>	<b>700</b>	<b>99</b>	<b>2313</b>
<b>Total général</b>	<b>1277</b>	<b>717</b>	<b>850</b>	<b>179</b>	<b>3033</b>

Tableau 4.4.10 : Récapitulatif des principaux types paysagers couvrant les périmètres des réserves naturelles (en hectares). Les données en italique sont indicatives (données manquantes pour certaines zone ou réserves naturelles)

## 5 USAGES HUMAINS DU SITE

### 5.1 PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE

Les réserves naturelles de la Grande Cariçaie abritent un riche patrimoine archéologique. La période la plus représentée est celle des « Lacustres », qui s'étend du Néolithique moyen au Bronze final (3'850 à 850 avant J.-C.). Un peu plus de 70 implantations humaines ont été découvertes sur la rive sud, dont 6 ont été classées en 2011 au Patrimoine mondial de l'humanité de l'UNESCO, avec 50 autres sites helvétiques.

Parmi ces sites exceptionnels, le site de Chabrey-Montbec est l'un des plus spectaculaires d'Europe, avec près de 2200 pilotis visibles dans la zone lacustre littorale et plusieurs pirogues découvertes ces dernières années. Le site des alignements de menhirs de Clendy, redécouvert en 1975 et aménagé depuis pour le public, est également remarquable.



Figure 5.1 : *Détail de pilotis du site UNESCO Chabrey-Montbec et pirogue monoxyle découverte sur le site (source : AGC à gauche et Institut Forel UniGe à droite)*

Les stations archéologiques de la rive sud ont fait l'objet d'une campagne d'inventaire complète entre 1986 et 2010. Peu d'entre elles ont été fouillées de manière détaillée, au contraire par exemple des sites situés sur le tracé de l'autoroute A1. Leur localisation est en revanche connue assez précisément, ce qui permet de les préserver lors de travaux d'entretien des réserves naturelles ou à l'occasion d'autres travaux de construction (la présence d'un site UNESCO à Chevroux a par exemple bloqué l'extension du parking du port de cette commune sur les marais attenants).

Certains sites archéologiques menacés par l'érosion ont fait l'objet de travaux de protection commandés par les services archéologiques cantonaux. L'érosion par le lac constitue la menace principale pour ces sites, les autres dangers étant le développement de la forêt (déplacement des horizons du sol par le système racinaire des arbres) et les fouilles clandestines par des particuliers.

Les gestionnaires des réserves naturelles collaborent régulièrement avec les services archéologiques cantonaux, puisqu'ils partagent des problématiques communes, notamment la protection contre l'érosion et l'information du public.

### 5.2 INFRASTRUCTURES ET CONSTRUCTIONS

De nombreuses infrastructures et constructions sont aménagées dans les réserves naturelles. Le tableau ci-dessous résume l'implantation de ces différentes infrastructures dans les réserves naturelles cantonales vaudoises et fribourgeoises.

Infrastructure	1	2	3	4	5	6	7
Routes goudronnées ouvertes au trafic motorisé	X	X	X		X	X	
Chemins d'autres gabarits, dessertes pour l'entretien des marais et forêts	X	X	X	X	X	X	X
Ligne CFF	X	X	X				
Habitations privées de diverses catégories (résidences principales, secondaires, cabanons de pêcheurs,...)	X	X	X	X	X	X	
Pontons, estacades, amarrages pour des bateaux	X	X	X	X	X	X	
Constructions agricoles (tunnels pour moutons, dépôts de fourrage ou de machines, fermes avec dépendances)			X		X		X
Constructions militaires (bunkers, ouvrages anti-chars, ...)				X		X	
Stand de tir				X			
Centres-nature, Village lacustre de Gletterens	X				X		X
Hôtel							X
Observatoires de la nature (buttes d'observation, constructions en bois)	X		X	X	X	X	X
Bancs, tables de pique-nique	X	X	X	X	X	X	X
Lignes électriques et téléphoniques, conduites d'eau potable, stations de pompage, conduites d'eau claire et d'eau usée	X	X	X	X	X	X	X
Plages (plus ou moins équipées)	X	X	X	X	X	X	
Ouvrages de protection contre l'érosion (en bois, en enrochements ou en béton), digues	X	X	X	X	X	X	X

1 = Grèves de Cheseaux, 2 = Baie d'Yvonand, 3 = Réserve de Cheyres, 4 = Grèves de la Corbière et réserve de Chevroux, 5 = Réserve de Chevroux et Grèves d'Ostende, 6 = Grèves de la Motte, 7 = Réserve de Cudrefin

Tableau 5.2a : Implantation des différentes infrastructures dans les réserves naturelles VD et FR

Ces différents aménagements couvrent environ 3 % de la surface totale des réserves naturelles.

Le trafic sur la route cantonale RC 402 Yverdon-les-Bains – Yvonand se monte à environ 5'900 véhicules par jour (comptages 2010), le trafic ferroviaire sur la voie CFF Yverdon-les-Bains – Estavayer à une cinquantaine de trains par jour (estimation AGC selon horaire en ligne).



Figure 5.2 : Chemin d'accès, pontons et enrochements de protection contre l'érosion dans le secteur de résidences secondaires de Delley-Portalban Ouest

## 5.3 AGRICULTURE

### En zone protégée

Trois réserves naturelles abritent des zones agricoles : les réserves de Cheyres (Le Moulin), des Grèves d'Ostende (Pré de Riva) et de Cudrefin (Marais des Polonais). Les terrains sont propriété de privés, de communes ou des cantons.

Les surfaces agricoles étaient autrefois plus importantes sur la Rive, en particulier durant la seconde guerre mondiale (Plan Wahlen). Elles le sont restées jusque dans les années 1950, comme en témoignent les photographies aériennes anciennes. Des cultures arables étaient pratiquées en pied de pente ou en limite de marais, notamment dans les réserves des Grèves d'Ostende, de la Motte et de Cudrefin. A partir des années 1960, ces surfaces ont été transformées en lotissements touristiques, plantées en forêts ou encore abandonnées à la nature.



Figure 5.3 : Vue aérienne du secteur du « Canada » à Delley-Portalban en 1953-1954 (à gauche) et en 2010-2011 (à droite). On distingue clairement les parcelles cultivées dans le contexte du plan Wahlen (au centre de l'image), redevenues forêt depuis

La fauche des marais, qui touchait pratiquement l'ensemble de la rive sud du lac, a perduré jusque dans les années 1970. Les roseaux constituaient à l'époque une ressource valorisable pour la confection de canisses et de nattes, alors que les laiches étaient utilisées comme litière pour le bétail.

Dans les secteurs agricoles du Moulin, de Pré de Riva et du Marais des Polonais, des drainages ou des canaux à ciel ouvert ont été réalisés à plusieurs reprises dès les années 1940, les plus récents remontant aux années 1990 dans le secteur de Cheyres. La minéralisation de la tourbe ou de la matière organique dans l'horizon de surface est importante et ce localement jusqu'à 40 cm de profondeur. Malgré cela, les terrains sous influence des nappes recèlent encore quelques mouilles occasionnelles apparaissant de l'automne à la fin du printemps, au gré des précipitations. Ces contraintes d'exploitation font qu'aujourd'hui, les secteurs du Moulin, de Pré de Riva et du secteur Est du Chablais de Cudrefin sont en majorité affectés à des surfaces de Promotion de la Biodiversité (SPB). Celles-ci ont malheureusement une diversité faible en raison de l'utilisation de mélanges fourragers standards, lors de l'ensemencement initial.

Dans le Marais des Polonais, la topographie et la nature minérale d'une partie des sols permettent en outre des cultures sarclées ou fourragères, tels que céréales, pois protéagineux et maïs.

Si la flore des prairies extensives est relativement banale et typique de zones humides eutrophes, la faune y est intéressante. Les prairies inondées constituent par exemple un habitat secondaire pour la Rainette verte et des lieux de repos et d'alimentation appréciés par les limicoles en migration. Le marais des Polonais a en outre accueilli le cantonnement régulier du Vanneau huppé jusqu'en 2002.



Le travail de Devanthery (2005) a permis de dresser un diagnostic de l'utilisation actuelle des surfaces agricoles comprises dans les zones protégées et du potentiel d'amélioration de la valeur naturelle de ces sites. Ce travail a débouché sur un programme d'action, dont le bilan est présenté dans la fiche 8.1.3.

### Hors zone protégée

Hors des zones protégées, l'agriculture est relativement intensive. Les cultures principales sont le blé, la betterave, le colza, l'orge, la pomme de terre et le maïs. Il existe également des cultures de tabac, de pois, de tournesol et quelques vignobles.

Depuis quelques années, les exploitants agricoles regroupent leurs surfaces de compensation en réseaux écologiques, suivant en cela les recommandations des services de l'agriculture et de la nature. En s'organisant ainsi, les agriculteurs peuvent toucher des montants financiers plus élevés de la Confédération et les bénéficiaires en termes de conservation de la nature peuvent être meilleurs. Les expériences actuelles sont présentées dans la fiche 8.1.3.

## 5.4 SYLVICULTURE

Les grèves de sable apparues sur la rive sud, suite à l'abaissement du niveau du lac consécutif à la 1<sup>ère</sup> Correction des Eaux du Jura, ont été très vite colonisées par la végétation marécageuse et par les ligneux. Appartenant aux cantons et difficiles à valoriser économiquement du fait des inondations fréquentes auxquelles elles étaient soumises, ces terres nouvelles ont en général été confiées aux services forestiers. Elles ont alors fait l'objet de nombreux essais de plantations (principalement pinèdes et peupleraies) qui s'avèrent intéressantes économiquement. La rentabilité maximale a été atteinte après la deuxième guerre mondiale, principalement avec les populicultures, ce qui encouragea les forestiers à convertir plusieurs forêts alluviales naturelles en plantations de peupliers.



Figure 5.4 : Peupleraies dans la réserve de Cheyres

Le développement progressif de la protection de la Grande Cariçaie (notamment l'adoption de l'Ordonnance fédérale sur la protection des zones alluviales en 1994) et la baisse générale de rendement économique des forêts dès les années 1990 amenèrent les forestiers, en coordination avec le GEG, à mettre au second plan l'objectif de production de bois dans les zones protégées, à reconverter progressivement les anciennes plantations en forêts naturelles et à définir des objectifs écologiques prioritaires pour les forêts alluviales situées dans le périmètre des réserves naturelles cantonales. Les plans de gestion mis en place dans ce contexte sont en cours de révision. Leur bilan est présenté dans la fiche 8.2.5.

L'exploitation des forêts de pente a été localement importante, malgré les difficultés d'accès liées à l'absence de dessertes, mais des grands massifs ont conservé une dynamique d'évolution quasi naturelle.

Le développement d'actions pour promouvoir la biodiversité en forêt et une demande de plus en plus forte pour le bois-énergie relancent quelque peu l'intérêt de l'exploitation forestière des forêts situées en zone protégée. Les plans de gestion actuellement en cours de révision par les services forestiers, en collaboration avec l'Association de la Grande Cariçaie, auront pour but notamment d'encadrer ces éventuels nouveaux besoins et d'éviter une perte de qualité biologique des massifs forestiers.

Il faut relever encore que, suite à l'adhésion d'Yverdon-les-Bains à l'Association de la Grande Cariçaie, la Ville a souhaité associer l'AGC à la définition d'objectifs pour de nouveaux périmètres forestiers, aux Vernes et sur les Côtes du Lac. Ces massifs étant actuellement peu connus de l'AGC, une des missions de ce présent plan de gestion sera de dresser un portrait de leurs valeurs biologiques et d'aider à la définition d'objectifs biologiques.

## 5.5 ACTIVITES DE LOISIRS

### En zone protégée

Les réserves naturelles de la Grande Cariçaie et les autres périmètres protégés gérés par l'Association de la Grande Cariçaie sont utilisés de longue date par le public pour les activités de loisirs (promenade, baignade, navigation, tourisme cycliste sur la piste cyclable de la route 5 Mittelland, découverte de la nature, etc.). Le public est constitué des habitants de la région et, à la belle saison, des nombreux vacanciers séjournant ou traversant les villes et villages de la rive sud du lac de Neuchâtel. La fiche 8.3.1 présente l'état des connaissances actuelles en matière de fréquentation des zones protégées et de typologie des usagers.

Outre ces activités de loisirs passagères, les réserves naturelles sont utilisées de manière importante par les personnes séjournant à la belle saison dans les résidences secondaires situées à l'intérieur de celles-ci, qu'il s'agisse de propriétés privées ou de terrains appartenant à l'Etat. Les personnes concernées résident pendant plusieurs semaines dans les réserves, s'y promènent, y font des barbecues, tondent la pelouse, ont des animaux domestiques, etc.

### Hors zones protégées

La rive sud du lac de Neuchâtel est le siège d'un développement touristique important depuis les années 1960. La création d'infrastructures d'accueil pour le tourisme est à relier avec l'apparition des « vacances horlogères » à la même époque. L'industrie horlogère, notamment à Neuchâtel et à la Chaux-de-Fonds, accordait en effet à ses salariés des congés de 3-4 semaines en été. Ce temps libre était mis à profit pour partir en vacances, mais beaucoup d'employés manquaient de moyens pour partir loin et se contentaient du lac tout proche pour vivre les joies de la navigation et de la baignade. Avec la généralisation des vacances aux autres couches de la population, le besoin d'infrastructures touristiques se fit ressentir et aboutit à un rapide développement de campings, de ports et de résidences secondaires.

On recense 11 campings entre Yverdon-les-Bains et Cudrefin, comptant en tout près de 4'000 places. L'essentiel de celles-ci sont affectées au camping résidentiel et il y a moins de 20% de places réservées au tourisme itinérant, ce qui crée un décalage par rapport aux besoins croissant dans ce domaine. Le secteur de l'hôtellerie et de la para-hôtellerie se développe actuellement, mais reste modeste lui aussi, toujours en regard des besoins.

Des résidences secondaires ont été construites sur la Rive sud à partir des années 1930 (Mivelaz 1993). Mais c'est dans les années 1960 que le nombre de ces constructions a significativement augmenté, avec la vente ou la location à longue durée par les communes de terrains constructibles. Les acquéreurs provenaient d'abord en majorité de la Rive nord, puis de Suisse alémanique. Beaucoup de propriétaires, aujourd'hui retraités, font de ces résidences secondaires leur résidence principale.

La rive sud compte 11 ports principaux, totalisant près de 5'100 places d'amarrage. L'essentiel de ces places sont utilisées pour des bateaux servant de résidence secondaire pour leurs propriétaires. Selon une étude d'Urbaplan (2001), 22% de ces bateaux ne sortent jamais de leurs places d'amarrage.

## 5.6 ACTIVITES MILITAIRES

Une zone de tir pour l'aviation existe depuis 1932 dans le secteur de la Vernausaz (commune de Vernay (FR), réserve naturelle des Grèves de la Corbière). Elle est utilisée pour l'entraînement au tir sur cibles fixes et mobiles avec des avions de l'armée. Elle est également utilisée pour d'autres exercices militaires (entraînements à la survie des pilotes, sauvetages de nuit, largages de leurres lumineux depuis des hélicoptères, exercices de pompage d'eau, etc.). La Confédération est propriétaire des terrains et l'usage militaire du site est expressément autorisé par le règlement de la réserve naturelle. Une zone de protection lacustre et terrestre (2 x 3 km) est délimitée autour des zones d'entraînement. Elle est partiellement ou totalement interdite d'accès au public suivant les types d'entraînement. Les cibles sont comprises dans une zone de 600 x 1'000 m interdite à la navigation toute l'année.

Depuis 1995, les cibles terrestres ont été abandonnées et la zone des tirs a été assainie et rendue à la nature. Un bunker militaire y a été démonté en 2012.



Figure 5.6 : Panneau d'information posé sur le territoire du NPA Forel

Un projet NPA (Nature, Paysage & Armée), réalisé sur mandat par les gestionnaires de de la Grande Cariçaie, a été adopté par Armasuisse en 2009. Ce rapport précise les activités militaires autorisées et les modalités de réalisation de celles-ci. Il définit en outre les mesures de conservation des milieux naturels du site et l'information du public. Les premières actions « nature » et « information du public » du NPA ont été réalisées durant l'hiver 2011-2012. Elles ont été cofinancées par Armasuisse et l'Association de la Grande Cariçaie. Un programme de mise en œuvre des mesures est conclu entre ces deux structures pour la période 2012-2023, ce qui correspond à la période couverte par ce présent plan de gestion.

## 5.7 CHASSE

La chasse était une activité largement pratiquée sur le lac et sur les rives du lac de Neuchâtel par le passé et avait une forte influence sur la faune des réserves, en particulier sur les oiseaux d'eau, qui y furent longtemps la cible principale des chasseurs. Avec la création par étapes de réserves de faune, la chasse de loisirs est devenue aujourd'hui une activité marginale sur le lac et ses rives. Et les réserves naturelles ont accru leur potentiel d'accueil pour la faune, en particulier comme site d'escale et d'hivernage des oiseaux d'eau migrateurs.

La chasse pratiquée par le passé n'avait guère d'objectifs de gestion des populations. Tout au plus a-elle été utilisée pour tenter de contrôler les populations d'espèces comme le renard ou le blaireau, qui étaient considérés comme des prédateurs de certains oiseaux nicheurs (vanneau huppé, bécassine de marais, bécasse, anatidés). Seuls quelques périmètres étaient déjà des réserves de faune au moment de la première convention sur la gestion de la Grande Cariçaie en 1982. Avant la création des réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs en 1991, la chasse n'était interdite que dans les réserves cantonales de Grandson-Champ-Pittet, de Cheyres (interdiction seulement de la chasse aux oiseaux) et du Bas-Lac (Chablais de Cudrefin et Fanel). Mais même dans les réserves, elle n'était pas complètement prohibée : ainsi au Chablais de Cudrefin, il était organisé une fois l'an des battues pour réguler le renard (tiré dans la réserve) et en faire sortir les sangliers, tirés à l'extérieur de la réserve.

Dès 1991, avec la création des réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs d'importance internationale et nationale (réserves OROEM) par la Confédération, la chasse a été totalement interdite dans plusieurs périmètres (Fanel-Chablais de Cudrefin, Portalban-Chevroux, Cheyres-Yvonand et Grèves de Cheseaux-Grandson). Conformément à l'art. 9 de cette ordonnance, il reste toutefois possible de réguler des espèces pouvant être chassées, à condition que ce soit nécessaire à la prévention de dommages intolérables et que ça ne compromette pas les buts visés par la protection.

Dans les autres périmètres riverains, suite à la création des réserves naturelles en 2001 sur VD et en 2002 sur FR, il a fallu attendre la création des réserves de faune en 2003 sur Fribourg et en 2005 sur Vaud, par une procédure ad hoc, conformément aux législations sur la chasse, pour que cette dernière y soit à son tour interdite (à l'exception de la chasse aux oiseaux sur le lac, qui dépend d'un concordat intercantonal dont la dernière révision date de 1998).

Les restrictions par étapes de la chasse dans les réserves de la Rive sud, jusqu'à sa quasi interdiction, ont amélioré significativement le potentiel d'accueil des réserves. La progression rapide et massive du nombre des oiseaux d'eau hivernants, dès la création des OROEM en 1991, ainsi que leur arrivée toujours plus précoce dans les refuges lacustres en automne, en sont une des manifestations les mieux perceptibles.

Il ne subsiste actuellement que la chasse aux oiseaux d'eau sur le lac, régie par le concordat intercantonal du 19.2.1998 : elle se pratique obligatoirement à partir d'un bateau et est ouverte 6 jours par semaine (seule chasse autorisée le samedi sur VD) du 1<sup>er</sup> octobre au 31 janvier. Elle est limitée aux secteurs de réserve où la navigation est libre, soit à une longueur de beine d'environ 8 km à l'intérieur des réserves et de 4 km en dehors. C'est une chasse restreinte à 6 espèces communes (grèbe huppé, canard colvert, sarcelle d'hiver, fuligules milouin et morillon, foulque). Elle est peu efficace, mais peut provoquer de gros dérangements, obligeant les rassemblements d'oiseaux à se déplacer pour échapper aux chasseurs. Le nombre de permis délivrés est toutefois devenu insignifiant (0 sur VD, 1 sur FR 2012/13). Par contre, 27 permis de chasse aux oiseaux d'eau ont été délivrés dans le canton de Neuchâtel ; mais le nombre des chasseurs qui l'utilisent sur le lac est également très bas, la plupart se limitant à chasser dans l'arrière-pays neuchâtelois (I. Tripet, com. pers.). Globalement, le nombre d'oiseaux tirés annuellement sur le lac est faible, de l'ordre de quelques dizaines au maximum, et ceux qui sont tirés dans la partie lacustre des réserves cantonales de la Rive sud est probablement devenu insignifiant. Ce concordat, qui date d'avant la création des réserves de faune devrait néanmoins être prochainement révisé, notamment du fait qu'il autorise la chasse jusqu'au 31 janvier, ce qui est difficilement compatible avec l'organisation d'éventuelles battues de régulation du sanglier dans les réserves de faune en janvier, car il existe alors un risque (au moins théorique) de voir des rassemblements d'oiseaux quitter les réserves, pour ensuite être tirés ailleurs sur le lac...

Depuis la création des réserves de faune, la chasse aux oiseaux, qui se pratique sur les rivages du lac (sur VD, permis E, chasse dite restreinte des oiseaux) et FR (permis E, dit gibier à plumes), n'est plus possible qu'en dehors du périmètre des réserves. Ceux qui restent effectivement ouverts à la chasse sont très restreints, car la chasse est également interdite à moins de 200 m des habitations et à moins de 200 m des ports et débarcadères assurant un service public. Ses incidences sur les populations d'oiseaux sont dès lors devenues insignifiantes. Enfin, quelques canards de surface (canard colvert, sarcelle d'hiver) sont

encore tirés, hors zone riveraine, lorsqu'ils se déplacent vers leurs zones de gagnage de l'arrière-pays du lac.

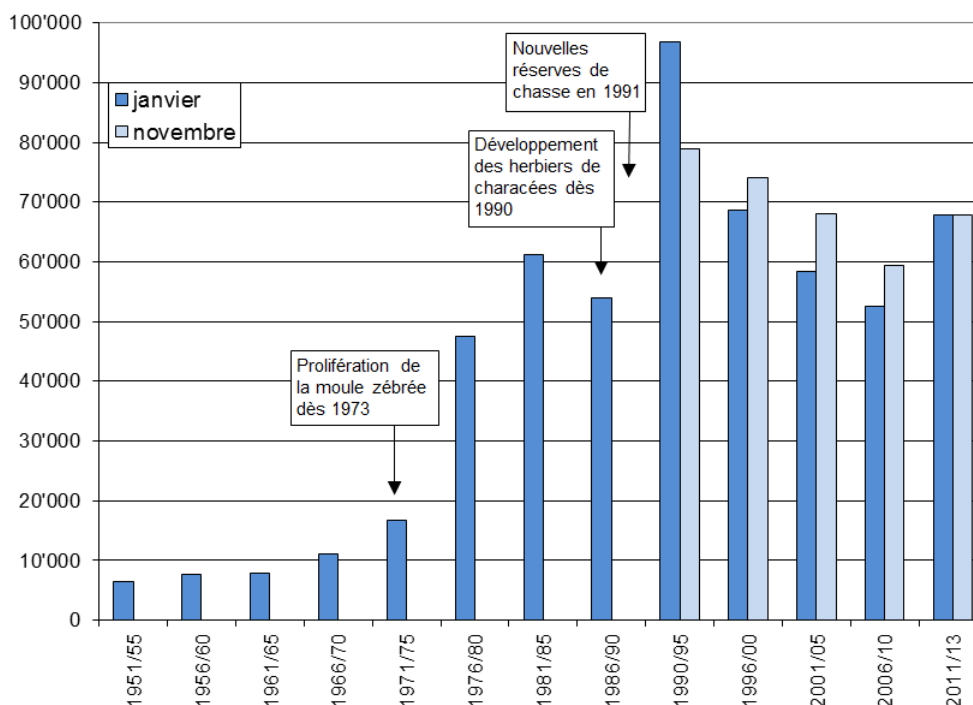


Figure 5.7 : Evolution des populations d'oiseaux d'eau sur le lac de Neuchâtel. La forte croissance des effectifs entre 1990-95 coïncide à la fois avec la création des OROEM et avec le développement des herbiers de characées, nourriture de la Nette rousse et du Fuligule milouin

## 5.8 PECHE PROFESSIONNELLE ET AMATEUR

La pêche est une pratique ancestrale sur le lac et ses rives. Il y a toutefois lieu de distinguer entre une pêche amateur, qui peut être assimilée à n'importe quelle autre activité de loisirs et une pêche professionnelle, qui reste une activité économique de longue tradition, bénéficiant d'un statut particulier.

La pêche en rivières ne touche guère au périmètre des réserves naturelles. Elle n'est autorisée que dans les secteurs où l'accès du public est libre. Elle n'est donc pas traitée ici. Certains bas-cours de ruisseaux dans les réserves ont une vocation piscicole pour la truite, ce qui signifie que leur cours doit être conservé ainsi que leur débouché sur le lac.

La pêche sur le lac est réglée par le concordat intercantonal sur la pêche dans le lac de Neuchâtel du 19.5.1993, par le règlement d'exécution de ce concordat du 24.4.2009 et par un règlement sur l'exercice de la pêche dans le lac de Neuchâtel, adopté tous les 3 ans (le dernier en date est celui du 30.8.2012). C'est ce dernier règlement qui contient le détail des dispositions qui concernent spécifiquement les réserves naturelles, en particulier les zones où la pêche est interdite dans le périmètre des réserves naturelles de la Rive sud (art. 31 et 32 du règlement triennal sur l'exercice de la pêche dans le lac de Neuchâtel).

### Pêche amateur

Soumises à permis, la pêche à la traîne et la pêche à la gambe se sont toujours pratiquées plutôt au large, notamment en été, car les herbiers de macrophytes la rendent alors difficile sur les hauts fonds.

Egalement soumise à permis, la pêche au lancer, surtout ciblée sur le brochet, se pratiquait volontiers à l'intérieur des plans d'eau des marais au printemps et en été. Elle se pratiquait aussi depuis des embarcations ancrées à proximité des rives. Intervenant en période de reproduction de la faune, elle pouvait être source de dérangements importants.

La pêche sans permis se pratique à partir de la rive ou depuis une embarcation. Elle est autorisée seulement avec trois lignes flottantes. Elle était largement répandue sur les rives au printemps et en été, y compris devant les roselières, car elle recherchait notamment la capture de perches et de diverses espèces de cyprinidés en fraie.

Le pêcheur amateur est maintenant assimilé à n'importe quel autre usager du lac ou des rives. Conformément à l'art. 32 du règlement sur l'exercice de la pêche dans le lac de Neuchâtel du 30.8.2012, il n'a plus accès aux refuges lacustres interdits de navigation ni aux grèves, marais et roselières interdits d'accès. Par contre, il continue de pouvoir pêcher dans les secteurs lacustres de libre navigation et depuis les secteurs de rive ouverts au public. Là, il ne provoque guère plus de dérangements que les autres usagers du lac et des rives (navigateurs, baigneurs ou piétons). La pêche amateur à l'intérieur des réserves n'engendre donc quasiment plus aucun conflit avec les objectifs de protection des réserves naturelles. A noter enfin que la pêche à la traîne est interdite le jour du recensement international des oiseaux d'eau de janvier.

### **Pêche professionnelle.**

Soumise à permis, la pêche professionnelle est régie par une législation ad hoc qui veille à conserver durablement les ressources en poissons et précise avec beaucoup de subtilités les règles d'utilisation des différents modes de pêche autorisés. Quarante concessions de pêche sont octroyées sur le lac. Activité économique traditionnelle, elle bénéficie d'un traitement particulier par rapport à la législation sur les réserves naturelles. Le pêcheur est ainsi généralement autorisé à pêcher dans les réserves naturelles et pénétrer dans la végétation riveraine. Les périodes de protection sont déterminées en fonction des périodes de fraie des différentes espèces. Sur la base de l'art 31 du règlement du 30.8.2012, les zones interdites de pêche sont surtout déterminées sur la base de considérations piscicoles, comme par exemple l'interdiction de pêche de part et d'autre de l'embouchure des principaux cours d'eau (protection de la truite lacustre). La Gouille de Châble-Perron (réserve des grèves de Cheseaux) et la zone A du Fanel sont toutefois interdites à la pêche professionnelle sur la base de cet article 31 du règlement du 30.8.2012.

Le pêcheur tire l'essentiel de son revenu de la pêche en pleine eau, qui n'entre guère en conflits avec la protection des milieux naturels riverains et leurs communautés animales. Toutefois, plusieurs pêches se pratiquaient également sur les hauts fonds et à l'intérieur des marais, provoquant d'inévitables conflits, notamment avec la protection des oiseaux :

- la pêche des cyprinidés se pratiquait au printemps, en pleine période de reproduction des oiseaux, avec de longs filets tendus proches de la rive, dans quelques décimètres d'eau, juste devant les roselières lacustres et à l'intérieur des lagunes et des principaux plans d'eau des marais, voire en plein marais, si le niveau du lac est haut. Les pêcheurs pratiquaient régulièrement des battues visant à rabattre les poissons vers leurs filets. Ils capturaient alors également des oiseaux d'eau comme des grèbes, foulques ou des canards plongeurs, car ces oiseaux cherchaient alors à s'échapper en plongeant. Cette pêche était largement pratiquée, car elle était subventionnée par l'Etat ; elle visait à réguler des espèces, commercialement peu intéressantes, mais considérées comme concurrentes de la perche (prédation de ses oeufs) ;
- la pêche de pisciculture du brochet se pratique en mars-avril. Le pêcheur pose des nasses sur les passes à poissons que les brochets utilisaient fidèlement chaque année pour pénétrer dans les étangs intérieurs. Ces passes étaient maintenues ouvertes par les pêcheurs, par exemple en fauchant les roseaux sous l'eau, au printemps, ce qui les faisait dépérir. Les pêcheurs entretenaient également les gouilles en marais, propices à la fraie ;
- la pêche au menu fretin, avec une sorte de chalut, permettait de récolter en vrac les petites espèces sur la beine, à faible profondeur. Cette pêche était peu pratiquée, mais devait alors être très dommageable pour plusieurs espèces de poissons de bord menacés, comme la bouvière et les loches (franche et de rivière). On pêchait également le goujon sur les bancs de gravier, lors de leur fraie (pêche avec goujonnière) ;

- enfin la pêche de pisciculture de la palée de bord en décembre. Celle-ci se pratique sur les hauts fonds au moyen de filets, qui y sont tendus la nuit. Comme ces zones de fraie coïncident souvent avec les bancs de moule zébrée dont se nourrissent les canards plongeurs et qu'ils ne peuvent guère les éviter pendant leur chasse nocturne, de nombreux canards y sont accidentellement capturés. Les pertes annuelles par noyades se chiffraient par centaines, voire davantage...

Depuis la légalisation des réserves naturelles, la situation s'est clairement améliorée au niveau de la prise en compte des objectifs de protection de la nature.

En s'en référant au dernier règlement d'exécution du concordat sur la pêche du 30.8.2012 :

- la pêche au menu fretin a disparu des pêches autorisées dans le lac de Neuchâtel ;
- la pêche aux cyprinidés dans les réserves naturelles reste autorisée, mais elle n'est quasi plus pratiquée depuis que son subventionnement a été supprimé. Il existe toutefois encore une pêche de cyprinidés (surtout du gardon) qui se pratique avec des filets sur la beine, entre le 1.4 et le 31.5 et du 1.9 au 31.10, à des profondeurs inférieures à 5 m (Art 6 du règlement du 30.8.2012). Les gestionnaires n'ont toutefois pas eu connaissance de pertes accidentelles d'oiseaux lors de cette pêche, semble-t-il peu pratiquée dans les réserves ;
- la pisciculture du brochet n'existe plus. Les pêcheurs sont toutefois encore autorisés à le capturer en période de fraie, mais l'espèce semble aujourd'hui moins prisée d'un point de vue commercial. Vu que les poissons capturés n'ont plus besoin d'être matures, cette pêche est maintenant également autorisée à l'aide de filets (5 par concession de pêche) et se pratique surtout sur la beine. Mais la pêche par nasses est encore régulièrement pratiquée et provoque peu d'atteintes aux buts de protection des réserves, car elle intervient avant la période principale de nidification des oiseaux d'eau ;
- la pêche de pisciculture de la palée de bord en décembre se pratique encore (10 filets de fond de 45 mm de maille par concession). Elle provoque toujours des pertes d'oiseaux plongeurs par noyade. L'ampleur des pertes annuelles est en principe connue des Services cantonaux de la pêche, car l'art 25 al 2 du règlement d'exécution du concordat du 24.4.2009 oblige les pêcheurs à signaler les oiseaux noyés dans leurs statistiques de pêche. Ces données restent toutefois confidentielles, en vertu de l'art.30, al. 2 du concordat du 19.5.2003, concernant la protection des données. A noter enfin que les cantons, dès la fin des années 70, ont interdit toute commercialisation des oiseaux noyés, ce qui a coupé court à une pratique de « pêche » ciblée sur ces oiseaux, qui commençait alors de se développer.

## 6 STRUCTURES EN CHARGE DE LA GESTION

Le présent chapitre décrit les structures actuellement en charge de la gestion de la Grande Cariçaie. Il ne décrit par contre pas :

- les différentes structures qui ont géré la Grande Cariçaie par le passé, qui sont en partie présentées au chapitre 8.4 ;
- les périmètres de protection et de gestion, qui sont présentés au chapitre 3.3 et 4.1 ;
- l'état de propriété de ces périmètres et les conventions qui existent entre les différents partenaires, qui sont décrits au chapitre 8.4 ;
- le mode de financement de la gestion, qui est également décrit au chapitre 8.4.

### 6.1 ASSOCIATION DE LA GRANDE CARIÇAIE

Créée le 7 juillet 2010, l'Association de la Grande Cariçaie est l'organisation chargée de la gestion de la Grande Cariçaie. Elle a pour but d'assurer la conservation et l'intégrité à long terme des réserves naturelles de la Rive sud du lac de Neuchâtel, ainsi que celle des réserves d'oiseaux et de migrateurs d'importance internationale et nationale attenantes (OROEM du 21.1.1991). Cette nouvelle structure de gestion a remplacé l'ancienne organisation, composée d'une Commission de gestion, dont la fonction était comparable à celle de l'actuel Comité directeur de l'Association, et d'un Groupe d'étude et de gestion (GEG), dont la fonction était comparable à celle de l'actuel Bureau exécutif de l'Association.

Les membres de l'Association sont :

- les cantons, les communes et les propriétaires privés de terrains au sein des réserves naturelles et réserves OROEM de la Rive sud ;
- les organisations non gouvernementales (ONG) au bénéfice de contrats de gestion ou d'information au sein des réserves naturelles et réserves OROEM de la Rive sud.

Les ONG actuellement membres sont l'Association suisse pour la protection des oiseaux ASPO/BirdLife Suisse, Pro Natura et Nos Oiseaux, Société romande pour l'étude et la protection des oiseaux.

Selon l'article 2 de ses statuts, les buts de l'Association sont :

- d'assurer une gestion coordonnée des réserves naturelles et réserves OROEM de la Rive sud entre les autorités cantonales, communales et les propriétaires privés ;
- de promouvoir sur l'ensemble du périmètre une gestion des milieux visant à assurer la conservation des espèces animales et végétales pour lesquelles la Rive sud revêt une importance particulière ;
- de veiller à ce que la gestion de la faune et la pratique de la pêche ne portent pas atteinte aux espèces animales ou végétales sensibles ;
- de préserver et de renforcer les échanges biologiques entre les réserves naturelles, le lac, les forêts et les zones agricoles attenantes ;
- de veiller à ce que les activités, les projets d'aménagement et d'installations susceptibles d'avoir des effets sur les réserves ne portent pas atteinte au paysage et à la conservation des milieux et des espèces ;



- de garantir un accueil du public dans les réserves qui soit compatible avec les enjeux de protection des milieux et des espèces, ainsi qu'avec la sécurité des visiteurs ;
- de participer aux échanges avec les autres acteurs en charge de la gestion de milieux et d'espèces reconnues prioritaires au niveau national ou international.

Les tâches de l'Association sont en particulier l'organisation de l'entretien dans les milieux naturels riverains, les suivis scientifiques de la faune et de la flore, l'accueil et l'information du public, et enfin la gestion administrative et financière de ces tâches.

## 6.2 STRUCTURES DE L'ASSOCIATION

L'Association de la Grande Cariçaie est dirigée par un Comité directeur formé de représentants des membres de l'Association (Cantons, Communes, Associations). Le Comité directeur prend conseil, si besoin, auprès d'une Commission scientifique.

Le Comité directeur se réfère à l'Assemblée générale, formée également de délégués des membres de l'Association. L'Association peut s'appuyer pour ses différentes tâches sur un Bureau exécutif, employant actuellement 9 personnes.

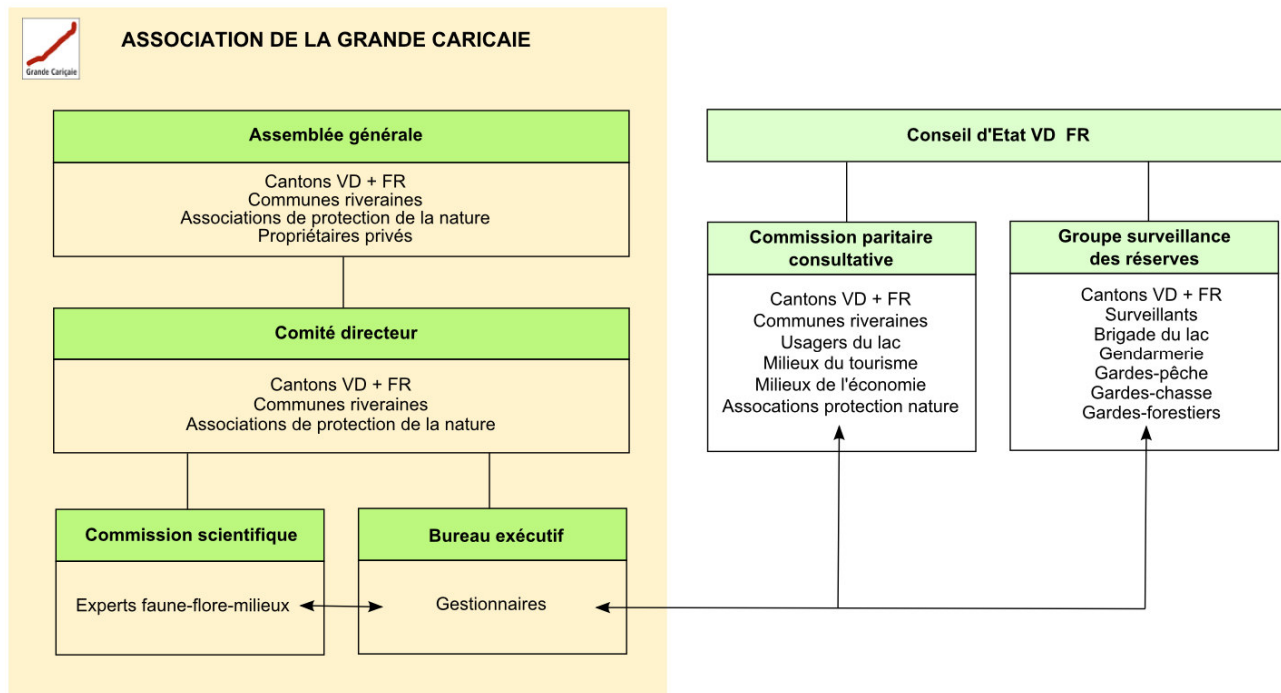


Figure 6.2 : Organigramme de l'Association de la Grande Cariçaie

### 6.2.1 Comité directeur

Le Comité directeur dirige et administre l'Association de la Grande Cariçaie. Il est formé de 11 membres au maximum (9 membres en 2012) répartis comme suit : 3 représentants du Canton de Vaud, 3 représentants du Canton de Fribourg, un délégué pour les communes vaudoises, un délégué pour les communes fribourgeoises et un délégué pour les associations de protection de la nature. Les représentants des cantons sont en principe choisis selon la règle suivante : une personne du service en charge des eaux, une personne du service en charge de la nature et une personne du service en charge des forêts.

Le comité directeur est notamment chargé :

- de définir les orientations stratégiques en conformité avec les buts et les tâches de l'Association ;
- de gérer le personnel de l'Association (règlements, cahiers des charges,...) ;

- de représenter l'Association envers les tiers ;
- de convoquer et d'animer l'assemblée générale ;
- de valider les budgets et les rapports des comptes de l'Association ;
- de prendre position sur les dossiers qui sont soumis à l'Association.

Le Comité directeur se réunit environ 4 fois par année. L'organisation des séances est assurée par le Directeur du Bureau exécutif. Pour les cas urgents, le Bureau exécutif consulte aussi régulièrement les membres du Comité directeur par e-mail.

### 6.2.2 Assemblée générale

L'Assemblée générale est l'organe faïtier de l'Association. Les droits de vote sont définis selon la clé de répartition suivante : 15 voix pour le Canton de Fribourg, 15 voix pour le Canton de Vaud, 5 voix pour le Canton de Berne (adhésion future éventuelle), 2 voix pour le Canton de Neuchâtel (adhésion en cours de discussion), 1 voix pour chaque commune, 1 voix pour chaque organisation non gouvernementale et 3 voix pour les propriétaires privés.

L'Assemblée générale se réunit en principe une fois par année au mois de décembre. Elle valide alors les différents documents qui lui ont été soumis par le Bureau exécutif (BEx) sur demande du Comité directeur, notamment le Rapport de gestion et les comptes de l'année précédente, ainsi que le Plan d'action annuel et le budget de l'année suivante. Le ou la Président(e) présente également les éléments marquants de l'année en cours. Ses autres attributions sont celles de la plupart des assemblées générales d'associations : élection des membres du comité directeur, acceptation des nouveaux membres,...

### 6.2.3 Bureau exécutif (BEx)

L'Association peut compter, pour la mise en œuvre de ses différentes tâches, sur un Bureau exécutif (BEx) comptant actuellement 9 personnes (7.1 équivalents plein temps en 2012).

Parmi les collaborateurs du BEx, on compte :

- un directeur chargé de la conduite de l'équipe, qui assure notamment le lien avec le comité directeur ;
- quatre collaborateurs scientifiques, tous biologistes, responsables des différentes tâches scientifiques et techniques ;
- un collaborateur géomaticien chargé du parc informatique et de la gestion des bases de données cartographiques ;
- un responsable des travaux chargé de diriger les travaux d'entretien des milieux naturels ;
- un technicien de terrain chargé des travaux d'entretien et de construction des infrastructures scientifiques, d'information et d'accueil du public ;
- une secrétaire chargée des tâches administratives et de la comptabilité.

Le BEx a son siège à la Maison de la Grande Cariçaie, construite en 1998 sur le site de Champ-Pittet à Cheseaux-Noréaz près d'Yverdon-les-bains, à l'emplacement de l'ancienne ferme du château. Ce bâtiment, propriété de Pro Natura, abrite des bureaux et des ateliers, le parc de véhicules (deux voitures de service, un bateau et une remorque) et le matériel nécessaire à l'entretien manuel et à la surveillance scientifique. Le BEx dispose en plus d'un local à Yvonand pour le stockage de matériel et d'un bateau.

#### 6.2.4 Commission scientifique

La Commission scientifique est chargée de conseiller le Comité directeur et son Bureau exécutif sur les questions scientifiques pointues, par exemple sur la manière de réaliser certains travaux d'entretien en relation avec la présence de certaines espèces prioritaires. Elle est en particulier chargée de l'accompagnement des travaux de suivi scientifique, et de la validation des différents documents de gestion réalisés par le BEx, notamment le présent plan de gestion.

Elle est également consultée dans la procédure de délivrance des autorisations spéciales : recherches scientifiques de tiers dans les réserves naturelles, prélèvements ou réintroduction d'espèces,...

Elle est composée d'une dizaine de personnes, dont les compétences couvrent l'ensemble des groupes faunistiques et floristiques. Parmi ces personnes se trouvent des chercheurs de différentes universités de Suisse romande, des personnes travaillant au sein de l'administration fédérale, des collaborateurs de fondations, d'associations ou de bureaux privés, ainsi que des gestionnaires de bases de données faunistiques et floristiques nationales.

Le BEx assure le lien entre la Commission scientifique et le Comité directeur : quatre de ses collaborateurs participent aux séances de la Commission scientifique.

### 6.3 STRUCTURES HORS ASSOCIATION

Il existe deux structures indépendantes de l'Association de la Grande Cariçaie, qui ont un rôle important pour la gestion du site : la Commission paritaire consultative et le Groupe en charge de la surveillance des réserves. Ces structures sont décrites en détail ci-dessous.

A noter qu'il existe également deux autres structures impliquées dans la gestion du site, mais dont le rôle est accessoire puisque limité dans le temps : l'entreprise de correction fluviale de la Rive Sud (groupe encore en activité, responsable de l'aménagement et du suivi des ouvrages de lutte contre l'érosion réalisés devant Cheseaux-Noréaz) et le Groupe intercantonal érosion Vaud-Fribourg (dont les activités ont cessé en 2006).

#### 6.3.1 Commission paritaire consultative

La Commission paritaire consultative des réserves naturelles de la Rive sud du lac de Neuchâtel se réunit depuis 2008, sous la présidence de M. Christophe Chardonens, Préfet de la Broye fribourgeoise.

Sous le nom un peu compliqué de cette commission, se cache une plate-forme de discussions et d'échange d'informations entre représentants des groupes d'intérêt et utilisateurs des réserves naturelles de la Grande Cariçaie. Ses bases légales sont l'article 6 de la Décision de classement vaudoise des réserves de la Rive sud, qui prévoit la création d'une commission paritaire, et l'article 5 du Plan d'affectation cantonal (PAC) fribourgeois de la Rive sud, qui prévoit la création d'une commission consultative (d'où son nom composé).

Cette commission comprend un peu plus d'une vingtaine de personnes, représentants des deux cantons, des communes riveraines, des usagers du lac, des associations de protection de la nature et enfin du Bureau exécutif, qui en assure en outre le secrétariat.

Cette commission, qui se veut un organe de liaison entre tous les riverains et les différents usagers du lac, se réunit régulièrement pour traiter de divers sujets et proposer des solutions consensuelles autour de projets potentiellement conflictuels. Elle a notamment élaboré une Vision du tourisme durable qui devrait servir de référence pour les projets touristiques qui se développeront dans la région dans le futur.

Elle travaille en étroite collaboration avec l'Association de la Grande Cariçaie et plus particulièrement son comité directeur et son bureau exécutif. Elle est utilisée par le BEx comme plateforme de discussion sur des sujets liés à l'accueil et l'information du public.

### **6.3.2 Groupe en charge de la surveillance des réserves**

La surveillance des réserves est assurée par deux surveillants basés à l'Inspection des forêts du 5<sup>ème</sup> arrondissement fribourgeois, à Domdidier. Ils interviennent aussi bien dans les secteurs fribourgeois que dans les secteurs vaudois des réserves naturelles. Ils procèdent à la surveillance de terrain et à la dénonciation des infractions. Une partie significative de leur temps est consacrée à l'information du public, par exemple pour expliquer aux contrevenants pourquoi il est nécessaire d'appliquer certaines règles.

Un groupe de coordination de la surveillance a été mis en place, qui comprend toutes les personnes chargées de la surveillance des réserves, notamment le surveillant, les brigades du lac et les gardes (gardes-pêche, gardes-chasse et gardes forestiers). Ces derniers sont en effet aussi habilités à dénoncer des contrevenants aux règlements des réserves naturelles. Ce groupe se réunit une fois par année pour assurer une bonne coordination entre tous. Le BEx participe également à cette réunion annuelle et en assure le secrétariat.

## 7 VISION A LONG TERME POUR LA GRANDE CARICAIE

### Pourquoi une vision est-elle nécessaire ?

Pendant les 90 premières années de son existence (entre 1870 et la première moitié du XX<sup>ème</sup> siècle), la Grande Cariçaie a été laissée à sa propre évolution, en raison du désintérêt de la population locale pour ses vastes surfaces non cultivables. Elle était utilisée de façon marginale par une agriculture très extensive (fauche pour produire de la paille), par une sylviculture opportuniste (plantations d'essences considérées comme de valeur dans quelques endroits favorables) et par la chasse et la pêche.

Dès les années 1960, l'attrait grandissant du public pour les rives du lac et pour les activités de loisirs aquatiques ont été à l'origine des premières constructions importantes qui se sont développées sur le marais (ports, plages, campings, résidences secondaires,...). Simultanément, naissait auprès d'une partie de la population la conscience de la valeur naturelle et paysagère exceptionnelle de ce site. Ces personnes réalisent soudain que la préservation de cette valeur ne pourra être garantie sans la mise en œuvre d'une protection légale. C'est au début des années 1980 que cette protection sera concrétisée, déclenchée involontairement par le projet de construction de l'autoroute A1, dont le tracé initial était prévu dans les marais de la Grande Cariçaie, entre Yverdon-les-Bains et Estavayer-le-lac. Depuis cette période, la Grande Cariçaie vit dans un équilibre fragile et difficile entre protection des milieux naturels et utilisation par le public. Cet équilibre a été à l'origine de nombreuses tensions, qui s'estompent aujourd'hui progressivement.

Dans le même temps, les milieux de protection de la nature réalisent que la simple mise sous protection de la Grande Cariçaie ne suffira pas à préserver sa valeur naturelle. Etant un milieu en « déséquilibre » (puisque créée artificiellement par abaissement du niveau du lac), elle est soumise à des mécanismes puissants (érosion du rivage, progression de la forêt,...) qui tendent à rétablir une situation d'équilibre qui prévalait avant la première correction des eaux des lacs subjurassiens. Au début des années 1980, est née également l'idée qu'une gestion doit être mise en place pour conserver sa valeur naturelle. Ce processus de gestion a démarré en 1982 avec la mise en place des structures qui continuent à gérer le site aujourd'hui. La nécessité d'intervenir dans les marais, parfois avec des machines lourdes, est aujourd'hui encore difficilement comprise par la population, même si le bien-fondé de ces interventions a pu être scientifiquement démontré.

Ainsi, la gestion à long terme de la Grande Cariçaie repose sur deux enjeux fondamentaux :

- trouver un équilibre raisonnable entre laisser le site à son évolution naturelle (au risque de conduire à une diminution importante de sa valeur biologique) et freiner / contrecarrer cette évolution (au prix de travaux d'entretien et d'aménagement coûteux ou d'interventions lourdes) ;
- trouver un équilibre harmonieux entre la protection du site et son usage par le public, en définissant une réglementation adéquate, en aménageant des infrastructures d'accueil adaptées et en diffusant une information suffisante et de qualité.

C'est pour répondre à ces enjeux que le présent chapitre propose une vision de la Grande Cariçaie à long terme. L'idée est de décrire un référentiel commun, admis par tous les membres et partenaires de l'Association de la Grande Cariçaie, qui constitue un compromis satisfaisant pour les deux équilibres ci-dessus, et qui puisse servir de fil conducteur pour l'ensemble des activités des gestionnaires dans le futur.

### Quelles hypothèses ont été admises pour la définition de cette vision ?

La vision proposée intègre les choix politiques qui ont été faits par le passé quant à ces deux équilibres et qui, à priori, ne devraient pas être remis en question dans le futur :

- les limites entre les zones naturelles et les fenêtres d'aménagement réservées aux activités de loisirs lacustres ont été tracées dans le Plan directeur intercantonal de 1982 ;

- en mettant en place la réglementation des réserves naturelles, il a été décidé de subordonner l'accès du public aux impératifs de conservation des milieux naturels. L'enjeu est de laisser le public au mieux « profiter » des réserves naturelles, tout en garantissant la conservation à long terme de la faune et de la flore. A noter que les impacts humains sur les réserves peuvent être de deux types : impacts sur les milieux naturels (constructions, destruction de la végétation,...) et dérangements de la faune.

La vision proposée est :

- optimiste car elle présuppose la bonne volonté et la participation dans un esprit constructif des différents acteurs, dans un souhait commun de protéger et mettre en valeur la Grande Cariçaie à l'échelle régionale ;
- ambitieuse car elle ne tient pas compte d'un éventuel cadre budgétaire, supposant que les moyens actuellement à disposition des gestionnaires pourraient être augmentés si cela était nécessaire (par exemple grâce à des financements privés ou par des contributions supplémentaires des pouvoirs publics), ni de contraintes légales et administratives en matière d'aménagement du territoire, puisqu'elle concerne des périmètres débordant largement ceux placés actuellement sous la responsabilité de l'Association.

### A quel horizon temporel correspond cette vision ?

La vision proposée correspond à la situation idéale attendue pour la Grande Cariçaie à une échelle de temps humaine, c'est-à-dire trente à quarante ans après le début de la mise en œuvre du présent plan de gestion.

A l'intérieur de cette période, des objectifs sont définis pour chaque échéance de plan de gestion. Ils correspondent à ce qui doit être atteint à la fin de la période de gestion, c'est-à-dire en 2023, en 2035 et ainsi de suite. De ce fait, si la vision proposée est plutôt idéaliste, les objectifs définis pour l'échéance des plans de gestion sont par contre réalistes, car ils pourront raisonnablement être atteints dans le contexte politique et avec les ressources humaines et financières dont disposent les gestionnaires au début de la période du plan de gestion.

Une évaluation de l'atteinte des objectifs a lieu à la fin de chaque période de plan de gestion simultanément à la définition des nouveaux objectifs. Il s'agit donc d'un système évolutif.

Grâce à la mise en œuvre des plans de gestion successifs, on devrait, au fil du temps, se rapprocher de la situation idéale souhaitée qu'exprime cette vision (cf. figure ci-dessous).

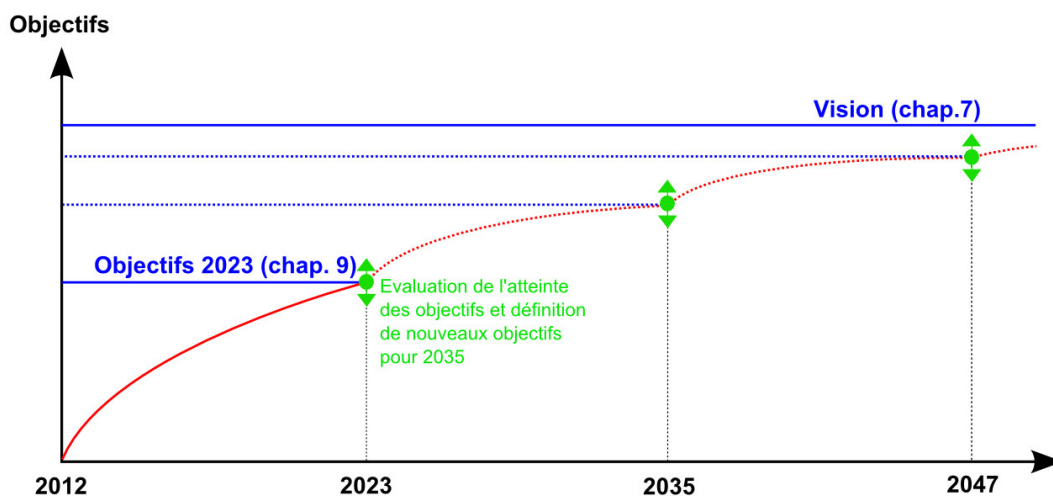


Figure 7.1 : Relation entre la vision définie et les objectifs 2023 du présent plan de gestion

### Quel périmètre cette vision concerne-t-elle ?

Le périmètre concerné ne se limite pas au périmètre de gestion (périmètre géré par l'Association de la Grande Cariçaie). Il englobe l'ensemble de la rive et une bande de terre de quelques kilomètres en bordure de celle-ci, de manière à pouvoir intégrer la problématique du développement du bâti et de l'intensification de l'agriculture dans le périmètre, dans le cadre notamment du maintien des échanges biologiques entre la Grande Cariçaie et d'autres milieux naturels de l'arrière-pays (Seeland, plaine de l'Orbe, plaine de la Broye, arrière-pays molassique entre Estavayer-le-Lac et Yverdon-les-Bains). La Grande Cariçaie a en effet un rôle important de réservoir de biodiversité, c'est-à-dire qu'elle constitue une surface qui abrite une biodiversité et des milieux naturels particulièrement riches et de valeur, autour desquels le réseau écologique se structure, et à partir de laquelle la colonisation de nouveaux milieux est possible.

### Quels domaines cette vision concerne-t-elle ?

Les activités des gestionnaires de la Grande Cariçaie peuvent être divisées en 4 grands domaines :

- **la connaissance des milieux et des espèces**  
les gestionnaires doivent disposer d'un niveau de connaissance suffisant des milieux et des espèces qu'ils doivent gérer. Ils doivent mesurer l'évolution dans le temps de ces milieux et de ces espèces. Cela suppose non seulement qu'ils réalisent des inventaires (recensement), des suivis des populations de ces espèces (suivi de l'évolution spatiale et temporelle) et différentes études sectorielles, mais également qu'ils coordonnent bien leurs activités avec celles d'autres organismes qui réalisent des relevés biologiques dans la Grande Cariçaie ou des relevés similaires à l'échelle nationale et internationale ;
- **la gestion et la conservation des milieux et des espèces**  
les gestionnaires doivent entreprendre des travaux d'entretien et d'aménagement pour conserver et protéger les espèces et les milieux présents dans leur périmètre de gestion. Cela suppose aussi qu'ils réalisent des suivis pour vérifier l'efficacité et les impacts des travaux qu'ils entreprennent ;
- **l'information et l'accueil du public**  
les gestionnaires doivent mettre à disposition du public une infrastructure d'accueil dans la Grande Cariçaie. Ils doivent également informer les visiteurs et la population, pour les sensibiliser au patrimoine naturel et historique de la région, et pour qu'ils comprennent l'utilité de la gestion et acceptent les règles liées à la protection ;
- **l'organisation et le fonctionnement**  
les gestionnaires doivent s'organiser au mieux pour effectuer leurs tâches dans les meilleures conditions possibles. L'Association de la Grande Cariçaie permet d'optimiser cette organisation et de bien définir les tâches de chacun. Cela implique aussi que les gestionnaires disposent d'un financement suffisant pour mener à bien leurs activités.

Ces 4 domaines servent à structurer la vision et l'ensemble du plan de gestion. Tous les objectifs et toutes les actions définis dans le plan de gestion sont liés à l'un de ces domaines et numérotés en utilisant cette logique :

C = Connaissance, G = Gestion, I = Information, O = Organisation.

La vision pour ces 4 domaines est décrite ci-dessous. Les éléments figurés en **bleu clair** correspondent à ceux de la vision à long terme pour la Grande Cariçaie.

### Vision proposée pour le domaine « Connaissance des milieux et des espèces »

La Grande Cariçaie abrite environ 1'000 espèces de plantes vasculaires (dont on connaît environ 60%), 10'000 espèces animales (sans les bactéries et les protozoaires) dont on connaît environ 40%, ainsi que de nombreux champignons, lichens et mousses (dont l'inventaire reste aujourd'hui largement lacunaire).

Certains groupes sont aujourd'hui largement sous-échantillonnés, de même que certains milieux, notamment les forêts gérées depuis peu par l'Association de la Grande Cariçaie en collaboration avec les services forestiers. Parmi l'ensemble des espèces présentes dans la Grande Cariçaie, il en existe un certain nombre, appelées espèces prioritaires, pour lesquelles la Grande Cariçaie a une responsabilité particulière de conservation.

- Les gestionnaires disposent d'un inventaire détaillé des principaux groupes faunistiques et floristiques. Parmi ces groupes, ils ont défini les espèces prioritaires pour lesquelles la Grande Cariçaie possède une responsabilité de conservation et connaissent les tendances d'évolution de ces espèces (distribution et/ou taille des populations). Cela leur permet de définir les mesures de gestion à mettre en œuvre et de vérifier l'effet de ces mesures.

A l'échelle régionale, la Grande Cariçaie constitue le maillon principal d'un réseau de biotopes permettant les échanges entre populations et fournissant le domaine vital nécessaire à des espèces qui ont besoin de plusieurs types de milieux simultanément ou successivement au cours de leur cycle vital. Pour un grand nombre d'espèces, l'arrière-pays fait partie intégrante de l'écosystème riverain. L'urbanisation rapide et l'intensification des pratiques agricoles constituent des menaces pour ces échanges biologiques, contre lesquelles les gestionnaires peuvent difficilement agir efficacement par manque de connaissances.

- Les gestionnaires ont des connaissances suffisantes sur les besoins et les exigences des espèces en matière d'échanges biologiques pour pouvoir définir les mesures à prendre à l'extérieur du périmètre des réserves naturelles afin de garantir la survie à long terme des espèces prioritaires qui en dépendent.

Parmi l'ensemble des espèces présentes dans la Grande Cariçaie, certaines espèces allochtones sont considérées comme potentiellement invasives. On parle alors de néophytes pour les plantes et de néozoaires pour les animaux. Ces espèces pourraient potentiellement représenter une menace importante pour la Grande Cariçaie.

- Les gestionnaires ont des connaissances suffisantes sur la distribution et la dynamique des espèces néophytes et néozoaires pour pouvoir évaluer si des mesures de lutte sont nécessaires et pertinentes, et cibler une lutte efficace contre les espèces les plus problématiques.

Les milieux naturels présents dans la Grande Cariçaie sont en perpétuelle évolution. La compréhension de la dynamique des milieux est une nécessité pour pouvoir décider des travaux d'entretien à effectuer. L'hydrologie (niveau des nappes, des cours d'eau et du lac) est certainement le paramètre qui a le plus d'influence sur cette évolution. Le maintien de conditions hydrologiques favorables est assurément le paramètre clef dans la conservation à long terme de l'écosystème marécageux. La situation hydrologique de la Grande Cariçaie et les mécanismes d'évolution des milieux sont encore largement méconnus.

- Les gestionnaires ont des connaissances suffisantes sur la dynamique d'évolution des différents milieux composant la Grande Cariçaie. Ils comprennent les relations existant entre les conditions hydriques, les sols et la végétation et connaissent les effets de ces conditions hydriques sur les habitats des espèces prioritaires. Ils comprennent les grands principes de la dynamique des nappes dans la Grande Cariçaie.

### **Vision proposée pour le domaine « Gestion et conservation des milieux et des espèces »**

Dans les années 1870, juste après la première correction des eaux du Jura, la Grande Cariçaie était une vaste grève sablonneuse sans végétation, exposée aux inondations du lac. Depuis cette date, soumise à des mécanismes naturels puissants (colonisation par la végétation, érosion par les vagues et les courants, dépôts d'alluvions par les cours d'eau), elle évolue progressivement vers un nouvel équilibre. La nature exacte de cet équilibre est difficile à prévoir, car elle dépend de nombreux facteurs, notamment des fluctuations du niveau du lac et des nappes. Sans intervention humaine, cette situation d'équilibre serait vraisemblablement atteinte dans un laps de temps compris entre 100 et 200 ans.



On peut raisonnablement admettre que dans les zones de rive soumises à une forte érosion, cette situation d'équilibre corresponde au recul de la rive jusqu'au pied de la falaise de molasse (position initiale de la ligne de rive avant la première correction des eaux du Jura). Dans d'autres secteurs, soumis à une érosion plus faible, et où la végétation ou des aménagements parviennent à stopper le recul de la ligne de rive, on peut imaginer que cette situation d'équilibre corresponde à une rive en pente douce, mais en grande partie boisée. En effet, dans la situation qui prévaut depuis 1973, date marquant la fin de la seconde correction des eaux du Jura, les fluctuations du niveau du lac ne sont plus suffisantes pour inonder régulièrement les prairies marécageuses et freiner la progression de la forêt (la présence d'eau empêche les ligneux de pousser). Dans ces deux cas de figure, on doit s'attendre à une forte diminution, voire à une disparition des surfaces de prairies humides qui caractérisent aujourd'hui la Grande Cariçaie.

Même si ses dimensions restent modestes au plan international en comparaison d'autres grands ensembles marécageux européens, la Grande Cariçaie occupe une place importante au niveau suisse. C'est son étendue et la présence de grandes surfaces de marais non boisés qui confèrent au site sa valeur naturelle et paysagère exceptionnelle. Les inventaires effectués à ce jour, surtout ceux réalisés dans les marais non boisés, montrent à priori que les espèces pour lesquelles la Grande Cariçaie a une haute responsabilité de conservation (espèces prioritaires) se trouvent dans les milieux les plus rares de Suisse, c'est-à-dire essentiellement les marais non boisés et les forêts aux fortes composantes alluviales. Le maintien, voire l'extension des surfaces de marais non boisés, reste aujourd'hui l'enjeu majeur de la conservation de la Grande Cariçaie.

La figure ci-dessous résume les différents processus d'évolution allant à l'encontre du souhait des gestionnaires de préserver la surface des marais non boisés.

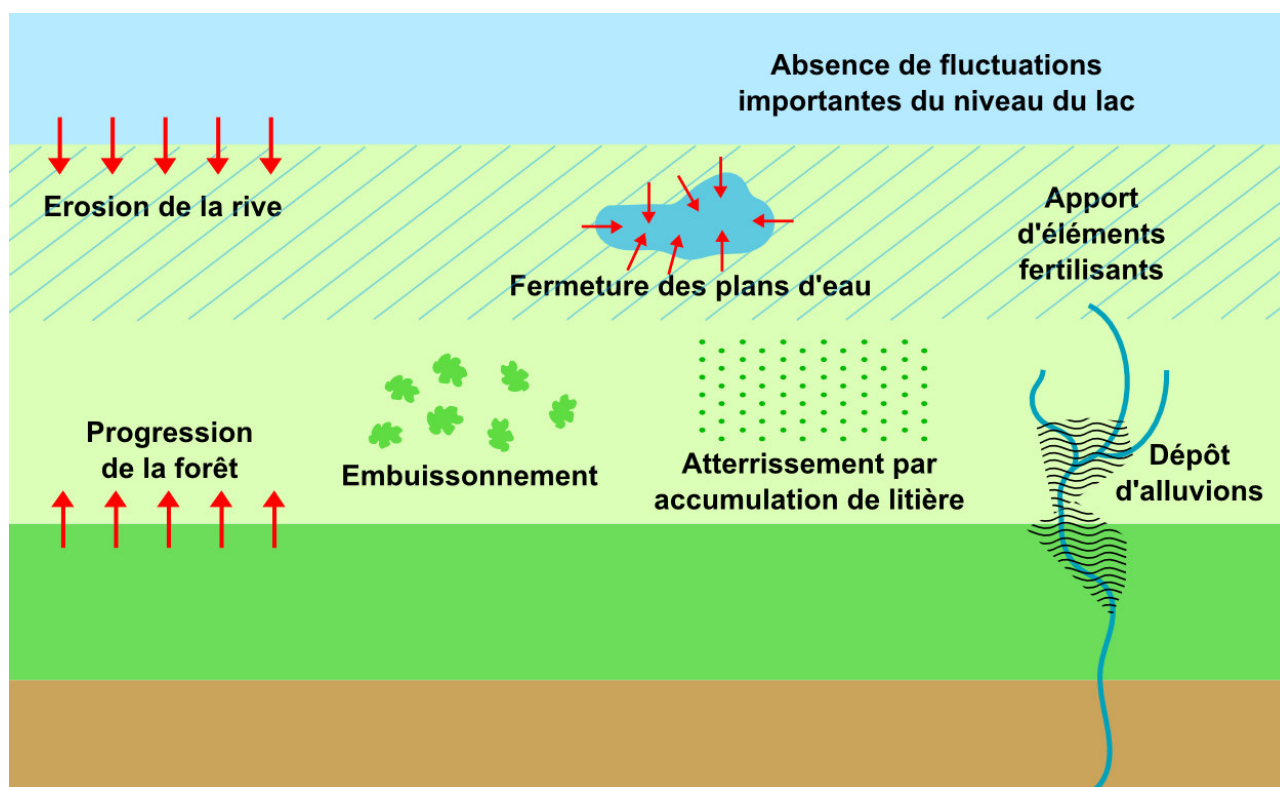


Figure 7.2 : Processus d'évolution allant à l'encontre du souhait des gestionnaires de préserver la surface des marais non boisés.

On y trouve l'érosion de la rive, la progression de la forêt, l'embuissonnement, l'atterrissement par accumulation de litière, la fermeture des plans d'eau, mais également les apports des cours d'eau (alluvions et fertilisants), ainsi que la régulation du niveau du lac (absence de fluctuations importantes).

La décision politique d'entreprendre des travaux d'entretien destinés à ralentir ou stopper une évolution jugée peu favorable date du début des années 1980. Cette décision était motivée, à l'époque déjà, par la reconnaissance de la valeur biologique et paysagère exceptionnelle de la Grande Cariçaie.

Pendant les premières années de la gestion, la démarche des gestionnaires, pour tenter de contenir le processus de colonisation rapide des surfaces marécageuses par les buissons, était plutôt expérimentale. Après quelques années, les gestionnaires ont acquis une certaine expérience et ont pu mieux cibler et rationaliser les interventions. Ils ont ainsi observé que certaines surfaces pouvaient être laissées à leur évolution naturelle sans perte de leur qualité biologique.

- Par principe, la conservation de la richesse biologique et paysagère de la Grande Cariçaie s'effectue en limitant les travaux d'entretien au strict nécessaire.

L'érosion est un phénomène localement très puissant le long de la rive sud du lac de Neuchâtel. Par endroit, les vitesses de recul atteignent près de 1 mètre par an. La lutte contre l'érosion est une condition nécessaire au maintien de la surface de marais non boisés, et plus généralement de la surface de la ceinture marécageuse de la Grande Cariçaie. Les ouvrages réalisés à ce jour montrent une certaine efficacité.

- Les principales zones où l'érosion est active sont protégées. A l'échelle de la rive, grâce aux ouvrages techniques, l'érosion n'est plus un problème significatif. La surface totale de la ceinture marécageuse est conservée.

La colonisation des surfaces marécageuses par la forêt est aujourd'hui trop avancée pour que l'on puisse imaginer un retour à la situation telle qu'elle était au début du 20<sup>ème</sup> siècle. Néanmoins, il est possible de stopper la régression des surfaces de marais non boisés, voire d'étendre ces surfaces en récupérant celles dont la colonisation par la forêt est encore réversible.

- Toutes les surfaces de marais dont la colonisation par la forêt était encore réversible ont été débroussaillées. Elles ont été reconverties en marais non boisés et maintenues comme telles. La surface totale des marais non boisés est ainsi conservée.

L'atterrissement (évolution de la végétation de la série infra-aquatique vers la série supra-aquatique) est un phénomène qui concerne une partie importante des surfaces de marais, conduisant à une perte de biodiversité (disparition des espèces des milieux pionniers).

- Le phénomène d'atterrissement ne constitue plus une menace pour les marais non boisés car des interventions régulières garantissent un processus de régénération suffisant.

Les marais de la Grande Cariçaie sont caractérisés par une grande diversité de milieux (infra-aquatiques et supra-aquatiques), d'espèces et de structures. Les zones de contact entre le marais et la forêt sont les endroits où l'on trouve en général le plus grand nombre d'espèces (écotones). Dans l'idéal, chaque milieu devrait être conservé compte tenu du rôle souvent spécifique qu'il joue pour certaines espèces animales ou végétales. L'entretien régulier des surfaces de marais (fauche, débroussaillage, pacage) peut induire une certaine uniformité des milieux et de leurs structures, ce qui est contraire aux objectifs de conservation.

- La diversité des milieux et de leurs structures est conservée grâce à des techniques d'entretien adaptées à chaque cas particulier. Une transition douce entre les forêts et les marais est assurée par interpénétration des différents milieux.

L'isolement des populations est un phénomène qui affecte aujourd'hui une partie des espèces prioritaires peu mobiles qui vivent dans la Grande Cariçaie, telles certaines espèces d'insectes des marais. Cet isolement est lié au cloisonnement des milieux, par exemple lorsque des massifs forestiers, cordons boisés ou zones urbanisées constituent des obstacles infranchissables entre deux surfaces de marais. A terme, ces obstacles peuvent conduire à la disparition des populations dont les effectifs sont insuffisants.

- Des connexions biologiques existent entre les grandes surfaces de marais non boisés, ce qui garantit la perméabilité de l'ensemble de la rive aux espèces les moins mobiles.

Les forêts de la Grande Cariçaie ont été peu exploitées par le passé en raison de leur faible intérêt sylvicole et du manque de dessertes forestières. Certains peuplements sont considérés comme à forte valeur biologique, notamment les peuplements vieillissants, les pinèdes et les peuplements sur sols très humides (aulnaies noires,...). Les forêts présentent un enjeu majeur pour le futur, bien qu'elles soient globalement mal connues des gestionnaires, qui n'en avaient pas la responsabilité jusqu'à la création de l'Association.

- A l'exception des travaux sécuritaires, tous les travaux d'entretien réalisés dans les forêts de la Grande Cariçaie sont motivés par des raisons biologiques. Ils servent à mettre en valeur leur richesse naturelle, notamment celle des peuplements considérés comme prioritaires. Certains massifs, dans lesquels il a été décidé de ne plus intervenir, évoluent vers des stades matures (vieux bois).

La Grande Cariçaie est alimentée ou traversée par 75 cours d'eau, pour la plupart de petite taille. Par le passé, ces cours d'eau ont souvent été corrigés, de manière à ce que leurs eaux s'écoulent le plus rapidement possible en direction du lac. Leurs eaux ne servent plus à l'alimentation des zones alluviales riveraines (forêts et marais). Leurs alluvions se déposent parfois dans le marais et sont colonisées par de la végétation ligneuse. Ce mécanisme conduit à la disparition de surfaces de prairies humides de haute valeur biologique. Plusieurs cours d'eau pourraient être revitalisés à moindre frais. Par ailleurs, la qualité de leurs eaux est altérée par la présence de substances chimiques provenant des bassins versants agricoles situés à l'amont.

- Les eaux des petits cours d'eau inondent les forêts alluviales et les marais et contribuent ainsi au maintien des conditions d'humidité favorables à la végétation palustre. Leurs alluvions restent en principe dans la forêt et ne se déposent pas dans le marais. La qualité chimique de ces eaux n'est pas de nature à avoir un impact négatif sur les espèces prioritaires de la Grande Cariçaie.

La Grande Cariçaie abrite de nombreuses espèces considérées comme prioritaires, c'est-à-dire pour lesquelles les gestionnaires ont une responsabilité de conservation. Pour la plupart de ces espèces, une gestion adéquate de leur milieu suffit à assurer la viabilité et le maintien à long terme de leurs populations. Pour certaines espèces sensibles aux dérangements, il est en plus nécessaire de garantir une certaine tranquillité (absence de fréquentation par le public). Certaines espèces néophytes et néozoaires sont présentes dans la Grande Cariçaie et pourraient constituer une menace pour les espèces prioritaires.

- Les populations des espèces prioritaires se maintiennent ou croissent grâce à l'entretien adéquat des milieux dont dépend leur survie et grâce à l'absence de dérangements. Les espèces néophytes et néozoaires ne constituent pas une menace pour les espèces prioritaires.

La protection légale de la Grande Cariçaie est en partie liée à sa valeur paysagère, considérée comme d'importance nationale. Les travaux d'entretien des milieux naturels et certaines infrastructures (lignes électriques, constructions, éclairages d'infrastructures riveraines ...) ont un impact visuel non négligeable sur le paysage de la Grande Cariçaie.

- Toutes les interventions dans les périmètres de protection du paysage de la Grande Cariçaie (beine lacustre, marais non-boisés, forêts alluviales et forêts de pente) sont faites avec un souci de limiter au strict minimum leur impact visuel.

### **Vision proposée pour le domaine « Information et accueil du public »**

Comme l'ont montré les enquêtes réalisées auprès des visiteurs et comme l'atteste le développement touristique de la région, la Grande Cariçaie a une valeur touristique indéniable. En toutes saisons, les promeneurs et les navigateurs y sont nombreux. Sportifs en tous genres, naturalistes, photographes, peintres ou amateurs de champignons trouvent sur la Rive sud de vastes étendues permettant d'exercer leur activité de loisir. Il s'agit pour l'instant essentiellement d'un tourisme local et régional, mais également national pour certains aspects (résidences secondaires, ornithologie).

La Grande Cariçaie est inscrite à la Convention de Ramsar (protection des zones humides) depuis 1976 (pour la partie du Fanel) et 1990 (pour sa totalité), ce qui lui confère une reconnaissance internationale pour sa valeur naturelle et paysagère. Le Fanel est le premier site à avoir été inscrit en Suisse (11 sites sont inscrits à ce jour). Par ailleurs, plusieurs sites palafittes inscrits au patrimoine mondial de l'Unesco y sont présents. Sa valeur est reconnue à l'échelle nationale par son inscription dans 6 inventaires fédéraux de protection différents.

Répartie administrativement entre quatre cantons, la Grande Cariçaie n'est pas encore toujours perçue comme une entité unique. Il existe aussi un certain décalage entre sa valeur, reconnue à l'échelle internationale, et sa renommée, qui ne dépasse souvent pas les frontières de la région.

- La Grande Cariçaie est perçue par la population comme une entité unique et un joyau du patrimoine naturel et historique.

La mise en place de restrictions légales en 2001 et 2002, au moment de la création des réserves naturelles, a été relativement mal vécue par une partie de la population riveraine vaudoise et fribourgeoise. Le processus, combattu par des opposants farouches, a laissé une certaine rancœur dans une partie de la population, qui a eu l'impression d'être dépossédée de ses acquis. Ces tensions s'estompent peu à peu en même temps que la population commence à réaliser les avantages qu'elle peut tirer de la présence d'un milieu d'une telle valeur (qualité de vie, attrait touristique, bénéfices économiques). Une identité régionale naît ainsi progressivement autour de la Grande Cariçaie, notamment grâce à l'existence et aux actions de l'Association.

- La population est attachée aux réserves naturelles et à leur patrimoine naturel et historique, ce qui crée une identité régionale autour de la Grande Cariçaie.

Les sondages réalisés montrent que, malgré l'information qui a été largement diffusée, la population est encore peu sensible à la valeur naturelle de la Grande Cariçaie. Elle a par exemple de la peine à comprendre pourquoi il est nécessaire d'intervenir avec des moyens mécanisés parfois lourds dans des réserves naturelles protégées.

- La population comprend la nécessité de protéger un milieu d'une telle valeur. Elle connaît et comprend le rôle de l'Association de la Grande Cariçaie, qui est identifié comme le gestionnaire de la rive. Elle comprend la nécessité des mesures de gestion et des suivis scientifiques. Elle est sensibilisée à l'impact possible de ses activités sur les milieux naturels et les espèces sauvages.

Les visiteurs de la Grande Cariçaie sont en majorité des habitués de longue date, qui fréquentaient déjà les réserves naturelles avant l'entrée en vigueur des restrictions d'accès. Pour ces personnes, l'acceptation des règles se heurte encore à des habitudes de comportement. D'autres visiteurs, en raison de leur provenance plus éloignée, ou simplement de leur manque d'intérêt, ne connaissent pas les règles en vigueur. Des infractions à la réglementation sont régulièrement observées. Néanmoins, la situation est globalement en voie d'amélioration.

- Les usagers des réserves naturelles connaissent la réglementation en vigueur, la respectent et l'acceptent.

Les principes de l'accueil et de l'information du public à l'intérieur des réserves naturelles sont schématisés sur la figure ci-dessous.

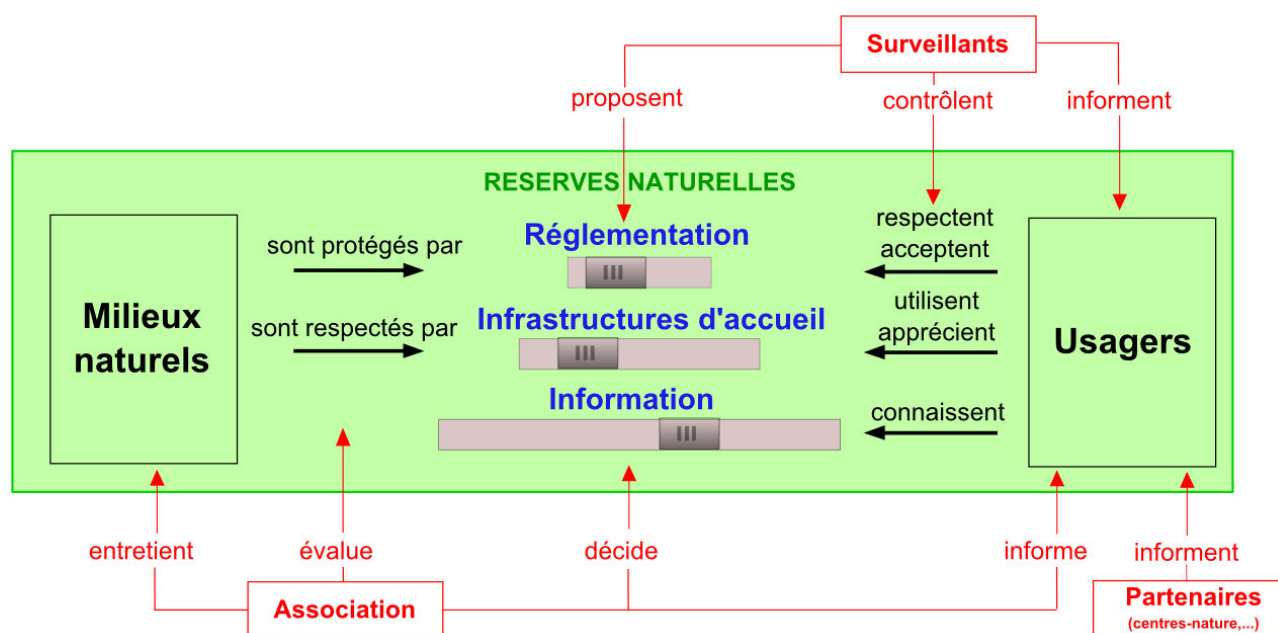


Figure 7.3 : Principes régissant l'accueil et l'information du public dans les réserves naturelles

L'accueil et l'information du public dans les réserves naturelles est un délicat équilibre à trouver entre deux extrêmes : une protection absolue des milieux naturels (par exemple par une clôture interdisant l'accès) et une liberté absolue laissée aux usagers. Pour définir cet équilibre, l'Association peut proposer de fixer 3 paramètres, pour lesquels elle a une certaine marge de manœuvre (représentée ci-dessus par des curseurs de tailles différentes) :

- la réglementation, qui définit les règles qui doivent être respectées, par exemple l'interdiction d'accès dans certains secteurs (aujourd'hui, il paraît difficile de modifier significativement la réglementation étant donné les importantes négociations qui ont eu lieu par le passé pour définir les règles actuelles) ;
- les infrastructures d'accueil mises à disposition du public (chemins, pontons, tours d'observation, affûts pour observer la faune,...) et leur localisation ;
- l'information qu'elle donne au public (panneaux, brochures, cartes interactives,...) pour lui faire connaître différents sujets et lui expliquer les règles à respecter. Dans ce domaine, elle bénéficie d'une grande marge de manœuvre.

Dans la Grande Cariçaie, il a été décidé de subordonner l'accessibilité du public aux impératifs de conservation des milieux naturels. L'équilibre à trouver consiste à laisser le public « profiter » le mieux possible des réserves naturelles, tout en garantissant la conservation à long terme de la faune et de la flore. La Grande Cariçaie est aujourd'hui dans une situation d'équilibre satisfaisant. L'enjeu est de conserver cet équilibre dans le futur.

La région connaît actuellement un fort développement de l'urbanisation. De nombreux nouveaux habitants viennent s'y établir, attirés par le cadre de vie de qualité, les prix raisonnables de l'immobilier, et la proximité de l'autoroute, qui permet notamment de relier les agglomérations de Lausanne et de Berne en quelques dizaines de minutes seulement. Ce développement induit inévitablement une augmentation de la pression des loisirs sur la Grande Cariçaie. Cette augmentation risque de créer des atteintes non supportables par le milieu naturel (par exemple la disparition de certaines espèces d'oiseaux sensibles, consécutive à une trop forte fréquentation de certaines rives ou sentiers). La réglementation actuelle risque ainsi de ne plus être suffisante. Cette situation, non souhaitable, pourrait impliquer la nécessité de durcir la réglementation, voire de supprimer certaines infrastructures d'accueil.

- La réglementation des réserves est renforcée si elle n'est pas suffisante pour garantir les besoins de la faune et de la flore, notamment des espèces prioritaires. Les milieux naturels ne sont pas perturbés de manière significative par la pression du public qui fréquente la Grande Cariçaie.

Ayant été réalisées au coup par coup, par des acteurs différents et à des périodes différentes, les infrastructures d'accueil et d'information du public présentes le long de la rive ne font pas l'objet d'un concept global et manquent d'uniformité. Par ailleurs, une des particularités de la Grande Cariçaie est que les marais non boisés sont relativement peu visibles, puisque la plupart des chemins accessibles au public sont situés en forêt et souvent en retrait par rapport au marais.

- L'infrastructure d'accueil permet au public d'embrasser l'ensemble du paysage riverain, d'apprécier l'étendue des marais non boisés et d'être sensibilisé à la beauté du site. Lorsqu'il pénètre dans une réserve naturelle, le visiteur s'aperçoit immédiatement qu'il entre dans la Grande Cariçaie, grâce à une signalétique homogène le long de l'ensemble de la rive (identité visuelle).

### **Vision proposée pour le domaine « Organisation et fonctionnement »**

L'Association de la Grande Cariçaie est la nouvelle structure responsable depuis juillet 2010 de la gestion de la Grande Cariçaie. Il s'agit d'une structure relativement jeune, qui réunit de nombreux acteurs, et dont les responsabilités sont importantes. L'enjeu est que cette structure soit organisée et fonctionne le mieux possible pour mener à bien les tâches qui lui sont confiées.

Le périmètre géré actuellement par l'Association ne comprend pas l'ensemble de l'écosystème de la Grande Cariçaie. Cela ne permet pas une cohérence globale des travaux d'entretien. Il manque notamment au périmètre de gestion les deux extrémités du lac.

- Grâce à une dynamique positive et constructive créée au sein de l'Association, les gestionnaires des territoires des deux extrémités du lac ont rejoint l'Association. L'ensemble de l'écosystème de la Grande Cariçaie est ainsi géré par un seul organisme, ce qui permet des synergies et des économies d'échelle.

L'Association ne dispose pas actuellement de la maîtrise foncière de l'ensemble des terrains situés à l'intérieur de son périmètre de gestion. Par maîtrise foncière, on entend être propriétaire de la parcelle, être au bénéfice d'une servitude d'entretien de la parcelle, ou avoir signé une convention d'entretien avec le propriétaire).

- L'Association dispose de la maîtrise foncière de l'ensemble des terrains situés à l'intérieur du périmètre de gestion, ce qui permet d'améliorer la cohérence des objectifs conservatoires poursuivis et d'optimiser les mesures de gestion qui les desservent.

La gestion d'un milieu tel que la Grande Cariçaie, avec son étendue et l'ensemble des problématiques qui doivent être traitées, nécessite des compétences de pointe dans de nombreux domaines. Une structure comme l'Association de la Grande Cariçaie ne peut pas disposer à l'interne de l'ensemble de ces compétences.

- L'Association a mis en place différents types de collaborations avec des spécialistes en Suisse ou à l'étranger, ce qui lui permet de s'appuyer sur des connaissances de pointe dans l'ensemble des domaines liés à la gestion.

Les gestionnaires ont la maîtrise ou le contrôle des travaux d'entretien, de l'accueil et de l'information du public, ainsi que des suivis scientifiques qui sont réalisés à l'intérieur du périmètre de gestion de l'Association. Il existe toutefois des processus dans lesquels ils ne sont pas impliqués et qui ont une influence directe ou indirecte sur la valeur naturelle et paysagère de la Grande Cariçaie. Parmi ces processus, figurent notamment :

- une surveillance de police visant à assurer le respect des règles de protection ; elle nécessite l'engagement par les cantons de surveillants professionnels, aptes à faire appliquer les prescriptions légales en vigueur dans les réserves ;
- l'élaboration des règles pour certaines activités qui ont lieu à l'intérieur du périmètre de gestion (par exemple la chasse ou la pêche). Ces règles sont définies par d'autres organismes, notamment les cantons ;
- l'élaboration, puis l'autorisation de projets situés en dehors du périmètre de gestion (par exemple les projets d'urbanisation, la revitalisation de cours d'eau et les réseaux écologiques) et qui ont potentiellement un impact (positif ou négatif) sur la Grande Cariçaie, par le fait qu'ils peuvent influencer les couloirs biologiques qui relient la Grande Cariçaie avec l'arrière-pays, ou influencer les débits et la qualité des eaux des cours d'eau qui se jettent dans les marais ;
- les négociations quant à la régulation du niveau du lac, qui a une influence majeure sur la possibilité de conserver à long terme les surfaces de prairies marécageuses ;
- la gestion en cas de catastrophe (par exemple les déversements d'hydrocarbures ou de produits chimiques, les fortes débâcles de bois, les incendies,...) dont on sait qu'elles pourraient provoquer des graves dégâts à la faune et à la flore de la Grande Cariçaie, ou aux infrastructures de suivi scientifiques.

Il est nécessaire que l'Association de la Grande Cariçaie puisse intervenir dans ces processus.

- L'Association prend part à tous les processus qui ont une influence directe ou indirecte sur la valeur naturelle et paysagère de la Grande Cariçaie.

La gestion de la Grande Cariçaie est une activité coûteuse, notamment l'entretien des milieux naturels, des infrastructures et les salaires du personnel. Ces montants sont aujourd'hui essentiellement financés par les pouvoirs publics. Les montants à disposition, bien qu'importants, ne permettent pas de financer l'ensemble des travaux et des activités que les gestionnaires souhaiteraient mettre en œuvre. Cela implique que des financements complémentaires doivent être recherchés.

- En plus des montants versés par la Confédération et les cantons, le financement de l'Association s'appuie également sur d'autres financements, privés ou publics, garantis sur plusieurs années, pour permettre la réalisation de travaux ou d'aménagement spécifiques.

## Synthèse

En plus de définir un état souhaitable et raisonnable qui pourra être atteint à long terme, la vision sert également à définir la structure de l'ensemble des chapitres suivants :

- les enseignements tirés de la période de gestion 1981 – 2011 (chapitre 8) sont organisés en fiches qui reprennent les différents thèmes traités ci-dessus ;
- les objectifs définis pour 2023 (chapitre 9) vont dans le même sens (mais moins loin) que la vision proposée ci-dessus ;
- la stratégie de révision du plan de gestion (chapitre 11) décrit plus en détail le processus expliqué ci-dessus (figure 7.1).

## 8 ENSEIGNEMENTS TIRÉS DE LA PÉRIODE DE GESTION 1981 - 2011

Le présent chapitre récapitule l'ensemble des enseignements que les gestionnaires ont acquis par le passé, depuis la mise en place du processus de gestion en 1981. Il a été rédigé de manière synthétique en résumant le nombre très important d'informations dont disposent les gestionnaires.

Il s'agit d'un chapitre clef, qui fournit les bases pour la définition des objectifs du chapitre 9. Il est organisé selon les 4 domaines couvrant les activités des gestionnaires : connaissance, gestion, information et organisation.

Dans un souci de faciliter la lecture, ce chapitre est structuré en 28 fiches qui couvrent chacune une thématique. Au sein d'un domaine, toutes les fiches ont la même structure.

Les tableaux ci-dessous présentent la liste des fiches qui ont été rédigées pour chaque domaine.

Connaissance : les gestionnaires disposent d'un niveau de connaissance suffisant des milieux et des espèces qu'ils doivent gérer, ainsi que de leur évolution dans le temps.

C - CONNAISSANCE DES MILIEUX ET DES ESPECES	Chapitre
C1 - Hydrologie et qualité des eaux	8.1.1
C2 - Pédologie	8.1.2
C3 - Liaisons biologiques avec l'arrière-pays	8.1.3
C4 - Milieux composant les réserves naturelles	8.1.4
C5 - Espèces présentes dans les réserves naturelles	8.1.5

Gestion : les gestionnaires entreprennent des travaux d'entretien et d'aménagement pour conserver et protéger les espèces et les milieux présents dans leur périmètre de gestion.

G - GESTION ET CONSERVATION DES MILIEUX ET DE ESPECES	Chapitre
G1 - Aménagement d'infrastructures de lutte contre l'érosion	8.2.1
G2 - Renaturation de cours d'eau	8.2.2
G3 - Conservation et restauration des échanges de faune en zone riveraine	8.2.3
G4 - Conversion de surfaces agricoles en prairies humides	8.2.4
G5 - Gestion sylvicole	8.2.5
G6 - Débroussaillage et broyage des marais embuissonnés	8.2.6
G7 - Fauchage des marais	8.2.7
G8 - Pacage des marais	8.2.8
G9 - Décapage des roselières intérieures	8.2.9
G10 - Aménagement de mares temporaires	8.2.10
G11 - Aménagement d'îlots pour la reproduction et l'escale des oiseaux d'eau	8.2.11
G12 - Régulation de la faune	8.2.12
G13 - Réintroduction d'espèces, translocation et renforcement de populations	8.2.13

Information : les gestionnaires mettent à disposition du public une infrastructure d'accueil et d'information dans la Grande Cariçaie.

I - INFORMATION ET ACCUEIL DU PUBLIC	Chapitre
I1 - Fréquentation des réserves naturelles par le public et besoins en infrastructures	8.3.1
I2 - Niveau de connaissance du public et renommée du site	8.3.2
I3 - Infractions aux règlements des réserves naturelles	8.3.3



Organisation : les gestionnaires s'organisent au mieux pour effectuer leurs tâches dans les meilleures conditions possibles.

O - ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT	Chapitre
O1 - Périmètre géré par l'Association et adhésion de ses membres	8.4.1
O2 - Etat de propriété et responsabilités d'entretien dans le périmètre géré par l'Association	8.4.2
O3 - Compétences réunies au sein de l'Association	8.4.3
O4 - Collaborations, partenariats et échanges avec des organismes extérieurs à l'Association	8.4.4
O5 - Rôle de l'association dans les processus ayant une influence sur la Grande Cariçaie	8.4.5
O6 - Financement de la gestion	8.4.6
O7 - Organisation en cas de catastrophe	8.4.7

## 8.1 CONNAISSANCE DES MILIEUX ET DES ESPÈCES

### 8.1.1 Hydrologie et qualité des eaux

#### Généralités

Cette fiche synthétise les connaissances en matière d'hydrologie et de qualité des eaux dans la ceinture marécageuse de la Grande Cariçaie et l'impact de ces facteurs sur les milieux et leurs communautés naturelles.

Dans l'ensemble du système marécageux, la présence de l'eau et ses fluctuations de niveaux constituent un des facteurs abiotiques clés du fonctionnement de l'écosystème. Dans la ceinture marécageuse de la Grande Cariçaie, le niveau des nappes et les durées d'inondation des sols expliquent en grande partie la zonation de la végétation riveraine. D'autre part, les variations normales ou exceptionnelles des niveaux d'inondation dans les différents milieux de la ceinture marécageuse ont une influence forte sur leurs communautés végétales et animales.



Figure 8.1.1: *Crue exceptionnelle du mois d'avril 2006 dans la réserve de Cheyres. L'eau s'étend jusque dans les forêts alluviales. Les parcelles de fauche sont ainsi très visibles*

Même si les nappes d'eau qui alimentent la ceinture marécageuse de la Grande Cariçaie ne sont que partiellement dépendantes des niveaux du lac de Neuchâtel, l'amplitude de leurs variations, tant au niveau des étiages que des crues, sont importantes pour comprendre l'état actuel des milieux riverains.

Naturel jusqu'à la première correction des eaux du Jura et de type jurassien, avec des hautes eaux printanières et des basses eaux estivales (Quartier, A. 1948), le régime des eaux du lac de Neuchâtel a été depuis lors principalement influencé par la régulation humaine. Les niveaux maximaux interviennent en mai-juin, grâce à l'apport des eaux alpines par l'intermédiaire de l'Aar et du lac de Biènné et les minimaux en hiver. La 2<sup>ème</sup> correction des eaux du Jura (1962-73) a permis de réduire l'amplitude maximale des fluctuations, la faisant passer de 2.7 m à 1.5 m (428.8 m - 430.3 m) et l'amplitude moyenne annuelle des fluctuations a été abaissée à 0.85 m. Le règlement intercantonal de régulation des eaux des lacs subjurassiens (règlement 1980/2) règle le détail des fluctuations du lac. Suite aux différentes études (également au niveau de l'agriculture ou de la production hydroélectrique) qui ont accompagné un projet de révision de ce règlement au début des années 90, ce règlement a finalement été provisoirement conservé tel

quel jusqu'à aujourd'hui. Il a seulement été légèrement modifié en 2010 (baisse anticipée du lac une semaine à l'avance, essentiellement en cas de fortes accumulations de neige dans les Alpes et d'intenses précipitations annoncées), suite aux récentes crues de l'Aar et du lac de Biene qui ont dépassé les cotes supérieures admises par ce règlement, mais aussi à celles, dramatiques à Berne et à Thoune, de 1999 et 2005.

La qualité chimique des eaux constitue un autre facteur important influençant les milieux, leur végétation et leurs communautés naturelles. Toutefois, les gestionnaires n'ont jamais cherché à influencer jusqu'ici sur cette problématique, car les facteurs qui déterminent cette qualité agissent à l'extérieur du périmètre des réserves.

## Connaissances acquises

### Hydrologie

Les premières études sur la ceinture marécageuse de la Grande Cariçaie ont permis de confirmer que la zonation actuelle de la végétation était principalement dictée par les niveaux d'inondation. Chaque fois que le sol s'élève d'environ 0.2 m et que la durée d'inondation moyenne du milieu diminue, une association plus sèche apparaît (Roulier, C. 1980).

La vaste étude du Laboratoire d'écologie végétale de l'Université de Neuchâtel sur les effets de la régulation des lacs subjurassiens sur la végétation et le milieu (Buttler, A. et al 1995) a apporté les principales connaissances en matière d'hydrologie. Ses principales conclusions sont les suivantes :

- en fonction de l'hydrologie, on distingue 5 grands groupements : 2 groupements à inondation permanente (dits « à grands roseaux » et « à roseaux et laiche élevée en touradons »), 2 groupements intermédiaires (dits « à roseaux, laiche élevée, semi d'arbustes à inondation temporaire » et « groupement relique à marisque ») et un groupement faiblement inondé, principalement en hiver (dit « à Choin et à Molinie ») ;
- il n'y a pas de grands décalages fonctionnels au sein de la ceinture marécageuse, malgré la 2<sup>ème</sup> Correction des eaux du Jura. La végétation en place est en général en adéquation avec les conditions hydriques des différents milieux. Des décalages localisés ont toutefois été détectés dans les deux groupements dits intermédiaires, dont la végétation pourrait évoluer vers des milieux plus secs ;
- l'influence de la nappe lacustre n'est sensible que dans une frange côtière, large d'au maximum 60 m, à l'intérieur de la ceinture marécageuse ;
- l'influence du lac se manifeste donc essentiellement lors des crues, par submersion directe de la ceinture marécageuse. L'ampleur et la durée de ces submersions ont fortement diminué avec l'écrêtage des hautes eaux, suite à la 2<sup>ème</sup> Correction des eaux du Jura ;
- l'origine des eaux qui alimentent la ceinture marécageuse est diverse : alimentation directe par quelque 75 ruisseaux et ruz en provenance de l'arrière-pays, alimentation par les eaux pluviales avec leur rétention partielle sur des sols imperméables, nappes perchées sur des dômes molassiques au pied des forêts de pente ou encore écoulements d'eaux en provenance de molasses aquifères (réserve de Cheyres) ;
- la courbe idéale de variations des eaux du lac proposée par cette étude pour le règlement de régulation 1980/82, demande de plafonner le niveau moyen en période de végétation à 429.5 m. Ce niveau supérieur serait le mieux à même de préserver la ceinture marécageuse en son état actuel, en évitant que les séries supra-aquatiques ne soient trop longtemps submergées ;
- l'étude piézométrique de M. Enggist (1994) a tenté de construire un modèle hydrodynamique dans un secteur de marais d'une cinquantaine d'hectares à Portalban. Accompagné d'une topographie fine des marais, il a permis de confirmer, hors submersion directe par le lac, l'influence modeste de

la nappe lacustre, qui agit essentiellement sur la frange côtière du marais et l'origine des eaux en amont, essentiellement issue des précipitations et des écoulements à partir de la forêt de pente. Dans la partie forestière, les nappes sont fortement abaissées en période de végétation par effet de pompage des arbres.

Le rapport établissant le bilan de la cartographie de la végétation effectuée entre 1991 et 1995 (Clerc, C. 2004) a émis l'hypothèse qu'à la suite de la stabilisation des eaux du lac, qui limite le nombre et l'ampleur des crues dans la ceinture marécageuse, la courbe de niveau de 429.50 correspondrait à celle au-dessus de laquelle la forêt est susceptible de s'installer préférentiellement, en l'absence de travaux d'entretien.

En ce qui concerne les impacts des fluctuations du niveau d'eau sur les communautés naturelles, on dispose des quelques informations suivantes :

- la stabilisation des fluctuations du lac suite à la 2<sup>ème</sup> correction des eaux du Jura a conduit à une forte régression des grèves pionnières qui subsistaient dans la zone de battement du lac. Des associations végétales comme le Littorelion ont disparu, de même que certaines plantes (Littorelle, Renoncule radicante) et des invertébrés (*Sympetrum flaveolum*). La régression des grèves temporairement exondées a également limité les possibilités d'escale des oiseaux qui leur sont liés comme les limicoles et certains passereaux (par ex. motacillidés) (Rollier et al. 1992) ;
- à l'opposé, la suppression depuis la 2<sup>ème</sup> correction de périodes de très basses eaux en période de végétation, qui se produisaient certaines années, avec exondation durable des grèves, expliquerait l'absence de formation de nouveaux massifs de roselières lacustres (Clerc, C. 1999) ;
- au niveau des invertébrés terrestres, la diminution de l'ampleur et de la fréquence des crues du lac favoriserait les espèces ubiquistes au détriment des espèces spécialisées, adaptées aux crues (Mülhauser, B. 1989) ;
- les niveaux printaniers du lac sont souvent insuffisants pour permettre le frai des poissons à l'intérieur des marais et le frai peut être ensuite détruit par une baisse intempestive du niveau, et même les reproducteurs peuvent se trouver piégés par la baisse des eaux. Toutefois, le frai se déroule maintenant essentiellement sur la beine et dans les roselières lacustres. Aucune espèce n'est à terme menacée si elle ne peut pas se reproduire à l'intérieur des marais (Aquarius, 1994) ;
- la crue du lac, qui se produit généralement plus tard en mai-juin, avec l'apport des eaux alpines, intervient au maximum de la reproduction des oiseaux palustres et peut noyer de nombreux nids d'espèces qui se reproduisent bas dans la végétation. A partir d'une cote de 429.5 m du lac, toute élévation du niveau de plus de 0.2 m entre fin avril et fin juin conduit à la noyade d'une partie des nids de ces espèces. Un modèle a été établi permettant d'évaluer ces pertes en fonction du début de la crue et de son amplitude (Aebischer, A. et al 1993). A noter toutefois que l'avifaune palustre est à même de supporter des pertes par noyade (en remplaçant les pontes détruites), à condition que ces pertes ne se répètent pas plusieurs fois durant le même printemps et sur plus de deux saisons de reproduction successives ;
- la persistance de nappe affleurante au cours de la saison de végétation dans les prairies à grandes laiches, dernière ceinture de végétation avant la série des prairies de la série supraquatique, est déterminante pour plusieurs espèces prioritaires liées aux prairies inondées. Un assèchement de ce milieu pendant la saison estivale provoqua des pertes sévères dans la seule et très localisée population de la libellule Déesse précieuse (degré de menace : CR), comme le témoigne la chute de population enregistrée en 2011. Seulement 3 individus ont été observés, soit une baisse de 97 % de la population enregistrés l'année 2010. Cette année fut caractérisée par un déficit chronique de précipitations et d'absence de crue du lac se prolongeant jusqu'au milieu de l'été 2011. D'autres espèces, comme la rainette verte, espèce emblématique de l'ensemble du cortège faunistique étroitement lié à ces prairies pour leur reproduction, pour laquelle la persistance de nappe

affleurante est primordiale jusqu'au début de l'été, mais aussi le Triton lobé, la Grenouille de Lessona, le dytique Graphodère à deux lignes, subissent également de plein fouet ces années de déficit pluviométrique.

### Qualité des eaux

La phase de forte eutrophisation des cours d'eau et du lac, entre 1950 et 1980 a eu une incidence marquée sur les roselières lacustres, qui ont alors subi un dépérissement important, à la fois parce que la résistance des roseaux était altérée par une croissance trop rapide et d'autre part, parce que les vagues, chargées d'algues, couchaient les roseaux de l'année et les faisaient périr.

Cette eutrophisation a eu également des effets multiples sur les communautés naturelles dont les mieux connus concernaient les poissons : l'abondance de la nourriture accélérât leur croissance et favorisait les espèces d'eaux eutrophes comme les cyprinidés et la perche, au détriment des espèces d'eaux oligotrophes comme les corégones et autres salmonidés.

L'amélioration de la qualité des eaux du lac à partir de 1986, avec l'interdiction des phosphores dans les lessives et une amélioration des pratiques agricoles ont significativement diminué la teneur en phosphore total du lac, qui a été divisée par cinq (de 150 à 30 microgrammes/litre). Les algues vertes de surface et le plancton pélagiques ont diminué, la transparence des eaux s'est améliorée et a permis le développement des algues characées qui se fixent sur le sol sableux de la beine. Cette évolution explique pour l'essentiel la forte croissance des populations d'oiseaux herbivores comme la Nette rousse et le Fuligule milouin. Toutefois, on ne peut prétendre encore à une amélioration générale de la qualité des eaux lacustres, car les concentrations en nitrates continuent de s'accroître (Eawag, 2013).

On connaît la chimie particulière des eaux issues des molasses aquifères de la réserve de Cheyres, d'origine profonde, qui expliquera la faune originale des milieux que ces eaux alimentent.

### **Déficits en matière de connaissance**

On ne dispose pas d'une cartographie hydrologique complète de la ceinture marécageuse qui permettrait (éventuellement en combinaison avec une carte pédologique) de mieux caractériser les milieux et de déterminer l'origine des eaux qui les alimentent.

Vu l'absence d'une topographie fine, on ne dispose pas non plus d'un modèle d'inondation de la ceinture marécageuse qui permettrait de décrire les incidences des crues du lac à différentes cotes de ce dernier.

Les incidences des crues ou au contraire d'un déficit en eau sur les communautés naturelles riveraines ne sont connues que pour un nombre très limité d'espèces.

En cas de révision du règlement de régulation 1980/82, comme par exemple la volonté de maintenir le lac plus bas au printemps lorsque la neige est abondante dans les Alpes, les gestionnaires ne disposent pas de bases qui permettraient de donner une réponse crédible quant aux effets durables que pourraient avoir ces modifications.

La relation entre la pluviosité et l'inondation des ceintures de végétation à l'interface des séries infra-aquatiques et supra-aquatiques n'est pas connue.

La qualité des eaux des nombreux petits cours d'eau qui alimentent la ceinture marécageuse n'est pas connue, mais ils restent probablement chargés en nutriments, car ils drainent des surfaces agricoles pour la plupart intensivement cultivées. Par principe de précaution, leur utilisation directe pour alimenter en eau les marais n'a donc pas été privilégiée.

La pollution en toxiques de synthèse, dans le lac et ses affluents, auxquels une partie au moins de la faune est très sensible, reste méconnue (Hesman 2000 ; Eawag, 2013).

### Acquisitions souhaitées en matière de connaissance

Vu la complexité des phénomènes hydrologiques et la faible marge de manœuvre que laisse le règlement actuel de régulation des eaux du lac, il paraît peu pertinent d'investir des efforts importants pour mieux appréhender l'hydrologie générale de la ceinture marécageuse, d'autant plus qu'elle devrait s'accompagner d'autres investigations notamment pédologiques ainsi que d'une cartographie topographique fine des marais.

Les gestionnaires pourraient établir une cartographie du potentiel de revitalisation des forêts alluviales lors de projets de renaturation des cours d'eau. Il y aurait aussi lieu de connaître et de suivre l'évolution de la qualité des eaux des cours d'eau qui alimentent la ceinture marécageuse, et en priorité ceux dont les eaux pourraient servir à ces projets de renaturation. Des informations similaires sur les plans d'eau pourraient être également utiles pour comprendre de quelle manière la qualité des eaux influence la colonisation de ces milieux par les différentes espèces animales et végétales.

L'Association de la Grande Cariçaie pourrait aussi stimuler des recherches académiques dans le domaine de l'hydrologie, mais sans garantie d'obtention rapide de résultats utiles pour la gestion.

### Synthèse

- L'hydrologie et la qualité chimique des eaux constituent deux facteurs abiotiques clés pour comprendre le fonctionnement de la ceinture marécageuse de la Rive sud.
- Les études principales en matière d'hydrologie datent pour la plupart des années 1990, lors du projet de révision du règlement 1980/82 de régulation des lacs subjurassiens. Elles ont abouti au prolongement à titre provisoire, jusqu'à aujourd'hui, de ce règlement. Il n'y a pas eu de nouvelles recherches récentes en hydrologie.
- Les apports d'eaux dans la ceinture marécageuse sont divers (ruisseaux, précipitations, écoulements divers) et l'influence du lac se limite à une frange côtière large d'environ 60 m, sauf en cas de crue susceptible de submerger tout ou partie de la ceinture.
- La marge de manœuvre en matière de révision du règlement de régulation étant minime et les études à engager complexes, il paraît peu pertinent d'engager des recherches lourdes qui permettraient de modéliser par exemple les crues du lac au sein de la ceinture marécageuse ou à mesurer ses incidences sur les communautés naturelles.
- On devrait réfléchir à la manière d'optimiser l'utilisation des autres sources d'alimentation en eaux de la ceinture marécageuse, en particulier à partir des cours d'eau. Une meilleure connaissance de la qualité de leurs eaux serait alors nécessaire.

### Bibliographie/Sources d'informations

- Aebischer, A. et al. (1993) : La réussite de la reproduction des oiseaux nicheurs de la rive sud du lac de Neuchâtel. Mandat du Laboratoire de recherches hydrauliques de l'ETH Zürich : « Les effets du règlement de la 2<sup>ème</sup> correction des eaux du Jura ». Institut de zoologie de l'Université de Fribourg. Rapport final 41 pp.
- Antoniazza, M. (1979) : Les oiseaux nicheurs des marais non-boisés de la rive sud du lac de Neuchâtel. Université de Neuchâtel. Travail de licence. 138 pp.
- Aquarius (1994) : Influence des fluctuations du lac sur la faune piscicole. Rapport 42 pp.

- Buttler, A. et al (1995) : Etude des effets de la régulation des lacs subjurassiens sur la végétation et le milieu. Laboratoire d'écologie végétale et de phytosociologie de l' Université de Neuchâtel. Rapport final 154 pp.
- Clerc, Ch. (1999) : Suivi scientifique des roselières lacustres. Résultats 1993 – 1998. Rapport de gestion n°37 GEG Grande Cariçaie. 48 pp.
- Clerc, Ch. (2004) : Typologie et cartographie de la végétation de la rive sud du lac de Neuchâtel d'Yverdon à Cudrefin. Rapport de gestion n°63 GEG Grande Cariçaie. 61pp
- Enggist, M. (1994) : Modèle hydrodynamique et relation avec la végétation dans le marais du secteur de Portalban (FR)-Cudrefin (VD). Travail de diplôme, Institut de botanique de l'Université de Lausanne 117 pp.
- Mülhauser, B. (1989) : Les peuplements d'arthropodes épiédaphiques de la rive sud du lac de Neuchâtel. Travail de licence de l'Université de Neuchâtel. 196 pp.
- Rollier, M et al (1992) : Grande Cariçaie. 10 ans de gestion, réflexions et propositions. Rapport 73 pp.
- Roulier, C. (1980) Etude phytosociologique et dynamique des groupements végétaux de la rive sud du lac de Neuchâtel. Travail de licence, Université de Neuchâtel. 134 pp.

## 8.1.2 Pédologie

### Généralités

Au début du 20<sup>ème</sup> siècle, au terme de la 1<sup>ère</sup> Correction des eaux du Jura (1868-1891), plusieurs milliers d'hectares de terres « vierges » émergeaient sur la Rive sud du lac de Neuchâtel. Apparaissait alors une mosaïque de surfaces qui récapitulait l'histoire de cette rive : affleurements de molasse du tertiaire, plages sableuses résultant de périodes millénaires d'inondation et de glaciation, placages morainiques, blocs erratiques et alluvions grossières déposés par les glaciers et les rivières fluvio-glaciaires, vestiges archéologiques (essentiellement des palafittes), témoins des premières colonisations humaines post-glaciaires. Une partie de ces surfaces, la plus exposée aux courants lacustres, rejoignait rapidement son domaine d'origine, la beine lacustre, se soustrayant dès lors à tout mécanisme de pédogenèse. Celles durablement exondées ont été progressivement colonisées par la végétation, herbacée pour les surfaces peu élevées qui subissaient encore quelque inondation par le lac et les nappes, et ligneuse pour celles particulièrement soustraites à l'influence des eaux. Ces colonisations différenciées, se développant sur des substrats eux-mêmes hétéroclites, ont entraîné des mécanismes de pédogenèse, qui ont pour point commun essentiel la formation progressive d'une couche d'humus, localement tourbeuse, résultant des cycles annuels de la végétation. La 2<sup>ème</sup> Correction des Eaux du Jura (1963-1972), en bouleversant les rapports entre sol et eaux sur une large marge de la zone riveraine, venait encore modifier des conditions de pédogenèse déjà complexes.

Au début des années 1980, avec la mise en place de mesures de gestion conservatoire, l'intérêt pour les sols des réserves naturelles de la Rive sud du lac de Neuchâtel se manifestait à divers niveaux :

- pour les gestionnaires des marais, le sol représentait avant tout le support des mesures de gestion qu'ils appliquaient. Les objectifs de gestion visant prioritairement la conservation des milieux naturels et de leurs organismes vivants (flore, faune), le sol devait avant tout résister au poids des machines utilisées à cet effet, sans que celles-ci ne le marquent trop, par souci d'intégrité paysagère. De plus, en retirant par fauchage, année après année, une partie de la matière végétale produite en zone riveraine et en perturbant la surface du sol par les passages répétés des machines qu'ils engageaient pour les opérations de gestion, les gestionnaires devenaient eux-mêmes acteurs de la pédogenèse ;
- pour les pédologues, les sols juvéniles de la rive marécageuse étaient un sujet d'étude attractif, pouvant permettre de mieux comprendre les phases précoces de pédogenèse, le rôle des paramètres qui les conditionnent et les relations subtiles qui s'établissent entre le sol, l'eau et les milieux naturels ;
- pour les archéologues, soucieux de l'intégrité des nombreux vestiges néolithiques enfouis en zone riveraine, le sol était une matrice susceptible de conserver mais aussi, parce qu'il est le siège d'intenses activités organiques, d'altérer ces vestiges, menace augmentée par les passages répétés des machines engagées pour la gestion des marais.

Aujourd'hui, dans le contexte du réchauffement climatique (fonctionnalité des sols, particulièrement des sols marécageux, comme puits de carbone), de celui de l'aménagement du territoire (urbanisation et agriculture intensive susceptibles de détruire ou d'altérer les sols) et de la prise de conscience du rôle du sol comme support et source de vie, la préservation de la qualité et de l'intégrité des sols est un enjeu de protection. A cet enjeu général s'ajoute, dans les réserves naturelles de la Rive sud du lac de Neuchâtel, celui de la protection des sols abritant un ensemble de sites archéologiques inscrit en 2011 au patrimoine mondial de l'UNESCO (56 sites palafittiques préhistoriques inscrits en Suisse, dont 6 sur la rive sud du lac). Les gestionnaires des réserves naturelles se doivent donc de porter une attention particulière aux sols de ces réserves, afin de garantir au mieux la compatibilité des divers enjeux, attention encore exacerbée par



l'application récente de mesures conservatoires particulièrement invasives (décapage des roselières terrestres, broyage des ligneux).

### **Connaissances acquises**

#### Par les gestionnaires des réserves naturelles

Le tassement des sols et le mécanisme de formation des ornières induits par la faucheuse sur chenilles Elbotel ont été examinés dans le cadre d'une étude menée par Allenbach et al. (2004), qui succédait à une étude d'évaluation de la valeur naturelle des ornières (Fleury, 2004) (cf. Fiche 8.2.10 Aménagement de mares superficielles). L'étude conclut à un impact faible de la faucheuse en conditions normales d'utilisation, c'est-à-dire hors des chemins d'accès aux parcelles régulièrement empruntés par la faucheuse. Des études réalisées sur d'autres sites, notamment en milieu forestier, ont montré que les sols pouvaient être fortement endommagés par les machines de chantier (formation d'ornières, tassements). Bien que soucieux de la protection des sols lors de leurs activités de gestion, les gestionnaires de la Grande Cariçaie considèrent toutefois que, dans le contexte particulier de la Grande Cariçaie, la préservation de la fertilité des sols n'est pas un enjeu majeur de conservation (comme c'est le cas sur les terres agricoles ou dans les forêts destinées à la production), ceci d'autant plus que les milieux perturbés (par ex. les ornières de machines) constituent des milieux pionniers qui accueillent plusieurs espèces considérées comme prioritaires.

#### Par les pédologues

La typologie et le fonctionnement des sols de la Grande Cariçaie ont été mis en évidence par plusieurs études portant sur des écosystèmes de la Grande Cariçaie : 9 types de sols des marais non boisés ont été mis en évidence par la thèse de Buttler (1987), le catalogue des sols des forêts alluviales étant dressé par Cornali (1992) dans sa thèse sur l'écologie des pinèdes de la Rive sud du Lac de Neuchâtel. La connaissance des sols des autres types de forêts alluviales a été acquise par le biais de la thèse de Michel Bueche sur les forêts de feuillus (non publiée, mais résultats disponibles) et dans le cadre de l'étude des effets de la régulation des lacs subjurassiens (Bueche et al., 1995). Dans ce dernier rapport, la partie consacrée à l'étude du sol approfondit les relations dynamiques entre l'eau, le sol et la végétation, en intégrant plusieurs paramètres, comme l'altimétrie et l'effet des nappes lacustres. L'étude souligne la bonne cohérence générale entre niveau des nappes et sols, mais n'exclut pas le risque de décalage fonctionnel, à savoir l'existence de milieux dont le régime hydrique actuel n'est plus en concordance avec la nature du sol.

D'autres études, moins étroitement liées à la problématique du sol, incluent tout de même des descriptions de profils pédologiques dans leurs paramètres stationnels. C'est le cas de l'étude des peuplements d'arthropodes épiédaphiques de la rive sud-est du Lac de Neuchâtel par Mulhauser (1989) et de l'étude visant à caractériser faunistiquement (invertébrés) certains types de forêt alluviale (Gerber, 1998).

#### Par les archéologues

Un certain nombre de paramètres pédologiques, utiles pour la connaissance des sols (position de la roche mère, stratigraphie du sol, épaisseur de l'humus, etc.), ont été relevés, par carottage, dans le cadre d'une mise à jour de l'inventaire des sites archéologiques de la rive sud entre 1996 et 2010 (Département d'anthropologie de l'Université de Genève). Une interprétation pédologique des résultats des profils archéologiques obtenus a été effectuée dans le cadre du travail de diplôme post-grade à l'EPFL (données et rapport sur CD-ROM à disposition de l'AGC, Olivier Nigg, 2001). Le périmètre, la position et la qualité stratigraphiques des sites archéologiques inventoriés, particulièrement ceux inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO, sont aujourd'hui connus. Les gestionnaires des réserves naturelles les soustraient à toute mesure de conservation des milieux naturels susceptible de les altérer.



Figures 8.1.2a : Carottages et profil stratigraphique réalisés dans le cadre de la mise à jour de l'inventaire des sites archéologiques sur la Rive sud du lac de Neuchâtel

Le tableau ci-dessous dresse une synthèse des connaissances pédologiques acquises dans les différentes études mentionnées auparavant. Il établit un lien d'implication entre les paramètres considérés par ces études et les enjeux de la gestion conservatoire des valeurs naturelles de la Grande Cariçaie. Ce tableau montre, de manière générale, que la qualité de description des paramètres pédologiques suffit actuellement aux besoins des gestionnaires des réserves naturelles.

Thème	Paramètre	Niveau des connaissances	Implication du paramètre pour la gestion de la GC	Remarques
Sous-sol	localisation spatiale du type de substrat	faible	faible	synthèse à tirer des sondages archéologiques
	localisation altitudinale du type de substrat	faible	moyenne	
Nature du sol	catalogue des différents sols	-/+ exhaustif	faible	
	répartition spatiale des différents sols	moyen	faible	on postule ici que la carte de végétation donne une information plus pertinente que les sols pour la gestion
	dynamique des humus	moyen	moyenne	paramètres probablement important pour mieux connaître l'atterrissement
	dynamique d'évolution des sols	moyen	moyenne	
	situation de décalage fonctionnel	faible	moyenne	constituerait à terme une menace pour le type de végétation concerné
Biologie du sol	Espèces présentes	très faible	faible	Connaissance des lombrics et quelques espèces de protozoaires. Liste rouge CH de la faune du sol en cours d'élaboration qui pourrait servir de base à des recherches ciblées
Intégrité du sol	appréciation du tassement	bon	moyenne	impact faible sur les couches profondes si un seul passage, impact fort après des passages répétés
Stockage du carbone	épaisseur des horizons histiques	moyen	moyenne	Important pour la gestion conservatoire des roselières
	taux C/N	bon	moyenne	analyse systématique lorsque les matériaux de décapage sont écoulés dans les filières agricoles
	analyses des nutriments et métaux lourds	bon	déterminante	

Patrimoine archéologique	présence d'indices, localisation spatiale et altitudinale	bon	déterminante	la planification de l'entretien préserve les zones archéologiques sensibles
--------------------------	---	-----	--------------	---

Tableau 8.1.2b : Résumé des principales connaissances pédologiques acquises

### Connaissances à acquérir

Les données pédologiques acquises suffisent actuellement aux besoins des gestionnaires des réserves naturelles.

L'Association de la Grande Cariçaie devrait cependant, parce que cette association a en charge l'organisation et la maintenance des données nécessaires aux activités des gestionnaires, garantir un accès facilité à l'ensemble des données pédologiques, utiles dans le cadre de la gestion opérationnelle, mais aussi dans celui de recherches fondamentales visant une meilleure connaissance des sols et de leur fonctionnement. La numérisation de ces données et leur organisation en un système d'information géoréférencé cohérent seraient donc les bienvenues. Cette étape permettrait alors de mieux cerner les éventuelles données manquantes et jugées nécessaires aux activités propres des gestionnaires des réserves naturelles. Cette numérisation pourrait être coordonnée avec les instances fédérales en charge de la gestion de la base de données nationale des sols.

L'Association de la Grande Cariçaie doit stimuler toute recherche académique dans le domaine de la pédologie (en particulier sur le thème de la dynamique de l'humus et des sols), susceptible d'orienter les gestionnaires des réserves naturelles lors de la définition de leurs objectifs et mesures conservatoires, mais aussi dans le cadre de la compréhension de problématiques plus générale, comme celle de l'effet du réchauffement climatique ou des services écosystémiques rendus par les sols.

### Synthèse

- Les sols de la Grande Cariçaie sont des témoins de l'histoire passée de la rive sud du lac de Neuchâtel (occupations humaines anciennes, type de substrat, nature du sol déterminée par la végétation et l'hydrographie,...).
- Plusieurs études, en particulier celles réalisées par le Laboratoire d'écologie végétale de l'Université de Neuchâtel, ont permis de bien caractériser les sols et de comprendre leur processus de formation.
- Les connaissances pédologiques acquises suffisent aux besoins des gestionnaires des réserves naturelles.
- Les sols des sites archéologiques, particulièrement ceux des sites récemment inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO, sont connus et respectés par les gestionnaires des réserves naturelles.
- Les données pédologiques acquises devraient être intégrées dans un système d'information géoréférencé à disposition de l'Association de la Grande Cariçaie.
- L'Association de la Grande Cariçaie doit stimuler toute recherche pédologique susceptible d'orienter les choix des gestionnaires des réserves naturelles ou de mettre en évidence certaines fonctionnalités écologiques particulières des sols marécageux (services écosystémiques, effet du réchauffement climatique,...).

### Bibliographie

- Allenbach, G., Dähler, M., Perreten, D. & Wenger, H. (2004). Bodenmechanische Untersuchung, Grande Cariçaie, Chevroux. Projektwoche Grundbau, Hochschule für Architektur, Bau und Holz, Burgdorf, Biel

- Buttler, A. (1987). Etude écosystémique des marais non boisés de la rive sud du lac de Neuchâtel (Suisse) : pédologie, hydrodynamique et hydrochimie, production végétale, cycles biogéochimiques et influence du fauchage sur la végétation. Thèse de doctorat au Laboratoire de phytosociologie et d'écologie végétale de l'Université de Neuchâtel
- Cornali, P. (1992). Ecologie des pinèdes (*Pinus silvestris*) de la rive sud du lac de Neuchâtel : phytosociologie, pédologie, hydrodynamique, hydrochimie, phytomasse et productivité, minéralomasse et cycles biogéochimiques. Thèse de doctorat au Laboratoire de phytosociologie et d'écologie végétale de l'Université de Neuchâtel
- Gerber, E. & Gander, A. (1998). [Etude des forêts alluviales de la Grande Cariçaie à l'aide des invertébrés : test de méthodes d'échantillonnage et de bioindication](#). Grande Cariçaie, Groupe d'étude et de gestion, Yverdon-les-Bains.
- Mülhauser, B. (1989). Les peuplements d'arthropodes épiédaphiques de la rive sud-est du lac de Neuchâtel (Suisse). Travail de licence au Laboratoire d'écologie animale de l'Université de Neuchâtel.

### 8.1.3 Liaisons biologiques avec l'arrière-pays

#### Généralités

La Grande-Cariçaie est un haut-lieu de la biodiversité en Suisse. Elle abrite environ 1'000 espèces végétales supérieures et 10'000 espèces animales, dont certaines rares et menacées. Dans le réseau écologique cantonal (REC) vaudois, elle est considérée comme un territoire d'intérêt biologique prioritaire (TIBP), c'est-à-dire une surface qui abrite une biodiversité et des milieux naturels particulièrement riches et de valeur, et autour desquels le réseau se structure.

L'action de l'homme depuis les années 1850, notamment par la 1<sup>ère</sup> correction des eaux du Jura, a conduit à la disparition progressive des plaines marécageuses situées dans la région des trois lacs (mise en culture des marais par drainage). Ce phénomène, suivi par la construction d'infrastructures de transport et le développement de l'urbanisation, a conduit à l'isolement progressif de la Grande Cariçaie qui, paradoxalement, venait d'apparaître par abaissement du niveau du lac.

La haute valeur naturelle de la Grande Cariçaie ne pourra être maintenue à long terme que si des **échanges biologiques** ont lieu avec d'autres milieux marécageux voisins, permettant ainsi la connexion des différentes populations et le brassage génétique dont les espèces ont besoin. Puisqu'il n'existe plus de milieu marécageux aussi riche et aussi grand dans la région, la Grande Cariçaie a aujourd'hui un rôle de réservoir de biodiversité, permettant la dispersion des espèces vers d'autres milieux favorables (existant actuellement ou qui seront revitalisés dans le futur).

Certaines espèces présentes dans la Grande Cariçaie ont besoin de plusieurs types de milieux simultanément ou successivement, au cours de leur cycle vital. Cette **complémentarité des milieux** est nécessaire notamment pour la plupart des batraciens, des grands mammifères, ainsi que pour certains oiseaux comme les rapaces, les Grandes Aigrettes et les oies en hiver, pour lesquels l'arrière-pays du lac fait partie intégrante de l'écosystème riverain. Les milieux naturels (ou proches de l'état naturel) présents dans l'arrière-pays sont donc nécessaires à la survie de ces espèces.

Les couloirs d'échange biologiques (existants et potentiels) et les besoins des espèces en termes d'échange et de complémentarité des milieux sont aujourd'hui largement méconnus. Pour pouvoir assurer la conservation à long terme de la valeur biologique de la Grande Cariçaie, les gestionnaires devraient connaître (cf. figure ci-dessous) :

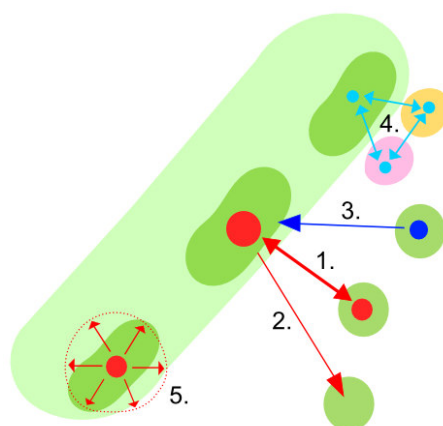


Figure 8.1.3a : Schéma des liaisons biologiques possibles entre la Grande Cariçaie et d'autres milieux naturels

- les échanges biologiques qui existent actuellement entre des populations de la Grande Cariçaie et celles d'autres milieux naturels situés à proximité (1) ;
- les possibilités de constitution de nouvelles populations à partir des populations réservoir de la Grande Cariçaie (2) ;

- les possibilités de colonisation de la Grande Cariçaie depuis des milieux naturels voisins par des espèces qui n'y sont actuellement pas présentes (3) ;
- les besoins écologiques, en termes de complémentarité des milieux (4), des espèces présentes dans la Grande Cariçaie (par exemple les oies, les rapaces,...), notamment les espèces prioritaires pour lesquelles ils ont une certaine responsabilité ;
- les menaces d'isolement de certaines populations (5) à l'intérieur même de la Grande Cariçaie.

La problématique des échanges biologiques longitudinaux (le long de la Grande Cariçaie), notamment à travers les fenêtres d'urbanisation, est traitée dans la fiche 8.2.3 Conservation et restauration des échanges de faune en zone riveraine.

## Connaissances acquises

### Contexte général

En préambule, il y a lieu de rappeler le contexte géographique actuel de la Grande Cariçaie et ses relations avec les autres sites marécageux présents dans la région.

Avant les principaux travaux de mise en culture des grandes plaines marécageuses (principalement au 19<sup>ème</sup> siècle), il subsistait, sur le plateau suisse, un vaste réseau de milieux humides interconnectés et articulés autour des lacs et grands cours d'eau. Dans la région des trois lacs, un grand marais était présent dans l'essentiel des zones basses, notamment les plaines de la Broye, de l'Orbe et du Seeland (cf. figure ci-dessous).

Avec la première Correction des eaux du Jura (1870), ces vastes étendues marécageuses ont en grande partie été converties à l'agriculture. C'est à cette époque également que la Grande Cariçaie est apparue, par abaissement du niveau du lac de Neuchâtel de près de 3 mètres. Elle a pu ainsi servir de « refuge » à la faune et à la flore des marais, ce qui explique sa richesse actuelle.

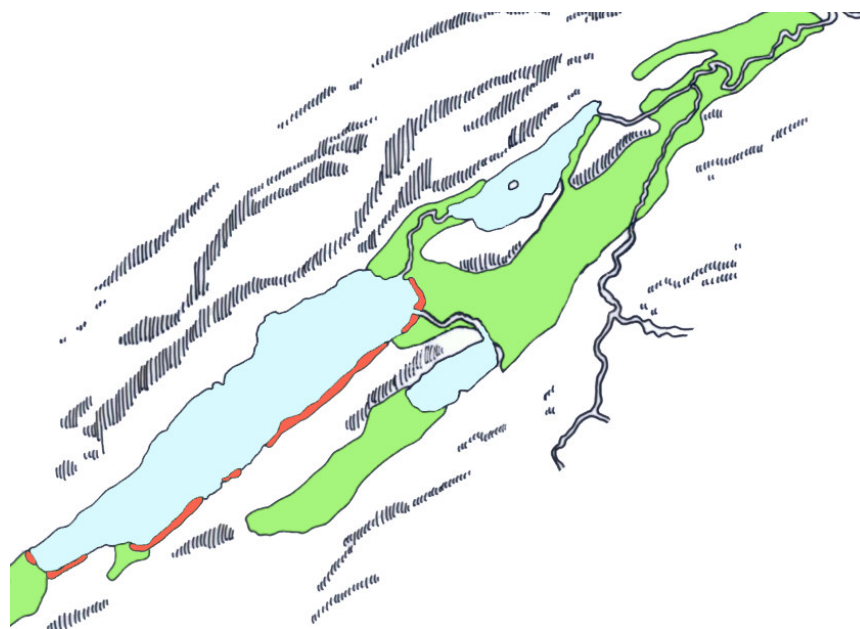


Figure 8.1.3b : Localisation des surfaces de marais non-boisés de la Grande Cariçaie (en rouge) par rapport aux surfaces (en vert) occupées par des marais avant la 1<sup>ère</sup> correction des eaux du Jura (1870)

Cette origine fait que la Grande Cariçaie est aujourd'hui unique et qu'il n'existe plus de milieu comparable à l'échelle de la région, voire de la Suisse. Ainsi, le souhait des gestionnaires de maintenir des échanges biologiques entre la Grande Cariçaie et les milieux naturels voisins (réseau de milieux humides fonctionnel à l'échelle de la région) est intimement lié à la mise en œuvre de projets de renaturation des plaines

agricoles (Orbe et Seeland). Il faut noter ici que les connexions éventuelles entre la grande Cariçaie et la plaine de l'Orbe sont aujourd'hui déjà fortement préétablies par l'urbanisation de l'agglomération d'Yverdon-les-Bains. Par contre, différentes mesures de revitalisation ont déjà été mises en œuvre dans le Seeland (pénitenciers de Witzwil et de Bellechasse, Birkehof, région de Müntschemier...), qui donnent espoir pour le futur.

La problématique des échanges biologiques entre populations est extrêmement complexe, car elle dépend de nombreux facteurs, notamment de la dynamique des espèces, de leur capacité de dispersion et des distances qu'elles peuvent franchir entre deux milieux favorables. Il n'est donc pas possible de tirer des conclusions générales dans ce domaine. Pour acquérir des connaissances sur ce sujet, les gestionnaires devront réaliser des études détaillées, ciblées sur certaines espèces, notamment celles pour lesquelles ils ont une responsabilité de conservation.

Même si, à grande échelle, la situation d'isolement de la Grande Cariçaie est inévitable à l'heure actuelle pour les espèces des prairies marécageuses et des forêts alluviales, des échanges biologiques peuvent tout de même avoir lieu, à plus petite échelle, entre la Grande Cariçaie et des milieux humides de petite taille présents dans l'arrière-pays. En effet, l'arrière-pays possède encore de petits biotopes humides, souvent secondaires (gravières, surfaces de compensation écologique) qui permettent à des espèces spécialisées d'y disposer d'habitats favorables (amphibiens des milieux pionniers, libellules,...).

Pour les espèces les plus mobiles mais ne volant pas (mammifères sans les chauves-souris, reptiles, amphibiens), les liens biologiques entre la Grande Cariçaie et l'arrière-pays s'exercent au travers des milieux naturels ou proches de l'état naturel (forêts, prairies extensives,...) qui subsistent dans ce territoire en grande partie exploité par l'agriculture. Ce sont ainsi essentiellement les massifs boisés et le réseau hydrographique qui constituent l'armature (appelée verte-bleue) des couloirs de déplacement des espèces. A titre illustratif, la figure ci-dessous présente cette armature pour le périmètre de la Broye.

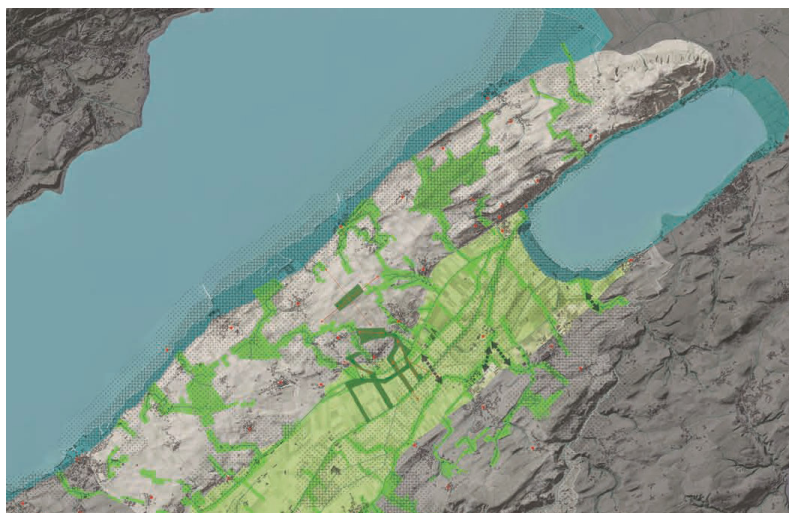


Figure 8.1.3c : Armature verte-bleue pour la région de la Broye (source : PDR Broye – Stratégie nature-paysage, Paysagegestion / Maillefer&honziker)

Le réseau hydrographique et forestier a de tout temps été l'élément central permettant de créer des liens entre les milieux naturels de la Grande Cariçaie et l'arrière-pays.

Le réseau forestier est encore bien développé dans la partie ouest de la Grande Cariçaie (entre Yverdon-les-Bains et Font) et depuis Chabrey en direction du lac de Morat (Bois de Charmontel et du Vully). Cela se traduit par la présence régulière, dans la Grande Cariçaie, d'espèces comme le Lynx, le Chat forestier ou le Chamois.

La qualité des liaisons entre le lac et ses affluents constitue un enjeu important pour la faune aquatique, en particulier pour certains poissons comme la Truite lacustre et la Vandoise, ou pour le Castor. La rapide

expansion du Castor dans la Grande Cariçaie à partir de ses colonies de la Broye et de l'Orbe constitue un exemple récent de l'importance de ces réseaux aquatiques, également favorisés par la presque continuité de la ceinture marécageuse de la Rive sud.

Toutefois, l'évolution et l'intensification de l'agriculture au cours du 20<sup>ème</sup> siècle ont porté atteinte aux éléments naturels de valeur et ont notamment participé à une forte banalisation du paysage agricole de la région (disparition partielle du réseau hydrographique historique, remaniement parcellaire, intensification de la productivité agricole), diminuant ainsi les possibilités d'échanges avec la Rive sud. Les réductions observées des populations et de la diversité au sein de certains groupes faunistiques (par exemple les papillons de jour) témoignent de la destruction et de la pression qui s'exerce sur les milieux naturels de l'arrière-pays. L'évolution de la politique agricole a néanmoins permis le développement de plusieurs réseaux écologiques agricoles depuis la fin des années 2000, ce qui pourrait permettre d'inverser cette tendance négative.

#### Connaissances en termes de besoins écologiques des espèces présentes dans la Grande Cariçaie

Seule une étude a été réalisée dans ce domaine : celle sur les **lieux d'hivernage des batraciens** réalisée entre les années 2002 et 2004. Elle visait à déterminer l'utilisation d'habitats dans l'arrière-pays par les batraciens. Il en est ressorti que l'importance des habitats de l'arrière-pays variait selon les espèces en fonction de l'offre en zones forestières et en prairies avant le pied de pente. Les espèces comme le Crapaud commun et la Grenouille rousse sont les espèces les plus tributaires des habitats de l'arrière-pays. Des mesures concrètes de protection des batraciens ont ainsi pu être réalisées (mise en place de barrière à Chabrey, etc.).

#### Connaissances en termes d'échanges biologiques entre la Grande Cariçaie et d'autres milieux naturels

Différentes études ont été réalisées par le passé, sous la conduite des administrations fédérales et cantonales, qui ont permis d'établir des cartes des réseaux écologiques. Ces réseaux doivent être vus comme des ensembles d'éléments naturels ou semi-naturels permettant à la biodiversité d'évoluer dans un espace garantissant la survie des populations, notamment au travers d'échanges et de déplacement d'individus. Ils ont été élaborés à grande échelle sur la base de considérations générales et non en analysant les besoins particuliers des espèces présentes. Parmi ces études figurent :

- **le Réseau écologique national REN**  
Le Réseau écologique national (2004) permet de mettre en évidence les réseaux les plus performants ou les plus déficients au niveau suisse, en matière d'interconnexion ou de capacité d'accueil pour des populations animales et végétales. Ces corridors forment des liaisons fonctionnelles entre écosystèmes ou entre différents habitats d'une espèce. Le secteur de la Grande Cariçaie comporte plusieurs corridors faunistiques d'importance nationale et suprarégionale ;
- **Le Réseau écologique cantonal vaudois REC**  
Les éléments du REN sont décrits de manière plus précise dans le réseau écologique cantonal vaudois (REC, 2012). Ce document s'intègre dans une stratégie globale de préservation de la biodiversité (mise en place d'une « infrastructure écologique »). Il définit des territoires d'intérêt biologique prioritaire et des espèces cibles qui doivent être favorisées. Pour le canton de Fribourg, il n'existe pas d'outil similaire ;
- **Le projet de réseau écologique régional RER de la Broye**  
Cette étude (Maibach et al. 2003) a permis d'effectuer un diagnostic précis de la plaine de la Broye en termes d'espèces présentes, de réseaux existants, de perméabilité et de points de conflits ainsi que de mesures d'améliorations. Limitée à la carte nationale au 1: 25'000 de Payerne (n° 1184), cette étude couvre un faible secteur proche de la Grande Cariçaie près d'Estavayer-le-lac (Saut de la Pucelle).



Des concepts de réseaux ont aussi été établis dans le cadre des projets de **réseaux écologiques selon l'Ordonnance sur la qualité biologique (OQE)**. L'arrière-pays agricole de la Grande-Cariçaie compte, à la fin de l'année 2012, sept projets de réseaux écologiques, principalement mis en place entre 2011 et 2012 (cf. figure ci-dessous). Des **mesures forestières** visant à constituer des habitats relais, notamment pour les batraciens, ont également été mises en œuvre ponctuellement par les services forestiers cantonaux.

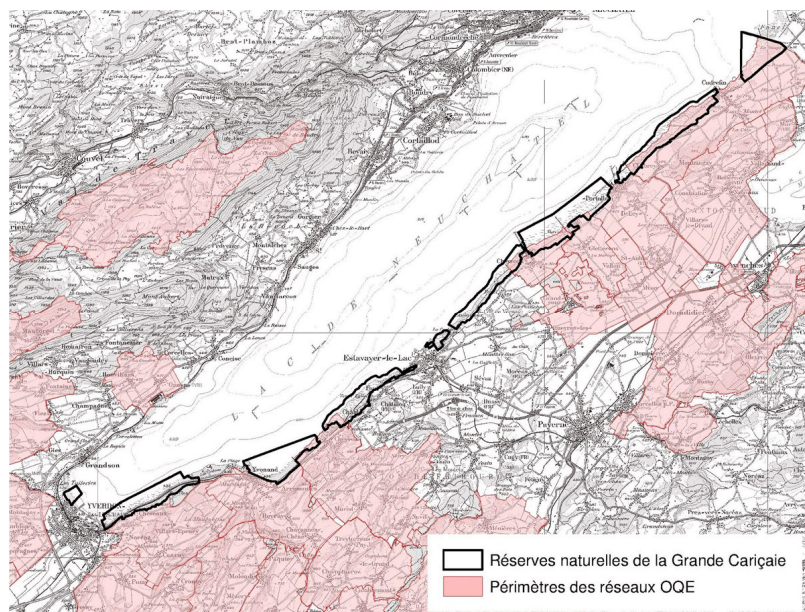


Figure 8.1.3d : Projets de réseaux écologiques selon l'OQE en cours à fin 2012

Leur apport à la connaissance des liaisons biologiques entre la Grande Cariçaie et l'arrière-pays est relativement modeste, d'une part puisqu'ils sont essentiellement basés sur le REN et d'autre part puisque les espèces-cibles favorisées par ces projets sont la plupart du temps des espèces inféodées aux milieux agricoles uniquement. Seuls quelques projets prennent en considération des espèces-cibles liées aux milieux palustres (La Baumaz, Gletterens-Vallon et Le Vully), par exemple le projet de Gletterens-Vallon propose la création de mares à rainettes à proximité de la Grande Cariçaie.

Dans les études plus ponctuelles réalisées sous la conduite des gestionnaires de la Grande Cariçaie, il faut mentionner les **suivis réguliers de la Rainette verte** qui sont effectués depuis 1990. Les zones marécageuses de la Rive sud et plusieurs secteurs situés sur l'arrière-pays font partie du périmètre de ce suivi scientifique. Les zones marécageuses jouent un rôle de réservoir majeur pour l'espèce et peuvent de ce fait permettre sa dispersion dans les milieux récepteurs de l'arrière-pays. Ces milieux, souvent reliquats d'anciennes zones marécageuses ou zones d'exploitations de matières premières minérales, sont actuellement dispersés de manière très marginale dans le territoire l'arrière-pays. Les résultats du suivi montrent que leur fréquentation est étroitement liée aux densités de population de la Grande Cariçaie. Si la population n'est pas assez grande dans les réserves naturelles, il est rare que les sites soient occupés dans l'arrière-pays.

Un **inventaire des mustélidés** a été réalisé en 2011 dans les 7 réserves naturelles et l'arrière-pays selon la méthodologie mise au point par le Centre suisse de cartographie de la faune (tunnels à traces). Les résultats indiquent que la fréquentation des pièges par les mustélidés est la même dans le périmètre des réserves que dans l'arrière-pays. La densité des mustélidés dans les réserves naturelles est comparable, même supérieure à celle rencontrée dans les autres carrés échantillonnés en Suisse.

### Déficits en matière de connaissance

Les connaissances des gestionnaires de la Grande Cariçaie en matière de liaisons biologiques avec l'arrière-pays sont limitées. Cela provient :

- d'une part du fait que la préoccupation principale des gestionnaires ces 30 dernières années était essentiellement de protéger et conserver la faune et la flore présente à l'intérieur de leur périmètre de gestion, et non à l'extérieur ;
- d'autre part du fait que ces échanges biologiques sont extrêmement complexes, dépendant notamment des besoins particuliers de chaque espèce.

Les gestionnaires de la Grande Cariçaie possèdent très peu de connaissances sur les possibilités d'échange biologique dont devraient pouvoir disposer les espèces présentes dans la Grande Cariçaie pour pouvoir assurer leur survie à long terme (échanges entre populations, brassage génétique).

Ils n'ont pas non plus analysé les potentialités de colonisation naturelle par des espèces d'intérêt régional qui ne sont actuellement pas présentes dans la Grande Cariçaie, mais dans des milieux naturels proches.

Par ailleurs, les cartes des réseaux écologiques, qui ont été établies à grande échelle par les instances fédérales et cantonales, ne prennent pas en considération la situation et les besoins des espèces pour lesquelles la Grande Cariçaie a une responsabilité particulière (espèces prioritaires). Elles sont donc approximatives et doivent être utilisées comme tel.

### Acquisitions souhaitées en matière de connaissance

Les gestionnaires de la Grande Cariçaie devront largement compléter leurs connaissances dans le domaine des liaisons biologiques avec l'arrière-pays ces prochaines années, notamment pour pouvoir préavisser correctement les projets d'urbanisation qui se développent en bordure des réserves (et risquent de menacer ces possibilités d'échanges), ceci dans le contexte de la forte pression actuelle de l'urbanisation sur l'ensemble de la Rive Sud du lac de Neuchâtel.

L'idéal pour les gestionnaires serait de pouvoir disposer des éléments suivants, qu'ils pourront utiliser dans leurs différentes activités :

- une carte des différents milieux naturels qui sont actuellement présents ou qui devraient l'être en bordure des réserves naturelles et dans l'arrière-pays pour assurer une complémentarité avec ceux de la Grande Cariçaie et répondre aux besoins de certaines espèces aux exigences élevées. Les projets de réseaux écologiques constituent une bonne opportunité pour ces aménagements en zone agricole ;
- pour les espèces prioritaires de la Grande Cariçaie, une analyse des connexions qui existent actuellement (ou qui n'existent pas) entre les populations de la Grande Cariçaie et celles situées dans d'autres sites à proximité de la Rive Sud ;
- une analyse du degré de menace des espèces prioritaires de la Grande Cariçaie dû au phénomène d'isolement ;
- des propositions de biotopes relais qui pourraient être aménagés (en zone agricole ou forestière) pour relier les populations ;
- une carte des couloirs biologiques constitués par les réseaux hydrographiques et forestiers (armature verte-bleue) présentant les liaisons qui existent actuellement et celles qui pourraient potentiellement être renforcées ;

- une évaluation des espèces d'intérêt régional qui pourraient potentiellement coloniser la Grande Cariçaie si les connexions biologiques avec les milieux naturels dans lesquels ces espèces habitent étaient améliorées.

## Synthèse

- La Grande Cariçaie est un haut-lieu de la biodiversité, notamment grâce à l'étendue de ses marais non boisés et de ses forêts alluviales. Isolée par la mise en culture et l'urbanisation progressive des grandes plaines marécageuses (Orbe et Seeland), elle est aujourd'hui un grand réservoir qui n'a presque plus de liens biologiques avec d'autres milieux comparables. Le souhait des gestionnaires de maintenir des échanges biologiques entre la Grande Cariçaie et les milieux naturels voisins est donc intimement lié à la mise en œuvre de projets de renaturation des plaines agricoles (Seeland et Orbe).
- La plupart des espèces peu mobiles et liées aux milieux humides qu'elle héberge constituent donc aujourd'hui dans la Grande Cariçaie des populations isolées.
- Des cartes existent, qui présentent les réseaux écologiques à l'échelle cantonale et nationale. Ces cartes ont été réalisées principalement à partir de l'armature verte-bleue (réseau hydrographique et forestier). Ce sont donc les axes de déplacement des espèces les plus mobiles comme les mammifères, les reptiles ou les amphibiens. Elles ne tiennent pas forcément compte des exigences particulières des espèces prioritaires de la Grande Cariçaie, notamment les moins mobiles.
- Les nombreux projets de réseaux écologiques selon l'OQE qui sont mis en place actuellement contribueront de manière modeste à la connaissance des liaisons biologiques entre la Grande Cariçaie et l'arrière-pays. Ils visent en effet surtout à favoriser des espèces classiques des milieux agricoles. Les mesures mises en place permettront toutefois de renforcer l'armature verte-bleue.
- Durant ces 30 dernières années, les gestionnaires se sont principalement focalisés sur la protection et la conservation des milieux situés à l'intérieur de leur périmètre de gestion. Ils se sont peu intéressés aux liaisons biologiques entre la Grande Cariçaie et d'autres milieux naturels proches et à la complémentarité des milieux nécessaire pour certaines espèces. Leurs connaissances dans ce domaine sont donc modestes. Quelques études, notamment sur les batraciens, apportent toutefois des enseignements intéressants.
- Ces connaissances devront être largement complétées ces prochaines années, notamment pour pouvoir préavisser correctement les projets d'urbanisation qui se développent en bordure des réserves (et risquent de menacer les possibilités d'échanges) et pour pouvoir contribuer de manière constructive aux projets agricoles et forestiers de mise en réseau, qui se développent actuellement. Différentes études biologiques ciblées devront être réalisées, qui permettront d'élaborer des outils comme des cartes, nécessaires pour accompagner les gestionnaires dans leur travail quotidien.

## Bibliographie

- OFEV. Les corridors faunistiques en Suisse. Cahier de l'environnement n°326. 2001
- ECONAT. Réseau des corridors à faune 1:100'000, Zones d'échanges pour la faune 1:25'000, Continuums pour la faune. Note descriptive des données numériques + cartes. 1999
- Berthoud G., Lebeau R. P., Righetti A. Réseau écologique national REN, rapport final. Cahier de l'environnement no 373. Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne. 2004
- BEB SA, Réseau écologique – Analyse au niveau cantonal (REC-VD). Centre de conservation de la faune et de la nature, St-Sulpice. 2012

- Maillefer A. & al. Plan directeur régional de la Broye - volet nature/paysage. 2011
- CSD Ingénieurs SA. Rapport définitif du projet de réseau écologique du Montélaz. Association du réseau écologique du Montélaz, 2012.
- CSD Ingénieurs SA. Rapport définitif du projet de réseau écologique de la Baumaz. Association du réseau écologique de la Baumaz, 2012.
- CSD Ingénieurs SA. Rapport définitif du projet de réseau écologique de Gletterens-Vallon. Association du réseau écologique de Gletterens-Vallon, 2011.
- La Boite verte. Rapport définitif du projet de réseau écologique de la Molière. Association du réseau écologique de la Molière, 2010.
- Bureau d'Ecologie. Rapport d'avant-projet du réseau écologique de Chevroux. Association du réseau écologique de Chevroux, 2011.
- Idéal Horizon. Rapport définitif du projet de réseau écologique des Râpes. Association du réseau écologique des Râpes, 2012.
- Cornuz P. Rapport définitif du projet de réseau écologique du Vully vaudois secteur 3. Association du réseau écologique du Vully vaudois secteur 3, 2011.

#### 8.1.4 Milieux composant les réserves naturelles

##### Généralités

Les enjeux en matière de conservation de la nature nécessitent l'établissement de cartes descriptives (qualité, surface, localisation) des milieux naturels riverains. Ces cartes ont une double vocation. D'une part elles posent le « cadre » de la planification et de l'application de mesures de gestion conservatoire lorsque celles-ci s'avèrent nécessaires, d'autre part elles permettent de caractériser l'évolution chronologique de ces milieux et les effets des mesures de protection et de gestion conservatoire qui leur sont appliquées.

Sur la Rive sud, ce besoin de « connaissance des milieux naturels » s'est manifesté très tôt, avant même la publication, en 1982, du Plan Directeur intercantonal pour la rive sud du lac de Neuchâtel. En effet, dès 1974, et suite à des conflits intervenus entre la commune d'Estavayer-le-Lac et l'Office cantonal des forêts (FR), la Confédération mandatait l'Institut de Géobotanique de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zürich pour réaliser une carte dite « écologique » de la rive fribourgeoise, puis, avec la participation des Instituts de Botanique systématique et Géobotanique de l'Université de Lausanne et l'Institut de Botanique de l'Université de Neuchâtel, une extension de cette carte à l'ensemble de la rive, publiée en 1977. Cette première carte marquait le début de la réalisation de nombreuses cartes successives.

##### Connaissances acquises

Plusieurs cartes des milieux composant les réserves naturelles ont été réalisées à partir de la fin des années 1970, période marquant le début de la gestion conservatoire des zones naturelles de la Rive Sud :

- une carte de la végétation des marais non-boisés, réalisée en 1976 et publiée en 1977, délimitait l'emprise géographique de 8 types de milieux principaux (Plage de sable, Etang à nénuphars (Myriophyllo-Nupharetum), Roselière (Scirpo-Phragmitetum), Pseudoroselière, Grands Carex (Caricetum elatae et Cladietum marisci), Petits Carex (Schoenetum, Molinietum), Forêt riveraine et Dune boisée, Forêt de pente) ;
- à sa suite, les forêts alluviales de la rive sud du lac de Neuchâtel ont été cartographiées dans le cadre de l'Inventaire fédéral des zones alluviales d'importance nationale (publié en 1991) ;
- durant la période 1992-1997, une carte détaillée de la végétation des marais non-boisés des six réserves naturelles comprises entre Yverdon-les-Bains et Cudrefin a été réalisée sur la base d'orthophotos redressées à partir de clichés datant de 1992 et 1994 et d'expertises de terrain. Elle devait essentiellement servir de base cartographique pour la planification des mesures de gestion conservatoire des marais non-boisés. Cette carte, et simultanément celle des forêts alluviales, ont été numérisées, marquant alors le premier usage de produits ou d'outils technologiques (orthophotos, système d'information géoréférencé) modernes par les gestionnaires des réserves naturelles ;
- en complément, une carte équivalente couvrant la réserve de Cudrefin a été réalisée et numérisée en 2000, à l'aide d'orthophotos redressées à partir de clichés datant de 1997 ;
- la révision de cette carte détaillée, pour leurs surfaces de marais non-boisés, a débuté en 2011 et s'est achevée en 2013 ;
- enfin, deux cartes rétrospectives, moins détaillées, ont été numérisées au cours de la dernière décennie, l'une réalisée sur la base d'orthophotos redressées à partir de clichés datant de 1953 et 1954, l'autre réalisée sur la base d'orthophotos redressées à partir de clichés datant de 1979 et 1981.

L'ensemble des données cartographiques acquises a été progressivement organisé en un système hiérarchisé de types de milieux, cherchant à correspondre au mieux à celui développé par le Guide des

milieux naturels de Suisse (Delarze & Gonseth, 2008). Cette hiérarchisation facilite la comparaison des cartes numérisées, comparaison permettant de caractériser les milieux naturels (distribution géographique, importance des surfaces couvertes, transformation qualitative) et leur évolution chronologique.

Grâce aux nombreuses données cartographiques acquises, la caractérisation des milieux naturels composant les réserves naturelles de la Grande Cariçaie est bien connue. Les cartes descriptives des états 1953-1954, 1979-1981, 1992-1994 et 2010-2011 permettent de dresser des bilans concernant les principaux types paysagers (Eaux libres, Rivages avec végétation, Rivages sans végétation, Forêts, Milieux construits, etc.) composant les réserves naturelles, alors que les cartes des états 1992-1994 et 2010-2011 permettent de dresser des bilans détaillés pour les milieux composant les marais non-boisés.

### Beine lacustre

Composée d'herbiers de macrophytes particulièrement labiles rendant sa cartographie difficile, et ne représentant pas un enjeu de conservation prioritaire pour les gestionnaires des réserves naturelles, ce type paysager n'a été détaillé par aucune des cartes des milieux naturels réalisées à ce jour. Afin de pallier cette insuffisance, les gestionnaires ont entrepris, en 2008 et 2009, la réalisation d'une cartographie des herbiers de macrophytes, selon une grille raster. La moitié de la rive a été cartographiée, mais ce travail a été interrompu en 2010, par manque de temps.

### Marais non-boisés

Les milieux composant les marais non-boisés des réserves naturelles, en raison de la priorité donnée à leur conservation, ont été l'objet des cartographies les plus détaillées. Ces cartes ont permis de mettre en évidence, en se référant au Guide des milieux naturels de Suisse (Delarze & Gonseth, 2008), la présence de 12 milieux naturels, dont 6 (Charion, Lemnion, Nymphaeion, Phragmition, Phalaridion, Glycerio-Sparganion) appartiennent à la série infra-aquatique et 6 (Magnocaricion, Caricion lasiocarpae, Cladietum, Molinion, Caricion davallianae, Nanocyperion) à la série supra-aquatique. La composition floristique de ces milieux, grâce aux nombreux relevés effectués dans le cadre des suivis des mesures de gestion conservatoire, peut être considérée comme bien connue. Les milieux de la série supra-aquatique sont ceux qui présentent la diversité floristique la plus élevée et, parmi eux, la Prairie à Choin est celui qui présente le plus d'espèces végétales remarquables (Inule de Suisse, Orchis des marais, Spiranthe d'été, Gentiane pneumonanthe, Violette à feuille de pêcheur).

### Forêts

Les forêts alluviales abritent 7 milieux (Alnion glutinosae, Salicion albae, Salicion cinereae, Alnion incanae, Fraxinon, Carpinion, Molinio-Pinion). Quelques-uns, particulièrement l'Alnion glutinosae, ont été décrits par le biais de relevés phytosociologiques réalisés dans le cadre de l'Inventaire fédéral des zones alluviales d'importance nationale. Du point de vue floristique, contrairement aux marais non-boisés et peut-être en raison de leur jeunesse (ces forêts ont à peine plus de cent ans), ces milieux se révèlent presque exempts d'espèces végétales remarquables.

Les milieux naturels composant les forêts de pente n'ont été caractérisés par aucune des cartes des milieux naturels réalisées à ce jour.

### Zones marginales

Les zones urbanisées, les bords des voies de communication et les quelques surfaces de prairies ou de culture présentes dans les réserves naturelles n'ont pas bénéficié d'une caractérisation cartographique de leurs milieux.

## Connaissances à acquérir

### Beine lacustre

Les milieux composant certains compartiments paysagers restent mal connus. Une cartographie, selon une grille raster, des herbiers de macrophytes de la beine lacustre a débuté en 2008. Elle devrait être poursuivie et achevée, car elle pourrait se révéler utile pour mieux comprendre le rôle de cette végétation, source de nourriture pour de nombreux oiseaux d'eau, vis à vis de la distribution et de l'importance des populations de ces espèces sur la beine.

### Marais non-boisés

Dans les marais non-boisés, la spécificité du rôle de la structure de certains milieux, typiquement le Cladietum, relativement à la présence de guildes d'espèces spécialistes, particulièrement les arachnides, reste mal connu.

La capacité, supposée limitée et difficilement évaluable au travers de cartes de végétation, de transgression de certains milieux, principalement la Prairie à choin ou le Caricetum elatae, mériterait d'être caractérisée.

La spécificité du rôle de la structure des lisières séparant les marais non-boisés des forêts alluviales et des surfaces de marais embroussaillées relativement à la présence de guildes d'espèces spécialistes reste mal connue et devrait être approfondie.

### Forêts

Certains milieux des forêts alluviales, comme par exemple les « Ripisylves », sont peu documentés et devraient bénéficier d'une caractérisation.

### Zones marginales

Les milieux composant certaines zones marginales des réserves naturelles (principalement les bords de voie de communication et les zones de dune abritant les chalets) mériteraient d'être documentés, classés phytosociologiquement et cartographiés.

### Zones récemment incluses dans le périmètre de l'Association de la Grande Cariçaie

Les surfaces suivantes sont désormais comprises dans le périmètre de gestion confié à l'Association de la Grande Cariçaie et devraient bénéficier d'une caractérisation et d'une cartographie des milieux qui les composent :

- les forêts de pente de la rive sud du lac de Neuchâtel ;
- la zone naturelle protégée dit du « Bois des Vernes » ;
- la réserve naturelle du Fanel.

Réserve ou zone naturelle	Cartes chronologiques des principaux types paysagers	Cartes chronologiques de détail des milieux naturels des marais non boisés	Carte des forêts alluviales	Carte de détail des milieux des forêts de pente	Carte de détail des milieux des zones marginales
Bois des Vernes	■	■	■	-	■
Grèves de Cheseaux	■	■	■	■	■
Baie d'Yvonand	■	■	■	■	■
Cheyres	■	■	■	■	■
Grèves de la Corbière et de Chevroux	■	■	■	■	■
Grèves d'Ostende et de Chevroux	■	■	■	■	■
Grèves de la Motte	■	■	■	■	■
Grèves de Cudrefin	■	■	■	-	■
Fanel	■	■	■	-	■

Tableau 8.1.4 : Récapitulatif des cartes des milieux naturels existantes (en vert) et manquantes (en orange) dans le périmètre de gestion de l'Association de la Grande Cariçaie (- = non concerné)

### Synthèse

- La diversité, la caractérisation et la distribution des milieux naturels de la Rive sud du lac de Neuchâtel sont bien connus des gestionnaires des réserves naturelles, particulièrement pour les marais non-boisés.
- Les cartes des milieux naturels ont permis de fournir régulièrement aux gestionnaires les bases nécessaires à la planification des mesures conservatoires souhaitées et, par comparaison chronologique, d'évaluer l'effet de ces mesures sur les milieux naturels.
- Les compléments cartographiques sont souhaitables, soit pour les surfaces récemment placées sous la responsabilité de l'Association de la Grande Cariçaie (particulièrement les forêts de pente comprises dans les réserves naturelles), soit pour certains secteurs des réserves naturelles encore peu caractérisés (particulièrement la zone naturelle du Bois des Vernes à Yverdon-les-Bains (VD)).

### Bibliographie/Sources d'informations

- C. Clerc (2002) Typologie et cartographie de la végétation de la rive sud du lac de Neuchâtel, d'Yverdon à Cudrefin Grande Cariçaie, Groupe d'étude et de gestion, Yverdon-les-Bains. 61 p.
- Delarze, R. & Gonseth, Y. (2008) Guides des milieux naturels de Suisse. Rossolis, Bussigny. 424 p.
- Institut de Botanique systématique et Géobotanique de l'Université de Lausanne, Institut de Botanique de l'Université de Neuchâtel et Institut de Géobotanique de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zürich (1977) Rive sud du lac de Neuchâtel Carte pour la protection de la nature et du paysage (Carte de la végétation et de l'impact de l'homme, propositions d'aménagements) y compris inventaire faunistique, 42 p.
- Bases de données cartographiques de l'Association de la Grande Cariçaie.



## 8.1.5 Espèces présentes dans les réserves naturelles

### GENERALITES

La gestion de milieux naturels, dès lors qu'elle repose essentiellement sur des principes conservatoires, nécessite une connaissance approfondie des espèces que ces milieux abritent. Schématiquement, cette connaissance s'appuie d'abord sur des démarches d'inventaire qui précèdent toute action de gestion. Ces inventaires révèlent généralement, à des degrés divers, la distribution et l'importance des populations d'espèces. Ils servent de base originelle à la sélection d'espèces particulières (prioritaires ou problématiques), qui feront l'objet d'éventuels compléments d'inventaire. Associés à la connaissance du profil écologique des espèces sélectionnées, ces inventaires et leurs compléments vont permettre d'orienter, si nécessaire et en appui de mesures de gestion généralistes, la définition de mesures spécifiques, conservatoires pour les espèces considérées comme prioritaires ou de contrôle pour les espèces jugées problématiques (néophytes et néozoaires). Parallèlement à l'application des mesures généralistes ou spécifiques définies, ces inventaires sont régulièrement mis à jour et des suivis (monitoring) sont mis en place afin d'évaluer les effets des mesures de gestion préconisées sur les espèces sélectionnées.

Dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie, ces démarches d'acquisition de connaissances ont été entreprises dès l'application des premières mesures conservatoires, au début des années 1980. Elles ont d'abord eu comme sujet les marais non-boisés mais ne s'y sont pas organisées de façon aussi schématique que celle présentée précédemment, en raison de l'urgence d'intervenir en matière de gestion conservatoire, urgence révélée par certains constats alarmants dressés à l'époque (forte régression des marais non-boisés par érosion et enforestation). Ces démarches se sont progressivement développées et affinées depuis, à la faveur des bilans intermédiaires dressés, du développement de méthodes d'acquisition performantes, de la progression des connaissances des espèces à l'échelle nationale, de la mise à disposition de divers outils d'évaluation (listes rouges nationales, listes d'espèces prioritaires nationales) et de l'accès facilité à des plateformes permettant diverses évaluations (bases de données nationales).

### FLORE

#### Flore vasculaire

##### Connaissances acquises

L'inventaire de la flore vasculaire des réserves naturelles s'est essentiellement construit sur la base des résultats des multiples suivis accompagnant la gestion conservatoire de ces réserves. Il a fortement progressé durant les années 1980 et 1990, période de mise en place de suivis dans les marais non-boisés, puis au courant des années 2000, avec la mise en place de suivis en dehors de ce compartiment paysager et la réalisation de quelques relevés complémentaires, effectués de manière opportuniste au gré des découvertes.

La diversité de la flore vasculaire, sa distribution et son écologie, particulièrement pour celle des marais non-boisés, est aujourd'hui bien connue. L'état actuel des bases de données de l'Association de la Grande Cariçaie fixe à 609 le nombre de taxons de plantes vasculaires inventoriés dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie et leurs marges, et à 593 le nombre de taxons inventoriés dans le strict périmètre de ces réserves. Les réserves naturelles, de par la nature des milieux qui les composent, abritent préférentiellement des espèces végétales des milieux humides à inondés. Plus de la moitié des espèces aquatiques et plus du tiers des espèces des marais inventoriées en Suisse s'y épanouissent, accompagnées, dans leurs zones marginales, par plus de la moitié des espèces de prairie grasse inventoriées en Suisse. Les projections que l'on peut établir sur la base de la consultation des données de l'inventaire de la flore suisse Welten & Sutter permettent d'estimer à environ 1000, soit le tiers de la flore suisse, le nombre d'espèces de plantes vasculaires qu'abriteraient les réserves naturelles de la Grande Cariçaie.

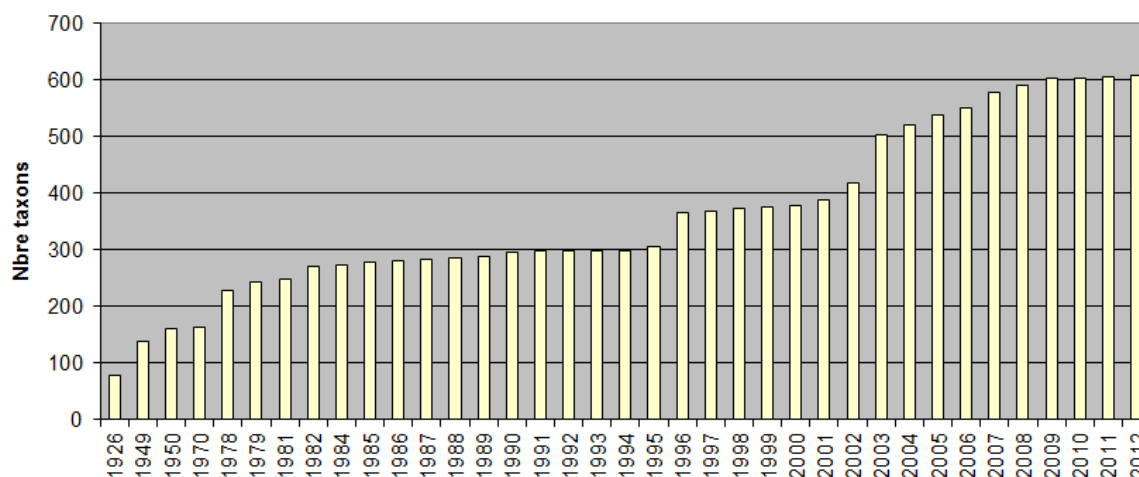


Figure 8.1.5a : Evolution cumulative du nombre de taxons de plantes vasculaires inventoriés dans les réserves naturelles de la Grande Carrière

	Forestières	Montagne	Pionnières basse altitude	Aquatiques	Marais	Prairie maigre	Rudérales	Prairie grasse
<b>Nombre d'espèces inventoriées dans les réserves naturelles de la Grande Carrière</b>	138	1	25	66	130	44	139	50
<b>% du nombre d'espèces inventoriées en Suisse (selon Liste Rouge 2002)</b>	25 %	0 %	13 %	54 %	37 %	11 %	19 %	56 %

Tableau 8.1.5b : Distribution, selon les groupes écologiques définis par la Liste Rouge (OFEV, 2002), des taxons de plantes vasculaires inventoriés dans les réserves naturelles de la Grande Carrière

Une liste de 23 espèces de plantes vasculaires prioritaires a été établie, en collaboration avec des experts externes, en 2003. Elles ont été distribuées selon 2 catégories en matière de priorité d'inventaire et de suivi. Ces espèces ont d'abord fait l'objet d'un inventaire de base de leurs stations (C. Clerc et V. Favre, 2004). La première des catégories définies contient 10 espèces. Trois espèces ont rapidement été écartées. En effet, deux espèces se sont révélées, après vérification, absentes des réserves naturelles (la Sagittaire à feuilles en flèche (*Sagittaria sagittifolia* L.) et la Renoncule radicante (*Ranunculus reptans* L.)) et une espèce (la Morène des grenouilles (*Hydrocharis morsus-ranae* L.)) demandait trop d'investissement relativement au nombre important de stations à suivre. Les 7 espèces restantes, soit la Baldellie fausse-renoncule (*Baldellia ranunculoides* (L.) Parl.), le Butome en ombelle (*Butomus umbellatus* L.), l'Isolépiss sétacé (*Isolepis setacea* (L.) R. Br.), la Laiche de Buxbaum (*Carex buxbaumii* Wahlenb.), l'Ophioglosse commun (*Ophioglossum vulgatum* L.), le Rubanier nageant (*Sparganium natans* L.) et la Violette à feuille de pêcher (*Viola persicifolia* Schreb.), ont fait l'objet d'un inventaire continu de leurs stations, au gré de prospections ciblées ou de découvertes aléatoires, et d'un suivi annuel des stations inventoriées. En complément, des suivis de détail ont été mis en place pour 2 des 7 espèces, par le biais de transects (selon méthode Raymond Delarze) implantés sur quelques stations de Violette à feuille de pêcher (6 transects) et de Baldellie fausse-renoncule (3 transects) et relevés annuellement. Les espèces de la deuxième catégorie d'espèces prioritaires définie, initialement au nombre de 13, ont été finalement réduites à 11. En effet, la présence de la Blackstonie perfoliée (*Blackstonia perfoliata* (L.) Huds. (1 seule station de 1 pied sur un bloc de granit importé d'une carrière !)) a été jugée comme hautement « accidentelle », et l'Utriculaire jaune pâle (*Utricularia ochroleuca* R. W. Hartm.) n'a jamais été clairement identifiée dans les réserves naturelles. Ces 11 espèces ont fait l'objet de compléments d'inventaire de leurs stations, de manière opportuniste.

La distribution des 7 espèces prioritaires de la première catégorie et les fluctuations annuelles de leurs populations sont connues. La connaissance de la distribution de certaines des espèces de la deuxième catégorie reste largement lacunaire.

De manière générale, plus du tiers des espèces aquatiques et le cinquième des espèces de marais menacées en Suisse ont été signalées dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie. Quelques espèces de la Liste Rouge (OFEV, 2002) n'ont plus été observées depuis plusieurs décennies, les plus remarquables étant la Littorelle uniflore (*Littorella uniflora* (L.) Asch.), la Calla palustre (*Calla palustris* L.) et la Renoncule radicante, toutes considérées comme « En danger » par cette liste. Parmi les taxons inventoriés dans les réserves naturelles, 68 appartiennent à la nouvelle Liste des espèces prioritaires au niveau national (OFEV, 2010) qui servira de base à la redéfinition de la liste d'espèces prioritaires.

	EX	RE	CR	EN	VU	Nombre d'espèces de la Liste Rouge 2002 inventoriées dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie	% du nombre d'espèces de la Liste Rouge 2002	NT	LC	DD
<b>Espèces indigènes</b>										
Forestières	-	-	(1)	-	5	6	6	4	119	1
Montagne	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Pionnières basse altitude	-	-	-	-	-	-	-	1	19	-
Aquatiques	-	-	1	14(1)	13	27	35	11	21	-
Marais	-	-	(1)	6(1)	26	33	20	16	75	-
Prairie maigre	-	-	-	-	3	3	2	1	40	-
Rudérales	-	-	-	-	4	4	1	7	105	-
Prairie grasse	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-
Total	-	-	1(2)	20(2)	51	73	7	40	430	1
<b>Néophytes</b>	-	-	-	2	5	7	1	4	30	5
<b>Total</b>	-	-	1(2)	20(2)	56	80	8	44	460	6

Tableau 8.1.5c : Distribution, selon les catégories de menace définies par la Liste Rouge (OFEV, 2002), des taxons de plantes vasculaires inventoriés dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie (entre parenthèse : présence douteuse à confirmer ou taxinomie à préciser)

Catégorie de Priorité	Catégorie de Responsabilité	Catégorie de Menace	Nombre de taxons
1	2	CR	1
		EN	1
	4	VU	1
2	0	CR	1
	1	EN	3
		EN(e)	1
3	0	EN	18
	1	VU	2
4	0	VU	40
Total			68

Tableau 8.1.5d : Distribution, dans les catégories de la liste des espèces prioritaires au niveau national (OFEV, 2010), du nombre de taxons de la flore vasculaire inventoriés dans les réserves naturelles

**Priorité** : 1 très élevée 2 élevée 3 moyenne 4 faible

**Responsabilité** : 4 très grande responsabilité 3 grande responsabilité 2 responsabilité moyenne 1 responsabilité faible 0 pas de responsabilité

**Menace** : RE éteint en Suisse, CR au bord de l'extinction EN en danger VU vulnérable NT potentiellement menacé LC non menacé DD données insuffisantes (e) Estimations d'experts

L'inventaire de la flore vasculaire des réserves naturelles révèle la présence de 47 néophytes. Onze néophytes figurent dans la liste noire des 20 néophytes envahissantes de Suisse et 2 dans la liste des 15 espèces de la liste grise des néophytes à surveiller en Suisse (Liste noire et Watch List, Info Flora, état 2014). Quatre des 11 taxons de la liste noire, jugés les plus menaçants, ont fait l'objet d'un inventaire de leurs stations, réalisé en 2003 (C. Clerc et Z. Fleury, 2004). En complément, un suivi de détail de quelques stations du Solidage géant (*Solidago gigantea* Aiton) a été réalisé, par le biais de 5 transects (selon méthode Raymond Delarze) relevés annuellement.

La distribution des 4 espèces inventoriées en 2003 est largement connue. Leur degré de menace pour les espèces autochtones de la Grande Cariçaie a été évalué. Parmi elles, le Solidage géant est la néophyte la plus représentée et la plus menaçante dans les réserves naturelles, occupant plus de 7 hectares, principalement dans les marais non-boisés.

<b>Espèces de la Liste Noire des néophytes envahissantes de Suisse inventoriées dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie</b>
<i>Buddleja davidii</i> Franch.
<i>Elodea canadensis</i> Michx.
<i>Elodea nuttallii</i> (Planch.) H. St. John
<i>Heracleum mantegazzianum</i> Sommier & Levier
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle
<i>Prunus laurocerasus</i> L.
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.
<i>Rhus typhina</i> L.
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.
<i>Solidago canadensis</i> L.
<i>Solidago gigantea</i> Aiton

Tableau 8.1.5e : Liste des néophytes inventoriées dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie et figurant dans la liste noire des néophytes envahissantes de Suisse

### Connaissances à acquérir

L'inventaire des plantes vasculaires des réserves naturelles de la Grande Cariçaie mériterait d'être complété dans les réserves naturelles, notamment par des prospections ciblées sur des milieux peu considérés à ce jour, soit :

- les bords de voies de communication (routes, chemins, voies CFF) ;
- les zones d'habitat, particulièrement les zones de dune abritant des chalets ;
- les forêts de pente ;
- les zones agricoles.

Certains groupes taxinomiques nécessiteraient quelque éclaircissement, à la lumière des classifications les plus récentes, comme par exemple le complexe des taxons proches de l'Utriculaire intermédiaire (*Utricularia intermedia* Hayne) ou encore les nombreux taxons ou hybrides de taxons au sein du genre Potamogeton (*Potamogeton* L.).

Les surfaces, dont la gestion a été récemment ou sera prochainement confiée statutairement à l'Association de la Grande Cariçaie (Fanel neuchâtelois, Bois des Vernes), devraient faire l'objet de prospections visant à compléter l'inventaire de la flore et celui des stations d'espèces prioritaires.

## **Flore non-vasculaire**

### Connaissances acquises

La diversité et l'écologie des Algues et des Lichens sont, à l'exception de quelques données éparses et anciennes, pratiquement inconnues des gestionnaires des réserves naturelles. Aucune liste d'espèces prioritaires n'a été dressée. Les principales connaissances acquises pour les Bryophytes l'ont été par le biais du programme de suivi de la protection des marais réalisé par le WSL entre 1997 et 2006 sur un échantillonnage de surfaces dans les réserves naturelles.

### Connaissances à acquérir

La publication récente de listes rouges concernant ces groupes d'organismes, souvent négligés parce que peu spectaculaires, mériterait qu'ils soient mieux connus et pris en compte dans l'évaluation des objectifs et des mesures à appliquer en matière de gestion conservatoire des réserves naturelles de la Grande Cariçaie. Un inventaire des espèces de chacun de ces groupes devrait être réalisé.

Des listes d'espèces prioritaires devraient être établies, accompagnées des caractéristiques écologiques des espèces sélectionnées. Des protocoles de suivi devraient être développés en fonction des besoins.

## **Champignons**

### Connaissances acquises

Un inventaire des champignons des réserves naturelles, réalisé par un expert externe, a débuté en 2008.

Actuellement cet inventaire révèle la présence d'environ 750 taxons, dont 250 sont inscrits dans la Liste des espèces prioritaires au niveau national (OFEV, 2010).

### Connaissances à acquérir

L'inventaire des champignons devrait être complété, certaines zones (p. ex. la réserve naturelle des Grèves de Chevroux et d'Ostende) ayant été peu prospectées. Cet inventaire complété ne serait certainement pas sans conséquences sur les principes à adopter et les mesures à appliquer en matière de gestion sylvicole.

Une liste d'espèces prioritaires devrait être établie, accompagnée des caractéristiques écologiques des espèces sélectionnées. Un protocole de suivi devrait être développé en fonction des besoins.

## **FAUNE**

L'état des connaissances sur la faune de la Grande Cariçaie se fonde pour l'essentiel sur l'« Inventaire de la faune de la Grande Cariçaie (Mülhauser, B. 1997), basé sur quelques 130 publications et de très nombreuses observations enregistrées dans les bases de données du Centre suisse de cartographie de la faune (CSCF) ou de la Station ornithologique suisse.

Plus de 3'500 espèces d'invertébrés et de vertébrés étaient répertoriées dans l'inventaire de 1997. Le périmètre concerné par cet inventaire s'étend à l'ensemble du territoire des communes riveraines (avant les fusions aboutissant à la création des communes de Vernay et surtout de Vully-les-lacs). A fin 2012, le nombre des espèces répertoriées dépasse les 4'000.

En se fondant sur les groupes bien connus à l'échelle nationale et leur représentation au sein de la Grande Cariçaie, on peut évaluer l'importance des lacunes pour les groupes moins bien inventoriés. Sur cette base, le nombre des taxons présents dans ce périmètre est estimé à environ 10'000, soit plus du quart de la faune helvétique totale.

Comme en témoigne la figure ci-dessous, le rythme d'acquisition des données de nouvelles espèces a connu depuis 2 décennies une progression fulgurante grâce d'une part aux efforts d'échantillonnage par des

spécialistes de groupes riches en espèces et, d'autre part, grâce aux efforts d'échantillonnage consentis pour la constitution des listes rouges des groupes d'espèces encore peu connus.

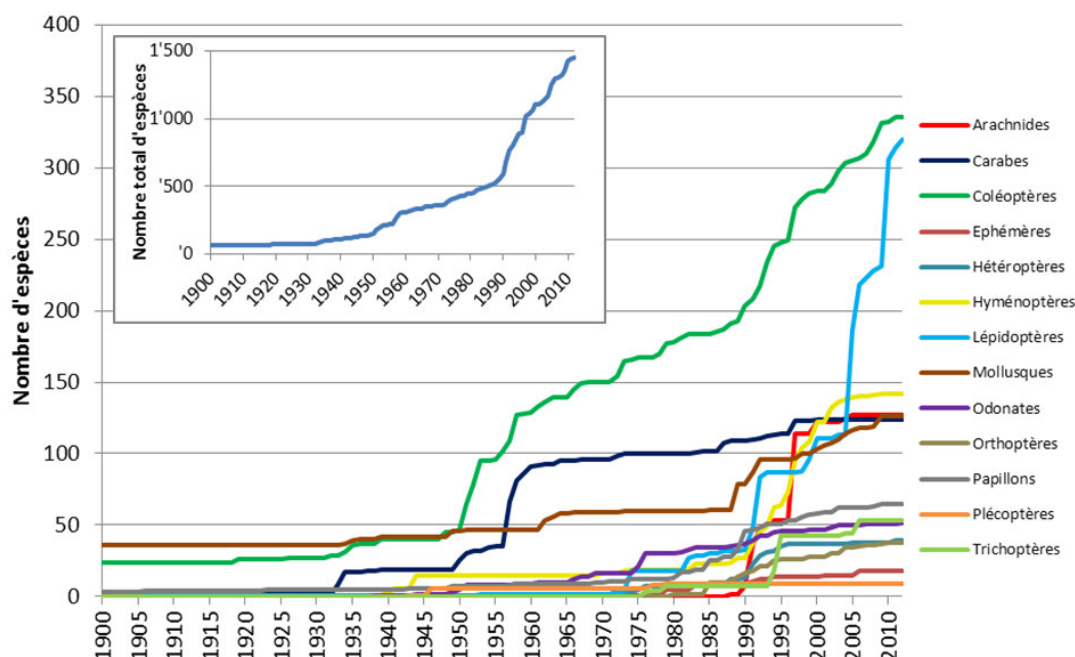


Figure 8.1.5f : Progression des inventaires d'espèces pour quelques groupes taxonomiques d'invertébrés

## Invertébrés « inférieurs » et Annélides

### Connaissances acquises

Sur la Rive sud, les connaissances acquises à ce jour sur les différents groupes d'invertébrés sont très disparates. Pour ce qui est de la contribution directe des gestionnaires à leur inventaire, elles dépendent de la difficulté variable de leur échantillonnage et de leur détermination. Pour les groupes difficiles ou méconnus, l'acquisition de ces connaissances dépend surtout de la présence et de l'importance du travail fourni par un spécialiste du groupe dans le périmètre de la Rive sud.

Les maigres connaissances de ces groupes primitifs proviennent d'études limnologiques du début du siècle passé (Mauvais, G. 1927) qui identifièrent les Protozoaires zooplanctoniques, les Porifères (éponges), ainsi que les Cnidaires (hydres) de la zone littorale du lac de Neuchâtel. Aucune remise à jour des connaissances n'a été réalisée depuis ce premier inventaire, excepté l'observation exceptionnelle en 2003 de la phase libre sexuée du cnidaire, *Craspedacusta sowerbyi*.

Parmi les Annélides, le cortège des oligochètes de la beine est utilisé par les services cantonaux de l'environnement comme indicateurs du suivi de l'état sanitaire du lac. La Grande Cariçaie ayant une responsabilité nationale pour la conservation de la Sangsue médicinale (*Hirudo medicinalis*), un fichier d'observations est tenu à jour pour cette espèce.

### Connaissances à acquérir

L'acquisition de connaissances en terme d'inventaire de ces groupes ne paraît pas prioritaire du fait que ces espèces sont essentiellement présentes dans la partie beine lacustre des réserves naturelles, et puisque les travaux d'entretien entrepris par les gestionnaires concernent essentiellement le marais et les forêts.

## Mollusques

### Connaissances acquises

La faune malacologique de la Grande Cariçaie est bien connue. Elle comporte 13 espèces prioritaires de Gastéropodes parmi les 126 espèces de mollusques répertoriées à ce jour. Trois appartiennent à la faune terrestre, 2 espèces de Maillots et l'Hélice luisante (*Vertigo moulinsiana*, *V. antivertigo*, *Cochlicopa nitens*), et les autres à la faune aquatique des ceintures d'hélophytes ou des étangs.

Un échantillonnage stratifié visant à préciser l'habitat et la distribution des deux Maillots au sein des différentes réserves a été effectué en 2008. Pour les espèces aquatiques prioritaires, les recherches ont été intégrées au suivi de colonisation des décapages, les prospections des étangs existants n'ayant pas encore pu être réalisées.

Le tableau ci-dessous liste les 9 espèces de mollusques considérés comme néozoaires, représentant plus de la moitié des principales espèces exotiques répertoriées dans la Grande Cariçaie. A part une limace, ces néozoaires sont tous aquatiques. Ils peuvent être répartis en 2 catégories : les espèces de plans d'eau intérieurs avec des dynamiques de population actuellement qualifiées de limitées, et les espèces liées au domaine lacustre, généralement caractérisées par des dynamiques de population explosives pouvant modifier sensiblement la chaîne trophique et l'habitat colonisé. L'impact peut se révéler positif par une offre de nourriture démultipliée, responsable des grandes concentrations de canards hivernants malacophages (Moule zébrée *Dreissena polymorpha*), mais peut aussi se révéler négatif pour des larves d'espèces patrimoniales d'éphémères ou de trichoptères si les fonds sableux évoluent vers un ciment par amas de coquilles vides de Palourde chinoise (*Corbicula sp.*).

Nom vernaculaire	Nom latin	Evaluation de l'impact sur la rive sud	Remarques
Hydrobie du Danube	<i>Lithoglyphus naticoides</i>	impact potentiel inconnu	principales populations dans la région du Bas-Lac, répartition sur la Rive sud à préciser
Physe voyageuse	<i>Haitia acuta</i>	impact potentiel faible	quelques observations, existe depuis le début du 19ème siècle, répartition sur la Rive sud à préciser
Planorbe cornée	<i>Planorbarius corneus</i>	impact potentiel faible	optimum dans les fossés et les étangs permanents, observée sur la Rive sud
Planorbine voyageuse	<i>Gyraulus parvus</i>	impact potentiel inconnu	optimum dans les étangs, observée sur la Rive sud
Hydrobie des Antipodes	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	impact potentiel inconnu	populations sur toute la Rive sud, optimum dans la zone littorale sur substrats sableux (>1000 individus/m <sup>2</sup> ), rare dans les étangs
Paludine des Alpes	<i>Viviparus ater</i>	impact potentiel inconnu	principales populations dans la région du Bas-Lac, répartition sur la Rive sud à préciser
Moule zébrée	<i>Dreissena polymorpha</i>	impact élevé	populations sur tout le lac. Action déterminante sur la chaîne trophique, nourriture principale des populations de canards plongeurs malacophages
Corbicule	<i>Corbicula ssp.</i>	impact élevé	présente dans l'ensemble du lac en zone littorale, modifie l'habitat « fonds sableux » d'espèces patrimoniales, espèce invasive à développement exponentiel.
Limace espagnole	<i>Arion lusitanicus</i>	Impact potentiel inconnu	terrestre. Menace l'espèce autochtone, la limace rouge

Tableau 8.1.5g : Résumé des principales caractéristiques des mollusques néozoaires observés dans la Grande Cariçaie

### Connaissances à acquérir

Un approfondissement des relations néozoaires – espèces patrimoniales de la faune du littoral lacustre et des plans d'eau intérieurs est souhaité sous forme d'un monitoring.

Les connaissances de l'écologie, la distribution et l'influence des mesures d'entretien sur la plupart des espèces prioritaires devraient être approfondies par des échantillonnages ciblés ou par la mise en place d'un monitoring.

## Araignées

### Connaissances acquises

Les gestionnaires disposent de connaissances étendues de la richesse et de l'écologie des araignées dans la Grande Cariçaie grâce aux inventaires des peuplements d'invertébrés épiedaphiques des prairies marécageuses et de quatre types bien différenciés de forêts alluviales. L'étude réalisée sur l'impact du fauchage sur les communautés d'araignées a aussi apporté son lot d'espèces nouvelles.

La spécificité de communautés liées à des habitats bien typés (vieilles marisques), souvent composées d'espèces mal distribuées en Suisse, a été mise en évidence.

### Connaissances à acquérir

Actuellement la préservation d'espèces au spectre écologique exigeant, rares ou peu abondantes, est régie par un principe de précaution (non entretien de leurs habitats). L'établissement d'une liste rouge des invertébrés du sol, incluant les araignées et la définition d'une méthode standardisée d'investigation pourraient constituer les instruments permettant de vérifier que les mesures en place sont suffisantes pour assurer leur conservation.

## Crustacés

### Connaissances acquises

Parmi les taxons d'invertébrés autres que les insectes, les connaissances acquises ces trente dernières années concernent essentiellement les crustacés. Mais seuls les crustacés planctoniques ont fait l'objet d'investigations de la part des gestionnaires de la Grande Cariçaie, destinés à caractériser les plans d'eau intérieurs. Les autres connaissances ont été acquises dans le cadre de la surveillance de l'état qualitatif du lac. Les Services cantonaux de l'environnement et de la protection de la nature des 3 lacs surveillent l'évolution de la faune planctonique des micro-crustacés et le développement des néozoaires.

Quatre espèces de crustacés exotiques, soit près du cinquième des néozoaires de la Grande Cariçaie, cités dans le tableau ci-dessous ont un fort potentiel de nuisance envers les populations autochtones de la faune benthique. La survie des espèces d'écrevisse autochtones dans le lac et ses affluents est incertaine.

Nom vernaculaire	Nom latin	Degré d'impact sur la rive sud	Remarques
«Crevette tueuse » ou Gammare du Danube	<i>Dikerogammarus villosus</i>	impact potentiel faible	surtout présent sur la rive nord sur les fonds caillouteux ou graveleux
-	<i>Hemimysis anomala</i>	impact potentiel inconnu	actuellement population localisée en Rive nord impact potentiel sur la chaîne trophique
Ecrevisse américaine	<i>Oronectes limosus</i>	impact élevé	dans tout le lac, vecteur sain de la peste des écrevisses, écrevisse à patte rouge menacée de disparition, accroissement des populations hivernantes de plongeurs (principalement arctiques)
Ecrevisse signal	<i>Pacifastacus leniusculus</i>	impact potentiel élevé	actuellement localisé dans l'extrémité sud ouest du lac (Yverdon), également vecteur sain de l'aphanomyose, expansion et développement exponentiel probable (cf. Léman)

Tableau 8.1.5h : Résumé des principales caractéristiques des crustacés néozoaires observés dans la Grande Cariçaie

### Connaissances à acquérir

Les gestionnaires n'ont pas besoin à priori de connaissances supplémentaires pour ce groupe.



## **Insectes : Libellules – Papillons de jour - Orthoptères**

### Connaissances acquises

La mise à jour de la liste des espèces de libellules, de papillons de jour et d'orthoptères a été menée entre 1990 et 1992 sur l'ensemble des rives comprises entre Yverdon et le canal de la Thielle près de Marin. Les 2 années suivantes, elles ont été limitées aux rives entre Yverdon-les-bains et Cudrefin. Depuis cette période, ces listes n'ont que peu évolué jusqu'en 2012. Au total, 52 espèces de libellules ont été observées (gain de 6 espèces depuis 1995) et 62 espèces de papillons diurnes (gain de 6 espèces). Presque la moitié de ces gains ont comme origine une expansion de l'aire de répartition d'espèces méridionales vers le Nord. La liste des Orthoptères a aussi été mise à jour à la même période, mais avec moins d'exhaustivité, puisque en 2012, 3 espèces ont été ajoutés aux 28 de 1995, pour atteindre 31 espèces.

Les gestionnaires de la Grande Cariçaie utilisent l'un ou l'autre des groupes des libellules, des papillons et des orthoptères pour évaluer l'efficacité de mesures d'entretien comme le décapage, la restauration de clairières ou d'autres entretiens particuliers. Malgré l'abondance des données récoltées au sein de réserves naturelles, ces 3 groupes n'ont pas fait l'objet d'analyses qui permettraient de préciser les différents compartiments de leur habitat ou leur valence écologique.

Seules les espèces prioritaires inféodées à un habitat déterminé, ont fait l'objet d'un monitoring de la dynamique de leurs populations. Pour les libellules, l'Agriion délicat (*Ceragrion tenellum*) et la Déesse précieuse (*Nehalennia speciosa*), dont on a découvert récemment une population d'importance européenne sur les grèves de La Motte, bénéficient d'un comptage de population, sous forme de transects dans leur zone nodale et de recherches sur d'éventuelles extensions de leur distribution. Pour les papillons, l'Azuré des paluds (*Maculinea nausithous*) et le Grand Nègre des bois (*Minois dryas*) font également l'objet de suivi de population. Les gestionnaires recensent l'ensemble des populations de l'Azuré, au minimum avec une indication de présence/absence pour les stations isolées. Un seul orthoptère a été retenu dans la liste des espèces prioritaires, le Tétrix des vasières (*Tetrix cepero*): il a fait l'objet de recherches ciblées sur toute la rive qui ont permis de confirmer sa présence dans toutes les réserves.

Sept autres espèces de libellules, 6 de papillons et 5 d'orthoptères, également prioritaires, font l'objet de recherches ciblées dans les différentes réserves, destinées à préciser leur distribution et leur trend d'évolution.

### Connaissances à acquérir

Il manque une vision large du cortège des papillons de jour au sein d'une réserve naturelle, selon une méthodologie reproductible.

Une exploitation des connaissances acquises serait nécessaire pour préciser les habitats des différentes espèces de libellules.

## **Coléoptères : Carabes**

### Connaissances acquises

Environ 140 espèces sont répertoriées dans la Grande Cariçaie sur les 523 de la faune suisse. Comme la plupart des milieux alluviaux non boisés et boisés ont été échantillonnés à une seule reprise et en un seul lieu et que les zones alluviales sont considérées comme les plus riches en diversité d'espèces et en espèces spécialisées (Luka, 2009), de nombreuses espèces devraient encore s'ajouter à leur liste pour la Rive sud. Les connaissances écologiques acquises puisent leur source dans le travail de Mülhauser (1989) sur les peuplements des invertébrés épi-édaphiques palustres et le travail sur les peuplements d'invertébrés des forêts alluviales. Les effets des mesures de gestion sur ce groupe sont inconnus.

### Connaissances à acquérir

Les berges sableuses et les laisses (amas de matière organiques sur les rives) sont des milieux potentiellement riches en espèces très spécialisées et patrimoniales. Une prospection de ces milieux, en lien avec leur forte fréquentation par le public, pourrait déboucher sur des propositions de gestion des plages.

### **Lépidoptères (sans les papillons de jour)**

#### Connaissances acquises

La faune des lépidoptères hétérocères inventoriée dans la Grande Cariçaie compte environ 800 espèces. Elle est aujourd'hui bien connue et les connaissances acquises depuis 30 ans pour ce groupe, qui compte 3'668 espèces en Suisse, ont permis d'étoffer largement l'inventaire de la faune de la Grande Cariçaie.

La plupart des données sont fournies par des spécialistes. L'Association de la Grande Cariçaie se limite à leur fournir les autorisations nécessaires pour effectuer leur travail dans de bonnes conditions.

La distribution de ces espèces nocturnes au sein des réserves n'est pas connue, car les plupart des piégeages ne concernent que des sites localisés au sein des Réserves d'Ostende, de Cudrefin et des Grèves de la Motte.

Les connaissances de l'écologie des espèces s'enrichit progressivement grâce à la parution échelonnée des ouvrages de référence « les papillons et leurs biotopes » et par le matériel amassé au fil des ans par les membres ou collaborateurs proches du « Swissslepteam ».

Huit espèces prioritaires, pour lesquelles la Grande Cariçaie revêt une responsabilité nationale, ont été choisies par un comité d'expert. Deux Arctiidés (*Pelosia obtusia* et *P. muscerda*), un Endromidé (*Endromis versicolor*), un Lasiocampidé (*Gastropacha quercifolia*), 3 Notontidés (*Cerura erminea*, *Clostera anachoreta*, *Furcula bifida*) et un Drepanidé (*Falcaria lacertinia*). La connaissance de la distribution et de l'habitat de ces espèces, objectif fixé par le plan de gestion 2007 – 2011, n'est encore que partiellement acquise.

#### Connaissances à acquérir

Il serait souhaitable de compléter les connaissances sur les espèces prioritaires et faire un choix d'espèces indicatrices de l'état fonctionnel des forêts alluviales de la Grande Cariçaie.

### **Cerambycidés et Buprestes**

#### Connaissances acquises

La faune des principales familles des coléoptères du bois compte 34 espèces de Buprestidés, 75 espèces de Cerambycidés et 8 espèces de Cetoniidés dans la Grande Cariçaie, alors que la faune autochtone nationale est estimée à 95 espèces de Buprestes, 185 espèces de Cerambycidés et 19 espèces de Cetoniidés.

Le cortège des espèces a été sensiblement augmenté ces dernières années grâce aux campagnes d'échantillonnage destinées à l'établissement de la liste rouge des insectes du bois. Il manque encore potentiellement quelques espèces typiques des forêts alluviales. L'hypothèse avancée pour expliquer l'absence de ces espèces caractéristiques, serait l'âge récent de ces forêts. Les massifs de bois blancs de la Grande Cariçaie, même les plus anciens, en phase de sénescence, achèvent pour la plupart leur premier cycle de colonisation, alors les autres systèmes alluviaux forestiers échantillonnés existent depuis des temps ancestraux.

Si la distribution des espèces présente encore beaucoup de lacunes, leur habitat peut être considéré comme relativement bien connu, sachant que la majorité des espèces sont inféodées à des plantes hôtes spécifiques, croissant dans des conditions particulières.

Le comité d'experts a déterminé 4 espèces signalées pour lesquelles la Grande Cariçaie avait une responsabilité potentielle, à condition qu'on y retrouve de véritables populations. Le Cetoniidé Pique - prune (*Osmoderma eremita*), dont la dernière observation remonte à 1937, a fait l'objet de quelques recherches dans des arbres habitat favorables, mais qui sont restées vaines. La recherche de la Ménésie à deux points (*Menesia bipunctata*) sur la Bourdaine (*Frangula alnus*) dans toutes les réserves a confirmé la présence de populations dans presque toutes les réserves de la Rive sud. Un bupreste (*Poecilonea variolosa*), d'abord connu et surveillé annuellement sur un seul vieux tremble, a été observé depuis sur d'autres vieux arbres à proximité, mais sa distribution paraît très restreinte. Plusieurs observations de Lamie tisserand (*Lamia textor*) dispersées sur toute la Rive sud tendent à indiquer l'existence de populations bien réparties au sein de l'ensemble des réserves.

#### Connaissances à acquérir

Il serait souhaitable d'augmenter la liste des espèces typiques d'insectes du bois et faire un choix d'espèces indicatrices de l'état fonctionnel des forêts alluviales de la Grande Cariçaie, en tant qu'outil d'évaluation

#### **Autres groupes d'insectes aquatiques ou amphibiens**

##### Connaissances acquises

On estime connaître au moins les trois-quarts des espèces des familles de Coléoptères aquatiques et des Hétéroptères Hydrocorise *senso lato* vivant dans les plans d'eau de la Grande Cariçaie. Les suivis liés à la mise en œuvre du plan de gestion des plans d'eau et aux décapages ont participé à l'acquisition de ces listes d'espèces, qui ont été vérifiées par des spécialistes.

Parmi les ordres des Ephémères, Plecoptères et Trichoptères (désignés EPT car traités parallèlement dans la récente liste rouge y afférente), les deux premiers bénéficient d'un niveau de connaissance comparable à celui des insectes aquatiques, alors que les Trichoptères n'ont que rarement fait l'objet de détermination à l'espèce. Ils restent par conséquent largement méconnus dans la Grande Cariçaie.

La distribution et les habitats des espèces de ces groupes d'insectes aquatiques pourraient vraisemblablement être précisés au regard des données disponibles dans les bases de données de la Grande Cariçaie.

Le Dytiscidé Graphodère à deux lignes (*Graphoderus bilineatus*) est la seule espèce d'insecte aquatique retenue dans la liste des espèces prioritaires de la Grande Cariçaie. Cette espèce en annexe II de la Convention de Berne n'appartient pas aux listes des espèces prioritaires nationales, le groupe des Dytiscidés n'y étant pas encore traité. Cette espèce a fait l'objet d'une campagne de prospection dans toutes les réserves naturelles. Inféodée aux prairies temporairement inondées, cette espèce printanière partage en grande partie l'habitat et la distribution de la Déesse précieuse dans la réserve des Grèves de la Motte. Elle est donc vulnérable (cf. fiche 8.1.1 Hydrologie).

L'Ephémère *Caenis lactea* est également retenue dans la liste actuelle des espèces prioritaires de la Grande Cariçaie. Elle n'a pas fait l'objet de recherches ciblées et ne reste connue que de 2 sites localisés dans les réserves des Grèves de Cheseaux et de Cheyres.

##### Connaissances à acquérir

Il serait souhaitable de compléter les listes d'espèces dans des milieux aquatiques peu prospectés (cours d'eau, mares forestières, grands étangs). On pourra ensuite évaluer et valoriser globalement les nombreuses observations qui existent déjà dans la base de données faune pour les habitats mieux prospectés.

Il faut améliorer aussi les connaissances relatives à la faune des Trichoptères de la Grande Cariçaie, en faisant appel au concours de spécialistes.

Enfin, il faut poursuivre les prospections pour le Graphodère à deux lignes afin de compléter les données de sa distribution locale.

### Autre groupes d'insectes

#### Connaissances acquises

Une multitude de familles appartenant à d'autres ordres composent encore la faune des insectes de la Grande Cariçaie. Ils ne font pas l'objet d'évaluations distinctes, car la plupart de ces familles restent méconnues dans la Grande Cariçaie au niveau de leur richesse spécifique, de leur écologie ou encore de leur lien potentiel avec les mesures de gestion, pour ce qui est des espèces liées à des habitats spécialisés.

Parmi les lacunes à combler, les Hyménoptères Apidés et les Diptères Syrphidés sont les groupes qui devraient être prioritairement traités, d'une part en raison de leur potentiel en tant qu'espèces indicatrices de la fonctionnalité de milieu et d'autre part en raison des projets de liste rouge qui sont en passe de se concrétiser pour les Apidés et d'autres familles d'Aculéates. Pour les Syrphidés, un catalogue d'espèces désignées comme rares et exigeant des habitats très spécialisés (Maibach, 1996) a été réalisé à la demande des gestionnaires de la Grande Cariçaie.

La liste des néozaires ci-dessous (une seule espèce) complète l'inventaire des espèces appartenant aux Mollusques et aux Crustacés. Cette liste fait abstraction de toutes les espèces des groupes méconnus qui trouveraient dans la Grande Cariçaie un habitat favorable pour s'y reproduire.

Nom vernaculaire	Nom latin	Degré d'impact sur la rive sud du lac de Neuchâtel	Remarques
Coccinelle asiatique multicolore	Harmonia oxydiris	impact potentiel inconnu	Population importante, ubiquiste

Tableau 8.1.5i : Résumé des principales caractéristiques des coléoptères néozaires observés dans la Grande Cariçaie

#### Connaissances à acquérir

Pour les Syrphides, il faut vérifier la présence actuelle des espèces listées par A. Maibach et enrichir les connaissances du groupe.

Pour les Apidés, il serait souhaitable de réaliser un premier inventaire des espèces vivant dans la Grande Cariçaie.

Pour tous les groupes qui restent méconnus, l'objectif est d'encourager leur inventaire par des spécialistes dans la Grande Cariçaie.

### Poissons

#### Connaissances acquises

Il n'appartient pas aux gestionnaires des réserves naturelles de suivre les effectifs des espèces piscicoles régulièrement pêchées, car la régie de la pêche reste une affaire des cantons. Les gestionnaires n'ont donc pas initié d'études particulières pour ces espèces. Ils se sont par contre intéressés à quelques espèces plus rares et peu pêchées comme la Bouvière.

L'ichtyofaune du lac de Neuchâtel, du bas-cours de ses affluents et des eaux intérieures des marais est relativement bien connue depuis l'inventaire révisé de ce groupe (Zaugg et al 2008). Un nouvel inventaire des poissons du lac de Neuchâtel a été réalisé en 2011 (Eawag 2013). Il a confirmé la présence de 24 espèces autochtones dont la Palée (*Coregonus palea*) et la Bondelle (*Coregonus candidus*), considérées dans cet inventaire comme des espèces distinctes. Il a détecté la présence de deux nouvelles espèces

introduites : le Rotengle du Sud (*Scardinius hesperedicus*) et la Loche de rivière du Sud (*Cobitis bilineata*). Le statut de la Loche de rivière (*Cobitis taenia*), espèce considérée comme autochtone et régulièrement signalée, mais non retrouvée lors de ce recensement, est devenu incertain, car il a pu y avoir eu confusion avec la Loche de rivière du Sud. Sur la base de l'inventaire publié en 2008 et des compléments apportés par le nouvel inventaire, la faune du lac compterait 32 espèces indigènes et 10 espèces introduites. Les 2 écotypes de la Truite (fario et lacustris), sont considérés comme formant une seule espèce. Le Saumon (*Salmo salar*) a disparu au 19<sup>ème</sup> siècle et le Jaunet (*Salvelinus neocomensis*), une forme naine d'Omble, propre au lac de Neuchâtel, s'est éteint dans les années 70. L'Omble chevalier (*Salvelinus alpinus*) et l'Anguille (*Anguilla anguilla*) ont été réintroduits dans le dernier tiers du 20<sup>ème</sup> siècle. La plupart des espèces fraient dans les eaux littorales du lac, et 7 seulement régulièrement dans les marais. Les grands étangs ouverts sur le lac, les lagunes et les roselières lacustres constituent des habitats importants pour certains poissons, dont des espèces de la Liste rouge, comme l'Able de Stymphale (*Leucaspis denileatus*) ou le Silure (*Silurus glanis*). Une dizaine d'espèces, comme la Truite, l'Ombre de rivière (*Thymallus thymallus*) ou le Spirlin (*Alburnoïdes bipunctatus*), se reproduisent principalement ou exclusivement dans les cours d'eau.

Globalement, la faune ichthyologique se banalise et plusieurs espèces n'ont pas été retrouvées ou se sont fortement raréfiées, en particulier celles se reproduisant dans les cours d'eau.

Parmi les espèces introduites, le Sandre (*Stizostedion lucioperca*), le Rotengle du Sud (*Scardinius hesperedicus*) et la Loche de rivière du Sud (*Cobitis bilineata*) sont devenues des espèces répandues. La plupart des autres espèces introduites n'ont pas été retrouvées. L'inventaire de la Bouvière, réalisé depuis 2007, a permis de récolter des informations sur sa répartition et son abondance dans les réserves naturelles. Il a permis également de récolter des informations sur d'autres espèces présentes dans le périmètre des réserves, en particulier dans les étangs ou les cours d'eau, comme par exemple l'Épinoche (*Gasterosteus aculeatus*), localement abondante dans les étangs intérieurs et les canaux, mais également considérée comme introduite.

#### Connaissances à acquérir

Les données à disposition concernant les poissons paraissent suffisantes par rapport aux besoins des gestionnaires des réserves naturelles.

A part un suivi de la Bouvière, espèce prioritaire, aucun autre monitoring sur les poissons ne paraît à priori nécessaire.

Les gestionnaires pourraient éventuellement exploiter une partie des données récoltées par d'autres organismes, notamment les services cantonaux en charge de la pêche.

### **Amphibiens**

#### Connaissance acquises

L'inventaire de ce groupe est complet. La faune batrachologique de la Grande Cariçaie compte 14 espèces parmi les 18 qui vivent en Suisse. Par rapport aux observations recueillies pour l'atlas des amphibiens de Suisse (1988), la population très localisée de Grenouille agile (*Rana dalmatina*) semble avoir disparu, tout comme celle du Crapaud accoucheur (*Alytes obstetricans*), qui ne subsiste que dans l'arrière-pays. Les observations de Crapaud calamite (*Bufo calamita*) tout comme celles du Triton crêté (*Triturus cristatus*) ne concernent que des individus isolés. Si pour le premier il s'agit d'erratisme en provenance des populations de la plaine de la Broye, il est possible que plusieurs petites populations résiduelles du Triton crêté, non localisées, subsistent encore dans les réserves des Grèves de la Motte et de Cheyres. Les secteurs les plus riches en batraciens sont compris entre Chevroux et Cudrefin. Cette distribution différenciée des effectifs peut être interprétée comme une réponse des espèces aux capacités d'accueil des réserves.

La Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) a été introduite. En forte expansion, elle menace génétiquement la survie des autres taxons de Grenouilles vertes. Une étude dirigée par le prof. N. Perrin est en cours à l'Université de Lausanne pour clarifier la répartition et les abondances relatives des trois taxons du complexe des Grenouilles vertes (*Pelophylax sp*) (Leuenberger, J., 2013).

Un intense programme d'étude des batraciens s'est mis en place à partir de 1993 dans la Grande Cariçaie, ce groupe ayant été considéré comme prioritaire et vulnérable lors de la première révision du programme de gestion de la Grande Cariçaie en 1992. Il a d'abord été dressé un inventaire des populations de batraciens par réserve naturelle, puis un suivi des populations s'est progressivement mis en place, consistant à recenser, sur des barrières d'interception, les batraciens migrateurs lors de leur transit printanier vers les sites de reproduction. On assure également un monitoring des chanteurs de Rainette et partiellement du Sonneur à ventre jaune sur l'entier du périmètre de gestion. On dispose ainsi aujourd'hui d'un suivi sur 20 ans de l'évolution des effectifs de ces différentes espèces. En particulier, l'évolution des populations des espèces prioritaires, c'est-à-dire de la Rainette, du Triton lobé, du Sonneur à ventre jaune et du Crapaud commun, est bien documentée.

Le bilan des connaissances sur les populations d'amphibiens de la Grande Cariçaie est donc généralement bon et le suivi de leurs populations en place.

#### Connaissances à acquérir

La dynamique des populations, qui paraît pour le moins complexe, de même que les causes de la régression constatée pour la plupart des espèces, ne sont actuellement pas comprises et devraient faire l'objet de nouvelles recherches destinées à mieux assurer la conservation de ce groupe sur la Rive sud.

Le statut d'espèces discrètes et non migratrices comme le Triton crêté et la Salamandre tachetée reste mal connu et mériterait des investigations supplémentaires.

### **Reptiles**

#### Connaissances acquises

A l'exception de quelques espèces communes et non menacées, les zones riveraines de la Grande Cariçaie ne constituent pas à priori un habitat particulièrement intéressant pour les reptiles et aucun programme de suivi centré sur ces espèces n'a été initié à ce jour.

Au total, la présence de 11 espèces de reptiles est attestée sur la Rive sud du lac de Neuchâtel. Mais seules 6 espèces sont communes. Les observations de Couleuvre verte et jaune (*Coluber viridiflavus*), de Couleuvre d'Esculape (*Elaphe longissima*), de Couleuvre vipérine (*Natrix maura*) et de Vipère aspic (*Vipera aspis*) sont anciennes et leur présence n'a plus été attestée depuis au moins 30 ans. Le cas de la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) est particulier, dans le sens où l'espèce est encore irrégulièrement signalée, mais qu'on ne sait pas s'il s'agit de populations reliques (l'espèce était signalée comme commune dans le Grand Marais au 19<sup>ème</sup> siècle) ou s'il s'agit de réintroductions intempestives (au moins une réintroduction massive (plusieurs dizaines d'individus), dans les années 60 aux étangs de Champ-Pittet, est documentée).

Il est probable que les 5 espèces qui n'ont été observées que sporadiquement dans le périmètre aient fait l'objet de lâchers.

Sans programme particulier de suivi, les données sur la répartition et l'abondance des reptiles dans la Grande Cariçaie n'ont été synthétisées qu'en se basant sur la littérature et n'ont été collectées par les gestionnaires qu'à l'occasion d'observations fortuites. Seules la Couleuvre à collier (*Natrix natrix*), le Lézard agile (*Lacerta agilis*) et la Coronelle lisse (*Coronella austriaca*) font partie des espèces prioritaires pour les gestionnaires. Les deux premières sont largement répandues et aucune base de données n'a été initiée

pour en répertorier les observations. La Coronelle lisse par contre, très localisée, a fait l'objet de recensements récents, notamment dans le cadre d'un projet de suivi de travaux effectués par les CFF le long de la voie entre Yverdon-les-Bains et Estavayer-le-Lac.

Les connaissances en matière de répartition et d'abondance des espèces communes de reptiles paraissent globalement suffisantes par rapport aux besoins des gestionnaires.

#### Connaissances à acquérir

Un approfondissement des connaissances sur la répartition et l'abondance de la Coronelle lisse le long des voies CFF entre Yverdon-les-Bains et Estavayer-le-Lac est utile, dans la mesure où cette espèce est surtout présente dans cet habitat particulier et qu'il devrait être géré en tenant compte de cette espèce menacée.

Une meilleure connaissance de la répartition actuelle et des exigences écologiques du Lézard des souches (*Lacerta agilis*) sur la Rive sud serait également souhaitable, car ce lézard, autrefois répandu sur les cordons littoraux et les boisés clairs du périmètre paraît, au moins localement, en régression.

### **Oiseaux**

#### Connaissances acquises

Les oiseaux, migrateurs ou nicheurs, représentent évidemment un des groupes les mieux connus et les plus suivis sur la Rive sud du lac de Neuchâtel.

Les gestionnaires de la Grande Cariçaie disposaient, dès le début de leur engagement, de données assez complètes sur l'avifaune migratrice et nicheuse de la Rive sud. Pour les marais non-boisés, ils disposaient en particulier d'une première évaluation des effectifs des populations nicheuses de chacune des espèces en fonction de leurs habitats (Antoniazza, M., 1979) ainsi que de quelques études particulières sur certaines de leurs espèces les plus remarquables.

Au niveau des suivis, les chroniques régulières de la revue Nos Oiseaux depuis les années 20 fournissent déjà maintes informations sur les espèces migratrices et nicheuses observées dans le périmètre. Le recensement de janvier des oiseaux d'eau hivernants a débuté en 1951 et en ce qui concerne les effectifs nicheurs, les bases de données sur les effectifs des colonies de laridés du Fanel sont disponibles depuis 1949.

327 espèces d'oiseaux ont été observées dans les réserves naturelles de la Rive sud ou dans leur proche voisinage depuis 1900 ; 119 sont des espèces égarées ou irrégulières, signalées en nombres insignifiants. Parmi les 208 espèces observées régulièrement, on recense 64 espèces migratrices strictes, qui n'ont jamais niché dans la région. Ce sont les populations nordiques et orientales d'espèces se reproduisant également en Suisse qui constituent la masse principale des migrateurs. Ainsi, quelque 128 espèces d'oiseaux sont à la fois nicheuses (plus ou moins régulières) sur la Rive sud et migratrices. Chaque printemps et chaque automne, ce sont des centaines de milliers d'oiseaux qui transitent par la Rive sud et qui s'arrêtent pour quelques heures ou quelques jours sur les hauts-fonds littoraux ou dans les principaux milieux riverains. Il arrive que des migrateurs égarés s'arrêtent dans des endroits insolites ; mais en règle générale, chaque espèce fait halte dans le milieu qui lui offre la nourriture et les abris dont elle a besoin.

De nombreux oiseaux s'échappent de captivité, en particulier parmi les anatidés. Ils ne proviennent pas forcément de la région, mais finissent par s'installer, pour certains durablement, dans les réserves ou les ports riverains, qui leur offrent nourriture et abris. Aucune espèce introduite n'a toutefois fait souche jusqu'ici, à l'exception du Cygne tuberculé (*Cygnus olor*), présent sur le lac depuis le 19<sup>ème</sup> siècle. Certaines espèces régulièrement signalées sont assimilées aux espèces autochtones, mais les espèces manifestement échappées de captivité, faisant partie de la catégorie E de la Liste des oiseaux de Suisse, n'ont pas été prises en compte (Volet, B., 2006).

Pour les espèces nicheuses, 136 espèces se sont reproduites au moins une fois depuis 1980 dans le périmètre de la Rive sud ou de son proche arrière-pays. Depuis 2006, le Tadorne casarca, espèce d'origine férale, est la seule espèce nicheuse nouvelle.

Le suivi des oiseaux nicheurs de la Grande Cariçaie s'est mis en place progressivement.

Dès 1985, les oiseaux palustres nicheurs les plus communs ont été suivis annuellement sur 3 plans quadrillés couvrant ensemble une surface de 45 ha de marais. Ce suivi était destiné prioritairement à documenter l'influence du fauchage systématique des marais sur l'avifaune nicheuse (Antoniazza, M. et A. Maillefer, 2001).

Le suivi des espèces palustres plus rares et de quelques espèces forestières remarquables s'est également mis en place dès la fin des années 80. Dépendant des disponibilités des gestionnaires et de celles de quelques observateurs motivés, il n'était toutefois pas fondé sur un protocole rigoureux. Il a fait l'objet de quelques rapports de gestion (synthèse : Antoniazza, M. et I. Henry. 2001).

Les travaux de diplômés de L.-F. Bersier (1987) et de B. Magnin (1987) à l'institut de zoologie de l'Université de Fribourg ont permis de préciser les densités de reproduction des espèces forestières communes dans les ripisylves de la Rive sud. Leurs données ont été reprises en partie dans l'Atlas des oiseaux nicheurs du canton de Fribourg (1993) et dans l'ouvrage « Les Oiseaux du canton de Vaud » (1996).

Dès 1992, avec l'entrée en vigueur de l'OROEM, le suivi des oiseaux d'eau est devenu mensuel durant les mois d'hiver (septembre à mars) et a été complété par deux recensements (mai et août) en période estivale. L'évaluation de l'efficacité des nouveaux refuges lacustres en fonction des activités de loisirs a fait l'objet d'une étude de 4 ans entre 2002 et 2005 (Morard et al, 2007).

Plusieurs études, dont trois doctorats et plusieurs travaux de diplôme, ont également été menées par l'Institut de zoologie de l'Université de Fribourg sur la Locustelle lusciniöide, puis sur le Bruant des roseaux (Aebischer, A., 1996 ; Keiser, M., 2007 ; Suter, S., 2008).

Depuis 2002, le monitoring des espèces nicheuses les plus intéressantes du périmètre riverain de la Rive sud se fonde sur un protocole de recensement strict (comptages mensuels OROEM pour les oiseaux d'eau et recensements du MZH-Grande Cariçaie (Monitoring des Zones Humides) pour toutes les espèces caractéristiques du Site marécageux de la Grande Cariçaie. Ce sont des recensements mandatés par la Confédération et coordonnés à l'échelle nationale par la Station ornithologique suisse. Ils font l'objet de rapports annuels (les plus récents : Müller, W. & Keller, V. 2013, Antoniazza, M. 2012). Ils alimentent également les bases de données de la Station ornithologique suisse et depuis 2008, les territoires de la plupart des espèces (à l'exception des oiseaux d'eau) forment annuellement une nouvelle couche sur le SIG de la Grande Cariçaie.

Les espèces prioritaires pour le plan de gestion 2007-11 ont été déterminées sur la base du rapport « Espèces d'oiseaux pour lesquelles la Rive sud du lac de Neuchâtel revêt une importance particulière (Keller, V. et Antoniazza, M. 2004). Les espèces nicheuses sont réparties en 5 catégories :

- 12 espèces NI appartenant à la liste suisse des espèces prioritaires pour un plan d'action national et disposant de populations importantes sur la Rive sud, comparé à la population suisse ;
- 17 espèces NII : autres oiseaux nicheurs disposant de populations importantes sur la Rive sud, comparé à la population suisse ;
- 17 espèces NIII dites rares, soit des espèces nichant sur la Rive sud, mais qui n'ont jamais été fréquentes en Suisse ;
- 9 espèces NIV appartenant à la liste suisse des espèces prioritaires pour un plan d'action national, mais dont les effectifs sur la Rive sud sont bas, comparés à la population suisse ;



- 10 espèces nicheuses complémentaires (oiseaux d'eau et al) nichant sur la Rive sud et recensées par le MZH.

Le monitoring des oiseaux d'eau (programme AVIS) et celui du site marécageux (Programme MZH) sont des programmes complets qui permettent de suivre l'évolution des populations de toutes les espèces caractéristiques de ces milieux riverains, y compris par exemple celles des colonies de laridés et du Grand Cormoran, recensées par une méthodologie particulière, mais dont les résultats sont aussi incorporés au MZH.

#### Connaissances à acquérir

Parmi les lacunes qu'on pourrait déceler dans ce programme étoffé de suivi, on n'a plus de données récentes sur l'évolution des densités d'espèces nicheuses communes dans les réserves naturelles (surtout des espèces forestières), car ces milieux ne font pas l'objet d'un suivi particulier de type MONIR (Monitoring des Oiseaux Nicheurs Répandus). Mais il ne paraît pas prioritaire de renforcer le programme dans cette direction, d'autant plus que 7 km<sup>2</sup> touchant à la Rive sud feront l'objet d'un recensement exhaustif des oiseaux nicheurs, dans le cadre du nouvel Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse, qui a débuté en 2013.

Autre problème particulier, en liaison avec la régulation du sanglier dans les réserves naturelles, il serait utile de mieux suivre les dortoirs en marais du Busard Saint-martin, du Faucon émerillon et de la Grue cendrée et plus généralement de mieux documenter les dérangements provoqués par la régulation du sanglier dans les réserves.

Enfin, malgré que la plupart des territoires des espèces d'oiseaux caractéristiques du site marécageux sont maintenant saisies sur SIG, les gestionnaires n'ont pas utilisé jusqu'ici suffisamment ces données pour évaluer leur potentiel pour mesurer l'efficacité ou l'impact de certaines mesures de gestion des milieux.

### **Mammifères**

#### Connaissances acquises

Il n'appartient pas aux gestionnaires des réserves naturelles de suivre les effectifs des espèces soumises à la législation sur la chasse, car sa régle reste une affaire des cantons. Les gestionnaires n'ont donc pas initié de programme particulier en ce qui concerne ces espèces de mammifères.

La liste des mammifères de la Rive sud compte maintenant 53 espèces indigènes et une échappée de captivité (le Chien viverrin *Nyctereutes procyonoides* signalé à 3 reprises entre 1983 et 1987, (Mulhauser, B. 1997)). Quatre espèces de chauve-souris se sont rajoutées à la liste depuis 2007 : le Murin de Natterer (*Myotis nattereri*), le Murin de Brandt (*Myotis Brandtii*), la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) et la Pipistrelle de Kühl (*Pipistrellus kuhlii*). Par contre, deux espèces sont maintenant considérées comme disparues : la Loutre (*Lutra lutra*), avec une dernière observation en 1991 et le Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*), en 2004. Par ailleurs, cinq autres espèces (4 espèces de chauve-souris et le cerf) sont erratiques et il n'y a pas d'indice de leur reproduction dans le périmètre. Une douzaine d'espèces seulement paraissent étroitement liées aux milieux riverains dans le périmètre : 5 espèces de Musaraignes, le Castor, la Souris des moissons, 2 espèces de Campagnols, la Belette, le Putois et le Sanglier.

La répartition et l'abondance relative des différentes espèces de grands mammifères sont globalement assez bien documentées dans le périmètre des réserves. Les gestionnaires ont également acquis des informations supplémentaires sur la présence d'espèces comme le Lynx ou le Chat forestier, qui se sont reproduits dans la région depuis 2007.

Depuis 2007, ils ont pu préciser le statut du Castor et de la Souris des moissons dans la Grande Cariçaie. Depuis 2007 également, ils ont réalisé un inventaire des populations de petits Mustellidés (Martre, Fouine, Putois, Hermine et Belette) dans les réserves naturelles et leur proche arrière-pays, en collaboration avec le

## CSCF.

Le Castor (*Castor fiber*) et la Souris des moissons (*Micromys minutus*) sont les seules espèces prioritaires répertoriées dans la Grande Cariçaie. Le castor, en forte expansion dans la Grande Cariçaie depuis 10 ans, a fait l'objet d'un recensement récent conduit par l'association Pro castor. Depuis 2007, les gestionnaires ont assuré eux-mêmes un monitoring de la Souris des moissons et continuent d'étudier l'espèce par l'entremise d'une collaboration avec le professeur Peter Vogel.

Globalement, les données à disposition sur la plupart des mammifères paraissent suffisantes par rapport aux besoins des gestionnaires des réserves naturelles.

### Connaissances à acquérir

L'inventaire de la Souris des moissons a confirmé sa large distribution et son abondance dans les réserves, qui constituent à l'évidence des sites de première priorité pour la conservation de cette espèce en Suisse. Un monitoring régulier de ses populations se justifie donc pleinement.

Malgré un premier inventaire réalisé en 1999 (Gerber, E. 1999), le statut des chauves-souris reste relativement mal connu. Les techniques d'investigation par écho-location ont beaucoup progressé et permettraient sans doute d'accroître les connaissances des gestionnaires sur la répartition et l'abondance des espèces présentes. Une étude plus poussée de ce groupe paraît se justifier, car les forêts alluviales de la Grande Cariçaie semblent constituer un habitat de grande importance pour cette famille.

**SYNTHESE DU DEGRE DE CONNAISSANCE DE LA FAUNE ET DE LA FLORE**

Le Tableau ci-dessous fait le point sur l'état général des connaissances de la faune et de la flore de la Rive sud du Lac de Neuchâtel.

	Inventaire	Distribution	Ecologie	Qualité des données	Lien gestion - conservation	Liste des espèces prioritaires	Monitoring réalisé des espèces
<b>FLORE</b>							
Flore vasculaire	■	■	■	■	■	■	■
Flore non vasculaire	■	■	■	■	■	■	■
Champignons	■	■	■	■	■	■	■
<b>FAUNE</b>							
Invertébrés « inférieurs »							
- Plathelminthes,	■	■	■	■	■	■	■
Nématelminthes	■	■	■	■	■	■	■
- Protozoaires	■	■	■	■	■	■	■
- Porifères, Tentaculifères	■	■	■	■	■	■	■
Annélides	■	■	■	■	■	■	■
Tardigrades	■	■	■	■	■	■	■
Mollusques	■	■	■	■	■	■	■
Acaréens	■	■	■	■	■	■	■
Araignées (+ Opilions, Pseudoscorpions)	■	■	■	■	■	■	■
Crustacés (Branchiopodes, Maxillopodes, Malacostracés sans Décapodes)	■	■	■	■	■	■	■
Crustacés (Décapodes)	■	■	■	■	■	■	■
Myriapodes	■	■	■	■	■	■	■
Collemboles, Diploures	■	■	■	■	■	■	■
Thysanoures							
Ephéméroptères	■	■	■	■	■	■	■
Libellules	■	■	■	■	■	■	■
Plécoptères, Blattes, Perce- oreilles	■	■	■	■	■	■	■
Orthoptères	■	■	■	■	■	■	■
Psocoptères, poux, pucerons	■	■	■	■	■	■	■
Hétéroptères aquatiques	■	■	■	■	■	■	■
Coléoptères Carabides (+ Cicindèles)	■	■	■	■	■	■	■
Coléoptères aquatiques	■	■	■	■	■	■	■
Cerambycidés, Buprestidés, Scarabéidés	■	■	■	■	■	■	■
Coccinellidés	■	■	■	■	■	■	■
Coléoptères (autres familles)	■	■	■	■	■	■	■
Névroptéroïdes (Sialis, Chrysopes, Panorpes...)	■	■	■	■	■	■	■
Trichoptères	■	■	■	■	■	■	■
Lépidoptères (papillons de nuit)	■	■	■	■	■	■	■
Lépidoptères (papillons de jour)	■	■	■	■	■	■	■
Diptères (Tipulidés, Syrphidés)	■	■	■	■	■	■	■
Diptères (autres familles)	■	■	■	■	■	■	■
Hyménoptères	■	■	■	■	■	■	■
Hyménoptères, (Vespidés)	■	■	■	■	■	■	■
Poissons	■	■	■	■	■	■	■
Batraciens	■	■	■	■	■	■	■
Reptiles	■	■	■	■	■	■	■
Oiseaux	■	■	■	■	■	■	■
Mammifères	■	■	■	■	■	■	■

Tableau 8.1.5j : Synthèse du degré des connaissances de la faune et de la flore à fin 2012

## Légende

### Inventaire des espèces

- ■ = méconnu (< 50 % des espèces inventoriées)
- ■ = peu connu (> 50 % espèces inventoriées < 75 %)
- ■ = connu (>75 % des espèces inventoriées)

### Distribution dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie

- ■ = distribution inconnue de toutes les espèces
- ■ = distribution connue pour quelques espèces phares du groupe taxonomique
- ■ = distribution connue pour la majorité (> 75 %) des espèces ou écologie suffisamment connue pour la majorité des espèces pour définir une distribution potentielle

### Écologie des espèces du groupe taxonomique considéré dans la Grande Cariçaie

- ■ = écologie inconnue de toutes les espèces
- ■ = écologie connue pour quelques espèces phares du groupe taxonomique
- ■ = écologie connue pour la majorité (> 75 %) des espèces

### Qualité des données (période de prise de données de distribution et d'abondance, actualisation)

- ■ = majorité des données d'inventaire acquises avant 1980
- ■ = majorité des données d'inventaire acquises entre 1980 et 2010, sans actualisation prévue (groupes exclu des listes rouges)
- ■ = majorité des données d'inventaire acquises entre 1980 et 2000, avec actualisation prévue (groupe taxonomique traité par des listes rouges, considéré dans les la liste des espèces prioritaires)

### Lien potentiel entre mesures de gestion et conservation d'espèces au sein du groupe taxonomique considéré

- ■ = potentiel inconnu
- ■ = potentiel faible
- ■ = potentiel fort au minimum pour quelques espèces

### Liste des espèces prioritaires

- ■ = pas de liste d'espèces prioritaires
- ■ = liste nationale d'espèces prioritaires
- ■ = liste nationale d'espèces prioritaires et liste Grande Cariçaie d'espèces prioritaires

### Monitoring des espèces effectué au sein des réserves naturelles

- ■ = aucune espèce ne fait l'objet d'un monitoring
- ■ = le monitoring ne concerne que quelques espèces phares du groupe taxonomique
- ■ = le monitoring concerne plus du 75 % des espèces phares du groupe taxonomique

## PRIORITES EN MATIERE D'ACQUISITION DES CONNAISSANCES

Les priorités en matière d'acquisition des connaissances sont synthétisées dans le tableau ci-dessous. La règle choisie pour définir ces priorités est la suivante : les connaissances les plus prioritaires sont celles pour lesquelles on ne connaît ni l'inventaire, ni la distribution, dont on connaît bien l'écologie, pour lesquelles la qualité des données est mauvaise, qui ont un grand lien avec la gestion et pour lesquelles il existe une liste des espèces prioritaires.

	Inventaire	Distribution	Ecologie	Monitoring
<b>FLORE</b>				
Flore vasculaire	■	■	■	■
Flore non vasculaire (Algues, Lichens, Bryophytes)	■	■	-	-
Champignons	■	■	-	-
<b>FAUNE</b>				
Invertébrés « inférieurs »				
- Plathelminthes, Nématelminthes	-	-	-	-
- Protozoaires Thécamabiens	■	-	■	-
- Porifères, Tentaculifères	■	-	-	-
Annélides	■	■	■	-
Tardigrades	■	-	-	-
Mollusques néozoaires ou patrimoniaux	■	■	■	■
Acaréens	■	-	-	-
Araignées (+ Opilions, Pseudoscorpions)	■	■	■	-
Crustacés (Branchiopodes, Maxillopodes, Malacostracés sans Décapodes)	■	-	■	-
Crustacés (Décapodes)	-	■	-	■
Myriapodes	■	-	-	-
Collembolés, Diploures Thysanoures	■	-	-	-
Ephéméroptères	■	■	■	-
Libellules	■	■	■	■
Plécoptères, Blattes, Perce-oreilles	■	■	■	-
Orthoptères	■	■	■	■
Coléoptères Carabides psammophiles	■	■	■	-
Coléoptères aquatiques	■	■	■	-
Cerambycidés & Buprestidés patrimoniaux	■	■	■	■
Coccinelidés	■	■	■	■
Coléoptères (autres familles)	■	-	-	-
Névroptéroïdes (Sialis, Chrysope, ...)	■	-	-	-
Trichoptères	■	■	-	-
Lépidoptères Rhopalocères	■	■	■	■
Lépidoptères (papillons de nuit) prioritaires	■	■	■	■
Diptères Syrphidés patrimoniaux	■	■	■	■
Diptères (autres familles)	■	-	-	-
Hyménoptères, Apidae	■	■	■	-
Hyménoptères (autres familles)	■	-	-	-
Poissons (Bouvière, ( <i>Rhodeus sericeus</i> ))	■	■	■	■
Batraciens	■	■	■	■
Reptiles	■	■	■	■
Oiseaux	■	■	■	■
Mammifères	■	■	■	■

Tableau 8.1.5k : Priorités en matière d'acquisition des connaissances pour les différents groupes taxonomique

### Légende

Priorité d'acquisition des connaissances :

- - = non prioritaire pour l'ensemble du groupe taxonomique
- ■ = priorité faible                      ■ = grande priorité

## SYNTHESE GENERALE

### Flore vasculaire

- La diversité de la flore vasculaire des réserves naturelles est bien connue, particulièrement celle de leurs marais non-boisés.
- L'inventaire de cette flore mériterait d'être complété pour certaines zones marginales de ces réserves, ou pour les surfaces dont la gestion a été récemment confiée à l'Association de la Grande Cariçaie.
- La présence de taxons, dont la position taxinomique a été récemment révisée et validée et dont la détermination est problématique, mériterait d'être vérifiée dans les réserves naturelles.
- Les néophytes présents dans les réserves naturelles sont, pour la plupart, identifiées. Les principales stations des espèces les plus menaçantes ont été cartographiées et leur degré de menace a été évalué.
- L'importance, la localisation et les fluctuations des populations de quelques espèces jugées prioritaires sont connues.
- La liste des espèces prioritaires doit être mise à jour, relativement à la récente publication de la Liste des espèces prioritaires au niveau national (OFEV, 2010).

### Flore non-vasculaire

- La diversité et l'écologie des Algues, Lichens et Bryophytes présents dans les réserves naturelles est pratiquement inconnue des gestionnaires de ces réserves. La publication de listes rouges les concernant mériterait qu'une attention particulière leur soit portée en matière d'inventaire.

### Champignons

- Un inventaire des champignons a récemment débuté en 2008 dans les réserves naturelles. Il devra être complété et ses résultats pourraient orienter les mesures de gestion conservatoire, notamment en matière de gestion sylvicole.

### Faune

- Les inventaires faunistiques constituent une des bases indispensables à la gestion des milieux naturels riverains. Toutefois, les gestionnaires ne disposeront certainement jamais d'un inventaire exhaustif d'une faune qu'on estime riche de quelques 10'000 espèces. Disposer d'un inventaire exhaustif n'est toutefois pas nécessaire pour accompagner la gestion conservatoire des milieux et ne constitue donc pas une priorité pour eux.
- Il est par contre nécessaire que les gestionnaires connaissent, et suivent si nécessaire, les espèces prioritaires présentes dans leur périmètre de gestion, en particulier celles qui pourraient s'avérer sensibles à leur gestion.
- Pour être utilisables en matière de gestion conservatoire des milieux et des espèces, les étapes suivantes doivent être franchies en matière de connaissances des espèces : disposer d'une liste d'espèces à responsabilité au plan national, rechercher lesquelles sont présentes dans le périmètre, connaître en partie leur distribution dans les réserves et leurs exigences écologiques et enfin évaluer leur degré de sensibilité à la gestion routinière des milieux et, si nécessaire, définir les mesures propres à assurer leur conservation. Enfin, assurer le monitoring des espèces, au minimum de celles à haut degré de responsabilité.
- L'état d'avancement de cette démarche est très variable selon les groupes.

- Pour les vertébrés et quelques rares groupes d'invertébrés (libellules), elle est quasi achevée : on connaît l'ensemble des espèces présentes, on dispose d'une liste d'espèces à responsabilité pour la Grande Cariçaie, on connaît l'essentiel de leur biologie et on peut, pour une majorité, évaluer leur degré de sensibilité à la gestion. Le monitoring de ces espèces est déjà en place ou est prêt à être organisé.
- Pour une majorité de groupes d'invertébrés, les listes d'espèces à responsabilité sont maintenant établies, mais on ne connaît que partiellement leur statut sur la Rive sud. Des prospections complémentaires doivent être menées, particulièrement pour les groupes qui sont estimés sensibles à la gestion. Leur monitoring doit être entrepris, standardisé si nécessaire ou intégré dans le cadre de monitorings réalisés à une plus grande échelle.
- Enfin, il existe des groupes pour lesquels la démarche n'a pas réellement débuté. En l'état, on ne peut que se limiter à alimenter des bases de données, en attendant qu'elles puissent être éventuellement utilisées.

## 8 ENSEIGNEMENTS TIRÉS DU PASSÉ

### 8.2 GESTION ET CONSERVATION DES MILIEUX ET DE ESPÈCES

#### 8.2.1 Aménagement d'infrastructures de lutte contre l'érosion

##### Généralités

L'érosion est un puissant mécanisme naturel susceptible de modeler le paysage (cf. chapitre 2). Elle est à l'origine, dès le tertiaire, de l'accumulation des couches molassiques formant le Plateau suisse puis, aux époques glaciaires, des dépressions des lacs de Neuchâtel, Morat et Bienne. Elle a conduit, avant la 1<sup>ère</sup> Correction des Eaux du Jura (1868-1891) et par abrasion des falaises bordant la Rive sud du lac de Neuchâtel, à la formation d'un plateau de sable molassique immergé (la beine lacustre). Elle s'est poursuivie depuis en remodelant la zone littorale sableuse que cette correction a fait émerger. C'est avec les premiers usages humains de cette zone littorale désormais émergée que des aménagements de lutte contre ce phénomène ont fait leur apparition. Ainsi, dès la fin de la 1<sup>ère</sup> Correction des Eaux du Jura, des linéaires d'enrochements sont construits pour permettre, en toute sécurité, la poursuite des diverses activités humaines liées à l'usage du lac et que cette première correction avait repoussées à plusieurs centaines de mètres de leur ancrage séculaire. A l'aube de la 2<sup>ème</sup> Correction des Eaux du Jura (1962-1973), ces linéaires sont présents à Yverdon-les-Bains, Chevroux et Cudrefin (VD), ainsi qu'à Estavayer-le-Lac, Forel et Delley-Portalban (FR). Pour la plupart perpendiculaires au rivage, ces linéaires délimitent essentiellement des zones portuaires et garantissent les meilleures conditions possibles d'exercice de la navigation. Avec la 2<sup>ème</sup> Correction des Eaux du Jura, et parce que cette correction a conduit à une intensification localisée de l'érosion, apparaissent de nouveaux linéaires, en enrochements probablement non-jointoyés, parallèles à la rive et directement aménagés sur sa ligne, destinés essentiellement à la protection des dunes littorales abritant des chalets et des zones d'activités de loisirs (baignade, navigation), principalement à Cheseaux-Noréaz (lieu-dit Châble-Perron), Chevroux et Cudrefin (VD), ainsi qu'à Cheyres, Font, Estavayer-le-Lac et Delley-Portalban (FR). Dès 1985, un certain nombre d'aménagements ont été réalisés dans le cadre de la gestion conservatoire des marais de la rive sud du lac de Neuchâtel avec, comme point d'orgue, l'aménagement entre 1998 et 2000 d'un tronçon pilote de lutte contre l'érosion sur le secteur de rive de la commune de Cheseaux-Noréaz (VD).

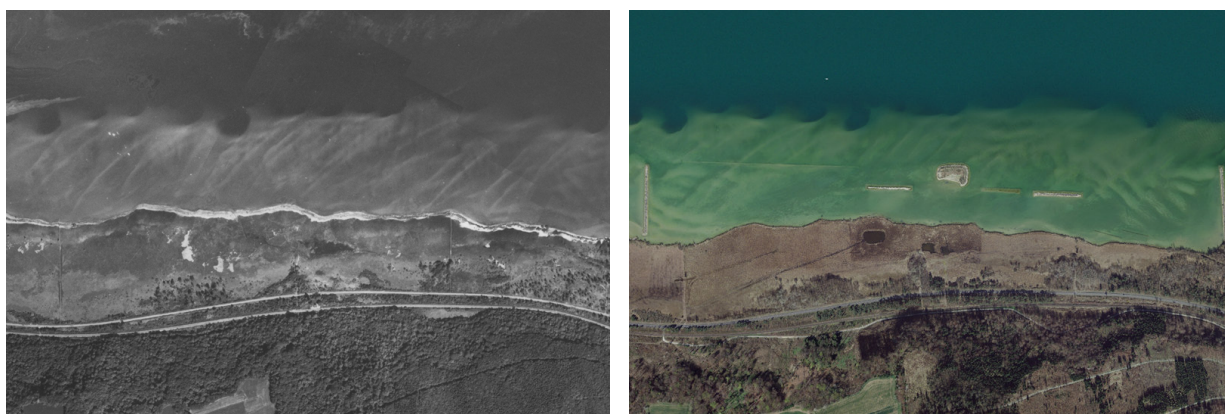


Figure 8.2.1a: Marais au lieu-dit « Châble-Perron » à Cheseaux-Noréaz (VD). A gauche, Etat en 1954. A droite : état en 2010 une dizaine d'années après l'aménagement des infrastructures (visibles dans le lac) du tronçon pilote

##### Objectifs conservatoires visés

L'aménagement d'infrastructures de lutte contre l'érosion vise à la conservation des surfaces terrestres des réserves naturelles, essentiellement des surfaces marécageuses mais aussi des surfaces équipées



d'infrastructures humaines d'importance. Le tronçon pilote de Cheseaux-Noréaz (VD) avait ainsi été approuvé et soutenu non-seulement relativement aux intérêts de protection de la nature qu'il défendait, mais aussi parce qu'il devait permettre de protéger préventivement les tronçons de voie ferrée et de route cantonale menacés qu'abrite ce secteur de rive. L'effet attendu de ces aménagements est donc avant tout celui d'une stabilisation de la ligne de rive.

### Caractéristiques de mise en œuvre

La lutte contre l'érosion des surfaces marécageuses terrestres, dans le cadre de la gestion conservatoire des marais de la rive sud du lac de Neuchâtel, a débuté dès les années 1985 par l'aménagement d'épis en pieux jointifs, comme par exemple à Cheseaux-Noréaz, au lieu-dit « Champ-Pittet » (VD), ou encore à Yvonand (VD). Ces petites structures, aujourd'hui partiellement ruinées et dont la maintenance a été abandonnée, ont été réalisées pour la plupart par des détachements de troupes du génie de l'armée suisse. Elles consistent en des pieux enfoncés selon une disposition en chevrons ou en éperons solidaires du rivage, l'intérieur de ces chevrons ou éperons étant ensuite rempli de matériaux rocheux ou de sacs de sable. Quelques palissades en pieux jointifs ont localement été aménagées parallèlement et à distance de la rive, la plupart n'ayant pas résisté aux courants lacustres. La plus longue et seule encore en place aujourd'hui est située sur territoire de la commune de Font (FR).

L'intensité du phénomène d'érosion a cependant conduit les gestionnaires des réserves naturelles à militer pour une approche globale. Sous la conduite d'un groupe de travail spécialement constitué à cet effet dès 1991 (Groupe Erosion de la Rive Sud du Lac de Neuchâtel) une étude descriptive du phénomène à l'échelle de la rive a été mandatée. Sur la base des résultats de cette étude, un ambitieux projet d'aménagements d'ouvrages a été proposé et réalisé entre 1997 et 1999 sur un tronçon pilote de rive situé sur territoire de la commune de Cheseaux-Noréaz (VD). Conduite par une Entreprise de Correction Fluviale, l'exécution de ce projet a permis de mettre sous protection environ 2.8 km de rivage parmi les plus touchés par le phénomène d'érosion sur la rive sud du lac de Neuchâtel et de tester différents types d'infrastructures suivant la nature de leur matériau, leur position et leur orientation. Ce sont donc divers ouvrages en enrochements (3 digues brise-lames, 2 îles aux oiseaux, 2 épis), en bois (5 palissades à claire-voie, 1 épi en pieux jointifs, 2 palissades en pieux jointifs) et en béton (2 récifs artificiels) qui ont été aménagés perpendiculairement à la rive, ou parallèlement et à distance de celle-ci.



Figure 8.2.1b-c : Aménagement d'infrastructures de lutte contre l'érosion des surfaces marécageuses terrestres, tronçon-pilote de Cheseaux-Noréaz (VD). A gauche déchargement d'un récif artificiel. A droite pose d'une palissade à claire-voie

Parce que le phénomène d'érosion des marais est moins régulier que celui de l'embroussaillage et que les mesures de lutte qu'il implique sont plus coûteuses et administrativement plus complexes (multiplicité des partenaires, contraintes légales,...), ces dernières ont été réalisées de manière opportuniste, sans programmes détaillés à moyen et long terme.

Leur financement n'a pu être assuré, à ce jour, par le budget ordinaire des gestionnaires de la Grande Cariçaie. Ces mesures ont été financées essentiellement par des participations directes des collectivités publiques (Cantons VD et FR, Confédération (OFEV, Armée)).

### Bilan opérationnel

A ce jour, environ 11.5 km de rive ont été protégées contre l'érosion entre Yverdon-les-Bains (VD) et Cudrefin (VD) (cf. figure 8.2.1d), dont 4 km dans le cadre de la gestion conservatoire des réserves naturelles de la Grande Cariçaie. Les 7.5 km restant, situés hors ou dans les réserves naturelles, ont été protégés avant tout dans le but de préserver divers intérêts fonciers (routes, zones d'habitats, infrastructures portuaires).

L'aménagement du tronçon pilote de Cheseaux-Noréaz (VD) a nécessité la mise en place d'une signalisation, sous forme de pieux, des ouvrages aménagés. Parmi ces derniers, les palissades de pieux à fascines ou à nattes de coco se sont rapidement dégradées et ont dû être renforcées par des gabions. Les ouvrages en enrochement, particulièrement les 2 îles aux oiseaux, se sont progressivement végétalisés. Ils doivent être régulièrement entretenus par débroussaillage pour rester favorables aux oiseaux d'eau (absence de buissons).

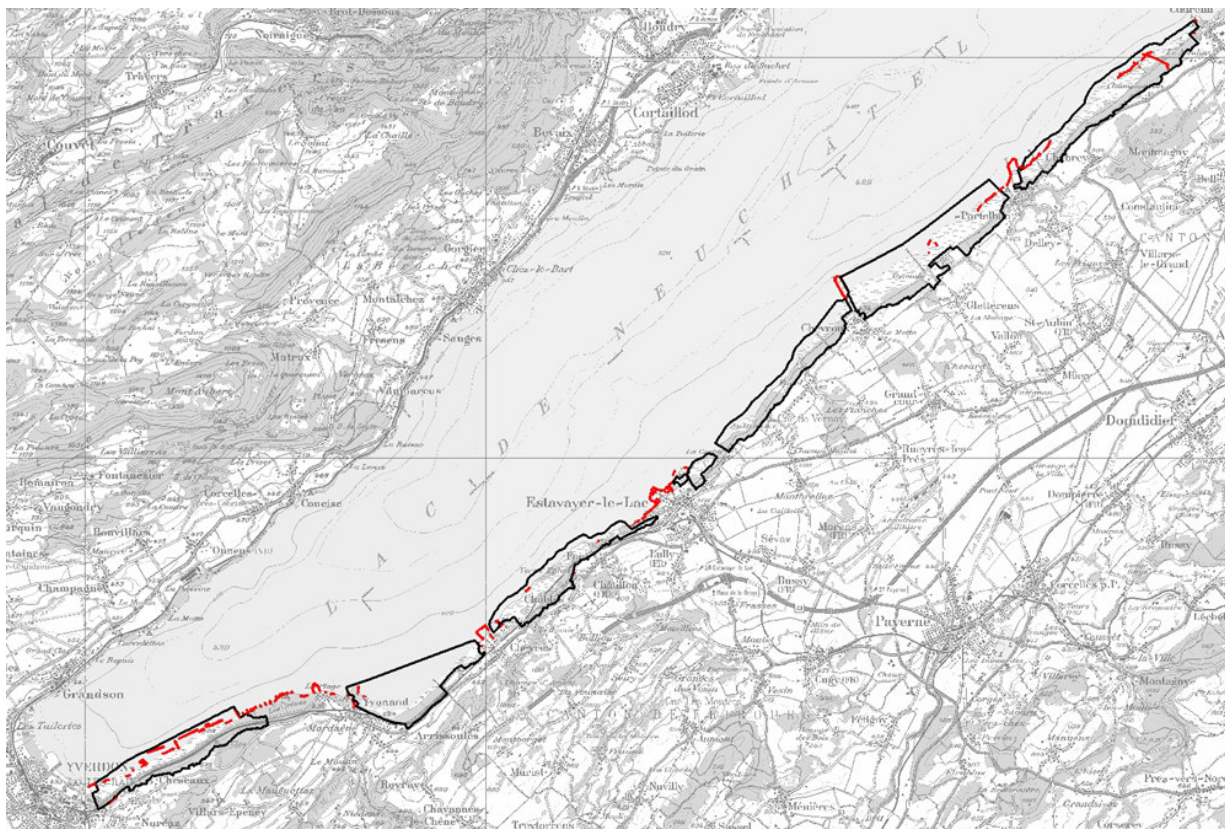


Figure 8.2.1d : Aménagement d'infrastructures de lutte contre l'érosion des surfaces marécageuses terrestres. En noir : périmètres des réserves naturelles de la Grande Cariçaie. En rouge : infrastructures de lutte contre l'érosion aménagées à ce jour

	Année ou période de réalisation	Ouvrages en enrochements	Ouvrages en béton	Ouvrages en bois	Longueur de rive protégée (à 50 m près)
<b>Grèves de Cheseaux-Noréaz</b>	1989			18 épis, perpendiculaires et solidaires à la rive, 180 m	400 m
	1997-1999	3 digues, parallèles et au large, 360 m 2 îles, parallèles et au large, 260 m 2 épis, perpendiculaires et solidaires, 390 m	2 récifs, parallèles et au large, 930 m	5 palissades à claire-voie, parallèles et au large, 400 m 1 palissade de pieux jointifs, perpendiculaire et solidaire, 70 m	2'800 m
	2002-2003			2 palissades de pieux jointifs, parallèles et au large, 190 m	150 m
<b>Baie d'Yvonand</b>	1985			5 épis, perpendiculaires et solidaires à la rive, 50 m	400 m
<b>Cheyres</b>	1999			1 palissade de pieux jointifs, parallèle et au large, 150 m	150 m
<b>Grèves de la Motte</b>	2003			2 palissades de pieux jointifs, parallèles et au large, 100 m	100 m
<b>Total</b>		1'010 m	930 m	1'140 m	4'000 m

Figure 8.2.1e : Caractéristiques des infrastructures de lutte contre l'érosion aménagées dans le cadre de la gestion conservatoire des réserves naturelles de la Grande Cariçaie

### Bilan écologique

L'aménagement d'infrastructures de lutte contre l'érosion des surfaces marécageuses terrestres n'a pas bénéficié d'un suivi biologique général même si quelques suivis particuliers ont été effectués, comme par exemple dans le cadre du tronçon pilote de Cheseaux-Noréaz (VD). Certaines sources de données permettent cependant de caractériser le phénomène d'érosion et d'évaluer l'efficacité des aménagements réalisés. Ces données sont de deux ordres : d'une part des données cartographiques chronologiques permettant de caractériser l'évolution de la position de la ligne de rive, d'autre part des données bathymétriques chronologiques permettant de caractériser l'évolution de la topographie de la beine lacustre.

#### Tronçon-pilote de Cheseaux-Noréaz (VD)

- l'aménagement d'infrastructures de lutte contre l'érosion a permis de freiner le recul de la ligne de rive en réduisant sa vitesse, pour le principal secteur, de presque deux tiers ;



Secteur Numéro	1	2	3	4	5	6	7
Date mise sous protection	-	2002	-	1988-1989	-	1988-1989 1997-1999	1997-1999
Longueur (m)	600	160	400	130	330	180	2580
Période 1953-1979	0.12	-1.11	-1.43	2.41	1.57	-0.62	-1.14
Période 1979-1994	-0.01	-0.45	-0.78	-0.20	-1.04	-0.57	-0.96
Période 1994-2001	-0.42	-0.63	-0.86	-4.41	0.55	-0.15	-0.41
Période 2001-2011	0.06	-0.61	-0.91	3.23	0.16	0.06	-0.40

Figure 8.2.1f : En haut : plan de situation des secteurs de ligne de rive évalués dans le tronçon pilote de Cheseaux-Noréaz (VD) (en grisé les tronçons particuliers (remblayage (1), situation lagunaire (4, 5))). En bas : Tableau de l'évolution de la vitesse du mouvement de la ligne de rive pour chaque secteur (mètres/année). En rouge : valeurs de vitesse avant aménagement. En bleu : valeurs de vitesse après aménagement

- l'aménagement d'infrastructures de lutte contre l'érosion a permis, à l'abri des infrastructures, de favoriser l'extension des herbiers de macrophytes en quadruplant le recouvrement cumulé des espèces qui les composent, particulièrement les espèces des genres *Elodea*, *Chara* et *Nitellopsis* ;
- l'évolution de la bathymétrie entre 2000 et 2011 dans ce secteur semble indiquer que l'aménagement d'infrastructures de lutte contre l'érosion a provoqué d'une part une sédimentation accrue du côté de la rive et d'autre part une augmentation de l'érosion au large. En analysant une bande large de 50 m à partir de la rive sur toute la longueur protégée par les ouvrages et une zone témoin (non-protégée), on constate que la moyenne des différences d'altitude dans la zone protégée est significativement plus élevée (moyenne = ~20 cm, écart-type = ~26 cm) que celle de la zone témoin (moyenne = ~0 cm, écart-type = ~26 cm). Ces constats, associés à celui du ralentissement du recul de la rive, confirment certains principes théoriques en matière de mise en suspension et de transport des sédiments. Les sédiments, avant la mise en place des aménagements, étaient mis en suspension au niveau du rivage et transportés au large (dépôt en profondeur). Aujourd'hui ils sont mis en suspension mais se déposent au-devant des ouvrages aménagés (côté rivage) ;
- l'aménagement d'infrastructures de lutte contre l'érosion a favorisé, à l'abri des infrastructures, l'augmentation de la proportion de particules fines, de la teneur en matière organique et en calcaire des sédiments.

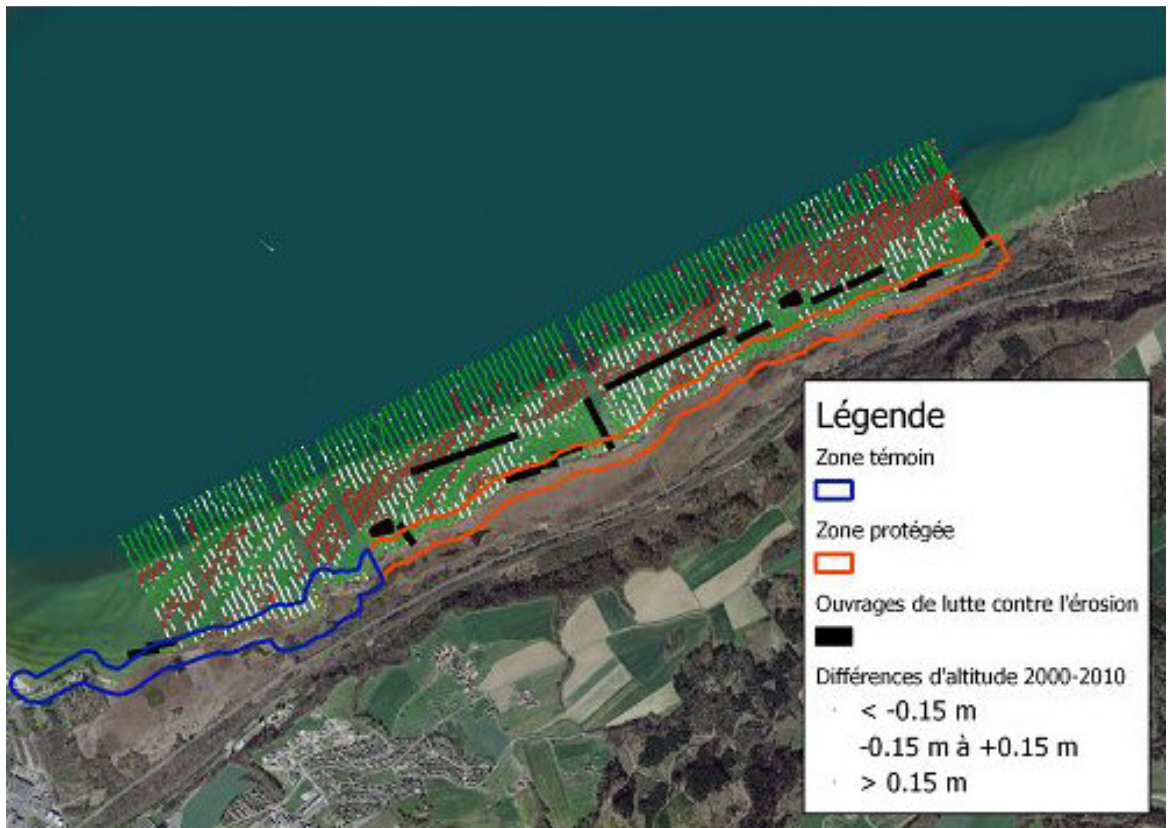


Figure 8.2.1g : Comparaison des différences d'altitude entre 2000 et 2010. Les points rouges indiquent une érosion > 15 cm, les points blancs indiquent une relative stabilité (-15 cm < différence < +15 cm), les points verts indiquent un accroissement > 15 cm. La fourchette de 15 cm correspond aux erreurs de mesures cumulées des campagnes de mesure. Les zones (bandes de 50m à partir de la rive de 2010) employés pour le test statistique sont indiqués en bleu (zone témoin) et en orange (zone protégée).

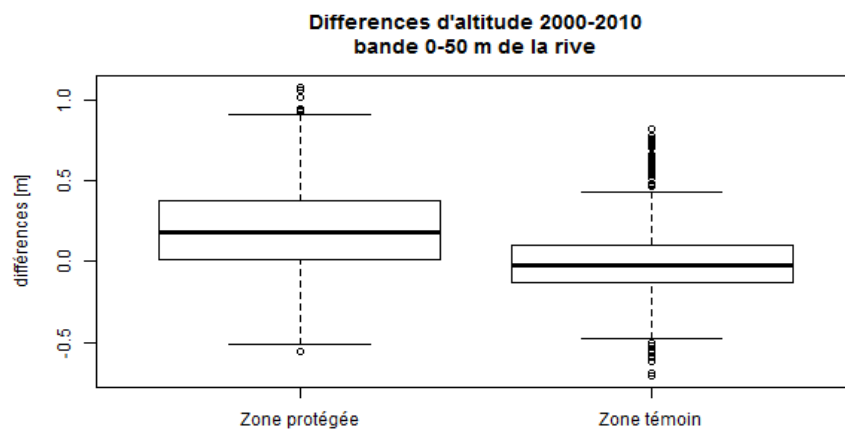


Figure 8.2.1h : Comparaison de différences d'altitude entre 2000 et 2010 pour la zone protégée (gauche) et la zone témoin (droite). Le test est effectué uniquement sur les points à l'intérieur des bandes de 50m

#### Ensemble de la rive sud du Lac de Neuchâtel

- selon les mesures bathymétriques effectuées entre 1992 et 2011 sur l'ensemble de la rive, le bilan général est neutre (i.e. la sédimentation compense l'érosion) ;
- les réserves naturelles de la baie d'Yvonand, des Grèves de la Corbière et des Grèves d'Ostende ont un bilan positif (i.e. sédimentation dominante) ;
- la réserve naturelle de Cudrefin a un bilan légèrement négatif (i.e. érosion dominante) ;

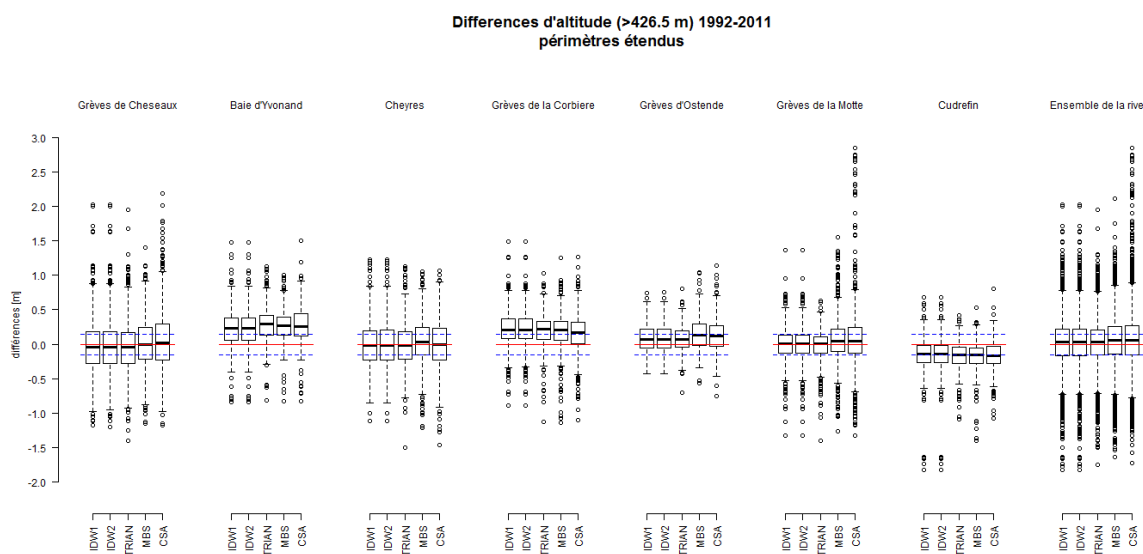


Figure 8.2.1i : Comparaison des résultats des campagnes bathymétriques de 1992 et de 2011, réserve naturelle par réserve naturelle et selon 5 méthodes d'interpolation des points mesurés (IDW1 = pondération par l'inverse de la distance, IDW2 = pondération par la carré de l'inverse de la distance, TRIAN= triangulation, MBS = B-Spline, CSA = approximation de spline cubique). Les statistiques ont été calculées en étendant les périmètres officiels des réserves au large, afin d'utiliser le plus de données bathymétriques possible. Les traits rouges marquent le zéro. Les traits tillés bleus représentent les incertitudes de mesures cumulées (+/- 15 cm)

- les mouvements de la ligne de rive, qui seraient l'une des conséquences du phénomène de l'érosion, présentent des bilans contrastés en fonction des périodes et des secteurs considérés :
  - les réserves naturelles des Grèves de Cheseaux, de Cheyres et de la Motte sont celles où les bilans de ces mouvements ont été régulièrement les plus défavorables ; c'est dans ces réserves naturelles que se concentrent la majorité des 15 km de rive soumis à un recul chronique des années 1950 à nos jours,
  - les réserves naturelles de la Baie d'Yvonand, des Grèves de la Corbière et des Grèves d'Ostende sont celles où les bilans de ces mouvements ont été régulièrement les plus favorables ;
- la période la plus défavorable a été celle de 1953 à 1981 pendant laquelle la perte de surface émergée, essentiellement constituée de littoral sableux, s'est élevée à environ 2'000 m<sup>2</sup> par année. Ce bilan est probablement attribuable aux effets de la 2<sup>ème</sup> CEJ intervenue durant cette période, la réduction de l'amplitude des fluctuations du niveau du lac qu'a entraîné cette correction se traduisant par une intensification des courants lacustres érodant les surfaces sableuses situées entre les bornes de cette nouvelle amplitude resserrée ;
- la période la plus favorable a été celle de 1992 à 2010 pendant laquelle le gain de surface émergée ou de surface à végétation émergente, essentiellement constitué de roselière lacustre, s'est élevé à environ 9'000 m<sup>2</sup> par an ; ce bilan est essentiellement attribuable :
  - à l'aménagement progressif d'infrastructures de lutte contre l'érosion dans ou hors du cadre de la gestion conservatoire des marais de la rive sud du lac de Neuchâtel ;
  - à l'extension des surfaces de roselière lacustre, probablement en raison de l'amélioration de la qualité des eaux durant cette période ;
  - à la colonisation des lagunes par la végétation, ce qui a conduit localement à une rectilignisation de la forme de la ligne de rive.

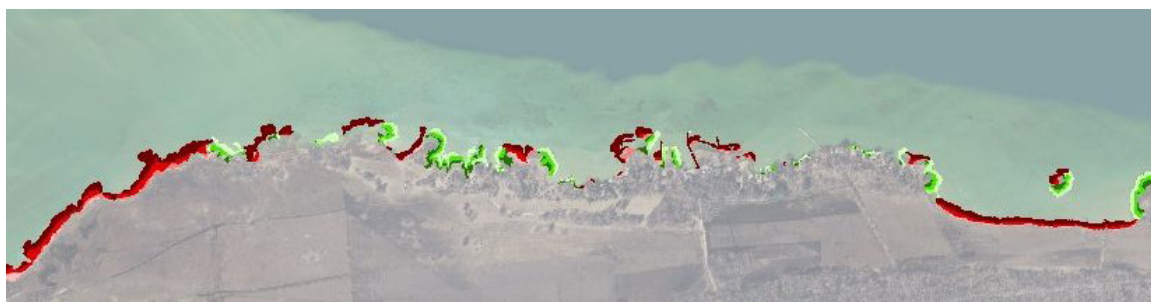


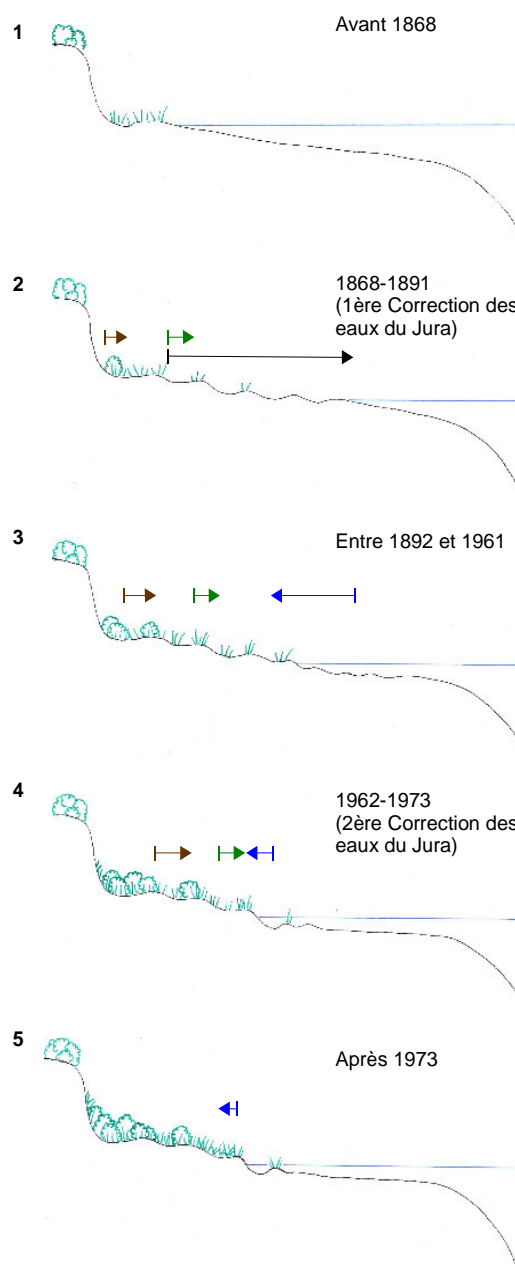
Figure 8.2.1j : Erosion des surfaces marécageuses terrestres dans la réserve naturelle des Grèves de la Motte, secteur de Champmartin (VD), entre 1979 et 2007 En rouge régression continue de la ligne de rive En vert progression continue de la ligne de rive

Localisation		Rythme annuel [m2]		
		Erosion	Progression	Bilan
Cheyres	1953-1979	2'805	1'486	-1'319
	1979-1992	3'365	2'394	-971
	1992-2010	1'626	2'050	424
Baie d'Yvonand	1953-1979	1'500	1'677	177
	1979-1992	1'584	1'592	8
	1992-2010	473	2'491	2'018
Grèves de Cheseaux	1953-1979	4'182	1'497	-2'685
	1979-1992	3'953	1'054	-2'899
	1992-2010	1'626	1'975	349
Grèves de la Corbière	1953-1979	1'793	4'227	2'434
	1979-1992	1'740	3'790	2'050
	1992-2010	769	3'059	2'290
Grèves de la Motte	1953-1979	4'059	3'244	-816
	1979-1992	3'303	2'785	-518
	1992-2010	1'679	3'064	1'385
Grèves d'Ostende	1953-1979	3'186	3'361	175
	1979-1992	1'784	3'180	1'397
	1992-2010	1'310	3'678	2'367
Total réserves	1953-1979	17'525	15'491	-2'035
	1979-1992	15'729	14'794	-934
	1992-2010	7'484	16'317	8'833
Hors réserves	1953-1979	4'775	2'787	-1'988
	1979-1992	2'105	2'106	2
	1992-2010	774	773	-1
Total général	1953-1979	22'301	18'278	-4'023
	1979-1992	17'833	16'901	-932
	1992-2010	8'257	17'090	8'832

Tableau 8.2.1k : Rythmes annuels de régression-progression de la ligne de rive

Les diverses études menées dans le contexte de l'érosion permettent de proposer ici une synthèse descriptive de l'évolution transversale de la rive sud du lac de Neuchâtel, d'avant la 1<sup>ère</sup> Correction des Eaux du Jura (1868-1891) à nos jours, en fonction des changements de la fluctuation du niveau des eaux du lac et du phénomène de l'érosion.

- **avant la 1<sup>ère</sup> Correction des Eaux du Jura, soit avant 1868 (1)** : les courants lacustres érodent la falaise de molasse marquant la ligne de rive de l'époque ; les sables molassiques se dispersent et s'accumulent sur la beine lacustre ;
- **pendant la 1<sup>ère</sup> Correction des Eaux du Jura, soit de 1868 à 1891 (2)** : le lac abandonne, par le retrait saccadé de ses eaux durant la trentaine d'années qu'aura duré la correction, une suite de cordons dunaires sableux ; les cordons dunaires proches du nouveau rivage et offrant peu de résistance parce que non ou peu végétalisés sont rapidement repris par les courants lacustres et rejoignent la beine lacustre comme en témoigne par exemple le recul de la ligne de rive constaté par les comparaisons cartographiques de la période 1880-1894; les cordons dunaires éloignés du nouveau rivage entament leur végétalisation ;
- **entre la fin de la 1<sup>ère</sup> Correction des Eaux du Jura et le début de la 2<sup>ème</sup>, soit de 1892 à 1961 (3)** : d'étroits cordons dunaires persistent encore à proximité du nouveau rivage et se végétalisent en quelques points; la végétalisation des surfaces exondées se poursuit et l'embuisonnement se développe massivement sur les surfaces exondées situées au-dessus du nouveau niveau moyen des hautes eaux résultant de la 1<sup>ère</sup> correction ;
- **pendant la 2<sup>ème</sup> Correction des Eaux du Jura, soit de 1962 à 1973 (4)** : les derniers cordons dunaires disparaissent sous l'effet du resserrement des fluctuations du niveau du lac résultant de la correction : les courants lacustres se concentrent en effet, par ce resserrement, au niveau de ces cordons ; seuls leurs quelques points végétalisés subsistent et évoluent, par l'élévation du niveau moyen des basses eaux résultant de la correction et la sélection des espèces qu'il implique, vers les roselières lacustres que l'on connaît aujourd'hui ; l'extension de l'embuisonnement se poursuit en direction du rivage, accéléré par l'assèchement résultant de l'abaissement du niveau moyen des hautes eaux consécutif à la correction ;
- **après la 2<sup>ème</sup> Correction des Eaux du Jura, soit après 1973 (5)** : les cordons dunaires ont disparu et les courants lacustres érodent directement le marais non-boisé ou la forêt.





## Synthèse

- l'érosion a conduit, jusque dans les années septante, à une forte réduction des surfaces exondées par la 1<sup>ère</sup> Correction des eaux du Jura (1868-1891) sur la rive sud du lac de Neuchâtel ;
- après la 2<sup>ème</sup> Correction des eaux du Jura (1962-1973), l'aménagement d'infrastructures de lutte contre l'érosion, d'abord pour protéger des biens fonciers puis dans le cadre de la gestion conservatoire des marais, ainsi que l'expansion des roselières lacustres en partie liée à l'amélioration progressive de la qualité des eaux du lac, ont permis de freiner notablement la perte des surfaces marécageuses de la rive sud du lac de Neuchâtel ;
- l'expérience du tronçon pilote de Cheseaux-Noréaz (VD) a permis de freiner le recul de la ligne de rive sur le secteur de rive le plus intensivement soumis à l'érosion et a montré que, parmi les aménagements réalisés, la palissade de pieux (pieux jointifs, claire-voie) représentait le type d'aménagement de meilleur rapport efficacité-prix ;
- environ 15 km de rive, soumis à un recul chronique des années 1950 à nos jours, ont été identifiés et restent sans protection aujourd'hui. Les surfaces qui disparaissent encore actuellement par érosion sont souvent des prairies marécageuses à haute valeur biologique ;
- des expériences de lutte contre l'érosion, de renaturation de rives de lacs et de protection de vestiges archéologiques submergés ont été menées sur quelques littoraux de lacs suisses (lac de Constance, lac de Zürich) en couvrant les fonds lacustre de tapis de galets ; ce type de protection n'a été tenté, sur la Rive sud, que dans le cadre très limité de la protection du site palafittique de Font (FR) ; son potentiel d'utilisation dans le cadre de la lutte contre l'érosion mériterait d'être évalué ;
- une analyse plus détaillée pourrait être effectuée avec les résultats des suivis du tronçon pilote de Cheseaux-Noréaz (bathymétrie, ligne de rive, éventuels relevés de terrain complémentaires) qui permettrait probablement de tirer des enseignements supplémentaires, notamment sur l'efficacité des différents ouvrages qui ont été testés et sur les phénomènes de sédimentation et d'érosion qui ont lieu à proximité des ouvrages et le long de la rive.

## Bibliographie

- Matthey F. et al. (2004) Lutte contre l'érosion sur la Rive sud du lac de Neuchâtel Bilan de mesures. Cahier de l'environnement No 372. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne. 70 p.
- Laboratoire de Recherches Hydrauliques, Hydrologiques et Glaciologiques de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich (1990) Erosion de la rive sud du lac de Neuchâtel. Examen des causes. Prévisions de l'évolution future. Recommandations sur les mesures à prendre. Zürich. 61 p.
- Laboratoire de Recherches Hydrauliques, Hydrologiques et Glaciologiques de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich (1993) Erosion de la rive sud du lac de Neuchâtel. Rapport final. Zürich. 46 p.
- Roulier C. (1980) Etude préliminaire de l'érosion de la rive sud du lac de Neuchâtel, Ligue Suisse pour la Protection de la Nature Groupe de travail rives du lac de Neuchâtel, Yverdon-les-Bains. 21 p.

- Dufour B. et Robin P. (1982) Etude du recul d'une rive du lac de Neuchâtel (Secteur compris entre Yverdon et Cheyres), Ecole Polytechnique fédérale de Lausanne, Institut du Génie de l'Environnement. 59 p.
- Bases de données cartographiques de l'Association de la Grande Cariçaie.

## 8.2.2 Renaturation de cours d'eau

### Généralités

Les surfaces marécageuses de la rive sud du lac de Neuchâtel apparues dès la fin de la 1<sup>ère</sup> Correction des Eaux du Jura (1868-1891) ont été rapidement exploitées par l'homme (fauchage, exploitation forestière, exploitation agricole, aménagement de voies de communication, de zones d'habitats, d'infrastructures portuaires et d'activités touristiques). Le développement de ces activités et leur pérennisation nécessitaient que les eaux de ruissellement soient, à l'image de celles du lac, maîtrisées. Les ruisseaux et rivières qui pouvaient circuler librement sur les terres exondées par la 1<sup>ère</sup> Correction des Eaux du Jura ont donc été, eux aussi, largement corrigés durant la première moitié du 20<sup>ème</sup> siècle, comme en témoignent les nombreux linéaires de canaux et fossés déjà visibles sur les photos aériennes des années 1950. Le principe général de ces corrections était de rejeter les eaux de ruissellement à l'écart des zones d'intérêts à protéger, en direction des marais ou parfois même à travers ces derniers directement dans le lac, par le biais de nombreux fossés et canaux de drainage ou d'écoulement pour la plupart rectilignes, épaulés par des remblais, surcreusés et perpendiculaires au rivage. A partir des années 1980, un certain nombre de ruisseaux corrigés ont fait l'objet d'une renaturation dans le cadre de la gestion conservatoire des marais.

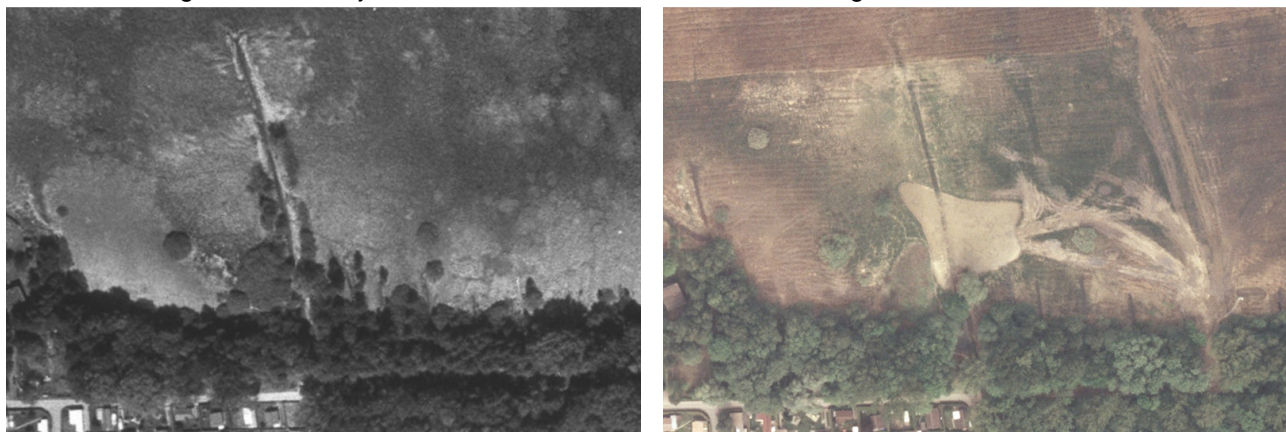


Figure 8.2.2a : Delta du ruisseau des Rappes à Gletterens (FR). A gauche : état en 1979. A droite : état en 2003 après renaturation (débroussaillage, broyage, décapage du delta)

### Objectifs conservatoires visés

Les objectifs conservatoires visés par la renaturation des cours d'eau sont multiples.

Du point de vue biologique et de manière générale, la renaturation cherche à freiner deux phénomènes indésirables générés par les corrections de cours d'eau et qui péjorent la qualité des marais. D'une part ces corrections, en rejetant l'eau dans les marais, ont entraîné une eutrophisation localisée de ceux-ci (eaux chargées en éléments nutritifs provenant de l'arrière-pays agricole). D'autre part ces corrections, en rejetant les alluvions dans les marais, ont favorisé un embroussaillage des cônes d'alluvions formés.

De plus, et dans la plupart des cas de renaturation, en rétablissant un écoulement libre des eaux et des alluvions en forêt alluviale proche de ce qu'il pouvait être avant la correction du cours d'eau, la renaturation permet la restauration d'une dynamique alluviale telle que souhaitée par les principes de protection des zones alluviales.

Parallèlement aux objectifs conservatoires, la renaturation tient compte non seulement des impératifs de sécurité des eaux mais peut même participer, de cas en cas, à l'amélioration de la situation biologique des ruisseaux traités.

## Caractéristiques de mise en œuvre

Les projets de renaturation de cours d'eau dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie s'appuient sur les principes et propositions rédigés par les gestionnaires des réserves naturelles dans un rapport de gestion. Ce rapport avait été précédé par un inventaire des cours d'eau présents dans ces réserves (une soixantaine de cours d'eau et de fossés, pour la plupart modestes).

La renaturation de cours d'eau est l'une des mesures de gestion les plus complexes à réaliser dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie en matière de partenariat et de moyens à mettre en œuvre. Cette complexité est liée notamment à l'intercantonalité de certains cours d'eau, à la multiplicité des partenaires, à l'interprétation de concepts légaux (p. ex. la notion de domaine public des eaux et domaine privé des eaux) et à la délimitation des champs de compétence des partenaires (cantons, communes, services cantonaux).

Pour l'essentiel et pour les projets les plus complexes, cette collaboration associe aux gestionnaires des réserves naturelles de la Grande Cariçaie :

- des représentants des services des eaux cantonaux :
  - de la Division eaux de la Direction générale de l'environnement de l'Etat de Vaud (DGE Eaux) : l'Etat est l'autorité compétente en matière d'entretien des tronçons corrigés de cours d'eau,
  - la Section lacs et cours d'eau (LCE) du Service des ponts et chaussées de l'Etat de Fribourg : l'Etat est l'autorité compétente en matière de définition des objectifs et des principes de gestion des eaux superficielles et souterraines à l'échelle cantonale et par bassin versant,
- des représentants des services cantonaux de la pêche et de la nature ;
- des représentants des services archéologiques cantonaux ;
- des représentants des services forestiers cantonaux : 6<sup>ème</sup> et 8<sup>ème</sup> arrondissement forestier pour le canton de Vaud, 5<sup>ème</sup> arrondissement forestier pour le canton de Fribourg ;
- des représentants des communes riveraines :
  - les communes vaudoises sont compétentes en matière d'entretien des tronçons naturels (non corrigés) des cours d'eau,
  - les communes fribourgeoises sont compétentes, dans le respect des objectifs et des principes de gestion fixés par l'Etat, en matière de planification de la gestion des eaux superficielles et souterraines dans le bassin versant auquel elles appartiennent,
- ainsi que d'éventuels propriétaires privés des biens-fonds concernés par le projet.

La renaturation de cours d'eau nécessite l'engagement :

- d'investigations biologiques et topographiques, puis d'études hydrauliques (prise en compte des contraintes en matière de sécurité des eaux, évaluation de faisabilité, élaboration détaillée du projet) ;
- d'une procédure de mise à l'enquête pour les projets les plus conséquents ;
- de travaux forestiers (abattage/broyage pour l'aménagement d'accès-machines et pour la préparation des travaux de terrassement) ;
- de travaux de terrassement (élimination de remblais, creusage limité d'un lit préférentiel ou de saignées latérales, aménagement éventuel d'un dessableur).

La renaturation de cours d'eau, si elle s'accompagne de l'aménagement d'un ou de plusieurs dessableurs, oblige leur vidange régulière, dans le respect des prescriptions légales en vigueur.



Figure 8.2.2b : Renaturation de cours d'eau. A gauche : dessableur aménagé dans la réserve naturelle de Cheyres sur territoire de la commune de Châbles (FR). A droite : curage du dessableur de Châble-Perron, commune de Cheseaux-Noréaz (VD)

Les mesures de renaturation de cours d'eau, principalement en raison de la complexité de leur mise en œuvre, ont été réalisées de manière opportuniste, sans programmes détaillés à moyen et long terme, même si les principaux ruisseaux susceptibles de faire l'objet d'une évaluation de leur potentiel de renaturation sont aujourd'hui identifiés (par exemple la Mentue à Yvonand (VD) ou le ruisseau de Robin marquant la limite intercantonale entre les communes de Chevroux (VD) et Gletterens (FR)).

Leur financement a été généralement assuré selon une clé de répartition définie de cas en cas, conjointement par le budget ordinaire des gestionnaires de la Grande Cariçaie et par des subventionnements provenant des collectivités publiques (Services cantonaux des eaux ou forêts VD et FR).

La nouvelle politique fédérale en matière de renaturation de cours d'eau (signature de convention-programme entre l'OFEV et les cantons) permet actuellement de faciliter les démarches pour la renaturation des cours d'eau à haut potentiel biologique identifiés dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie.

### Bilan opérationnel

A ce jour la politique de renaturation de cours d'eau menée par les gestionnaires des réserves naturelles peut être qualifiée de « politique des petits pas ». La complexité de cette mesure, développée plus haut, sa nouveauté et le niveau de risque qu'elle peut représenter, tant en termes financiers que sécuritaires, ont conduit les gestionnaires à traiter d'abord, à titre exemplaire, des cours d'eau corrigés de taille relativement modeste. Sept ruisseaux (cf. tableau ci-dessous) ont ainsi bénéficié de mesures de renaturation, dont un (le Longefont (N° 59)) s'est soldé par un échec (sabotage du seuil aménagé). A noter que, dans le cas particulier de la Grande Cariçaie, l'aménagement de dessableurs est présenté dans le tableau des mesures de renaturation, puisqu'il s'agit d'ouvrages destinés à piéger les alluvions des cours d'eau pour éviter qu'elles ne se déposent dans le marais.

Réserve	Date ou période de réalisation	Ruisseau (N° Inventaire)	Mesure(s) effectuée(s)	Maintenance
Grèves de Cheseaux-Noréaz	1986		Creusement d'un bras direction est, pose d'un barrage sur l'ancien cours, en amont de la voie CFF, création d'un collecteur en amont de la voie, ramenant les eaux vers le tuyau sous voie existant	
Grèves de Cheseaux-Noréaz	1996	- (N°12)	Chenal de déviation des eaux en forêt alluviale Aménagement d'un dessableur en forêt alluviale	Curage du dessableur
Baie d'Yvonand	2000-2002	La Maladaire (N°29)	Nouveau tracé en forêt alluviale Décapage de l'ancien delta	
Cheyres	1998	Les Essertons (N°39)	Chenal de déviation des eaux en forêt alluviale Aménagement d'un dessableur en forêt alluviale	Curage du dessableur
	1994 / 2006	Le Parchis (N°48)	Chenal de déviation des eaux en forêt alluviale Aménagement d'un dessableur en forêt alluviale	Curage du dessableur
Grèves de la Corbière et de Chevroux	1992-1993	Le Longefont (N°59)	Chenal de déviation des eaux en forêt alluviale Aménagement d'un seuil officiant comme déversoir de crue	
Grèves d'Ostende et de Chevroux	1990-1991 / 2003	Les Rappes (N°66)	Evacuation de remblais dans le marais Décapage de l'ancien delta Aménagement d'un dessableur en forêt alluviale	Curage du dessableur
Grèves de la Motte	1988	Le Rumilian (N°69)	Chenal de déviation des eaux en forêt alluviale	

Figure 8.2.2c : Tableau récapitulatif des mesures de renaturation de cours d'eau réalisées dans les réserves naturelles de la Grande Carrière

La maintenance des éventuels dessableurs aménagés (curage) se révèle être un poste budgétaire non-négligeable. A titre d'exemple, chaque curage du dessableur du ruisseau des Essertons coûte aujourd'hui plus de 8'000.- pour une soixantaine de m<sup>3</sup> évacués.

### Bilan écologique

En l'absence de suivi d'un choix prédéterminé d'espèces-cibles, aucun bilan pour la faune ne peut être dressé à ce jour. Pour le futur, une caractérisation de l'état biologique est prévue pour les cours d'eau qui pourraient potentiellement faire l'objet d'un projet de revitalisation (cf. chap. 10, action C1-2). A terme, la comparaison d'états cartographiques de la végétation permettra également d'apprécier l'évolution des sites de renaturation. En l'état, seules les appréciations globales suivantes peuvent être formulées :

- le retrait, par décapage de delta ou évacuation de remblais dans le cadre des projets de renaturation, des alluvions déposées par les cours d'eau dans les marais ont permis la transformation de surfaces de marais embroussaillés en marais durablement non-embroussaillés ;
- le repositionnement, par le biais des mesures de renaturation, de deltas dans les forêts alluviales a permis la revitalisation de types forestiers menacés tels que l'aulnaie noire ;
- il est trop tôt pour affirmer que l'amélioration trophique des marais que vise la renaturation de cours d'eau en déviant les eaux des ruisseaux en forêt alluviale soit effective ;

- la déviation des eaux des ruisseaux en forêt alluviale a permis de redynamiser (apparition d'Iris des marais, de Cardamine amère, de Populage,...) le sous-bois de types forestiers rares et menacés en Suisse (aulnaie noire particulièrement).

## Synthèse

- Une septantaine de cours d'eau, canaux et fossés sont présents dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie, pour la plupart de petite taille.
- Plusieurs de ces cours d'eau ont subi, par le passé, des interventions (corrections) visant à assurer la sécurité des infrastructures près desquelles ils étaient situés (routes, campings, chalets,...). Pour l'essentiel, ces interventions ont conduit à une diminution de leur valeur biologique et/ou de celle des milieux qu'ils inondaient.
- A partir des années 1980, certains ruisseaux corrigés ont fait l'objet d'une renaturation dans le cadre de la gestion conservatoire des marais. Parmi l'ensemble des cours d'eau présentant un potentiel de revitalisation, seul un petit nombre ont été revitalisés jusqu'à ce jour, notamment par manque de moyens financiers.
- La renaturation de cours d'eau permet, dans bien des cas, d'améliorer leur valeur biologique et leur situation en matière de sécurité des eaux. Elle permet de restaurer une dynamique alluviale et de redynamiser des types forestiers rares et menacés en Suisse (aulnaie noire).
- La renaturation de cours d'eau est également susceptible d'être un outil de lutte contre l'embroussaillage des marais.
- La renaturation de cours d'eau relève d'un processus administrativement complexe qui n'a pas toujours permis de garantir le respect des éléments programmatiques initialement prévus. La nouvelle politique fédérale de subventionnement des projets de revitalisation permet d'espérer une accélération de la mise en œuvre des projets.

## Bibliographie/Sources d'informations

- C. Clerc (1991) Inventaire des ruisseaux de la Grande Cariçaie, Groupe d'étude et de gestion, Yverdon-les-Bains.
- C. Clerc (1998) Ruisseaux de la Grande Cariçaie : propositions de renaturalisation et de gestion, Groupe d'étude et de gestion, Yverdon-les-Bains. 46 p.

### 8.2.3 Conservation et restauration des échanges de faune en zone riveraine

#### Généralités

Les possibilités pour les espèces animales et végétales de migrer d'un habitat favorable à un autre sont primordiales pour leur conservation. Cela permet en effet une recolonisation de certains sites si une population locale est mise en danger et cela assure un brassage génétique des sous-populations.

Les zones naturelles de la Grande Cariçaie s'alignent en un long ruban compris entre le lac et les pentes boisées constituant l'ancien rivage du lac avant la 1<sup>ère</sup> Correction des eaux du Jura. Ces zones naturelles sont séparées les unes des autres par des fenêtres urbanisées, qui sont autant d'obstacles à la migration de certaines espèces. D'autres obstacles peuvent être présents à l'intérieur des zones protégées : un massif forestier ou même un simple cordon boisé peuvent interrompre les échanges pour la petite faune palustre peu mobile.

Des déplacements perpendiculaires à la rive sont effectués par de nombreuses espèces, parmi lesquelles la majorité des espèces de batraciens. Leurs migrations périodiques consistent en des déplacements transversaux, entre les milieux les plus « secs », généralement des forêts, et les plus humides (les marais). Dans les réserves du Haut Lac et dans la réserve des Grèves de la Motte, les routes à fort trafic entraînent une mortalité importante des espèces.



Figure 8.2.3a *Urbanisation de la fenêtre touristique de Cheyres entre 1954 et 1981, suivie par la construction du port en 2008-2009. Les possibilités d'échange de faune entre la réserve de la Baie d'Yvonand (à gauche) et la réserve de Cheyres (à droite) sont relativement bien conservées, bien qu'amointries, dans la zone proche du lac*

#### Objectifs conservatoires visés

Deux objectifs généraux sont visés. Un objectif général qui vise à conserver les échanges longitudinaux le long de la rive. A l'intérieur des réserves, cet objectif est essentiellement focalisé sur le maintien de la continuité des ceintures marécageuses non boisées. A l'extérieur des réserves, le gestionnaire s'implique pour que les aménagements dans les fenêtres urbaines ou touristiques respectent deux grands principes :

- éviter que des projets d'urbanisation ne durcissent l'effet de barrière entre les zones naturelles ;



- conserver ou renforcer les structures naturelles longitudinales (cordons dunaires, par ex.) dans les fenêtres d'urbanisation, pour maintenir les couloirs de transit entre les zones naturelles.

L'autre objectif général vise la conservation voire le renforcement des populations d'espèces prioritaires fragilisées, soit par une fragmentation de leur habitat, soit par un obstacle comme une route ou une voie ferrée, qui exerce une pression de mortalité qui peut conduire jusqu'à la disparition de populations.

### Caractéristiques de mise en œuvre

#### Continuité longitudinale des ceintures marécageuses à l'intérieur des réserves naturelles

Parmi les mesures réalisées pour diminuer l'effet de coupure, avéré ou à venir, dans des ceintures marécageuses non boisées, on peut mentionner **des abattages de cordons boisés** apparus souvent sur des remblais de canaux aménagés lors de corrections de cours d'eau, ainsi que des **mises en eau de prairies marécageuses par décapage, après abattage de massifs forestier**, ce pour tenter de contrôler une enforestation très dynamique et menaçant l'intégrité du continuum du marais non boisé.

#### Adaptation de projets d'urbanisation et conservation de structures naturelles dans les fenêtres touristiques

Hors de son périmètre de gestion, les gestionnaires de la Grande Cariçaie se sont impliqués par leur **participation** à la phase d'élaboration de projets ou par **des préavis** en phase de consultation, pour préserver des îlots de milieux proches de l'état naturel ou certains éléments biologiques structurants à l'intérieur des fenêtres d'urbanisation.

#### Restauration d'habitats relais pour les espèces prioritaires

La mise en œuvre de mesures faisant suite à une planification n'a été réalisée que dans le cadre d'un programme de renforcement des capacités d'échanges au sein de la population de Rainette verte. Pour de plus amples détails concernant cette mesure, se rapporter au chapitre traitant des **mares superficielles** (chapitre 8.2.10).

Des mesures opportunistes, au gré des possibilités de restauration d'habitat pour l'Azuré des paluds, ont été tentées par **restauration de parcelles agricoles** (chapitre 8.2.4) transformées en prairies marécageuses avec essai d'implantation de Sanguisorbe officinale et **aménagement de couloirs thermophiles** dans les lisières forestières longeant les chemins. Indirectement, les mesures **de recul des lisières par broyage** (chapitre 8.2.6) permettent d'accroître ou des restaurer des habitats de l'Azuré des paluds, disparus sous la pression de l'embroussaillage. Des **ornières non rebouchées**, des « **coups de godets** » le long de chemins de dévestiture, des **bassières** créées lors de travaux de broyage sont autant d'éléments qui contribuent à renforcer les couloirs d'échanges pour la faune pionnière, représentée par exemple par le Sonneur à ventre jaune.

D'autres mesures servent indirectement au renforcement de couloirs d'échange spécifique comme **les mesures d'entretien des roselières par décapage**. Le chapelet de plans d'eau aménagés dans les réserves du Haut lac finit par constituer un réseau pour la flore et de faune des étangs. Enfin l'**abandon de toute intervention dans des massifs forestiers** renforce les possibilités d'échanges des espèces liées au vieux bois.

Si la voie ferrée constitue aussi un couloir d'échange thermophile pour des espèces prioritaires comme les reptiles, elle est aussi une voie de dispersion documentée pour les néophytes comme le robinier. La situation actuelle est circonscrite au périmètre des voies et ne constitue pas une préoccupation majeure.

Comme il a été souligné, la plupart de ces mesures ont été réalisées de manière opportuniste, sans que l'objectif d'une fonctionnalité d'échange ne soit pris en compte. Cette démarche ne peut être efficace que si les mesures profitables à un groupe ou à une espèce sont suffisamment nombreuses pour établir un maillage fonctionnel.

### Diminution des impacts des routes et de la voie ferrée sur la faune en transit

Des aménagements ont été réalisés pour diminuer l'effet meurtrier des voies de communication fortement fréquentées comme la route cantonale ou la voie ferroviaire qui traversent ou longent des réserves naturelles. Ces ouvrages, permanents ou temporaires, visent surtout à sauvegarder des populations de batraciens menacées de disparition car décimées par ces voies de transit lors de migrations aller et retour au printemps. Les situations les plus critiques concernent les réserves des Grèves de Cheseaux et de la Motte, elles sont moins graves pour les populations de batraciens des réserves de la baie d'Yvonand et de Cheyres. Les aménagements réalisés concernent 2 secteurs :

- des **installations de protection permanente**, sous forme de crapauduc sur la RC 402, et sous forme de monticules le long du muret aval de soutènement de la voie CFF, entre Yverdon et Yvonand :
  - les infrastructures du **crapauduc** sont équipées de caniveaux collecteurs et de 16 double-tuyaux d'environ 40 cm de diamètre, assurant la protection du passage des amphibiens vers l'aval et vers l'amont lors de la migration de retour. La plus grande partie de ces infrastructures a été réalisée entre 1987 et 1991 sur des secteurs préalablement identifiés comme étant les plus fréquentés par les batraciens. Deux tronçons ont été adjoints en 1998. Le maître d'ouvrage était l'Office cantonal des routes pour la partie initiale et l'OFROU pour les adjonctions liées aux compensations de l'autoroute A1. L'entretien le plus important consiste à redresser de temps à autre les éléments affaissés du caniveau par des travaux de maçonnerie. Le Service des routes gère les travaux ;
  - les **monticules** sont régulièrement répartis dès que la hauteur du muret aval de soutènement des voies ferrées constitue un seuil infranchissable pour les anoues. Ils sont constitués de matériel meuble tirés du talus de soubassement. Réalisés en 2004 et 2005 par les CFF suite à la réfection de ce muret, 45 % d'entre eux doivent faire l'objet d'une première recharge en 2013 dans le cadre de travaux sur la voie ;
- une **installation amovible**, sous forme de barrière d'interception, pour protéger la population d'anoues transitant au travers de la RC 402 entre Chabrey et Cudrefin. Localisée en limite de la réserve, cette installation s'est concrétisée en 2012 grâce à des bénévoles locaux, grâce à l'aide financière de Pro Natura Vaud et grâce à l'appui logistique et scientifique des gestionnaires de la Grande Cariçaie. Une opération de pérennisation du projet est en cours, avec l'implication des communes concernées.

### **Bilan opérationnel**

Le tableau de la figure 8.2.3b résume les principales interventions sur les milieux ou les infrastructures visant le renforcement ou la restauration des échanges de faune. La nature et le nombre de mesures réalisées par réserve dépendent de l'état fonctionnel du continuum des ceintures marécageuses non boisées, ou des carences en habitats pour les espèces prioritaires. Dans les fenêtres touristiques, seul le projet du port de Gletterens (situé dans la réserve) a permis dès le départ une participation active des gestionnaires, alors que dans 3 autres fenêtres touristiques (hors réserves), l'action des gestionnaires a dû se réaliser via des préavis négatifs relatifs à des destructions d'éléments structurants ou à des renforcements du bâti.

Le bilan opérationnel des mesures habitats réalisées est détaillé dans les chapitres gestion des mares superficielles et conversion de surfaces agricoles. Le couloir thermophile réalisé en 2010 pour l'Azuré des paluds (*Maculinea nausithous*) n'est pas encore fonctionnel. La plante hôte (Sanguisorbe officinale) pour le papillon ne s'est pas encore installée, suite à un essai d'ensemencement avec des graines locales qui est resté infructueux.

	Mesures ciblées de conservation de la continuité longitudinale des ceintures marécageuses non boisées et des fenêtres d'urbanisation	Mesures habitat pour renforcer la fonction d'échange dans le sens transversal ou longitudinal (Espèces cibles)	Mesures pour diminuer l'impact d'une voie de transit sur les migrations transverses (continuité naturelle transversale)
<b>Réserve de Cheseaux</b>	aucune	Mares forestières OBI. (Cs, batraciens)	1,57 km de crapauduc 3,8 km de voie CFF avec monticules
<b>Fenêtre d'Yvonand</b>	aucune	îlot de vieux bois ( <i>Goilles</i> )	non
<b>Baie d'Yvonand</b>	aucune	Réseau de décapage en zone de roselière	Gabions ajourés sur voie CFF (réalisation prévue en 2013)
<b>Fenêtre de Cheyres</b>	interventions par préavis pour adoucir le projet du port et de ses infrastructures connexes  conservation du cordon dunaire	aucune	aucune
<b>Réserve de Cheyres</b>	décapage de zones d'enforestation	Restauration d'une parcelle agricole (Ap)	Gabions ajourés sur voie CFF (réalisation prévue en 2013)
<b>Fenêtre d'Estavayer</b>	aucune	Etang ( <i>Tenevières</i> )	aucune
<b>Réserve de la Corbière</b>	suppression cordon forestier transversal ( <i>Port Gassmann</i> )	7 mares temporaires (Cs, Rv)	aucune
<b>Fenêtre de Chevroux</b>	aucune	préservation d'arbres habitats le long de la jetée du port	aucune
<b>Grèves d'Ostende</b>		8 mares temporaires (Cs, Rv)  couloir thermophile le long du chemin riverain (Ap)	aucune
<b>Fenêtre de Gletterens (en réserve naturelle)</b>	Participation à l'élaboration du projet du port  Suppression de cordons boisés transversaux  Revitalisation de l'ancien chenal ouest  Suppression de la plage communale  Conservation des prairies marécageuse au sein des infrastructures portuaires	Aménagement du site néolithique (mares temporaires, haies)	aucune
<b>Fenêtre de Delley-Portalban</b>	Préservation de cordons forestiers et du cordon dunaire	aucune	aucune
<b>Grève de la Motte</b>	aucune	3 mares temporaires (Cs, Rv)	Barrière de sauvetage pour batraciens sur la RC 402
<b>Fenêtre de Cudrefin</b>	Préservation du cordon dunaire ( <i>devant camping</i> )	aucune	aucune
<b>Réserve de Cudrefin</b>	aucune	2 mares temporaires (Cs, Rv). Aménagements réalisés pour le centre-nature de La sauge	aucune

Tableau 8.2.3b : Résumé des mesures réalisées dans un but de renforcement des échanges de faune ou pour augmenter la perméabilité d'un obstacle obstruant un corridor faunistique. Abbréviation des espèces cibles : Cs : Sonneur à ventre jaune ; Ap : Azuré des paluds ; Rv : Rainette verte

## Bilan écologique

### Continuum longitudinal des ceintures marécageuses non boisées

Les gestionnaires ne disposent pas d'indicateurs pour vérifier la fonctionnalité d'échange du continuum longitudinal de la ceinture marécageuse à l'intérieur des réserves naturelles. L'analyse chronologique des orthophotos montre que, depuis le début de la gestion des réserves naturelles en 1982, ce continuum a été maintenu dans toutes les réserves naturelles, avec des gains en faveur des marais non boisés récupérés sur le compartiment forestier.

Toutefois, à l'échelle de la rive sud du lac de Neuchâtel, la réserve de la Corbière pourrait constituer une discontinuité non négligeable pour les espèces prairiales pionnières inféodés aux étangs, vu l'importance du massif forestier et l'absence de plans d'eau intérieurs. Une importante partie de la fonctionnalité d'échange du réseau aquatique peut cependant être assurée par le lac. Les efforts entrepris pour ouvrir des clairières et aménager des couloirs d'échange le long des chemins doivent être poursuivis.

### Potentiel d'échange au travers des fenêtres touristiques

Deux espèces prioritaires aux caractéristiques écologiques et de dispersion bien connues peuvent donner des indices de perméabilité des fenêtres touristiques à leur transit, indépendamment des habitats d'accueil :

	<b>Rainette verte</b>	<b>Azuré des paluds</b>
<b>Fenêtre d'Yvonand</b>	-	transit peu probable
<b>Fenêtre de Cheyres</b>	-	transit peu probable
<b>Fenêtre d'Estavayer</b>	-	transit impossible
<b>Fenêtre de Chevroux</b>	transit possible	transit peu probable
<b>Fenêtre de Gletterens</b>	transit possible	transit peu probable
<b>Fenêtre de Delley-Portalban</b>	transit possible	transit peu probable
<b>Fenêtre de Cudrefin</b>	transit difficile ?	transit impossible

Figure 8.2.3c : *Evaluation du potentiel de transit des fenêtres touristiques de la rive. Ce transit est prouvé pour la Rainette verte et empirique pour l'Azuré des paluds*

### Restauration d'habitats relais pour espèces prioritaires

La mesure planifiée consistait à créer un réseau de mares relais à rainette pour favoriser des échanges entre la population résiduelle d'Estavayer–Forel et celle plus nombreuse de Chevroux (mais vraisemblablement déjà en-dessous du seuil de dispersion). Cette mesure a été un échec : la population de Forel-Estavayer a disparu en 2008, dix ans après la réalisation des 10 mares superficielles. Ce phénomène est certainement à attribuer à des facteurs extérieurs, propres à la dynamique globale négative de l'espèce, plutôt qu'à la qualité des milieux de la Grande Cariçaie.

La réponse du Sonneur à ventre jaune aux aménagements visant le renforcement et la restauration du continuum de population le long de la rive est positive. Actuellement, seules les réserves de la Baie d'Yvonand et de Cudrefin n'hébergent pas encore de population de ce petit crapaud (ce sont les seules réserves exemptes d'aménagements favorables).

Les efforts d'aménagements spécifiques visant à renforcer les populations d'Azuré des paluds et restaurer des sites relais sont actuellement trop anecdotiques pour en tirer un bilan. Toutefois, des mesures indirectes de broyage ont permis dans 4 cas une extension, soit fugace (2 ans consécutifs), soit pérenne, de la distribution de l'espèce à l'intérieur des zones nodales. Malgré cela, la distribution de l'Azuré des paluds sur la rive se précarise, comme en témoigne les figures 8.2.3d. Les populations intermédiaires isolées et composées de quelques individus seulement s'éteignent successivement. La mise en œuvre de mesures devra donc être poursuivie.

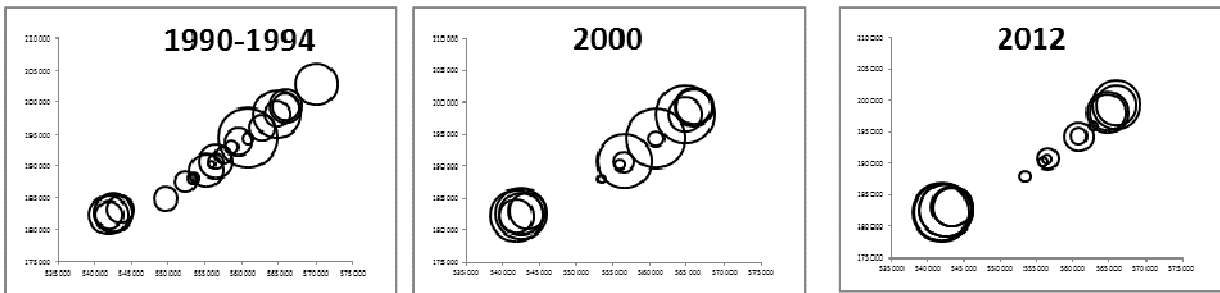


Figure 8.2.3d : Fragmentation des populations d'Azuré de paluds le long de la Rive sud du lac de Neuchâtel. Les points les plus proches de l'origine correspondent à Cheseaux-Noréaz, les plus éloignés à Cudrefin

### Effets du crapauduc de la RC 402

Même si les cadavres des Crapauds commun et des Grenouilles rousses qui tapissaient la route par milliers avant la construction du crapauduc ont disparu, il n'en demeure pas moins que la population d'anoures de la réserve des Grèves de Cheseaux, qui était estimée au début des années 1970 à 14'000 individus, a diminué d'un facteur 10. Le crapauduc ne contribue pas à renforcer la population existante d'anoures. Au cours de ces 10 dernières années, la dynamique de la Grenouille rousse reste stable, alors que celle du Crapaud commun subit une baisse inquiétante et se rapproche de la disparition. Les populations des Tritons palmés et des Tritons lobés sont stabilisées. Le facteur de mortalité de la voie ferrée n'a pas été évalué. La fréquentation des trains a plus que doublé ces dix dernières années sur cette ligne. Commencée en 2012 et se poursuivant en 2013, les premiers résultats d'une étude financée par la Confédération, montrent que 40% des batraciens qui empruntent le crapauduc au cours de leur transit sous la route ne ressortent pas à l'aval. Ce phénomène reste pour l'instant inexpliqué et une étude complémentaire sera nécessaire.

## Synthèse

- La pérennité des échanges entre habitats favorables est importante pour la conservation des espèces animales et végétales, particulièrement lorsqu'une espèce atteint un effectif critique dans un site donné. La présence de sous-populations voisines permet en effet de compléter ou de reconstituer la population menacée, et le brassage génétique des sous-populations garantit une résistance accrue aux diverses menaces pesant sur ces sous-populations. Dans la Grande Cariçaie, il est important que les espèces puissent migrer parallèlement à la rive, pour rejoindre des habitats équivalents, et transversalement, pour atteindre les habitats différents fréquentés tout au long de leur cycle de vie.
- Par le passé, il n'y a pas eu de planification globale pour la mise en œuvre de mesures visant à favoriser les échanges à large échelle des espèces prioritaires, à l'exception de la création de plusieurs mares temporaires pour la Rainette verte, opération qui s'est soldée par un échec, probablement pour des raisons indépendantes de la qualité des aménagements spécifiques qui ont été réalisés. Différentes mesures ont été mises en œuvre de manière opportuniste, avec un succès variable.
- Les principaux obstacles identifiés à la migration longitudinale dans la Grande Cariçaie sont constitués par les massifs forestiers compartimentant les prairies marécageuses, et par les fenêtres de développement touristiques séparant les différentes réserves naturelles. Dans son périmètre de gestion, l'AGC doit donc agir pour maintenir le continuum de prairies marécageuses au sein de chaque réserve naturelle et tenter de le restaurer lorsque des massifs forestiers séparent des sous-populations d'espèces prioritaires (élargissement des banquettes herbeuses le long de chemins forestiers par exemple). Elle doit aussi renforcer la mise à disposition d'habitats favorables dans les espaces séparant des sous-populations résiduelles d'espèces prioritaires (ex. habitats pionniers pour le Sonneur à ventre jaune). Hors de son périmètre de gestion, l'AGC doit contrôler les projets de développement des fenêtres touristiques et orienter ceux-ci pour conserver les structures nécessaires à la migration des espèces entre réserves naturelles.
- S'agissant des migrations transverses, l'AGC doit agir pour diminuer l'impact des voies de transit routier ou ferroviaire sur les espèces prioritaires. Cet impact étant surtout connu pour les populations de batraciens, l'AGC doit s'impliquer dans les projets de mise en place d'infrastructures de franchissement efficaces et durables et en suivre les effets sur ces populations.

## 8.2.4 Conversion de surfaces agricoles en prairies humides

### Généralités

La 1<sup>ère</sup> Correction des Eaux du Jura (1868-1891), dont le but principal était la maîtrise des eaux des lacs de Neuchâtel, Morat et Bienne, a parallèlement entraîné l'émergence de surfaces marécageuses sur la rive sud du lac de Neuchâtel. Ces surfaces, comme celles du Grand Marais que cette correction a asséché, ont en partie été drainées et dévolues à l'agriculture vivrière. Cette conversion, poussée à son apogée durant la période de la 2<sup>ème</sup> guerre mondiale, semble cependant avoir été rapidement limitée par les crues que pouvait encore provoquer le lac. Elle ne semble pas s'être étendue après la 2<sup>ème</sup> Correction des Eaux du Jura (1962-1973), malgré les conditions d'exploitation favorables qu'offraient cette correction et probablement parce que les terres désormais mises à l'abri d'inondations intempestives devenaient l'enjeu d'intérêts différents (développement de l'habitat, de zones touristiques,...). Quelques surfaces exploitées ont même été abandonnées et se sont naturellement reconverties en prairies humides, essentiellement au lieu-dit « Le Canada » sur territoire de la commune de Gletterens (FR). La valeur naturelle des surfaces agricoles incluses dans le périmètre des réserves naturelles, s'exprimant plus en « valeur potentielle » de renaturalisation qu'en « valeur réelle », ces surfaces, qui couvrent aujourd'hui environ 26 hectares dans les réserves naturelles, n'étaient donc pas désignées comme cibles privilégiées et prioritaires de la gestion conservatoire des marais de la Rive sud du lac de Neuchâtel. Une attention particulière leur a cependant été portée récemment et 2 parcelles, à Cheyres (FR) et Cudrefin (VD), ont fait l'objet d'une expérimentation de conversion en 2006.



Figure 8.2.4a : Conversion de surface agricole en prairie humide sur la parcelle (au centre de la photo en marge de la lisière forestière) du lieu-dit « Champs des Polonais » à Cudrefin (VD), à gauche en 2003 avant l'essai de conversion, à droite en 2007, une année après l'application des mesures de conversion (réalisées en 2006)

### Objectifs conservatoires visés

De manière générale, la reconversion de surfaces agricoles **en prairies humides** vise à redéployer des surfaces de marais sur des surfaces mises en culture après leur assainissement par la 1<sup>ère</sup> Correction des Eaux du Jura (1868-1891). Cette mesure vise aussi à atténuer le confinement des marais de la rive sud du lac de Neuchâtel par des mesures d'aménagement, progressivement instaurées en marge des réserves naturelles. Ces surfaces reconverties sont aussi susceptibles de jouer le rôle de **sites-relais** dans le cadre de la mise en place de réseaux écologiques reliant les réserves naturelles avec leur arrière-pays. A l'échelle des espèces, cette reconversion s'inscrit dans la volonté de maintenir, renforcer ou étendre les stations d'espèces particulières telles que, par exemple, l'Azuré des paluds (*Maculinea nausithous*), la Rainette verte (*Hyla arborea*) ou le Scirpe maritime (*Bolboschoenus maritimus*).

### Caractéristiques de mise en œuvre

L'intérêt porté à la conversion de surfaces agricoles en prairies humides s'est d'abord concrétisé au travers d'un travail d'évaluation du potentiel de revitalisation des zones agricoles comprises dans le périmètre des réserves naturelles (Devanthery, 2005).

Deux parcelles présentant les meilleurs résultats d'évaluation ont été retenues, la première à Cheyres (FR) et la deuxième à Cudrefin (VD). Leur situation géographique, en marge immédiate des surfaces entretenues par les gestionnaires des réserves naturelles, et la sensibilité qu'elles manifestaient encore à l'inondation, en raison de leur altitude relativement basse, ont été déterminantes dans le choix de ces deux parcelles. Les relations de bon voisinage entre leurs exploitants et les gestionnaires des réserves naturelles n'y ont pas non plus été étrangères.

Les mesures devaient être réalisées par les exploitants des parcelles considérées (labourage, hersage, décapage), avec participation des gestionnaires des réserves naturelles (épandage, semis).

Le financement de ces mesures de conversion était pris en charge par le budget ordinaire des gestionnaires des réserves naturelles.

Le tableau et la figure ci-dessous détaillent les caractéristiques techniques de ces essais.

Commune (Canton)	Lieu-dit	Surface	Etat avant conversion	Mesures prévues (ordre chronologique)
Cheyres (FR)	Le Moulin	0.13 ha	prairie mésophile humide	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Labourage</li> <li>• Hersage et hersage de levée pour la partie réservée à l'épandage de fleur de foin et au semis</li> <li>• Epandage de fleur de foin (produit de la fauche d'un Molinion dans le marais proche)</li> <li>• Semis de Sanguisorbe officinale (graines récoltées dans les réserves naturelles) et de Molinie bleue (d'origine suisse en provenance du commerce)</li> </ul>
Cudrefin (VD)	Champs des Polonais	1,5 ha	terre assolée, maïs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Labourage</li> <li>• Hersage</li> <li>• Décapage partiel de 0.1 ha (matériel étendu sur le solde de la parcelle)</li> <li>• Epandage de fleur de foin (produit de la fauche d'un Molinion dans le marais proche)</li> <li>• Semis de taches de Sanguisorbe officinale (graines récoltées dans les réserves naturelles)</li> </ul>

Figure 8.2.4b : Caractéristiques des mesures planifiées dans le cadre de la conversion des parcelles agricoles de Cheyres (FR) et Cudrefin (VD) en prairie humide



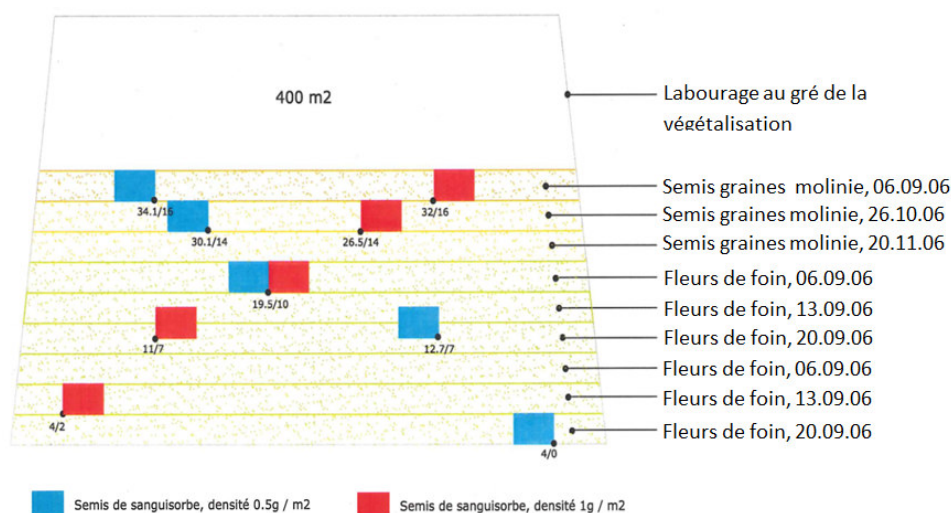


Figure 8.2.4c : Schéma du design expérimental de reconversion de surfaces agricoles au lieu-dit « Le Moulin » à Cheyres (FR)

### Bilan opérationnel

Toutes les mesures prévues ont été réalisées en automne 2006. Pour la parcelle de Cudrefin, l'application des mesures a été précédée d'une aspersion intempestive de glyphosate.

Les coûts des mesures figurent le tableau ci-dessous

Commune (Canton)	Lieu-dit	Mesures réalisées	Coût (Frs)
Cheyres (FR)	Le Moulin	<ul style="list-style-type: none"> <li>Labourage</li> <li>Hersage et hersage de levée pour la partie réservée à la fleur de foin et au semis</li> </ul>	300.-
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Epandage de fleur de foin</li> <li>Semis de Sanguisorbe officinale et de Molinie bleue</li> </ul>	1 jour (personnel de l'Association de la Grande Cariçaie)
Cudrefin (VD)	Champs des Polonais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Labourage</li> <li>Hersage</li> <li>Décapage partiel de 0.1 ha</li> </ul>	2'280.-
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Epandage de fleur de foin</li> </ul>	1'926.- 2 jours (personnel de l'Association de la Grande Cariçaie)

Figure 8.2.4d : Tableau récapitulatif des coûts des mesures

La pérennisation des parcelles converties s'est faite au travers de mesures de gestion contractualisées ou par le biais d'un accord tacite avec l'exploitant. La parcelle convertie de Cheyres (FR) a été intégrée à la prairie extensive adjacente, au bénéfice d'un statut de surface de compensation écologique. La parcelle convertie de Cudrefin (VD) a été mise au bénéfice d'un contrat ECOPAC (contrat spécifique couvrant des prestations écologiques dans des objets d'importance nationale) conclu entre le SFFN (Service Faune Forêt Nature VD) et l'exploitant, contrat qui permettait d'adapter les modalités de gestion de la parcelle aux conditions du moment.

Diverses opérations d'accompagnement ont été réalisées :

- sur la parcelle convertie de Cheyres (FR): un labourage complémentaire sur la zone non-ensemencée et deux fauchages de la zone ensemencée réalisés par l'exploitant, à la demande de

l'Association de la Grande Cariçaie ; une pâture extensive d'un mois réalisée sans concertation avec l'Association de la Grande Cariçaie ; des labours imprévus réalisés par les sangliers ;

- sur la parcelle convertie de Cudrefin (VD) : un désherbage manuel de Rumex à feuille obtuse (durée 5 jours), un broyage, un débroussaillage et un arrachage de Cirse des champs, réalisés ou financés par l'Association de la Grande Cariçaie.

### Bilan écologique

Des suivis floristiques et faunistiques ont été réalisés sur les 2 parcelles converties. Le manque de recul et des imprévus, comme le labour par les sangliers de la parcelle de Cheyres (FR) au design expérimental complexe, ne permet pas de dresser un bilan et de dégager un bilan global. A titre indicatif cependant :

L'évolution floristique a divergé entre les 2 essais :

- sur la parcelle de Cudrefin (VD) : la diversité spécifique a décuplé entre 2006, avant la réalisation des mesures de conversion, et 2009, année du dernier relevé floristique de la parcelle. L'épandage de fleur de foin a permis l'apparition de plusieurs espèces emblématiques du marais, comme l'Inule helvétique (*Inula helvetica*), le Sénécon du marais (*Senecio paludosus*) et des laiches typiques, qui se sont maintenues jusqu'en 2009, mais aussi l'installation de foyers de Molinie bleue (*Molinia Coerulea*) et de quelques pieds de Sanguisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis*), signes encourageants dans la perspective de l'installation progressive d'une prairie humide de type Molinion. Les zones situées à proximité du massif forestier évoluent depuis 2 ans vers une végétation d'ourlet avec un taux d'embroussaillage important.
- sur la parcelle de Cheyres (FR) : le cortège floristique est resté relativement stable suite aux interventions réalisées, en raison de la forte résilience des espèces dominantes (graminées) de la prairie extensive en place avant les interventions. Au niveau des espèces prioritaires, les objectifs visés sont en partie atteints : le Scirpe maritime prospère dans la surface labourée non-ensemencée qui reste pionnière ; en témoigne également la présence du Tétrix des vasières (*Tetrix ceperoi* orthoptère). L'épandage de fleur de foin semble avoir permis l'apparition de foyers de Molinie littorale sur un tiers de la parcelle, le semis de graines de Molinie bleue provenant du commerce ne semblant pas avoir donné de résultats. Par contre, le bilan d'implantation de la Sanguisorbe officinale peut être considéré comme négatif, les quelques individus apparus ne reflétant pas l'important effort d'ensemencement réalisé.

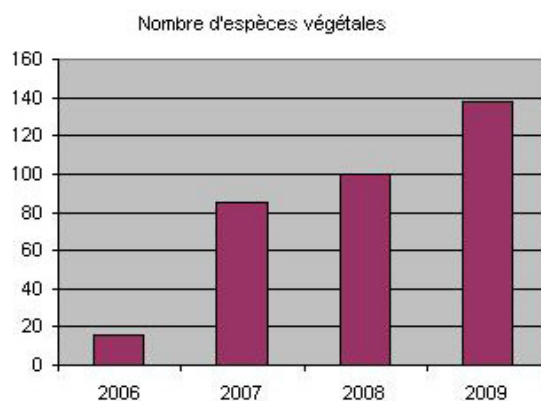


Figure 8.2.4e : A gauche : état de la parcelle de Cheyres (FR) en 2012 ; à droite : évolution de la diversité floristique relevée sur la parcelle de Cudrefin (VD) (conversions réalisées en 2006)

L'évolution faunistique observée est la suivante :

- sur les 2 parcelles: le bilan de l'évolution repose sur la recherche d'orthoptères caractéristiques des prairies marécageuses. Parmi ces orthoptères, à Cudrefin (VD) 4 espèces (Conocéphale des roseaux *Conocephalus dorsalis*, Grillon des marais *Pteronemobius heydenii*, Criquet des clairières *Chrisochraon dispar*, Criquet palustre *Chorthippus montanus*) et à Cheyres (FR) 3 espèces (Criquet ensanglanté *Stetophyma grossum*, Criquet des clairières, Criquet palustre) ont colonisé, pendant les deux années qui ont suivi les interventions les parcelles ensemencées avant de disparaître au profit du Criquet des roseaux *Mecostethus parapleurus*, espèce des prairies humides mésophiles. *Chorthippus montanus* s'est maintenu de 2007 jusqu'en 2012 dans la zone décapée de la parcelle de Cudrefin (VD) ;
- sur la parcelle de Cudrefin (VD) : le cortège actuel des macroinvertébrés identifiés comporte 72% d'espèces ubiquistes, 23 % d'espèces de prairies mésophiles humides, le 5% restant regroupant plusieurs espèces forestières. Aucune vérification de la présence de la fourmi hôte de l'Azuré des paluds (*Maculinea nausithous*), signe de la fonctionnalité de la parcelle convertie comme site relais pour ce papillon, n'a été effectuée. Les inondations par trop fugaces de la surface décapée n'ont pas permis, comme espéré, sa colonisation par la Rainette verte (*Hyla arborea*).

## Synthèse

- Vingt-six hectares de surfaces agricoles sont présents dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie. Cela est faible par rapport à la surface totale des réserves, mais laisse toutefois espérer la mise en œuvre de mesures de conversion qui pourraient apporter une plus-value biologique au site et avoir un intérêt financier pour les exploitants agricoles concernés.
- Deux essais de conversion en prairies humides ont été effectués jusqu'à ce jour, à Cheyres FR (0.13 ha) et à Cudrefin VD (1.5 ha). Ces essais étaient destinés à acquérir de l'expérience en vue d'aménager ultérieurement des surfaces plus importantes.
- La conversion de surfaces agricoles en prairie humide par la méthode de l'épandage de fleur de foin montre, 6 ans après sa réalisation, des signes encourageants de réussite au niveau de la diversité et de la qualité des espèces végétales qui ont colonisé les 2 parcelles agricoles concernées. Les orthoptères et la faune des macroinvertébrés recensés ne semblent conserver des espèces de faciès humides que dans les surfaces décapées.
- Au niveau des espèces prioritaires visées par les conversions, le bilan est contrasté : le Scirpe maritime s'est maintenu à Cheyres (FR), comme souhaité, certainement grâce aux labourages effectués. Par contre, le succès médiocre de l'ensemencement de Sanguisorbe officinale (sol trop riche ?), n'a pas suffi à l'installation d'une population d'Azuré des paluds sur les deux parcelles converties.
- Tenant compte de ces résultats encourageants et des enseignements acquis par les gestionnaires, des essais supplémentaires devront être réalisés sur des nouvelles surfaces afin d'affiner la méthode de mise en œuvre de la mesure.
- Un bilan annuel de surveillance de la part de l'exploitant et de l'Association de la Grande Cariçaie est souhaitable. Il doit conduire, de manière concertée, à l'adaptation des mesures d'entretien nécessaires à la conservation des acquis.

## 8.2.5 Gestion sylvicole

### Généralités

La 1<sup>ère</sup> Correction des Eaux du Jura a entraîné l'exondation de plusieurs milliers d'hectares de hauts-fonds lacustres sur la rive sud du lac de Neuchâtel. Ces surfaces ont rapidement été l'enjeu d'intérêts multiples. Les moins humides ont été assainies et cultivées. Les surfaces plus humides, difficilement convertibles en terre agricoles, ont été exploitées par fauchage extensif ou, pour celles qui s'y prêtaient le mieux, dévolues à l'exploitation forestière. Cette exploitation s'est développée très tôt, comme en témoigne le premier plan d'aménagement pour les forêts cantonales d'Yvonand (VD) datant de 1885, avant même que la 1<sup>ère</sup> Correction ne soit complètement achevée. Tournée vers le productivisme, elle s'est orientée selon deux axes : d'une part l'exploitation, généralement sous forme de taillis extensif, des massifs de forêt alluviale naturellement installés après la 1<sup>ère</sup> Correction et d'autre part l'expérimentation de plantations diverses en milieu marécageux (des milliers de plants d'osiers, d'aulnes, de peupliers indigènes et exotiques, de saules blancs, de platanes, de pins sylvestres et d'épicéas ont été testés dans ce sens). Le succès mitigé de ces expérimentations, le faible rendement des peuplements et les conditions d'exploitation particulièrement difficiles en milieu marécageux ont conduit à l'abandon progressif de cette exploitation, même pour les peuplements que les plans de gestion successifs affectaient pourtant à une « exploitation normale ». Cette exploitation s'est alors concentrée sur les quelques populecultures jugées les plus productives, le solde des forêts alluviales faisant, au mieux, l'objet de simples inventaires plus ou moins réguliers du matériel sur pied, établis jusque dans les années 1980. L'abandon de l'exploitation de ces forêts, associé à leur caractère alluvial en font aujourd'hui des forêts à haut potentiel biologique (diversité des âges des peuplements, régénération naturelle des peuplements).

En 1982, la mise en place progressive de mesures de protection des zones naturelles de la Rive sud du lac de Neuchâtel se concrétisait par la signature de la première Convention de gestion des surfaces de marais non-boisé comprises dans le périmètre défini par cette convention. En matière de gestion sylvicole, cette convention, qui liait les 2 cantons propriétaires de l'essentiel des surfaces (VD et FR) à la Ligue Suisse de Protection de la Nature, ne fût pas sans conséquences. Elle a obligé les services forestiers cantonaux concernés et les gestionnaires des marais non-boisés à préciser leurs compétences et leurs responsabilités respectives en matière de gestion forestière dans le périmètre concerné. Ce périmètre comprenait globalement la majorité des forêts propriété des Etats de Vaud et de Fribourg situées entre le bas de pente des falaises marquant l'ancien rivage du lac de Neuchâtel et le rivage actuel du lac, incluant leurs clairières mais excluant les forêts de pente. Ces compétences et responsabilités devaient aussi tenir compte des obligations légales en vigueur en matière de protection de la nature pour ces surfaces inscrites dès 1991 à l'inventaire des zones d'alluviales d'importance nationale. Ce double niveau d'obligations se traduit par la mise sur pieds de groupes de travail successifs (Groupe forêts, Sous-commission forestière de la Commission de gestion des zones naturelles de la Rive sud du lac de Neuchâtel) composé de membres des deux parties (représentants des services forestiers et gestionnaires des marais non-boisés), mais aussi de spécialistes des forêts alluviales, et chargés de régler les conflits potentiels en matière de gestion forestière, tout en conciliant les intérêts de chacun. Cette démarche, la plus importante à ce jour en matière de planification sylvicole, s'est concrétisée par l'élaboration de plans de gestion publiés en 1997.

En 2002, la création des réserves naturelles de la Grande Cariçaie étendait encore le domaine forestier devant bénéficier d'une gestion conservatoire adaptée en y incluant, à la différence du périmètre de la convention, les forêts de pente. Depuis 2010, date de création de l'Association de la Grande Cariçaie, les forêts comprises dans les réserves naturelles ont été statutairement incluses dans le périmètre de gestion confié à cette association. Elles couvrent une surface estimée à environ 1'000 hectares.



Figure 8.2.5a : Coupe de rajeunissement d'une aulnaie blanche réalisée dans le cadre du plan de gestion de 1997 au lieu-dit « Trouville » à Cudrefin (VD), avant la coupe en 2003 à gauche, après la coupe en 2010 à droite

### Objectifs conservatoires visés

A l'exception de mesures liées à des impératifs de sécurité ou, sur quelques surfaces réduites, de production de bois, les plans de 1997 étaient orientés vers des objectifs de conservation de la nature. Ils préconisaient l'abandon de toute gestion sur la majorité de leur périmètre, proposant même la création de 10 réserves forestières intégrales dont le monitoring devait être assuré par l'EPFZ. Les objectifs écologiques visés par ces plans se déclinaient comme suit :

- **objectifs écologiques généraux** : maintien des conditions hydriques et édaphiques des forêts, maintien de la diversité des associations végétales et de leurs séries dynamiques, maintien des conditions d'existence des espèces indigènes, conservation prioritaire des forêts de dune, des aulnaies noires, des pinèdes naturelles et des stades forestiers pionniers ;
- **objectifs écologiques sectoriels** : conservation de la dynamique naturelle dans les réserves forestières, évolution naturelle contrôlée dans les massifs forestiers peu fréquentés, amélioration si nécessaire des peuplements jugés insatisfaisants ;
- **objectifs écologiques de peuplements** fondés sur les critères suivants : diversité horizontale, structure verticale, rareté, diversité spécifique, optimum structural du peuplement, optimum de l'association végétale, valeur paysagère ;
- **objectifs écologiques ponctuels** : arbres remarquables, présence d'espèces rares etc.

### Caractéristiques de mise en œuvre

La gestion sylvicole s'appuie d'abord sur l'élaboration de plans de gestion. Ces plans fixent les objectifs poursuivis, les mesures à exécuter et l'estimation des moyens financiers nécessaires et leurs modalités d'exécution.

Les plans de gestion de 1997 couvraient 324 hectares de forêts comprises dans les 6<sup>ème</sup> et 8<sup>ème</sup> arrondissements forestiers vaudois, et les 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> arrondissements fribourgeois. Chaque arrondissement forestier vaudois a publié son plan, alors que la planification de la gestion des deux arrondissements fribourgeois a été réunie dans un seul document. Leur durée de validité, initialement fixée à 10 ans, s'est étendue au-delà de 2007. Ces plans sont actuellement en cours de révision.

Les objectifs poursuivis, présentés dans le paragraphe précédent, y étaient développés, associés à des types de gestion. Finalement, ils détaillaient les interventions à réaliser, récapitulées à titre d'exemple pour

les arrondissements vaudois dans le tableau qui suit (non disponibles pour les arrondissements fribourgeois).

Intervention	8 <sup>ème</sup> arrondissement VD (Parcelle E 084)	6 <sup>ème</sup> arrondissement VD (Parcelles E 067 et E 068)
Coupe préparatoire et de conversion	6 ha	12 ha
Eclaircies	16 ha	17 ha
Coupe de taillis et taillis sous-futaie		16 ha
Traitement des lisières et des dunes	8 ha	13 ha
Maintien des clairières		11 ha
Coupe de sécurité	11 ha	2 ha
Sans intervention	9 ha	87 ha

Figure 8.2.5b: Liste des interventions et de leur surface, prévues par les plans de 1997 pour les arrondissements vaudois

Les périmètres d'exécution de ces interventions, calqués sur ceux de la cartographie des forêts alluviales d'importance nationale, figuraient sur des plans papier. Le calendrier annuel d'exécution des mesures n'était pas précisé. Les coûts des interventions étaient estimés sans que le niveau de garantie de leur financement ne soit évoqué, celui-ci étant, pour le 8<sup>ème</sup> arrondissement vaudois, assujéti à la validation par les autorités compétentes, jamais obtenue.

### Bilan opérationnel

Les interventions prévues et réalisées à ce jour dans le périmètre des plans de gestion sont les suivantes (liste indicative faute d'archivage détaillé à disposition).

#### Dans le cadre d'objectifs écologiques :

- des coupes de conversion de populiculture à Cheyres, Font et Estavayer-le-Lac (FR) ;
- des traitements de lisière à Gletterens et à Delley-Portalban (FR) ;
- une coupe de sélection dans une chênaie à Chevroux (VD) ;
- un recépage d'aulnaie blanche à Cudrefin (VD).

#### Dans le cadre d'impératifs sécuritaires :

- des coupes en bordure de route, de piste cyclable et de voie CFF à Yverdon-les-Bains, à Cheseaux-Noréaz (VD), à Cheyres, à Châbles et à Font (FR) ;
- des coupes en zones d'habitats (p. ex. chalets riverains) à Delley-Portalban (FR), Chabrey et Cudrefin (VD) ;
- des coupes en zone d'instabilité dans les bas de pente de Cheseaux-Noréaz (VD), de Delley-Portalban et d'Estavayer-le-Lac (FR).

#### Dans le cadre de la production de bois :

- des exploitations (coupe, plantation) de populiculture principalement à Yvonand (VD).

Au final les interventions réalisées n'ont couvert que quelques hectares. Leur exécution s'est faite de manière opportuniste, au gré des disponibilités financières et des exigences du moment. Leur financement a été généralement assuré par le budget ordinaire des arrondissements forestiers concernés, à l'exception des deux dernières interventions répondant à des objectifs écologiques citées plus haut. Celles-ci ont pu

bénéficier d'un financement obtenu dans le cadre particulier des crédits de relance économique accordés par la Confédération. La création des 10 réserves intégrales prévue par les plans ne s'est pas concrétisée.

Hors du périmètre des plans de gestion ou des surfaces d'intervention qu'ils prévoyaient, un recépage expérimental d'aulnaie noire a été réalisé dans la réserve naturelle de Cheyres, à Font (FR), et de nombreuses coupes ont été réalisées dans les forêts de pente de Cheseaux-Noréaz (VD), d'Estavayer-le-Lac, de Vernay et de Delley-Portalban (FR). La plupart de ces coupes étaient motivées par des impératifs de sécurité liés à l'instabilité chronique de certains secteurs de falaise. Certaines s'inscrivaient dans des planifications locales adoptées à la suite des plans de 1997, comme par exemple le plan de gestion des forêts de Pro Natura à Champ-Pittet à Cheseaux-Noréaz (VD) (2001-2010) ou encore celui des forêts communales d'Yverdon-les-Bains (VD) (C387 série plaine 1999-2008). D'autres étaient définies et appliquées de manière opportuniste, en fonction des urgences du moment.

### Bilan écologique

Les plans de gestion ne prévoyaient aucun suivi biologique de l'effet des interventions réalisées, se contentant de signaler quelques pistes et de douter qu'une simple mise à jour des descriptions des peuplements puisse servir à cet usage.

### Synthèse

- Les forêts de la Rive sud du lac de Neuchâtel ont été l'objet d'exploitation et d'expérimentation au lendemain de la 1<sup>ère</sup> Correction des eaux du Jura. Leur faible rendement, les difficultés de les exploiter et les succès mitigés des expérimentations menées ont rapidement conduit à leur abandon jusque dans les années 1980.
- L'inscription d'une partie d'entre-elles dans l'inventaire des zones alluviales d'importance nationale et la mise en place d'un périmètre de gestion conservatoire des milieux naturels (périmètre de la Convention dès 1982) conduisirent à l'élaboration de plans de gestion des forêts alluviales de la Rive sud du lac de Neuchâtel publiés en 1997.
- En raison d'un manque de financement, peu d'interventions parmi celles définies par ces plans ont été réalisées et aucun suivi de leurs effets n'a été mis en place.
- Avec la création des réserves naturelles de la Grande Cariçaie en 2002, les surfaces forestières devant bénéficier de mesures conservatoires adaptées se sont agrandies, comprenant désormais les forêts de pente.
- La gestion de l'ensemble des forêts comprises dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie a été statutairement confiée à l'Association de la Grande Cariçaie en 2012.
- Conformément à la nouvelle péréquation financière (RPT), la convention-programme pluriannuelle conclue par la Confédération avec les cantons dans le domaine de la biodiversité en forêt offrent l'opportunité pour l'Association de la Grande Cariçaie de financer les mesures du nouveau plan de gestion des forêts en cours de réalisation, en collaboration avec les Arrondissements forestiers concernés dont les plans de gestion sont révisés ou en cours de révision. Il est souhaitable que ces nouveaux plans intègrent et développent des suivis d'efficacité des interventions qu'ils proposeront.

### Bibliographie

- Inventaire fédéral des zones alluviales d'importance nationale (Inventaire des zones alluviales), 1991
- Plan de gestion des forêts alluviales de la Rive sud du lac de Neuchâtel E067 / E068 en liaison avec la Convention des Cantons de Fribourg et Vaud avec Pro Natura et le WWF relative à la

gestion des zones naturelles de la Rive sud du lac de Neuchâtel, Canton de Vaud 6<sup>ème</sup> Arrondissement, 1997

- Plan de gestion des forêts alluviales de la Rive sud du lac de Neuchâtel E084 en liaison avec la Convention des Cantons de Fribourg et Vaud avec Pro Natura et le WWF relative à la gestion des zones naturelles de la Rive sud du lac de Neuchâtel, Canton de Vaud 8<sup>ème</sup> Arrondissement, 1997
- Plan de gestion des forêts domaniales sur la Rive sud du lac de Neuchâtel 1997-2007, Canton de Fribourg Inspections des forêts des 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> arrondissements et Bureau Nouvelle Forêt, 1997



## 8.2.6 Débroussaillage et broyage des marais embuissonnés

### Généralités

Les surfaces marécageuses apparues sur la rive sud du lac de Neuchâtel après la 1<sup>ère</sup> Correction des Eaux du Jura (1868-1891) ont rapidement été exploitées, principalement par fauchage. Cette exploitation, qui a perduré jusque dans les années 1950, a probablement permis de freiner localement la conversion de ces surfaces en forêt. Les surfaces les moins inondées et non-exploitées se sont cependant rapidement embuissonnées pour évoluer vers les surfaces forestières que l'on connaît aujourd'hui. Aucune donnée à disposition ne permet de mettre en évidence une volonté des exploitants, durant cette période d'usage extensif des marais, de réduire l'emprise des buissons colonisateurs des marais, voire d'étendre les surfaces fauchables en reconvertissant en marais non-boisé les surfaces progressivement conquises par la forêt. Au contraire, certains documents de l'époque témoignent, en faisant mention de la plantation de plusieurs dizaines de milliers de jeunes plants de diverses essences, de la volonté des services forestiers d'étendre et d'intensifier le boisement des marais à des fins expérimentales ou productivistes. A partir des années 1980, le débroussaillage, l'abattage et le broyage des ligneux ont été appliqués de manière routinière dans le cadre de la gestion conservatoire des marais de la rive sud du lac de Neuchâtel.

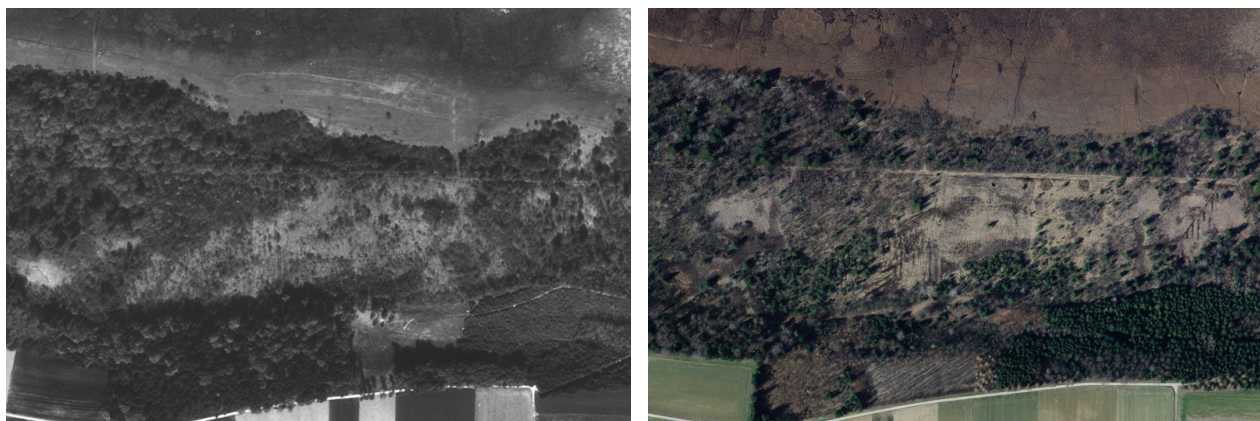


Figure 8.2.6a : Marais au lieu-dit « Ostende » à Chevroux (VD). A gauche : état en 1979. A droite : état en 2010 après restauration par broyage

### Objectifs conservatoires visés

D'une manière générale, les mesures de débroussaillage, d'abattage et de broyage complètent simplement le fauchage des marais en palliant ses insuffisances (rapidité du développement des ligneux relativement au rythme de fauche, accessibilité difficile des surfaces aux machines utilisées pour la fauche, diamètre des ligneux colonisateurs limitant l'application du fauchage). Ces mesures peuvent s'appliquer à des surfaces de marais ayant largement évolué vers un stade forestier, comme cela a été le cas dans le cadre particulier des mesures de compensation liées à l'éboulement de la décharge de Chabrey (VD), mesures qui visaient la reconversion d'une surface de Pinède en prairie à Choin.

Le débroussaillage, l'abattage et le broyage des ligneux ont donc pour objectif principal la conservation des marais non-boisés en empêchant leur conversion en forêt. Les mécanismes de cette conversion sont complexes. D'abord essentiellement attribuée à un mécanisme autogène dit d'« atterrissement », cette conversion est probablement plus étroitement liée au mécanisme allogène d'assèchement des marais échappant successivement aux hautes eaux du lac après les 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> Correction des eaux du Jura. La 2<sup>ème</sup> Correction des Eaux du Jura (1962-1973), dont les effets sont les mieux documentés, a réduit la valeur moyenne des hautes eaux du lac de 429.8 m à 429.5 m. Ce changement, apparemment de faible ampleur, a conduit à la soustraction d'importantes surfaces de marais situées entre ces 2 bornes altitudinales à une inondation régulière par les eaux du lac, favorisant probablement la propagation et l'émergence d'essences ligneuses. Ces surfaces, principalement constituées de prairies à Molinie, à Choin ou à Marisque,

concentrent aujourd'hui l'essentiel de l'emboisement relevé dans les marais. A titre d'exemple, les suivis effectués dans le cadre des mesures de compensation liées à l'éboulement de la décharge de Chabrey (VD) citées plus haut ont permis d'obtenir un aperçu détaillé du processus chronologique d'emboisement et d'enforestation des marais. Les mesures dendrochronologiques effectuées montrent que l'apparition des ligneux sur le site des compensations a débuté une trentaine d'années après la fin des travaux de la 1<sup>ère</sup> Correction des eaux du Jura (1868-1891), soit vers 1920. Le Pin sylvestre est alors la première essence à s'établir. Sa rapide propagation, une vingtaine d'années entre 1920 et 1940, laisse peut-être supposer qu'il a en partie été planté. La propagation simultanée du Genévrier commun est plus lente mais plus régulière. Les feuillus apparaissent massivement dès la moitié des années 1970, soit juste après la 2<sup>ème</sup> Correction des eaux du Jura (1962-1973).

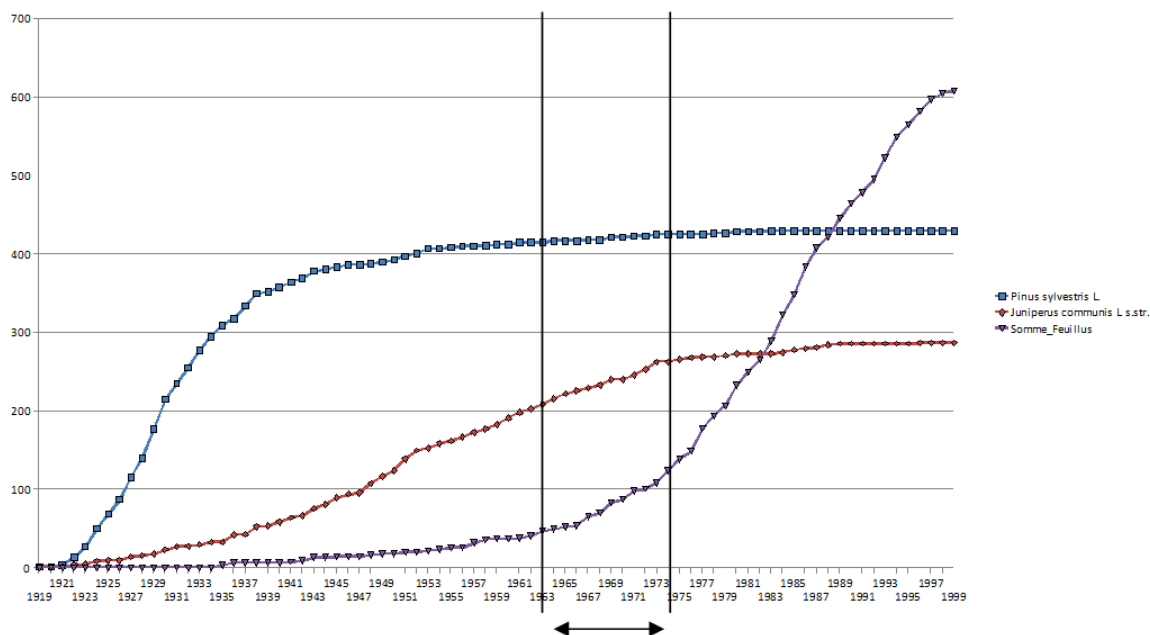


Figure 8.2.6b : Reconstitution, par des mesures dendrochronologiques, de la chronologie de la colonisation par les ligneux de la surface (2900 m<sup>2</sup>) de compensation à l'éboulement de la décharge de Chabrey (VD) (La flèche signale la période de la 2<sup>ème</sup> Correction des Eaux du Jura)

### Caractéristiques de mise en œuvre

Le débroussaillage des marais emboissés est réalisé par l'Association de la Grande Cariçaie, aidé de manière opportuniste par des groupes divers (classes d'école, bénévoles, civilistes, protection civile, etc.) placés sous sa responsabilité. Il est réalisé manuellement à l'aide de tronçonneuses, de débroussailleuses portatives motorisées ou de cisailles. Il est appliqué sur des surfaces envahies de buissons au diamètre limité (généralement moins d'une dizaine de centimètres). Les buissons coupés sont généralement abandonnés en tas à proximité des surfaces traitées, souvent en lisière forestière. Le débroussaillage accompagne généralement le fauchage en permettant de conserver l'intégrité du parcellaire de fauche.

Les bois abattus sont valorisés de manière opportuniste, essentiellement dans la filière du chauffage (sous forme brute ou en copeaux). L'abattage représente généralement l'étape initiale de restauration de surfaces de marais destinées à être intégrées dans le parcellaire de fauche.

Le broyage des marais emboissés est effectué par des broyeurs forestiers. Ces broyeurs, montés sur chenilles, fonctionnent avec des rouleaux dentés tournant à grande vitesse à l'extrémité d'un bras articulé. Il est appliqué sur des surfaces présentant des ligneux aux diamètres divers (de quelques centimètres à plusieurs dizaines de centimètres) et peut, contrairement au débroussaillage et à l'abattage, s'exercer sur une certaine profondeur de sol (jusqu'à plusieurs dizaines de centimètres) et détruire les systèmes racinaires des strates végétales. Les résidus de broyage sont abandonnés sur les surfaces traitées. Le broyage

permet, à lui seul ou précédé d'une étape d'abattage, la restauration de surfaces de marais destinées à être intégrées dans le parcellaire de fauche.



Figure 8.2.6c : Broyage et débroussaillage des marais embuissonnés A gauche : broyeur mécanique en action dans une clairière en cours de restauration A droite : lisière reculée par broyage et débroussaillage

Dès 2013, une nouvelle technique a été mise en œuvre à titre expérimental, pour débroussailler les zones de marais où un nombre important de jeunes buissons sont présents : l'arrachage à l'aide d'une pelle rétro équipée d'une pince avec des lèvres de caoutchouc. Cette technique prometteuse pourra vraisemblablement être utilisée plus systématiquement ces prochaines années.

Le débroussaillage, l'abattage et le broyage des ligneux sont effectués sur la base d'une planification annuelle. Les travaux d'abattage et de broyage planifiés sont systématiquement soumis, pour validation, aux inspecteurs forestiers d'arrondissement. Ces mesures sont réalisées de la fin de l'automne au début du printemps. Le broyage est proscrit dans les zones archéologiques définies par les services cantonaux concernés afin d'épargner les vestiges qu'ils abritent. Quelques interventions sont réalisées hors planification annuelle, en fonction d'opportunités en disponibilité de personnel auxiliaire et de poussées « intempestives » des ligneux dans les marais. Le financement de ces mesures a, dans la plupart des cas, été assuré par le budget ordinaire de l'Association de la Grande Cariçaie.

### Bilan opérationnel

Plus de 200 hectares de marais ont fait l'objet d'un traitement visant à réduire leur recouvrement par les ligneux au cours des 30 dernières années. Cette lutte peut être divisée en 3 périodes principales : la première, que l'on peut qualifier de période pionnière, couvre les premières années de gestion conservatoire des marais et les travaux exécutés ont essentiellement servi à préparer les marais de façon à ce que le broyage et le débroussaillage soient relayés par un fauchage régulier ; la deuxième, qui couvre les années 1990, peut être qualifiée de période routinière ; les travaux réalisés en matière de débroussaillage, d'abattage et de broyage, peu conséquents, ont complété le fauchage de façon à maintenir l'intégrité du parcellaire de fauche (recul de lisière, réduction des foyers d'embroussaillage existants, élimination de nouveaux foyers d'embroussaillage) ; la troisième, qui a débuté à l'aube des années 2000, peut être qualifiée de période de restauration ; les surfaces de marais échappant au fauchage régulier (clairières), une partie des surfaces de marais intentionnellement soustraites à la fauche (zones témoin) ainsi que certaines surfaces de marais nouvellement placées sous la responsabilité des gestionnaires (p. ex. les marais de la zone militaire de Forel) ont été traitées. Cette période est donc logiquement celle pendant laquelle les traitements ont été les plus importants. Afin de supporter le poids financier de ce surplus d'intervention, le rythme de fauche a été accéléré, principalement pour les parcelles situées en lisière forestière, de façon à alléger sur ces parcelles les coûteux travaux de broyage et de débroussaillage routiniers.

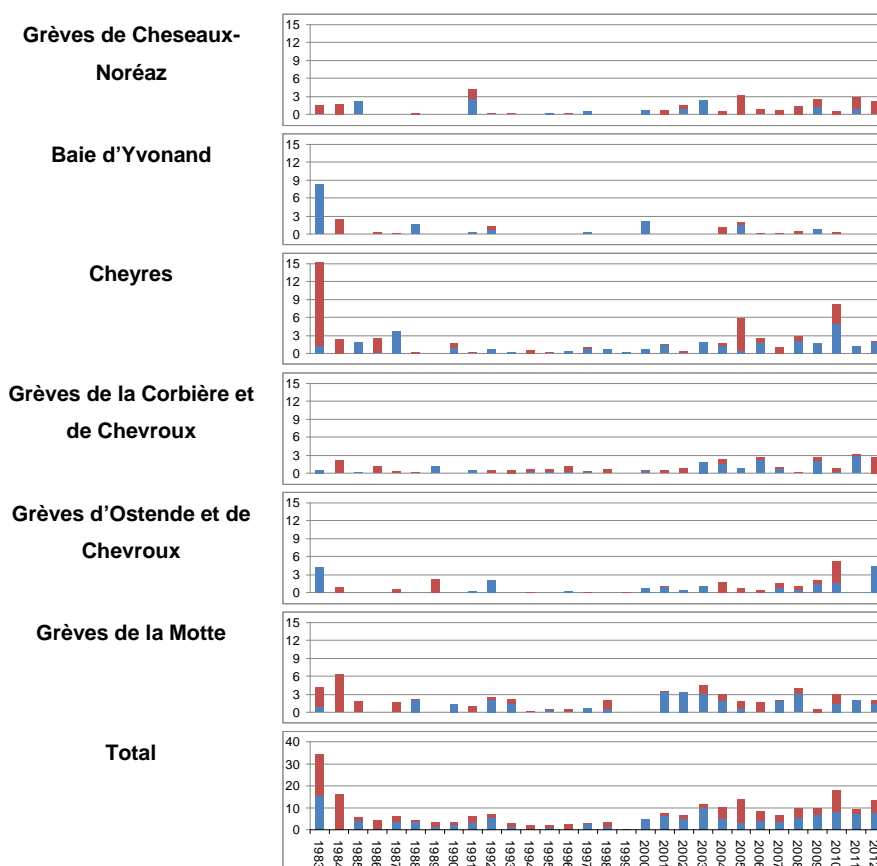


Figure 8.2.6d : En rouge : surface annuelle traitée par débroussaillage ou abattage. En bleu : surface annuelle traitée par broyage

Le coût de ces mesures, dépendant de nombreux paramètres (degré d'embuissonnement, diamètre des ligneux, qualification du personnel exécutant, degré de mécanisation, possibilité de valoriser les produits de coupe) est difficile à définir précisément. A titre indicatif, le coût du broyage se situe actuellement entre 9'000 CHF/ha et 12'000 CHF/ha en fonction de la densité des ligneux présents sur la surface à traiter.

### Bilan écologique

Les surfaces ayant fait l'objet de débroussaillage, d'abattage ou de broyage n'ont pas fait l'objet de suivi biologique particulier. Seul un suivi, très limité spatialement (quelques carrés permanents) et trop récemment débuté pour être une source d'évaluation fiable, a été mis en place pour évaluer les effets de l'abandon des résidus ligneux sur une surface traitée par broyage. Les observations de terrain et les données cartographiques à disposition permettent cependant de formuler quelques éléments de synthèse :

- le débroussaillage, l'abattage et le broyage des ligneux ont permis de conserver plus de 150 ha de marais non-boisés en permettant la pérennisation du fauchage sur ces surfaces. L'objectif recherché a donc pu être atteint ;
- le spectre des milieux de marais non boisés que l'on peut obtenir par débroussaillage, abattage et broyage de surface forestière semble se limiter aux prairies basses, essentiellement à la prairie à Molinie ;
- le broyage semble favoriser l'établissement et la propagation du Solidage et/ou des Ronces ; du moins les principales stations de Solidage présentes dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie se situent essentiellement dans la proximité des lisières fréquemment traitées selon cette méthode ;

- l'effet du broyage sur les espèces prioritaires reste mal connu ;
- l'effet de l'abandon des résidus ligneux sur les milieux et les espèces reste mal connu et la politique de gestion de ces résidus reste mal définie ;
- l'effet du broyage, en fonction de la profondeur à laquelle il s'exerce, reste mal connu.

### Synthèse

- Le débroussaillage, l'abattage et le broyage des ligneux sont des techniques pratiquées de longue date dans la Grande Cariçaie, qui se sont révélées efficaces pour récupérer des surfaces de marais en voie d'embroussaillage.
- Ces techniques sont efficaces pour des stades d'embroussaillage relativement jeunes dans lesquels subsiste une strate herbacée bien développée.
- Le broyage, dont les effets restent mal connus, est un moyen de gestion efficace, mais à appliquer avec précaution et de manière limitée. Dans la mesure du possible, on lui préférera le débroussaillage, l'abattage ou l'arrachage.
- La méconnaissance des effets indirects du broyage milite pour qu'un suivi conséquent soit mené.

### Bibliographie

- Roulier, C. (1979) Plan de protection des rives du lac de Neuchâtel Etude no 2 Urgence de l'entretien des prairies à Laiches Etat de l'embroussaillage, Ligue suisse pour la protection de la nature Groupe de travail rives sud du lac de Neuchâtel, Yverdon-les-Bains. 11 p.
- Bases de données cartographiques de l'Association de la Grande Cariçaie

## 8.2.7 Fauchage des marais

### Généralités

Le fauchage des marais a été pratiqué de longue date dans les marais de la rive sud du lac de Neuchâtel (cf. chapitre 5). A titre d'exemple un document photographique de 1898, soit moins de 10 ans après la 1<sup>ère</sup> Correction des Eaux du Jura (1868-1891), présente un parcellaire de fauche vu d'une montgolfière au lieu-dit Champ-Pittet au nord-est de la commune d'Yverdon-les-Bains (VD). Le fauchage était alors destiné à fournir de la paille des marais pour divers usages (litière, structure de galandage).

Cette exploitation utilitaire des marais a perduré jusque dans les années 1950, période à partir de laquelle les transformations intervenues dans le monde agricole ont conduit à son abandon, à l'exception d'une partie des marais du Chablais de Cudrefin, où elle n'a jamais été interrompue. Le fauchage des marais a été à nouveau pratiqué à grande échelle dès la fin des années 1970 dans le cadre de la gestion conservatoire des réserves naturelles de la Rive sud du lac de Neuchâtel (cf. figure 8.2.7a).



Figure 8.2.7a : Marais au lieu-dit « Trouville » à Cudrefin (VD). A gauche : état en 1953. A droite : état en 2010 après la fauche

### Objectifs conservatoires visés

Le fauchage des marais a été testé dès 1979 comme seul moyen envisageable « pour des raisons scientifiques et pratiques » de lutter contre la conversion des marais, jugés rares et en voie de raréfaction, donc riches en flore et faune spécifique, en forêt jugée plus banale. Cette conversion était alors essentiellement attribuée à un mécanisme autogène dit d'« atterrissement » conduisant simultanément, par l'accumulation annuelle de matière végétale au sol, à la surélévation du sol (donc à sa progressive soustraction à l'influence de l'eau) et à son enrichissement en matière organique, deux facteurs jugés favorables à la colonisation des marais par des essences ligneuses. Le fauchage régulier des marais devait donc permettre, en retirant annuellement la matière végétale produite, de freiner cette conversion.

Même si l'importance du phénomène d'« atterrissement » a, depuis, été relativisée par rapport au mécanisme allogène d'assèchement des marais lié à la 2<sup>ème</sup> Correction des Eaux du Jura (1962-1973), le fauchage, et la réduction de l'accumulation au sol de matière végétale qu'il implique, est resté jusqu'à ce jour le principal moyen de gestion conservatoire régulièrement appliqué aux surfaces de marais comprises aujourd'hui dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie.

### Caractéristiques de mise en œuvre

Après une période d'essai (1979-1983), le fauchage des marais à but conservatoire a été appliqué de manière routinière dès l'hiver 1983-1984 sur un groupe de parcelles dont la surface a généralement varié entre 1 et 4 hectares et selon un système de rotation avec une fréquence oscillant entre 1 et 6 ans.

Le fauchage est réalisé à partir du mois d'août par un matériel agricole dit « traditionnel » (tracteur à faucheuse rotative), propriété d'exploitants agricoles locaux, pour les surfaces les moins humides. Depuis 1983 et pour les surfaces humides à inondées et de moindre portance, le fauchage est aussi réalisé, durant l'hiver, par une machine de type moissonneuse-batteuse montée sur chenilles (machine appelée «ELBOTEL», acronyme né de la contraction des premières syllabes des noms de ses concepteurs) propriété d'une entreprise mandatée. Cette machine a une pression au sol de 240 g/cm<sup>2</sup> et peut stocker 23 balles rondes de paille (longues de 1.2 m et pesant environ 300 kg), ce qui lui permet une autonomie d'environ une demi-journée de travail avant décharge. Sa vitesse de travail est d'environ 1 ha / jour. Des places de dépôt de paille, environ une douzaine au total, et des accès ont été progressivement et spécialement aménagés dans chaque réserve naturelle.

La matière végétale produite par le fauchage est principalement utilisée pour le paillage ou l'amendement des sols, sous forme brute (balles déroulées) ou plus élaborée (compost).

Quelques autorisations de fauchage ont été octroyées à des tiers à titre exceptionnel. Elles concernaient des surfaces de marais très réduites et ne nuisaient pas aux objectifs visés par le fauchage conservatoire (p. ex. fourniture de paille des marais dans le cadre de la construction du site néolithique reconstitué de Gletterens (FR)).



Figure 8.2.7b : *Fauchage des marais. A gauche fauchage par la machine sur chenilles ELBOTEL. A droite fauchage par du matériel agricole traditionnel*

Le fauchage des marais est effectué sur la base d'une planification et d'une contractualisation annuelle.

Le financement de cette mesure de gestion s'inscrit dans le budget ordinaire de l'Association de la Grande Cariçaie.

### Bilan opérationnel

A ce jour, et depuis le début de l'application de mesures conservatoires routinières, ce sont plus de 3'500 hectares de marais non-boisés qui ont été fauchés, dont plus de 1'300 hectares par des moyens traditionnels et plus de 2'200 hectares par la machine sur chenilles ELBOTEL (cf. figure 8.2.7b), essentiellement réalisés dans les réserves naturelles des Grèves d'Ostende et de Chevroux et des Grèves de la Motte.

Plusieurs facteurs de nature diverse ont influencé la surface fauchée annuellement ainsi que celle fauchée soit par les agriculteurs, soit par la machine sur chenilles ELBOTEL, les principaux étant :

- la réévaluation des objectifs de gestion (abandon du fauchage des roselières dès l'hiver 1992-1993) ;
- l'intensification du rythme de fauchage sur les parcelles fauchées par les agriculteurs ;
- l'augmentation du coût du fauchage (p. ex. ce coût est passé de 2'400 CHF/ha à 3'000 CHF/ha entre 1984 et 2010 pour le fauchage par la machine sur chenilles ELBOTEL) ;

- le plafonnement du budget alloué aux gestionnaires depuis le milieu des années 1990 ;
- la variabilité des sommes allouées aux différents postes budgétaires des gestionnaires ;
- la prise en charge du fauchage par les agriculteurs dans la réserve naturelle de Cudrefin à partir de l'année 2003 ;
- les accidents liés au matériel de fauche (p. ex. l'incendie de la machine ELBOTEL durant l'hiver 1991-1992.

De manière générale, la surface fauchée annuellement a progressivement augmenté jusqu'à nos jours, celle fauchée par la machine sur chenilles ELBOTEL ayant diminué au profit de celle fauchée par les agriculteurs, particulièrement au cours des 10 dernières années.

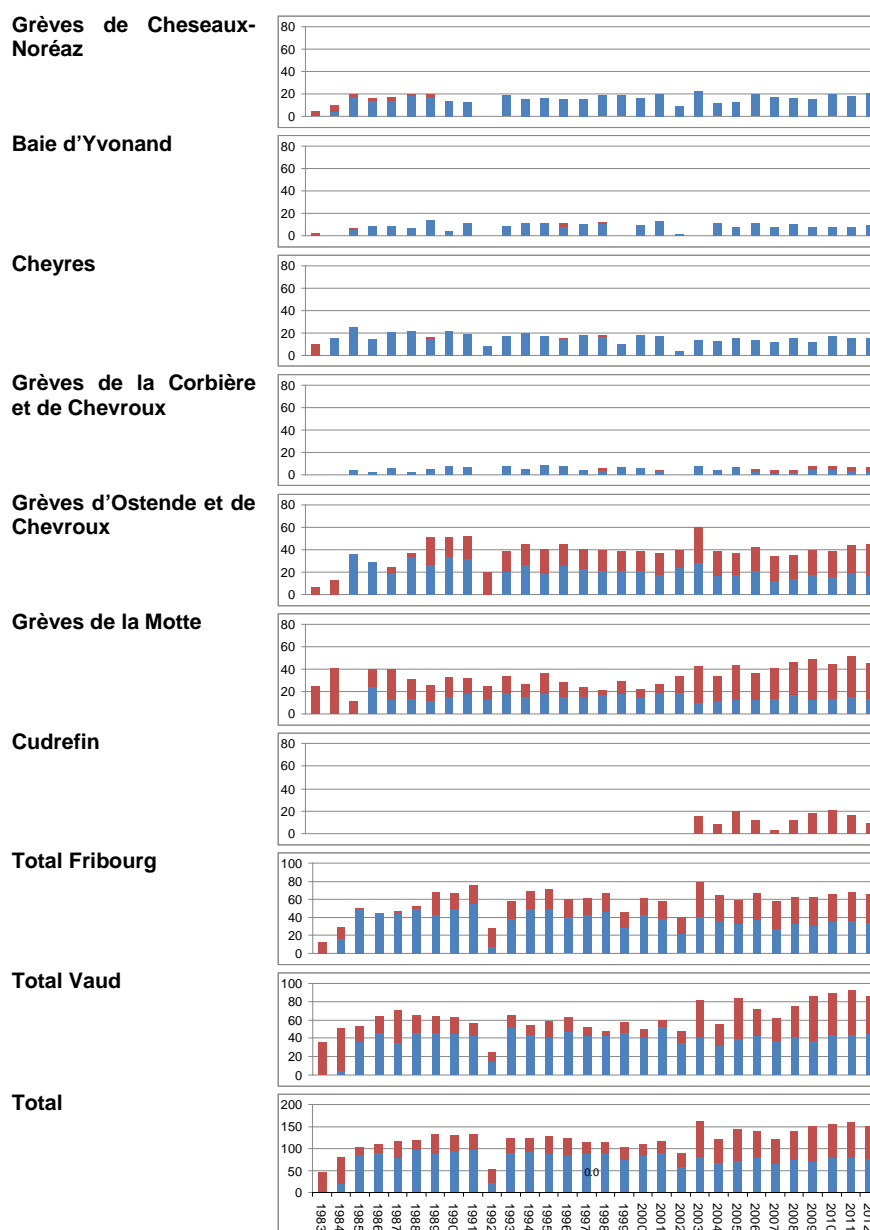


Figure 8.2.7c : Surface de marais (hectares) fauchée annuellement par ELBOTEL (en bleu) et par les agriculteurs (en rouge) dans les périmètres des réserves naturelles de la Grande Cariçaie (pour la Réserve de Cudrefin : seuls les données à partir de 2003, année de délégation de la gestion de cette réserve à l'Association de la Grande Cariçaie, sont disponibles)



## Bilan écologique

Dès le début du fauchage conservatoire des marais, un système de suivis scientifiques spécifiquement dévolu à l'observation des effets de ce moyen de gestion a été mis en place. Un système de plans quadrillés et de carrés permanents a été défini sur des parcelles destinées à être régulièrement fauchées et sur des surfaces soustraites au fauchage et faisant office de surfaces-témoin. Les plans quadrillés et les carrés permanents devaient renseigner sur l'effet du fauchage, respectivement sur l'avifaune et sur la végétation. Ce système de suivi, se voulant expérimental, était aliéné à des modalités de fauchage prédéfinies (taille des parcelles de fauche dans lesquelles il s'insérait, rythme de fauche de ces parcelles). Divers aléas (p. ex. incendie de la machine sur chenille ELBOTEL, abandon du fauchage des roselières intérieures, interruption temporaire du relevé des carrés permanents, modification du parcellaire de fauche) n'ont pas permis de respecter le cadre expérimental de ce système de suivi, réduisant les champs d'analyse possibles sur les données relevées. D'autres sources de données, plus globales (p.ex. cartes de végétation) ou plus ponctuelles spatio-temporellement (par ex. Menetrey (2001) ou Cattin (2004)) apportent aussi leurs lots d'informations concernant les effets du fauchage.

### Effets sur les milieux

Vérifié à grande échelle (réserves naturelles) :

- le fauchage, en empêchant la submersion de la strate herbacée des marais non-boisés par les ligneux, participe à la conservation des surfaces de marais non-boisés ; à titre d'exemple, entre 1953 et 2011, plus de 120 ha de marais non-boisé ont évolué, sans entretien, vers un stade forestier (essentiellement de la Pinède, de la Saulaie ou de l'Aulnaie) ;
- le fauchage, bien qu'empêchant la submersion de la strate herbaçée par la strate ligneuse, ne permet ni l'éradication (le système racinaire des ligneux n'étant pas détruit par cette technique d'entretien), ni la dissémination des buissons.

Vérifié à petite échelle (carrés permanents, stations d'échantillonnage) :

- le fauchage des prairies à marisque et à choin augmente la diversité spécifique de la végétation, soit celle du 1<sup>er</sup> niveau trophique (confirmation des résultats issus du suivi de la végétation par carrés permanents) ;
- le fauchage des prairies à marisque et à choin n'a pratiquement pas d'influence sur la diversité des espèces du haut de la pyramide alimentaire (oiseaux, reptiles, mammifères) ;
- le fauchage des prairies à marisque et à choin a une action qualitative négative sur les cortèges du niveau trophique intermédiaire, les herbivores : il favorise les espèces généralistes « ubiquistes » au détriment des spécialistes « sténotopes » ;
- l'absence de fauchage des milieux de la série supra-aquatique n'entraîne pas de rehaussement significatif du niveau du sol par accumulation de matière organique ;
- le fauchage ne freine pas la dérive des milieux des marais non-boisés de la série infra-aquatique vers des milieux prairiaux moins inondés ;
- le fauchage des roselières intérieures conduit au décollement localisé et à la flottaison du tapis rhizomique décollé susceptibles d'accélérer le processus d'accumulation interstitielle de matière organique. Ce constat est à l'origine de l'abandon, validé par la Sous-Commission scientifique du fauchage des roselières intérieures dès 1993 ;
- le fauchage permet, indirectement par le biais des traces (ornières, mares, bassières) des machines qui l'exécutent, l'apparition et la pérennisation de milieux pionniers (typiquement le Nanocypéron).

## Effets sur les espèces

Vérfifié à petite échelle (carrés permanents, stations d'échantillonnage, plans quadrillés) :

### 1. Diversité :

- le nombre cumulé d'espèces végétales supérieures a tendance à augmenter dans l'ensemble des carrés permanents fauchés (+23% sur 27 ans) ;
- le nombre cumulé d'espèces végétales supérieures a tendance à diminuer dans l'ensemble des carrés permanents témoins, c'est-à-dire non fauchés (-12 % sur 27 ans) ;
- le nombre moyen d'espèces végétales supérieures par carré permanent fauché a tendance à augmenter (+36% sur 27 ans) ;
- le nombre moyen d'espèces végétales supérieures par carré permanent non fauché a tendance à diminuer (-20% sur 27 ans) ;
- pour un cycle de fauche triennal, le nombre moyen d'espèces végétales supérieures par carré permanent fauché diminue significativement avec l'augmentation de l'âge de la végétation ;
- la fauche induit une diminution significative de l'abondance de certaines espèces d'araignées rares peu mobiles dans les prairies à Choin et à Marisque ;
- si la fauche n'a pas d'influence sur la densité globale de la communauté d'araignées, certains groupes d'espèces peu mobiles sont significativement sensibles à ce type d'entretien (Hahniidae, Clubionidae) ;
- aucune apparition ou disparition d'espèce avienne ne peut être imputée au fauchage. L'habitat de reproduction de chaque espèce reste essentiellement dépendant du niveau d'inondation, car ce dernier influence directement les sites de cantonnement de certaines espèces et détermine indirectement la nature du couvert végétal, facteur également essentiel de l'habitat de reproduction des oiseaux palustres (roselières, prairies à grandes ou à petites laiches). Globalement les densités de nidification dépendent de cet habitat primaire et décroissent fortement au sein de la ceinture marécageuse, passant de 100 à 150 couples/10 ha dans des roselières et cariçaias inondées à 15 à 20 couples/10 ha dans les cariçaias de la série supra-aquatique ;
- le fauchage a une influence significative sur la répartition des oiseaux, qui devient hétérogène en fonction de l'âge des parcelles de fauche. : les parcelles d'an 1 (fauchées l'hiver précédent) n'abritent quasiment aucune reproduction parmi les oiseaux qui construisent leurs nids dans la végétation. En effet, sa repousse trop tardive n'offre pas de structures favorables à leur installation avant juin ;
- dans les marais de la série infra-aquatique, toutes les espèces aviennes recolonisent les marais dès la 2<sup>ème</sup> année après la fauche, mais avec des densités significativement plus basses que dans les parcelles de végétation plus âgée (ans 3, 4 ou témoins), dont la structure se complexifie avec le temps. Mais dès la 3<sup>ème</sup> année, les densités ne croissent plus significativement. On peut donc considérer qu'il faut 3 ans avant que les structures végétales des marais retrouvent un potentiel d'accueil optimal pour les oiseaux ;
- cependant, les densités totales d'oiseaux demeurent stables à moyen terme sur un ensemble de parcelles fauchées à rythme tri ou quadriennal, car les oiseaux se concentrent dans des densités plus fortes qu'avant fauchage, sur les parcelles les plus âgées. A Gletterens, la densité moyenne calculée pour l'ensemble des espèces nicheuses ne montre aucune tendance significative à la hausse ou à la baisse entre 1986 et 2012 ;

- les densités de nidification plus fortes sur les parcelles les plus âgées n'induisent pas un succès de reproduction plus bas. Le succès de reproduction est globalement supérieur pour les nids situés dans les parcelles les plus âgées, en raison du meilleur camouflage des nids (Keiser 2007) ;
- à Gletterens, la modification du parcellaire de fauche dès 2007 (parcelles réduites à une largeur de 50 m, contre 100 m jusqu'en 2006) semble avoir une influence globalement positive sur les nicheurs, mais la progression des densités est faible, sauf pour la rousserolle effarvate dont la densité moyenne sur l'ensemble de la zone d'étude a passé de 4.9 à 7.8 couples/ha (progression de 60 % en comparant 2002-2006 à 2007-2012) ;
- dans la zone d'étude de Cheyres, où une diminution significative des densités d'oiseaux nicheurs a été constatée au début des années 2000, les effectifs se sont rétablis à partir de la mise en place du nouveau parcellaire de fauche. Le ralentissement du rythme de fauche (de 3 à 6 ans) des secteurs les plus humides de la ceinture marécageuse a probablement favorisé des espèces comme la Locustelle luscinioidé ;
- l'influence du rythme et du parcellaire de fauche sur les oiseaux nicheurs dans les marais de la série supra-aquatique (fauchés à rythme annuel ou biennal) n'a pas été analysée, mais les nicheurs sont également clairement absents des parcelles d'an 1 ;

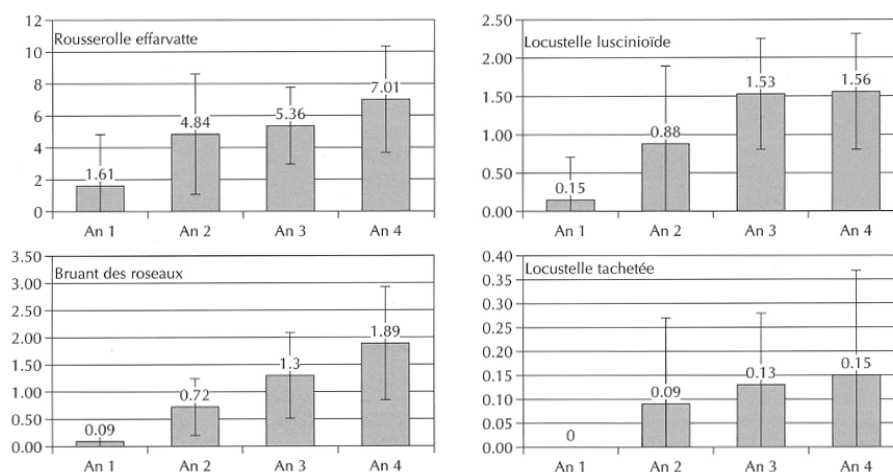


Figure 8.2.7d : Densités de quelques espèces d'oiseaux des marais en fonction de l'année de fauche des parcelles

## 2. Espèces dominantes :

- le fauchage limite l'augmentation du recouvrement de la marisque (augmentation de 20 à 30 % dans les carrés permanents fauchés contre une augmentation de 20 à 50% dans les carrés permanents témoins) sur une période de 27 ans. Il n'a par contre pas d'effet marqué sur les autres espèces dominantes ;

## 3. Espèces prioritaires :

- les carrés permanents fauchés présentent actuellement un nombre plus important d'espèces végétales supérieures à responsabilité nationale (liste OFEV) que dans les carrés permanents témoins (20-30 contre 7-15) ;
- le fauchage est nécessaire à la conservation d'un habitat structurellement attractif pour la libellule Déesse précieuse (*Nehalennia speciosa*) (5 % des effectifs dans la zone non fauchée), alors que l'influence de la fauche n'a pas pu être mise en évidence pour les prairies à Choin fréquentées par l'Agrion délicat (*Ceragrion tenellum*);

- le fauchage entretient des milieux prairiaux structurés vraisemblablement plus attractifs au niveau trophique pour la Souris des moissons (*Micromys minutus*) qu'une absence de fauche (84% des nids dans des parcelles âgées de < 6 ans) ;
- le fauchage augmente significativement l'attractivité des prairies pour la sauterelle Conocéphale des roseaux (*Conocephalus dorsalis*) (7% des effectifs dans la zone non fauchée) ;
- le fauchage est aussi nécessaire au maintien des populations de Sanguisorbe officinale, plante hôte du papillon Azuré des paluds (*Maculinea nausithous*);
- le fauchage participe à la conservation des populations d'espèces animales et des stations d'espèces végétales supérieures prioritaires et parmi elles, indirectement par le biais des traces (ornières, mares, bassières) des machines qui l'exécutent, celles liées aux milieux pionniers (typiquement le Nanocypérion) comme la Baldellie fausse-renoncule (*Baldellia ranunculoides*), l'Isolépis (*Isolepis setacea*), la Morène des grenouilles (*Hydrocharis morsus-ranaea*), le Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*), la Rainette verte (*Hyla arborea*), le Tétrix des vasières (*Tetrix cepero*) et la Courtillière (*Gryllotalpa gryllotalpa*);

## Synthèse

Le fauchage est une technique d'entretien pratiquée depuis plus de 30 ans dans la Grande Cariçaie pour lutter contre l'embroussaillage et l'atterrissement des milieux. Près de 150 hectares sont actuellement fauchés chaque année par une machine spécialement conçue à cet effet (Elbotel) ou par des agriculteurs, selon un parcellaire bien défini.

### Le fauchage permet (relativement à l'absence de tout entretien) :

Selon des observations à grande échelle :

- d'empêcher la transformation des milieux marécageux non-boisés de la série supra-aquatique (Molinietum, Schoenetum, Cladietum) en forêt (Pinède, Aulnaie ou Saulaie) en empêchant la submersion de la strate herbacée par la strate ligneuse ;
- d'augmenter, en permettant l'apparition de milieux pionniers (p. ex. Nanocypérion), la diversité des milieux marécageux non-boisés ;
- de participer à la conservation des surfaces des divers milieux, à l'exception des milieux d'eaux libres ;
- de participer à la conservation des stations d'espèces végétales supérieures prioritaires.

Selon des observations à moyenne et petite échelle :

- d'augmenter la biodiversité des espèces végétales supérieures ;
- de conserver la diversité avienne et la densité de leurs populations en modifiant leur répartition spatiale ;
- de freiner l'augmentation du recouvrement d'une espèce végétale dominante (Marisque) des marais non-boisés.

### Le fauchage ne permet pas (relativement à l'absence de tout entretien) :

Selon des observations à grande échelle :

- d'éradiquer les buissons (le système racinaire des ligneux n'étant pas détruit par cette technique d'entretien), ni de les empêcher de se disséminer.

Selon des observations à moyenne et petite échelle :

- de freiner la lente dérive des milieux des marais non-boisés de la série infra-aquatique vers des milieux prairiaux moins inondés.

En l'état actuel des connaissances, il n'est pas possible de savoir si le fauchage permet (relativement à l'absence de tout entretien) :

- de freiner la dissémination progressive des essences ligneuses dans les milieux marécageux non-boisés (ne pas confondre ce mécanisme de « dissémination » avec celui de « submersion » évoqué dans la première assertion de la synthèse) ;
- d'empêcher significativement le rehaussement du niveau du sol, par accumulation de matière organique, des milieux marécageux non-boisés de la série supra-aquatique, ce rehaussement se révélant très faible à l'échelle de quelques décennies lorsque ces milieux ne sont pas fauchés ;
- d'induire, sur la flore et la végétation, des effets significativement différenciés selon des rythmes d'application différenciés.

## Bibliographie

- Antoniazza, M. & Maillefer, A. (2001) | [Influence du fauchage des marais sur la répartition et la densité des oiseaux nicheurs de la Grande Cariçaie](#) | Nos Oiseaux, suppl. 5 (Actes du 39e coll. interreg. d'ornithologie, Yverdon-les-Bains 1999. p. 53-72
- Le Nédic, C. (2002) [Suivi des effets du fauchage Elbotel sur la végétation. Résultats 1984-2000. Rapport de synthèse](#) Grande Cariçaie, Groupe d'étude et de gestion, Yverdon-les-Bains. 110 p.
- Menetrey, M. (2001) Etat de la végétation fauchée régulièrement ou non fauchée dans le Réserve de Cheyres Grande Cariçaie, Groupe d'étude et de gestion, Yverdon-les-Bains. 110 p.
- Roulier, C. (1979) Plan de protection des rives du lac de Neuchâtel Etude no 2 Urgence de l'entretien des prairies à Laiches Etat de l'embroussaillement, Ligue suisse pour la protection de la nature Groupe de travail rives sud du lac de Neuchâtel, Yverdon-les-Bains. 11 p.
- Cattin M. – F., G. Blandenier, C. Banasek-Richter, L. F. Bersier (2003) :The impact of mowing as a management strategy for wet meadow on spider (Araneae) communities. Biological Conservation 113 (2003) 179-188.
- Cattin – Blandenier M. F. (2004): Food web ecology: models and application to conservation . Thèse présentée à la Faculté des sciences de l'Université de Neuchâtel
- Legris A. (2008) : Effet de la fauche sur la densité des populations de l'Orthoptère *Conocephalus dorsalis* (Latreille 1804) dans les bas marais de la Grande Cariçaie.
- Fleury, Z. (2003) Etude et proposition de gestion des mares temporaires de la Grande Cariçaie (VD, FR), HES-SO Ecole d'ingénieurs de Lullier Filière gestion de la nature, Lullier. 43 p.
- Bases de données cartographiques de l'Association de la Grande Cariçaie

## 8.2.8 Pacage des marais

### Généralités

Le pacage des marais n'a jamais été pratiqué à grande échelle sur les surfaces marécageuses que la 1<sup>ère</sup> Correction des Eaux du Jura (1868-1891) a fait émerger sur la rive sud du lac de Neuchâtel. D'une part sa pratique était rendue difficile par l'inondation résiduelle de ces surfaces et par le risque de crues intempestives par les eaux du lac, d'autre part la végétation qui s'y développait trouvait des usages de meilleur rapport (fabrication de nattes de roseaux pour galandage, fauchage pour l'obtention de fourrage d'appoint ou de litière). Les essais de pacage menés dans diverses zones marécageuses, particulièrement en France voisine (Petite Camargue alsacienne, Marais du Lavours), aux résultats initiaux positifs, encouragèrent cependant les gestionnaires des réserves naturelles de la Rive sud du lac de Neuchâtel à inscrire une expérimentation de pacage au programme de la gestion conservatoire de ces réserves naturelles. Cette expérimentation, qui a eu lieu au cours des années 2000-2010 au lieu-dit « Pré de Riva » sur le territoire de la commune de Gletterens (FR), est aujourd'hui interrompue. Seule subsiste une surface entretenue par cette méthode dans la réserve naturelle de Cudrefin (VD) au lieu-dit La Sauge, sous la conduite d'un exploitant agricole local.



Figure 8.2.8a : Enclos de pacage (en violet) dans la réserve naturelle de Cudrefin (VD)

### Objectifs conservatoires visés

L'objectif principal de l'expérimentation du pacage était de mettre en évidence une possibilité d'application d'une mesure alternative au fauchage, dans un rapport qualité/prix favorable. Comme pour le fauchage, le pacage devait donc essentiellement permettre de contenir l'envahissement des marais par les essences ligneuses mais aussi de restaurer des surfaces de marais embroussaillées. D'éventuels avantages complémentaires étaient espérés comme la possibilité pour certaines espèces (rainettes, limicoles) d'être favorisées par les surfaces pionnières que le piétinement du bétail était susceptible de générer.

### Caractéristiques de mise en œuvre

D'un point de vue administratif, la mise en place de surfaces de pacage a nécessité l'accord des services administratifs cantonaux compétents (Services des forêts, des eaux). Les surfaces de pacage sont clôturées par une série de piquets principaux et une série de piquets secondaires (système « néozélandais ») et les fils de clôture mis sous tension et alimentés en électricité par une cellule solaire. Le choix de l'espèce brouteuse s'est porté sur la vache écossaise, dont la robustesse (capacité de supporter de conditions d'humidité élevées, appétence pour les essences ligneuses) était reconnue. Les troupeaux, qui entretiennent à la mauvaise saison les surfaces de pâturage de domaine de la Saugue à Cudrefin, ont été loués à l'exploitant de la ferme du domaine.

Le pacage des marais est effectué sur la base d'une planification et d'une contractualisation annuelle. Les frais d'entretien et de soins au bétail, l'assurance responsabilité civile, les frais liés à la logistique de transport du bétail et l'entretien de la clôture sont à la charge de l'exploitant. Un dédommagement forfaitaire est alloué à l'exploitant par l'organe de gestion responsable de la surface de pacage.



Figure 8.2.8b : Vue du pacage de Cudrefin. Au premier plan une formation de prairie à grande laiche pâturée (à gauche) et non pâturée (à droite)

Les responsables du financement et de la mise en œuvre de cette mesure étaient respectivement l'Association de la Grande Cariçaie pour le parc de Gletterens et la Commission de la réserve de Cudrefin (organe qui regroupe toutes les personnes et instances participant activement à la gestion de la réserve du Cudrefin, placé sous la dépendance de la société Nos Oiseaux) pour les parcs de Cudrefin. Dès 2010, la gestion de la réserve, donc des parcs, tombait sous la responsabilité de l'Association de la Grande Cariçaie.

Les caractéristiques et les acteurs de la mise en œuvre des différentes surfaces de pacage sont présentées dans le tableau ci-dessous.

	Surface (ha)	Date de la mise en œuvre	Gestionnaires responsables de la mise en œuvre	Acteurs de la l'installation de la clôture
Gletterens	2.8	2000	Association de la Grande Cariçaie	Association de la Grande Cariçaie Eitel
Cudrefin, parc 1	0.5	2001	Commission de la réserve de Cudrefin	Entreprise privée Corporation forestière
Cudrefin, parc n°2 (avant 2010)	12.9	2001	Commission de la réserve de Cudrefin	Entreprise privée
Cudrefin, parc n°3	9	2010	Association de la Grande Cariçaie	Association de la Grande Cariçaie

Tableau 8.2.8c Caractéristiques et acteurs de la mise en œuvre des parcs de Gletterens et de Cudrefin

## Bilan opérationnel

### Généralités

Les bêtes ont généralement été mises à pâturer de la mi-mai à la mi-septembre avec des modulations de calendrier liées à des inondations pendant la période de pâture ou à des anomalies du développement de la végétation (retard ou avance). La conduite du troupeau et son alimentation en eau (bossette) sont assurées par le propriétaire du troupeau. Cette dernière charge peut se révéler conséquente, puisque 2 bossettes par semaines sont nécessaires pour désaltérer les vaches par fortes chaleurs estivales (à Gletterens, la voirie s'est toutefois gracieusement impliquée dans cette tâche pendant plusieurs années). Un abreuvoir naturel réalisé dans le parc de Gletterens n'a jamais été utilisé par les vaches. Les traitements sanitaires du bétail ont été effectués hors site et en période d'hivernage des bêtes. La clôture est entretenue par un fauchage annuel de façon à éviter une déperdition de courant par leur contact avec la végétation. L'investissement horaire moyen de la part de l'exploitant actuel pour les tâches courantes pour 100 jours de pâture se chiffre à 220 heures (données 2012, pour le pacage de Cudrefin).

### Bilan opérationnel de la pâture

Le bilan de la pâture dans les différents parcs est relativement contrasté : la charge du bétail était relativement similaire dans le parc de Gletterens que dans le petit parc de Cudrefin caractérisé par une forte pression de pâture, mais ponctuelle. Cela signifie que malgré une pression moyenne de 0.6 (cf. tableau ci-dessous), qualifiée de très extensive, la végétation du parc de Gletterens subissait une forte pression au cours de l'année, expliquée par une mise au parc des vaches de longue durée. La charge exercée sur le parc n°2 de Cudrefin est de 33% inférieure à celle de Gletterens. En 2003, année de faible production de biomasse végétale, les vaches du pacage de Gletterens ont accru leur masse corporelle de 20 %. A part quelques problèmes de kératoconjonctivite (maladie du Chamois) et de parasites, les vaches ne souffraient globalement pas de problèmes sanitaires. Ces différentes valeurs sont présentées dans le tableau ci-dessous.



	Bilan de la pâture				
	Durée de l'expérience prise en considération (an)	Nombre moyen de têtes de bétail	Jours au champs moyen (j)	Charge (UGB*j/S)	Pression moyenne (UGB*tot/S)
Gletterens	5	3	120	71	0.6
Cudrefin, parc 1	8	17.3	6.5	80	15
Cudrefin, parc n°2	8	11.6	79	48	0.7

Tableau 8.2.8d : Bilan de de 5 ans de pâture pour le pacage de Gletterens et pour les 8 première années pour le pacage de Cudrefin

### Bilan opérationnel financier

Le rapport qualité prix peut être évalué en comparant le coût d'entretien d'une surface entretenue par pacage et par le fauchage, moyen traditionnellement utilisé par le gestionnaire pour l'entretien conservatoire des prairies. Au début de l'expérience du pacage, les montants versés en dédommagement aux exploitants étaient faibles. Dès 2010, ils ont été alignés sur le tarif de la fauche par les agriculteurs.

	Bilan de la mise en œuvre		Dédommagement annuel versé à l'exploitant (CHF / ha)
	Coût de l'installation de la clôture (CHF, ttc)	Coût au ml (CHF)	
Gletterens	5'820	7.2	715.-
Cudrefin, parc 1 et parc 2 (avant 2010)	12'000	6.4	115.-
Cudrefin, parc n°3 (dès 2010)	(effectué par l'Association de la Grande Cariçaie)	-	1'050.-

Tableau 8.2.8e : Bilan des coûts respectifs des différents parcs

Ainsi, le pacage a actuellement un coût à l'hectare plus élevé que le fauchage étant donné que le montant de la rétribution donnée aux exploitants est la même, mais que, dans le cas du pacage, l'aménagement et l'entretien des clôtures est à la charge des gestionnaires de la Grande Cariçaie.

### **Bilan écologique**

Les expériences de pacage Gletterens et de Cudrefin ont bénéficié chacune de suivis divers : à Gletterens, avec le concours de Sabine Gusewell de l'Ecole polytechnique de Zurich, deux études portant sur la réaction de la végétation en relation avec le comportement des vaches ont permis de mieux comprendre les relations brouteur – végétation. Des suivis faunistiques et floristiques ont aussi accompagné ces études particulières. A Cudrefin, l'étendue du pacage, volontairement portée à une surface dépassant les 10 ha, a permis de réaliser un suivi ornithologique selon la méthode du plan quadrillé. La carte de végétation réalisée en cours d'expérience (2007) constituera un outil précieux de suivi à long terme si l'expérience perdure. Un suivi d'espèce prioritaire (*Viola persicifolia*) contrôle l'effet du pacage sur cette espèce.

### Distribution spatiale de la distribution des vaches

Broutage : les types de végétation broutés sont dans l'ordre de préférence (mesuré par le temps de broutage dans le milieu) : la prairie à faux roseau, la prairie à petite laiche, la prairie à laiches de rives et finalement la roselière (*sensu stricto*). Au repos selon les mêmes conditions : la prairie à faux roseau sèche,

la prairie à petite laiche et la prairie à marisque. Le comportement de la vache varie selon la période dans la saison en fonction de la valeur nutritive intrinsèque des plantes composant les différents milieux.

#### Eutrophisation

Les études comportementales des vaches ont mis en évidence la délocalisation de la matière organique vers les zones de repos comme les prairies à petites laiches.

#### Productivité et structure de la végétation

Le broutage selon les conditions de pâture de Gletterens provoque une baisse significative dans la productivité des roselières et des prairies à faux roseaux. Cette baisse de productivité était observée dans tous les milieux et a marqué pendant plusieurs années la parcelle après l'abandon du pacage.

#### Evolution du cortège végétal non boisé

A Gletterens, on assiste à une augmentation significative de la diversité dans la prairie à faux-roseaux et de manière non significative dans la prairie à petite laiche et dans la prairie à grande laiche. Dans ces mêmes groupements, les zones pâturées sont plus diversifiées que dans les zones fauchées. Cependant on assiste aussi à un développement d'espèces de prairie mésophile (Renoncule acre *Ranunculus acris*, Pâturin commun *Poa trivialis*, Pissenlit *Taraxacum palustre*), d'espèces non appétentes (Jonc épars *Juncus effusus*) ou de rudérales (Echinochloa Pied de coq *Echinochloa crus-galli*,...). La prairie à faux-roseaux se transforme en prairie à Pâturin des marais *Poa palustris*. Le développement attendu de milieu pionnier et de ses espèces caractéristiques n'est pas apparu, à l'exception de la Renoncule scélérate dans la prairie à grande laiche.

Le suivi de l'espèce prioritaire Violette à feuille de pêcher *Viola persicifolia* à Cudrefin a permis de prévenir l'effondrement des populations en déplaçant la zone de pacage hors contact avec les stations principales. A Gletterens, l'Ophioglosse vulgaire a subsisté dans le parc tout au long de l'expérience.

#### Embuissonnement

Il est fortement réduit après 2 ans à Gletterens. Toutes les essences ont été broutées, notamment l'Aulne glutineux, réputé non appétent pour la vache écossaise (voir expériences du Marais du Lavours). Après l'abandon du pacage à Gletterens, de nombreux semis d'aulne ont trouvé un terrain semi-ouvert très favorable pour une installation dense. A Cudrefin, la pression élevée et ponctuelle dans le parc n°1 a réduit un embroussaillage estimé à plus 75 % de recouvrement à un taux de recouvrement négligeable sans signe de reprise des ligneux.

#### Faune

Libellules : le maintien par les vaches de structures ouvertes dans la série des végétations inondées tout au long de la saison de végétation favorise significativement l'abondance et la diversité des libellules avec l'apparition, puis l'installation de l'espèce prioritaire Agrion joli (il a aussi peut-être profité de l'explosion des populations observées en 2003).

Batraciens : les prairies à grande laiche pâturées sont significativement accueillantes pour la Rainette verte, régulièrement observée à Cudrefin et à Gletterens.

Oiseaux : la pâture fait fuir les oiseaux nicheurs prairiaux (Locustelle lusciniöide, Bruant des roseaux) en périphérie des zones pâturées (territoires souvent à cheval sur les limites de la zone de pacage, mais avec nids situés hors zone de pacage). Il en va de même pour les oiseaux des lisières (Pouillot fitis) dont le nombre de cantonnements diminue dans les lisières touchant à la zone de pacage. Cependant, les couples nicheurs installés en périphérie utilisent la zone pâturée pour se nourrir. Le Tarier pâtre est la seule espèce qui profite de structures voisines de la savane pour coloniser les surfaces de pacage, constituant à Cudrefin, la population la plus dense de l'ensemble de la Rive sud. L'apparition attendue de limicoles migrateurs ou du

Vanneau huppé nicheur dans les zones pâturées n'a pas eu lieu. Le dérangement par le bétail et l'insuffisance de zones pionnières en sont vraisemblablement la cause.

### Synthèse

- Le pacage est une technique d'entretien mise en œuvre à titre expérimental depuis l'année 2000 sur des surfaces de petite taille (quelques hectares) situées à Cudrefin et à Gletterens. Ces surfaces ont fait l'objet de suivis scientifiques visant à évaluer l'efficacité de ce type d'entretien.
- L'entretien par fauche est plus conservatif que le pâturage, tel que pratiqué actuellement, pour les groupements à petites laiches et molinies. Le rapport qualité-prix penche significativement en faveur d'un entretien par fauche pour l'ensemble de la série des prairies du domaine supra-aquatique.
- Le pâturage apporte une diversité de structure favorable à la faune amphibie (rainette, libellules) dans les prairies de la série infra-aquatique.
- Le pâturage peut apporter un gain biologique pour des végétations banales comme des prairies mésophiles humides ou des pseudoroselières embroussaillées.
- Dans ses modalités actuelles, la faible attractivité d'une surface pâturée pour les oiseaux peut être comparée à celle d'une parcelle fauchée l'année précédente.
- Le choix de surfaces à pâturer doit tenir compte des possibilités d'accès pour des questions logistiques (accès des vaches, transport de l'eau pour les abreuvoirs, entretien des clôtures, etc).
- La valeur biologique d'une surface pâturée pourrait vraisemblablement être sensiblement augmentée par la réalisation de mares temporaires, dont le caractère pionnier serait conservé par l'action du bétail.
- D'autres modalités de pâturage (par ex : parcelle au repos une année sur deux...) devraient être explorées afin profiter de l'effet positif du pâturage, tout en diminuant les aspects négatifs observés.

### Bibliographie

- Gander, A., Rockmann, A., Strehler, C. & Güsewell, S. (2003). [Habitat use by Scottish Highland cattle in a lakeshore wetland](#). Bulletin of the Geobotanical Institute ETH Zürich 69, p. 3-16.
- Sabine Güsewell, Mandy Pohl, Antoine Gander, Catherine Strehler (2007). [Temporal changes in grazing intensity and herbage quality within a Swiss fen meadow](#). Botanica Helvetica 05/2007; 117(1):57-73.
- Christian Clerc (2004). Expérience de pacage à Gletterens (FR). rapport de synthèse intermédiaire. Document interne de l'association de la Grande Cariçaie.

## 8.2.9 Décapage des roselières intérieures

### Généralités

Le décapage des roselières intérieures est une mesure de gestion originale appliquée de manière routinière depuis 2006, suite à un projet-pilote exécuté en 1992-1993 sur le territoire de la commune de Font (FR). Comme les premières conclusions tirées du suivi des effets du fauchage sur la végétation des marais non boisés (cf. chapitre 8.2.7 Fauchage des marais) concluaient que le fauchage ne permettait pas une conservation satisfaisante des roselières intérieures, le décapage pouvait représenter une mesure alternative d'avenir. Un essai pilote réalisé en 1992-93 vérifia la faisabilité et montra, dans ce cas, la plus-value biologique de la mesure. Estimé à plusieurs décennies, le retour sur la mesure dépend essentiellement de la taille de la surface traitée et de la vitesse de recolonisation de la roselière.



Figure 8.2.9a : Quatre surfaces de roselière intérieure décapées (en bleu) avec l'année de réalisation et les surfaces planifiées (en vert) dans la réserve naturelle de la Baie d'Yvonand

### Caractéristiques de mise en oeuvre

Ce moyen d'entretien a fait l'objet d'une planification dès 2006, avec la sélection de surfaces de roselière intérieure à décapier et l'élaboration d'un calendrier d'intervention. Dans un but de comparaison, les décapages alternaient les premières années des surfaces traitées de 2'000 m<sup>2</sup> et de 4'000 m<sup>2</sup>. Actuellement, les surfaces les plus vastes sont privilégiées.

Plusieurs paramètres restreignent le choix des secteurs à décapier :

- une présence d'une zone archéologique proscrit le décapage ;
- la distance au lieu de stockage des matériaux décapés (en vue de ressuyage avant évacuation finale) majore le prix unitaire si cette distance dépasse 600 m ;
- une portance du sol insuffisante peut provoquer l'enlèvement des machines. Des structures provisoires (plaques métalliques) permettent de mener à bien ces travaux, avec toutefois un surcoût significatif ;
- une érosion sectorielle peut menacer à terme le plan d'eau intérieur ;
- une pollution du substrat extrait par des métaux lourds peut engendrer une forte augmentation du prix des travaux (le risque existe principalement au-devant des exutoires de certains ruisseaux dont le bassin versant accueille des activités artisanales ou industrielles) ;
- la propension élevée de la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) à coloniser des milieux perturbés (en l'occurrence les zones décapées) peut menacer l'existence d'une population de la Petite grenouille verte (*Pelophylax lessonae*), située à proximité du site de décapage.

Le décapage est réalisé durant l'hiver, à l'aide d'une pelle rétro, après broyage ou fauchage de la surface préalablement délimitée. Il se limite généralement à l'épaisseur de l'horizon humique du sol, soit une épaisseur moyenne estimée entre 30 à 50 cm. Les matériaux issus du décapage sont évacués vers des aires de stockage, à l'aide de la machine sur chenilles (cf. Fauchage des marais, chapitre 8.2.7) convertie en benne-convoyeuse, d'une capacité d'environ 10 m<sup>3</sup>. Après une période d'essuyage minimale de 2 mois, permettant une réduction de son volume, le matériel évacué est utilisé soit par les agriculteurs locaux pour un amendement organique de leurs surfaces assolées, soit par ELTEL comme premier composant d'un mélange incorporant aussi de la paille de marais, destiné à fabriquer un terreau de haute qualité, labellisé Grande Cariçaie.

Dans le cas de la valorisation agricole, une analyse physico-chimique est effectuée afin de certifier que les matériaux respectent les valeurs limites édictées par l'ORRChim et que leur utilisation est conforme aux conseils agronomiques émis par Sol-Conseil, sur la base des résultats.

Le matériel extrait est constitué essentiellement de rhizomes de roseau et d'une fraction organique tourbeuse issue principalement de l'accumulation des parties aériennes de cette espèce. L'horizon décapé est caractérisé par des teneurs pauvres en nutriments (N, P, K), intervenant de manière négligeable dans le bilan de fumure. Il est en outre pourvu d'un faible potentiel d'évolution de la matière organique (rapport C/N très élevé).



Figure 8.2.9b-c: *Décapage de roselière intérieure. A gauche pelle retro chargeant les matériaux organiques dans la benne-convoyeuse de la machine sur chenilles ELBOTEL. A droite, matériel décapé mélangeant matière organique et anmoor*

Le décapage des roselières intérieures est effectué sur la base d'une planification établie en 2006, qui fixait au minimum à 0.8 ha le rythme annuel de creuse, défini essentiellement sur la base de la diminution annuelle de surface des plans d'eau ouverts. Notons qu'en 2009, un crédit exceptionnel issu des fonds de relance de la Confédération a permis de traiter par décapage près de 3 ha de pseudoroselière, qui se profilait à court terme comme une aulnaie noire indésirable<sup>1</sup>.

Le financement de cette mesure n'est assuré que pour moitié par le budget ordinaire de l'Association de la Grande Cariçaie. C'est par une recherche de sponsors, suivie de réponses positives en premier lieu de la MAVA, mais aussi de fonds des fondations Graf, Steuzer et Migros que la planification a pu être tenue. Généralement, le coût annuel de ces chantiers ne nécessite pas leur mise en soumission sur les marchés publics.

<sup>1</sup> Ce futur massif forestier aurait eu un effet de coupure de la continuité du marais non boisé.

### Objectifs conservatoires desservis

Le décapage s'inscrit dans la double perspective de la conservation des roselières intérieures et de la conservation dynamique de plans d'eau ouverts.

- la conservation des roselières intérieures s'exprime avant tout par une restauration de la végétation des héliophytes du domaine infra-aquatique, menacée par une dérive inexorable de ces groupements végétaux vers des groupements prairiaux plus secs, comme le constatait la première synthèse des effets du fauchage sur la végétation ;
- la conservation des plans d'eau ouverts est menacée par leur fermeture, exprimée par la progression annuelle des ceintures de la végétation vers l'intérieur de l'étang, qui se chiffre à 40 cm ( $\pm 10$  cm). Comme le montre la figure 8.2.9d, la creuse de 0.8 ha par an permet de compenser cette perte, si les surfaces des décapages respectent la taille moyenne des grands étangs existants (la ligne développée du bord du plan d'eau est le 2<sup>ème</sup> facteur de l'algorithme du calcul de la vitesse de perte surfacique, le premier étant la profondeur de la creuse).

Viser ces 2 états extrêmes par le même mesure présente l'avantage potentiel, qui reste encore à vérifier à plus long terme, relativement au simple fauchage, de permettre d'augmenter la biodiversité présente sur les surfaces traitées d'une part grâce à une diversité de plans d'eau d'âge différents et d'autre part d'états de colonisation plus ou moins avancés.

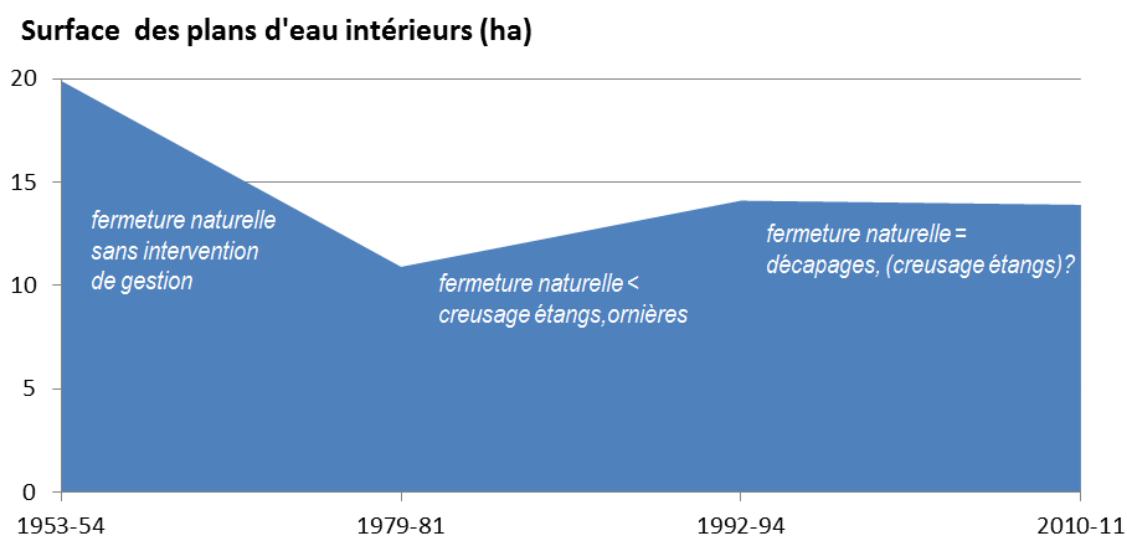


Figure 8.2.9d : Evolution de la surface ( $m^2$ ) des plans d'eau intérieurs au gré des différentes cartes disponibles des milieux des réserves naturelles de la Grande Cariçaie. Les surfaces présentées sont un constat issu de l'examen des différentes cartes

### Bilan opérationnel

Sur les 42,2 ha inscrits dans le parcellaire comme surface à décapier au début du plan de gestion, 5,42 ha de roselière ont été décapées jusqu'à fin 2012, englobant les 5'000  $m^2$  de l'opération pilote de 1992-93. Cette surface globale se subdivise en 18 plans d'eau répartis dans 5 réserves naturelles. Dix sept pourcent de la surface planifiée a donc été traitée. En admettant que cette mesure puisse être réalisée au même rythme pendant toute la période, l'entier des surfaces initialement prévues seront décapées en moins de 30 ans.

La surface décapée annuellement oscille entre 0.41 et 3.61 hectares (y compris les décapages dans la réserve de Cheyres, grâce aux crédits extraordinaires reçus en 2009 et issus du plan de relance de la Confédération).

Le coût global moyen des 18 objets décapés réalisées depuis 2006 se chiffre à CHF 11.45 (+/- 0.88) par m<sup>2</sup>. Il comprend le coût de l'ensemble des travaux préparatoires (5 %), du décapage et du dépôt du matériel sur la zone de décantation (60 %) et finalement, de l'évacuation et de la remise en état de la place de dépôt (35 %).

Selon des observations visuelles, la profondeur prévue à 30 cm se révèle souvent supérieure dans la réalité. Dans de nombreux cas, le tapis de tourbe et de rhizomes flotte au-dessus de l'horizon sableux-limoneux, d'où une profondeur constatée supérieure à celle visée par le machiniste.

Pour autant qu'il comporte une large teneur en matière organique, la valorisation du matériel décapé a toujours été possible, soit par la prise en charge par des agriculteurs locaux, soit par Eltel, pour alimenter sa filière de terreau.

Réserves Cantons	Surfaces décapée (ha)		Surfaces planifiées (ha)		% de la surface traitée		Contraintes conduisant à l'abandon de la mesure
	VD	FR	VD	FR	VD	FR	
Grève de Cheseaux	1.23	-	8.79	-	14	-	
Baie d'Yvonand	0.85	0.18	8.43	0.18	10	100	
Réserve de Cheyres <i>surface d'abandon<sup>2</sup></i>	-	1.4 2.81	-	6.2 ≈ 6.0	-	23 46	
Grève de la Corbière	0	0.83	2.04	2.8	0	30.7	
Grève d'Ostende	0.41	0.42	3.1	2.4	13	17.5	Grenouille de Lessona (FR)
Grève de la Motte	0	0	5.8	0	0	-	Erosion, accès, Grenouille de Lessona
Réserve de Cudrefin (VD)			<i>surfaces non parcellisées</i>				Accès

Figure 8.2.9e : Bilan de l'état fin 2012 de la mesure de conservation des roselières intérieures par décapage par réserve et territoire cantonal

### Bilan écologique

Le projet pilote de décapage de roselière intérieure réalisé à Font a été accompagné de suivis de la dynamique de colonisation de la végétation et de l'évolution de plusieurs guildes de macro-invertébrés dans cette surface expérimentale. Quinze surfaces décapées de manière routinière ont fait l'objet de relevés floristiques et faunistiques avant traitement et, annuellement après traitement.

<sup>2</sup> Non planifiée dans le plan de gestion 2007-2012, cette surface d'abandon de roselière et pseudoroselière de la Réserve de Cheyres est traitée par décapage pour lutter contre son enforestation



Figure 8.2.9f-g: Vue du décapage de Font 9 ans (à gauche) et 18 ans (à droite) après la creuse. Sur la gauche de chacune des vues, une partie d'étang recreusé en 1988, à droite sur la vue de 2010, la bordure d'un décapage creusé en 2009

### Colonisation

- le recouvrement du sol végétalisé s'est rapidement stabilisé à 30-40% une année après le décapage pour rester relativement stable par la suite ;
- après 4 ans le recouvrement cumulé des espèces d'hélophytes ne dépasse pas 10% des surfaces décapées en moyenne ;
- la colonisation des grandes hélophytes s'est déroulée par succession : après un développement des hélophytes pionnières (principalement massettes et joncs du tonnelier), la végétation actuelle correspond à une phase transitoire où la roselière tend à progressivement dominer les groupements pionniers antérieurs. Les premiers constats tirés du suivi des 18 décapages réalisés depuis 2006 montrent une grande hétérogénéité de mode et de vitesse de colonisation ;
- selon les résultats du suivi mené entre 1992 et 1996 dans la zone pilote de Font, le cortège des espèces de la majorité des groupes de macro-invertébrés aquatiques (mollusques, diptères chironomes, hétéroptères et dans une moindre mesure coléoptères dytiscidés et hydrophilidés) se retrouvait à l'identique à celui de l'étang voisin (naturel), avec une abondance significativement supérieure. Ce résultat met en évidence le rôle de ces plans d'eau pionniers pour ces invertébrés, qui servent aussi de réservoir de nourriture pour tous les consommateurs du haut de la chaîne alimentaire, comme les oiseaux.

Pour les oiseaux, les surfaces de plans d'eau et de vasières ouvertes à l'intérieur des roselières intérieures compactes sont très attractives comme sites de reproduction et comme sites d'escales pour les migrateurs. Aucun programme spécifique de suivi n'a toutefois été mis en place pour mesurer cette attractivité. Les résultats ont donc un caractère seulement qualitatif. Sur la base des données collectées dans le cadre de suivis généraux (suivis du Monitoring des zones humides, suivi des oiseaux d'eau), les constatations suivantes peuvent être faites :

- les zones décapées sont les plus attractives si elles combinent un plan d'eau ouvert et des zones périphériques à végétation clairsemée de vasière issues du broyage. Cette situation très favorable est toutefois fugace (1 à 2 ans), car les vasières se végétalisent rapidement. Dans la phase pionnière, on observe la présence de migrateurs palustres tels que ardéidés, chevaliers, bécassines, rallidés, ainsi que de passereaux tels que motacillidés, Gorge-bleue, Bruants des roseaux. Au niveau de la reproduction, on a observé dans cette phase pionnière quelques



reproductions d'oiseaux d'eau et palustres rares tels que le Vanneau huppé (mais disparu depuis 2002), les Sarcelles d'été et d'hiver, le Canard chipeau et la Marouette ponctuée ;

- compte tenu du fait que les niveaux d'inondation ont été globalement très bas ces dernières années dans les marais et que les pourtours de ces décapages n'ont pas encore été colonisés par des roselières vigoureuses (recherchées par des espèces comme le Blongios nain ou le Héron pourpré), il est encore trop tôt pour mesurer complètement l'effet positif de ces décapages sur les oiseaux. Parmi les espèces palustres attendues, la Rousserole turdoïde a déjà répondu positivement à l'ouverture de ces nouveaux plans d'eau. On peut naturellement s'attendre à ce que d'autres espèces palustres, appréciant les zones ouvertes comme zones d'alimentation (Blongios nain, Poule d'eau, Panure à moustaches) se cantonnent au voisinage de ces décapages. Lorsque la ceinture de roselière se sera installée, on peut aussi s'attendre à ce que ces zones deviennent très attractives pour les dortoirs de passereaux (hirondelles, motacillidés).

### Diversité

- la réponse des libellules à l'ouverture des 18 plans d'eau dans les roselières est très hétérogène tant au niveau de leur diversité que de leur abondance. Ces 2 indices paraissent intimement liés à la diversité des structures végétales flottantes ou émergentes. La diversité passe de 5 espèces recensées dans les plans d'eau structurellement les plus pauvres à 17 espèces dans les décapages les plus riches en structures, diversité comparable à celle d'un étang mûr ;
- ces nouveaux plans d'eau n'abritent pas d'espèces patrimoniales propres, excepté les deux preuves de reproduction de l'Aeshne affine (*Aeshna affinis*) dans la Grande Cariçaie, libellule méridionale qui ne se reproduit que sporadiquement dans notre pays et de 2 observations de cette même espèce sans preuve de reproduction dans les plans d'eau créés depuis 2006 ;
- la taille des surfaces décapées ne pèse d'aucun poids sur le facteur d'abondance ou de diversité des taxons suivis, à l'exception des anatidés, très nombreux à séjourner dans les 0.9 ha du décapage de Font, parmi les plus grands réalisés. Mais, il se peut aussi qu'un facteur géographique (la zone lacustre est soumise à des dérangements constants) joue un certain rôle et que ce large plan d'eau ait une fonction de refuge. A Chevroux, où un plan d'eau de 0.8 ha réunit un décapage et la création d'un étang, l'attractivité de la zone s'est manifestée par une tentative de cantonnement d'un couple de Grue cendrée deux ans de suite (puis avec estivage d'un des deux oiseaux), de celui d'un couple de Fuligule nyroca et d'une colonie de Panure à moustache dans son voisinage ;
- le cortège faunistique des gastéropodes aquatiques peut retrouver une richesse spécifique comparable à celle des roselières inondées, dans les nouvelles ceintures d'hélophytes 4 ans déjà après la creuse. Mais sur les 8 objets suivis, des données actuelles trop hétérogènes ne permettent pas de dégager d'autres tendances affirmées.

### Intégration paysagère

- Si une attention est portée sur le contour de la surface traitée, cette mesure d'entretien permet une intégration paysagère gommant progressivement l'intervention humaine, ce qui n'est pas le cas du fauchage.

## Synthèse

- Le décapage des roselières intérieures est une mesure de gestion originale appliquée de manière routinière depuis 2006, suite à un projet-pilote exécuté en 1992-1993 sur le territoire de la commune de Font (FR). Le principe consiste à ouvrir des plans d'eau dans les roselières intérieures en voie d'atterrissement par décapage des 30 premiers centimètres de l'horizon organique. Le plan d'eau est ensuite recolonisé progressivement par la végétation. Un cycle complet dure environ une trentaine d'années.
- Le décapage répond à un objectif de conservation des groupements de roselière intérieure inondée et de conservation dynamique de plans d'eau ouverts.
- Jusqu'à ce jour, la conservation d'une surface minimale de plans d'eau ouverts a été assurée par rythme de décapage annuel équivalent à 0.8 ha (5.4 ha décapés au total entre 2006 et fin 2012).
- Le coût de la mesure n'a pu être assuré par le budget ordinaire de l'Association que pour une moitié, le solde du coût étant dépendant d'une source de financement extérieure assurée par le sponsoring.
- Grâce à ces fonds extérieurs, la planification établie jusqu'en 2011 dans le plan de gestion précédent, a pu être respectée.
- La forte teneur en matière organique, tout comme ses faibles valeurs en nutriments, en font un produit recherché tant pour l'amendement des terres assolées que pour la confection d'un terreau de qualité.
- La colonisation des décapages par la faune est liée à celle de la végétation. Actuellement, une grande hétérogénéité, relative à la diversité propre de chaque objet, est observée au sein des décapages suivis. Le déroulement du processus de colonisation est toutefois conforme à ce qui est souhaité par les gestionnaires.
- La taille des surfaces n'a actuellement pas d'influence significative sur la diversité spécifique.

## Bibliographie

- Le Nédic, C. (2002) | [Suivi des effets du fauchage Elbotel sur la végétation. Résultats 1984-2000. Rapport de synthèse](#) | Grande Cariçaie, Groupe d'étude et de gestion, Yverdon-les-Bains. 110 p.
- Gander, A. (2003) | [Gestion des roselières par décapage - Bilan de l'essai pilote de Font \(FR\)](#) | Grande Cariçaie, Groupe d'étude et de gestion, Yverdon-les-Bains. 30 p.

## 8.2.10 Aménagement de mares temporaires

### Généralités

Tantôt inondées et tantôt asséchées, les mares temporaires constituent un habitat original de la partie la moins humide des prairies marécageuses de la Grande Cariçaie. Ce type d'habitat pionnier était très répandu dans la ceinture marécageuse dans les premières décennies après la 1<sup>ère</sup> correction des eaux du Jura. Envahies par les crues alors régulières du lac, maintes dépressions encore peu végétalisées s'inondaient et une flore et une faune pionnière très spécialisée en profitaient pour se reproduire. Puis, suite au retrait des eaux du lac, l'eau résiduelle s'évaporait rapidement pour laisser place à une dépression aride, éliminant les espèces concurrentes des plans d'eau permanents, comme par exemple les alevins de poissons ou les têtards de Grenouille rieuse.

Cet habitat particulier a fortement régressé depuis les années 70, d'une part du fait de la maturation des milieux pionniers, qui se sont pour la plupart végétalisés, et d'autre part du fait de la 2<sup>ème</sup> correction des eaux du Jura, qui a considérablement réduit le nombre et la durée des crues qui submergeaient les prairies de la série supra-aquatique.

Depuis lors, la présence de ce milieu est souvent devenu tributaire des activités humaines : ornières créées par un tracteur embourbé ou par les trajets répétés de la faucheuse Elbotel.

Il y a 10 ans, une étude de ces habitats a été réalisée par Zoé Fleury (2003). Les conclusions de son travail montraient l'intérêt biologique intrinsèquement supérieur de l'ornière sur la mare créée par creusement, car si elle n'est pas périodiquement rajeunie, cette mare temporaire perd progressivement de son intérêt.

En conséquence, le gestionnaire a renoncé à développer plus avant son projet de réaménagement de mares temporaires.



Figure 8.2.10a : Mare superficielle créée en 1998. Photo prise en 2012.

### Objectifs conservatoires visés

Le programme de recréation de mares temporaires, initié au début des années 90, avait un double objectif :

- recréer un chapelet d'habitats favorables à la Rainette verte. Ces aménagements visaient à favoriser le renforcement des populations de cette espèce dans ses zones nodales, puis sa

recolonisation d'une partie des grèves qu'elle avait désertée, principalement à l'ouest de Chevroux ;

- conserver ce type d'habitat pionnier, destiné à une flore et une faune spécialisée.

### Caractéristiques de mise en œuvre

En 1996, le gestionnaire, en collaboration avec le Karch, a planifié sur 9 ans la création d'une soixantaine de mares pour la Rainette verte (*Hyla arborea*), dans 18 sites compris entre Yvonand et le Canal de la Broye (Tourrette, M. 1996). L'emplacement des sites tenait compte des distances potentielles de colonisation de l'espèce et privilégiait des environnements de prairie basse, de la série supra-aquatique. La mise en œuvre devait aussi minimiser les coûts d'évacuation du matériel de creuse. Enfin, le choix des sites devait veiller à ne pas porter atteinte à d'autres espèces patrimoniales des prairies marécageuses.

Une prairie de taille suffisante, bénéficiant d'un ensoleillement maximal pour contenir au moins 3 mares, conditionnait le choix du site. Aux fins d'analyse ultérieure, trois dimensions de mares ont été arbitrairement fixées : 30 m<sup>2</sup>, 60 m<sup>2</sup> et 150 m<sup>2</sup>. Leur localisation précise ainsi que leur profondeur ont été déterminées par des indices de présence de la nappe, source principale de son alimentation en eau, la variation de la hauteur de nappe dépendant aussi des précipitations et de l'évapotranspiration par la végétation. La présence de Gley oxydé constituait la signature du battement de nappe. La profondeur des mares pouvait ainsi varier entre 20 cm et 80 cm, selon l'emplacement des tâches d'oxydation le long du profil de sol.

D'autres mares temporaires ne respectant pas tous ces critères ont été réalisées de manière plus opportuniste. Cinq réalisations peuvent être détaillées :

- au début des années 90, plusieurs étangs superficiels ont été créés pour la faune pionnière dans le secteur de Trouville, réserve des Grèves de La Motte ;
- en 1988, une mare temporaire (730 m<sup>2</sup>) a été aménagée à Font, lors de la recreuse de l'étang de Font. Un premier rajeunissement par broyage de la végétation héliophyte fut effectué dans les années 2000 sur la moitié du plan d'eau. Depuis, la faucheuse Elbotel est passée régulièrement dans le plan d'eau, sans que cette opération ne soit formellement documentée ;
- en 1997, trois bassières (530 m<sup>2</sup>), interconnectées et creusées dans un mésobromion humide, ont été réalisées à Pré-de-Riva, dans le cadre de l'aménagement des abords du village lacustre de Gletterens. Les matériaux terreux furent évacués, alors que les matériaux sableux furent laissés sur place en remblais. En 2009, l'embroussaillage des remblais nécessita une mesure d'arasement des buttes et de rajeunissement des creuses ;
- en 2002, une mare superficielle (1'800 m<sup>2</sup>), destinée en priorité à la rainette a été couplée à l'aménagement du dessableur du ruisseau des Râpes à Gletterens. Ce plan d'eau, au profil de fond très variable, est rajeuni annuellement par le passage d'Elbotel ;
- dans le cadre de la gestion forestière des forêts de bas de pente de la réserve des Grèves de Cheseaux, 3 complexes de mares temporaires ont été aménagés par le Service forestier en partie dans des clairières de prairies à Molinie ou à Choin, en partie dans un cordon de pinède clairié, compris entre la voie CFF et la RC 402. Ces mares au fond marneux bénéficient selon leur localisation d'une alimentation par des suintements de pente ou d'une alimentation pluviale.

### Bilan opérationnel

En raison de données d'archive lacunaires et d'objets réalisés par d'autres partenaires (Font, mares temporaires du 8<sup>ème</sup> arr. forestier), le bilan opérationnel est incomplet.

Mares à rainettes : réparties sur 7 sites entre Estavayer et le canal de la Broye, 22 mares à rainette ont été créées, sur la soixantaine prévue initialement. Le coût moyen pour l'aménagement des mares à rainettes a

varié entre CHF 50 à 66.- /m<sup>3</sup>. Si on admet pour l'ensemble des mares une profondeur moyenne de 30 cm, le prix indicatif atteint une vingtaine de francs au m<sup>2</sup>, soit environ le double de celui du décapage. Faute de valorisation du matériau de creuse, sa mise en décharge, coûteuse, explique cette différence de prix.

Mares du Pré-de-Riva : grâce au dépôt en remblais d'une partie du matériel, le coût total de réalisation atteint CHF 3'636.-, soit un coût de CHF 6.90.-/m<sup>2</sup>, nettement inférieur à celui du décapage.

Plan d'eau superficiel au droit du Ruisseau des Rappes à Gletterens : sa réalisation possède toutes les caractéristiques de la réalisation d'un décapage (cf. chapitre 8.2.12).

	mares superficielles réalisées et issues d'une planification de l'Association	Objectifs principaux poursuivis	Surfaces totales par réserve (m <sup>2</sup> )	Distance moyenne entre 2 sites aménagés (m)	Année (s) de réalisation	Entretien réalisé
<b>Réserve de Cheseaux</b>	aucune	-				
<b>Baie d'Yvonand</b>	aucune	-				
<b>Réserve de Cheyres</b>	Mare de Font  Bassières de la Pierre du Mariage	Espèces pionnières  Espèces pionnières	880	1'200	1988	Broyage végétation héliophyte (2006)  Passage périodique d'Elbotel dans le plan d'eau
<b>Réserve de la Corbière</b>	10 mares réparties sur 4 sites	Rainettes	410	780	1997 - 1998	aucun
<b>Grèves d'Ostende</b>	7 mares réparties sur 3 sites  3 mares sur 1 site (Pré de Riva)	Rainettes  Espèces pionnières	2'675	1'500	1997 - 1998  1998	Fauchage Elbotel régulier dans le plus grand des plans d'eau (Rappes, 1700 m <sup>2</sup> )  Rajeunissement par broyage (2009)
<b>Grève de la Motte</b>	4 mares réparties sur 2 sites	Rainettes	170	60	1997 - 1998	Fauchage Elbotel
<b>Réserve de Cudrefin</b>	3 mares réparties sur 1 site	Rainettes	90		1997 - 1998	Fauchage agriculteur

Tableau 8.2.10b : Vue synthétique des mares superficielles aménagées au sein des réserves naturelles

Il faut ajouter à ces aménagements bien identifiés, un nombre indéterminé de sur-creuses effectuées lors de travaux de broyage ainsi que de petites gouilles réalisées aux abords d'infrastructure d'accueil, avec un objectif sous-jacent « batraciens pionniers ». Leur réalisation était incluse dans des travaux plus conséquents et leur réalisation, non planifiée, décidée par le responsable du chantier ou par le machiniste. Ces objets sont pour la plupart non répertoriés dans le SIG et échappent à tout bilan d'efficacité.

### Bilan écologique

En préambule, il est difficile d'examiner l'efficacité écologique d'un objet isolé, cette dernière dépendant beaucoup de la présence ou non des espèces à favoriser dans son environnement proche.

#### Rainettes

Le bilan écologique des mares temporaires est négatif pour cette espèce. Moins du 4% des chanteurs sont recensés dans ces mares, contre 12 % dans les ornières Cette différence provient certainement de la plus grande attractivité des ornières : ce sont des surfaces de plus grande taille et qui restent à l'état pionnier grâce au passage répété des machines, tandis que les mares, de plus petite taille, sont rapidement refermées par la progression de la végétation. Lorsque l'inondation du marais est insuffisante et que les

rainettes doivent abandonner les prairies inondées pour des plans d'eau, les mares ne remplissent pas leur fonction de refuge. La connectivité des petites sous-populations isolées n'a pas été améliorée, l'érosion des populations de rainette a continué sur son flanc ouest entre Estavayer-le-Lac et Gletterens, malgré la présence de 3 sites composés chacun de plusieurs mares.

### Végétaux pionniers

La comparaison entre ornières et mares pour la conservation des végétaux supérieurs pionniers permet les constats suivants :

- les mares comportent la moitié moins d'espèces pionnières végétales que les ornières ;
- les mares contiennent 6 fois moins d'espèces pionnières menacées végétales que les ornières.

### Autre faune pionnière

Leur rôle pour la faune n'a pas été examiné selon le même protocole, mais excepté les 3 mares de Forel qui sont de bons habitats pour le Sonneur à ventre jaune, aucune d'entre-elles n'héberge d'autres espèces pionnières patrimoniales, quelques Tétrix des vasières (*Tetrix ceperoi*, orthoptère) exceptés.

Deux causes peuvent être invoquées pour expliquer leur manque d'attractivité :

- leur taille est insuffisante. L'examen fonctionnel des autres réalisations plaide nettement en faveur de ces dernières ;
- leur pouvoir de rétention d'eau pendant les périodes sèches est équivalent, voire plus faible que celui des prairies avoisinantes, en raison de leur forte exposition à l'ensoleillement. Le graphique ci-dessous démontre que lors d'événements météorologiques exceptionnels comme la sécheresse de 2003, et dans une moindre mesure en 2004, ces mares ne peuvent se substituer aux milieux temporairement inondés. En cas de sécheresse en période de reproduction, ces mares peuvent même se transformer en piège, comme en témoignent plusieurs observations d'amas de têtards de Sonneur et de Crapaud commun desséchés. A Forel, pour éviter une perte des pontes, elle a ainsi obligé le personnel de l'intendance de la place d'Arme de Forel à acheminer de l'eau du lac par motopompe.

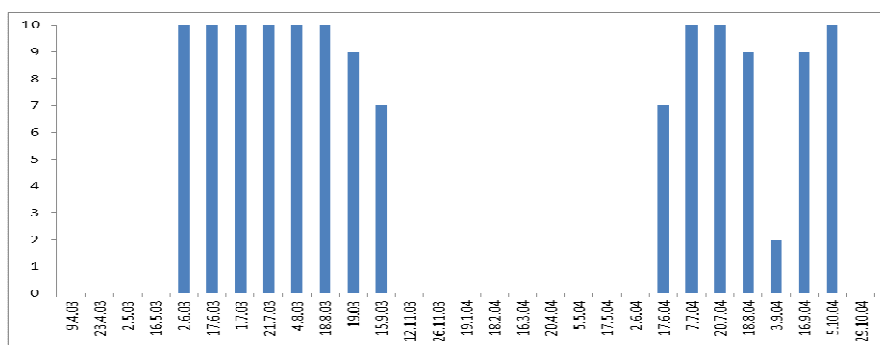


Figure 8.2.10c : Nombre de mares asséchées en fonction des dates de relevés de la hauteur d'eau. Examen de 10 mares réparties sur les sites d'Estavayer, Forel et du Pré-de-Riva surveillées entre 2003 et 2004

### Remarques complémentaires sur quelques aménagements particuliers.

Mares de Font et de Trouville : ces grandes mares ne s'assèchent que rarement (depuis 1988, seulement en 2003 et 2009) et ne fonctionnent donc pas comme mare pionnière temporaire, ce que confirme l'absence de flore et de faune spécifique.

Mares du Pré-de-Riva : l'objectif est partiellement atteint pour la rainette. La reproduction est attestée sur 3 années, au hasard des observations. Toutefois, la population n'a jamais excédé 6 chanteurs et reste marginale, dépendante de la population nodale des marais avoisinants. D'autre part, ces mares n'ont jamais

été un réservoir d'espèces pionnières patrimoniales, excepté le Gnaphalle blanc-jaunâtre (*Gnaphalium luteoalbum*). L'Agrion nain (*Ichnura pumilo*) et le Souchet noirâtre (*Cyperus fuscus*), présents peu après leur création, ne se sont pas maintenus, suite à la maturation du milieu.

Plan d'eau superficiel en aval du Ruisseau des Râpes à Gletterens : l'objectif est atteint pour la Rainette. Le plan d'eau et ses abords abritent maintenant l'essentiel des chanteurs de Rainette du secteur (de 6 à 52 mâles selon les années). Ses dimensions importantes (1'800 m<sup>2</sup>) et la richesse de ses structures végétales basses en saison de reproduction (la zone est fauchée annuellement) en font un site attractif pour l'espèce.

Mares temporaires du 8<sup>ème</sup> arrondissement Forestier : ces complexes de mares temporaires remplissent leur fonction d'habitat pour les espèces pionnières. Le Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) y est commun et elles abritent un cortège floristique typique. Vu l'hétérogénéité de leur profil, elles constituent un milieu propice à la reproduction des Tritons palmé et alpestre. Leur alimentation en eau presque continue, par suintement des pentes voisines et leurs grandes surfaces constituent autant de conditions favorables pour ces biotopes particuliers.

## Synthèse

- Tantôt inondées et tantôt asséchées, les mares temporaires constituent un habitat original de la partie la moins humide des prairies marécageuses de la Grande Cariçaie. Ce type d'habitat pionnier était très répandu dans la ceinture marécageuse dans les premières décennies après la 1<sup>ère</sup> correction des eaux du Jura. Il est en régression depuis les années 1970 suite à la stabilisation du niveau du lac, ce qui conduit à la régression des populations de certaines espèces prioritaires liées à ce milieu particulier.
- Le réseau de petites mares, aménagé à la fin des années 1990 pour renforcer les populations nodales de Rainettes et à étendre leur aire de répartition sur la Rive sud n'a pas atteint son objectif. Leurs dimensions insuffisantes et leur incapacité à conserver un fond inondé en cas de sécheresse, ont réduit leur efficacité.
- Un minimum de 500 m<sup>2</sup> et un rajeunissement annuel (par ex. par brassage du sol par les chenilles de la faucheuse Elbotel) semblent nécessaires pour maintenir un habitat adéquat pour une population viable de rainette.
- Les ornières inondables dans la série supra-aquatique, milieux qui se créent et s'entretiennent sans frais, lors du passage des machines servant à l'entretien courant du marais, ont une capacité d'accueil beaucoup plus intéressante pour la flore et la faune pionnières que les mares temporaires.
- Les mares bénéficiant d'une alimentation par des eaux de suintement ont vraisemblablement un meilleur potentiel que les mares alimentées par les fluctuations des eaux de nappe, car leur alimentation en eau est mieux garantie.

## Bibliographie

- Clerc, C. : (1996) : Revitalisation de Milieux marginaux : Projet d'aménagement de gouilles sur le site néolithique reconstitué au lieu-dit « Pré-de-Riva » (commune de Gletterens), Groupe d'étude et de gestion, Yverdon-les-Bains. 8 p.
- Clerc, C. (1997) : Les gouilles du site néolithique reconstitué de Gletterens Bilan après une année d'évolution, Groupe d'étude et de gestion, Yverdon-les-Bains. 8 p.
- Fleury, Z. (2003) : Etude et proposition de gestion des mares temporaires de la Grande Cariçaie. HES-SO Ecole d'ingénieurs de Lullier, filière gestion de la nature. Travail de diplôme. 43 pp.

- Tourrette, M (1996) : Création de biotopes de reproduction pour la Rainette verte (*Hyla arborea*). Inventaire des sites potentiels et programme de réalisation. GEG Grande Cariçaie, rapport de gestion n°43.38 pp.
- Bases de données floristiques de l'Association de la Grande Cariçaie.



## 8.2.11 Aménagement d'îlots pour la reproduction et l'escale des oiseaux d'eau

### Généralités

Les ornithologues ont perçu de longue date l'intérêt d'aménager des biotopes artificiels sur les hauts fonds littoraux dans le but d'y favoriser d'une part l'escale de certains oiseaux migrateurs et d'autre part d'y offrir aux oiseaux d'eau et aux laridés des sites de nidification protégés de certains prédateurs terrestres. Ceux-ci devaient remplacer les grèves pionnières qui constituaient le milieu d'accueil primaire de ces oiseaux, avant que la stabilisation des fluctuations du lac ne les fasse régresser. Ces grèves existaient en effet essentiellement grâce aux fortes variations du niveau des eaux, qui maintiennent leur caractère pionnier. Les rares grèves qui subsistent aujourd'hui sont trop dérangées par le développement du tourisme lacustre.

Ces aménagements se sont donc longtemps concentrés dans la région du Fanel, car il s'agissait de la seule zone qui disposait d'un refuge lacustre légalisé (premier arrêté en 1951 puis arrêté définitif en 1967 sur le canton de Berne et 1973 sur Neuchâtel). C'est aussi sur cette réserve que se focalisait l'intérêt prioritaire des associations ornithologiques (tours d'observation de Nos Oiseaux et de l'Ala construites dès 1924-25). La volonté d'aménager des biotopes en faveur des oiseaux d'eau migrateurs et nicheurs sur la beine n'est intervenue que tardivement dans les objectifs des gestionnaires de la Grande Cariçaie, car leur stratégie de conservation était prioritairement centrée sur les marais non boisés.

En raison de la mobilité même des oiseaux et du fait que l'ensemble de la Rive sud est un site Ramsar, la stratégie d'accueil des oiseaux d'eau migrateurs et nicheurs se doit d'être traitée à l'échelle de l'entier du lac de Neuchâtel, voire de la Région des 3 lacs. C'est pourquoi le présent bilan de ces aménagements se fonde également sur les constats effectués sur les autres sites des lacs de Neuchâtel et de Morat.

### Objectifs conservatoires visés

Les îles, îlots et plates-formes aménagés sur les hauts fonds littoraux ou dans les étangs et lagunes à l'intérieur des marais visent prioritairement à fournir des habitats propices à la nidification de la Mouette rieuse et de la Sterne pierregarin, deux espèces qui font partie des 50 espèces d'oiseaux prioritaires pour lesquels des plans d'action sont prévus à l'échelle nationale (Spaar, R. et al 2012). Elles visent également à servir de biotope de reproduction pour plusieurs espèces d'anatidés, dont la Nette rousse, autre espèce prioritaire.

Les bancs de sable et les autres infrastructures aménagées au Fanel et aux Vernes à Yverdon, par leur situation aux deux extrémités du lac, visent à constituer des sites d'escale et de remise nocturne destinés à accueillir une grande diversité d'oiseaux migrateurs et hivernants.

Enfin, ces aménagements artificiels, en raison de la richesse de l'avifaune qui les colonise, sont très attractifs pour l'observation ornithologique et constituent des sites très favorables à la sensibilisation du public à la protection de la faune. Ainsi, sur la base des statistiques du site internet d'ornitho.ch, les sites du Bas-lac de Neuchâtel (Fanel et Chablais de Cudrefin) et d'Yverdon-les-Bains sont respectivement les 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> lieux les plus visités par les ornithologues en Suisse. Les infrastructures d'observation (tours, observatoires,...) ont aussi été placées et aménagées en tenant compte de cet intérêt particulier.

### Caractéristiques de mise en œuvre

Les ouvrages ont été réalisés jusqu'ici de manière épisodique et au coup par coup, au gré des opportunités, par des instances diverses, sans stratégie coordonnée à une échelle régionale.

Les procédures d'autorisation anciennes étaient généralement de simples concessions cantonales d'utilisation à bien plaie du domaine public. Les derniers projets ont suivi une procédure normale d'enquête pour des ouvrages construits sur le domaine public (enquêtes techniques et obtention d'une concession).

Différents ouvrages ont été réalisés afin d'accueillir les oiseaux d'eau :

- **îles** : ces ouvrages ont été réalisés à partir de matériaux minéraux déposés dans le lac au moyen d'une barge. Leurs surfaces varient mais représentent au moins quelques milliers de m<sup>2</sup>.
- **îlots** : ils ont été réalisés selon le même principe que pour les îles, mais avec une taille plus modeste (jusqu'à 300 m<sup>2</sup>). En général, c'est un noyau empierré sur lequel on aménage une surface plane, recouverte de gravier.
- **plate-formes** : les plates-formes qui ont été réalisées sont des ouvrages métalliques de quelques dizaines de m<sup>2</sup> surélevés au-dessus du lac et recouverts de gravier. Elles ont généralement été transportées mécaniquement, après avoir été préalablement montées.
- **épîs et digues** : ces ouvrages en enrochement, non reliés à la terre ferme, ont été réalisés dans le cadre de la lutte anti-érosion dans la réserve des Grèves de Cheseaux. On en rencontre également comme ouvrages de protection des ports de petite batellerie. Leur premier objectif n'est donc pas l'accueil des oiseaux d'eau.
- **radeaux** : les radeaux des structures artificielles flottantes ancrées dans le fond du plan d'eau (lac ou étang). Aucun radeau n'a été réalisé à ce jour dans le périmètre de gestion de la Grande Cariçaie, parce qu'ils sont vulnérables aux vagues, qui peuvent être fortes sur les hauts-fonds de la Rive sud. Ils n'auraient pu trouver une place que sur les plans d'eau abrités, à l'intérieur des marais. Aucun projet de ce type n'a été finalisé dans le périmètre de la Grande Cariçaie, essentiellement pour des raisons esthétiques (structure artificielle non souhaitée dans la végétation riveraine).
- **aménagements de bancs de sable**. Les grèves exondées ayant pratiquement disparu depuis la 2<sup>ème</sup> correction des eaux du Jura, suite à la diminution de l'amplitude des variations du niveau du lac, on a tenté de développer des bancs de sable à des cotes favorables à l'escale des oiseaux migrateurs, en créant de petits aménagements en dur. Ceux-ci doivent servir d'amorce à un engraissement en sable, vu que ce dernier se dépose généralement à l'abri de tels ouvrages.

### Bilan opérationnel

La réalisation de grands ouvrages, de type île, est très coûteuse (plusieurs centaines de milliers de francs par aménagement) et ne peut pas être intégrée dans le budget ordinaire des gestionnaires. Ces ouvrages ont généralement été réalisés de manière opportuniste comme compensation aux atteintes de grands projets d'aménagement (îles du Fanel, de Vaumarcus, aménagements des Vernes) ou dans le cadre du projet pilote de lutte contre l'érosion des grèves de Cheseaux-Noréaz.

L'expérience a montré que l'habitat minéral initialement mis en place évolue rapidement sous l'influence de l'engraissement induit par le guano et que leur couvert végétal dérive soit vers un embroussaillage massif (Cheseaux, Vaumarcus), soit vers des mégaphorbiées eutrophes (Fanel, Les Vernes). Ces milieux doivent donc être régulièrement et intensivement entretenus, et on ne parvient néanmoins généralement pas à conserver le caractère pionnier originel, favorable à des espèces comme la sterne pierregarin (*Sterna hirundo*) ou le petit gravelot (*Charadrius dubius*).

Les aménagements plus petits, de type îlots ou plates-formes, sont d'un coût plus modeste (quelques dizaines de milliers de francs au maximum) et sont plus faciles à entretenir. En effet, la petite taille des îlots permet d'entretenir manuellement leur végétation et de les bâcher pour empêcher leur colonisation par des oiseaux pouvant empêcher les espèces prioritaires de nicher, comme le Goéland leucopnée (*Larus michahellis*), qui se cantonne dès le mois de mars, avant les mouettes et les sternes (installation en mai).

L'aménagement de bancs de sable est une opération délicate, car il est important que ces derniers conservent un certain dynamisme. En effet, s'ils sont trop stabilisés et pas suffisamment inondés, ils se végétalisent. S'ils restent trop souvent immergés en période de migration, ils ne remplissent pas leur fonction.

Le travail de diplôme de M. Cantin (2004) donne le détail technique de la plupart des aménagements listés ci-dessous.

Lieu	Type/surface	année	Origine	Cibles
Fanel (NE)	îlot 225m <sup>2</sup> de surface utile	1956	Nos Oiseaux	Sterne pierregarin, puis anatidés et reposoir
Fanel (NE et BE)	îles (2x8'000 m <sup>2</sup> )	1964	Commission intercantonale des eaux du Jura. Compensation à la perte de biotopes dus à cette correction	Sites d'escales pour limicoles à cause de la perte d'habitats, sites de reproduction pour la Sterne pierregarin et d'autre espèces d'oiseaux d'eau
Fanel (NE)	îlot 50 m <sup>2</sup> de surface utile	1965, plusieurs fois remanié	Nos Oiseaux	Sterne pierregarin, puis Mouette rieuse
Fanel (BE)	2 plates-formes (20 et 40 m <sup>2</sup> )	1965	Ala bernoise	Sterne pierregarin (Mouette rieuse)
Fanel (NE)	Plate-forme (64 m <sup>2</sup> )	2007	Nos Oiseaux	Sterne pierregarin
Vernes	Ilots (450 m <sup>2</sup> ). Bancs de sable et reposoirs 2'600 m <sup>2</sup>	Dès 1986, derniers aménagements en 2000	COSNY, Pro Natura Compensation à Expo 02	Site d'escale et de repos pour oiseaux migrateurs
Grande Gouille (Estavayer-le-Lac)	Plate-forme 30 m <sup>2</sup>	1994, démontée. en 1999	GEG Grande Cariçaie lors de l'aménagement du sentier nature de la Grande Gouille	Sterne pierregarin
Grèves de Cheseaux	Îles (2 x 7'000 m <sup>2</sup> )	1999	Entreprise de correction fluviale. Lutte contre l'érosion	Reproduction des laridés et anatidés. Site d'escale et de dortoir
Grèves de Cheseaux	Epis (surface utile 260 m <sup>2</sup> )	1999	Entreprise de correction fluviale. Lutte contre l'érosion	Pas d'objectif ornithologique, mais reproduction des laridés et anatidés
Lac de Morat	Plates-formes (16 et 20 m <sup>2</sup> )	1988 et 2004	Chef de secteur lac et cours d'eau VD Cercle ornithologique de Fribourg	Sterne pierregarin
Vaumarcus	îles (2x7'000 m <sup>2</sup> )	2005	Service des ponts et chaussée NE. Mesures de compensation N5	Site de reproduction pour laridés et anatidés. Site d'escale

Tableau 8.2.11a : Vue synthétique des aménagements destinés aux oiseaux d'eau

## Bilan écologique

### Îles

Compte tenu du fait que de vastes étendues lacustres servent de domaine vital aux oiseaux d'eau et aux laridés et que ce sont des nicheurs coloniaux, ces ouvrages peuvent accueillir des centaines de couples nicheurs de ces espèces. Au pro rata des surfaces, c'est de loin le type d'habitat qui abrite les plus fortes densités d'oiseaux nicheurs dans la Grande Cariçaie (voir graphes ci-dessous).

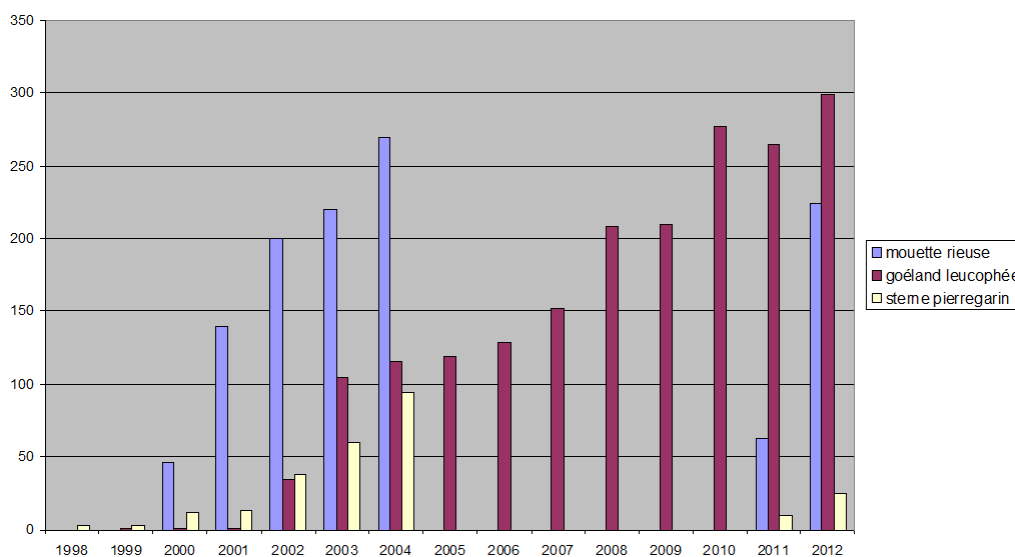


Figure 8.2.11b : Evolution du nombre de couples dans les colonies de laridés occupant les ouvrages anti-érosion de Cheseaux-Noréaz

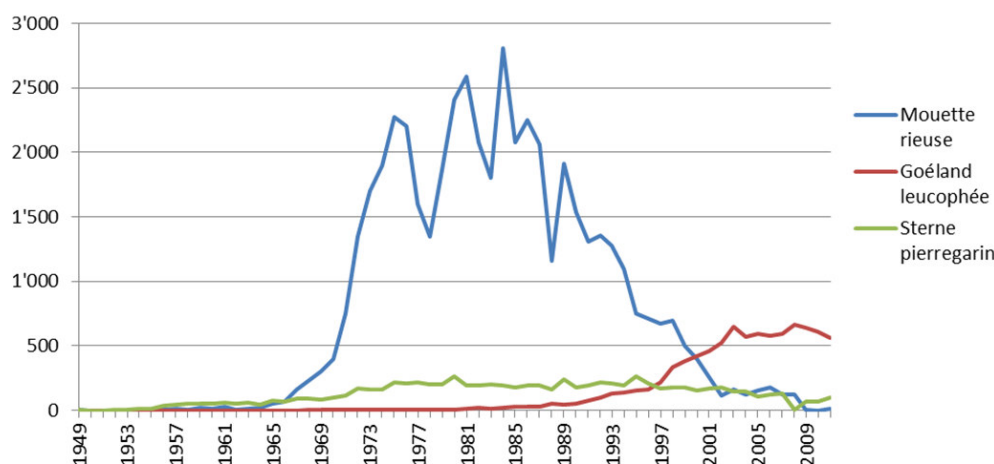


Figure 8.2.11c : Evolution des colonies de laridés dans la réserve du Fanel (Neuchâtel et Berne)

Ces biotopes artificiels accueillent aussi la nidification occasionnelle d'espèces très rares, dont les seules reproductions attestées sur les rives du lac (et parfois en Suisse) se sont produites là (Goéland cendré (*Larus canus*) et brun (*Larus fuscus*), Mouette mélanocéphale (*Larus melanocephalus*), Eider à duvet (*Somateria molissima*), Harle huppé (*Mergus serrator*)). Ils représentent donc un type d'habitat particulièrement précieux pour les oiseaux d'eau et ils ont pleinement joué leur rôle.

Toutefois, leur colonisation par les oiseaux évolue rapidement du fait de leur végétalisation et de la concurrence exercée par des espèces dont les populations ont actuellement une dynamique très positive. Les espèces cibles originelles ont ainsi été régulièrement remplacées par d'autres espèces, comme le Goéland leucophée ou le Grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*) au Fanel. Pour les gestionnaires, il est très difficile de maîtriser cette évolution sur de grandes îles, à cause des difficultés d'entretien et parce qu'il est difficile d'empêcher l'installation de ces autres espèces sur les surfaces aussi grandes. C'est pourquoi il paraît judicieux de privilégier à l'avenir des aménagements plus modestes pour la reproduction des oiseaux prioritaires. Mais les îles existantes restent irremplaçables comme sites de repos, d'escale ou de mue pour les anatidés (oies, canard siffleur, limicoles). Malgré leur végétalisation, elles continuent également de jouer un rôle important pour la reproduction des anatidés. En 2014, les îles de la Rive Sud (Fanel compris) ont par exemple accueilli plus de 200 pontes d'anatidés. A noter toutefois que le succès de reproduction de ces espèces est généralement très faible sur ces aménagements, probablement en raison de la présence de

prédateurs (rats et Goélands leucophées notamment). Malgré ce faible succès, le nombre de couples nicheurs ne cesse d'augmenter sur les îles, notamment les Nettes rousses. Cela provient du fait que de plus en plus d'estivants sont présents sur les rives du lac de Neuchâtel durant la belle saison (près de 2'000 nettes rousses présentes en juillet 2014) en raison de la grande disponibilité alimentaire qu'offre le lac à cette période. Une partie de ces individus sont tentés de nicher et sont alors attirés par les sites favorables comme les îles.

### Îlots

Les îlots permettent une meilleure maîtrise de la colonisation par les oiseaux, car on peut les entretenir manuellement et empêcher l'installation d'espèces indésirables ; ils conviennent bien aussi à la reproduction des anatidés. Mais ils restent par ailleurs vulnérables à la prédation terrestre, en particulier des rats. L'expérience du Fanel a également montré que lorsque des îlots sont colonisés conjointement par les laridés et les anatidés, un problème de coexistence apparaît. En effet, on protège généralement les poussins de laridés en dressant un filet de protection autour de l'îlot, afin d'éviter que les poussins ne soient écrasés par des oiseaux de grande taille qui viendraient s'y reposer ou qu'ils désertent l'îlot en cas de dérangement, par exemple par un prédateur. Mais ce filet de protection doit rester perméable au passage des poussins d'anatidés, car ceux-ci doivent impérativement rejoindre l'eau rapidement pour survivre.

### Plates-formes

Les plates-formes sont les structures les mieux adaptées à la nidification des laridés, car elles sont à l'abri de la prédation terrestre. Elles sont par contre peu favorables aux oiseaux d'eau (à l'exception de certaines espèces de canards), qui aiment accéder à leurs nids à la nage. De plus, leur intégration paysagère est difficile, car elles doivent être édifiées haut, à l'abri des crues du lac.

### Bancs de sable

En ce qui concerne leurs potentialités d'accueil pour les oiseaux de passages, les aménagements du Fanel et des Vernes constituent parmi les sites les plus fréquentés du pays pour certains limicoles et anatidés. De nombreux ardéidés, limicoles et laridés y font également escale lors de leurs migrations pré et post-nuptiales. Ils favorisent enfin l'hivernage de plusieurs espèces d'oies sauvages, de canards de surface, de la Grande aigrette et du Courlis cendré, qui utilisent ces îles comme zone de remise nocturne après s'être alimentées durant la journée dans les zones agricoles de l'arrière-pays.

### Perspectives

L'expérience acquise en matière de reproduction des laridés dans la région des Trois Lacs montre qu'il est difficile de maîtriser l'évolution d'une part des biotopes aménagés pour eux et d'autre part des espèces qui les colonisent.

De plus, les grandes colonies de laridés sont très attractives pour les prédateurs terrestres ou aériens et au bout de quelques années, la pression de prédation y devient généralement forte. Les laridés semblent s'adapter en changeant de sites de reproduction, lorsque la pression de prédation devient excessive. A l'idéal, il faudrait donc qu'ils disposent de sites de reproduction de substitution qui leur permettraient de se déplacer ailleurs dans le périmètre des réserves. Ces sites devraient être aménagés de telle sorte que les espèces prioritaires profitent de sites qui resteraient à l'abri d'une colonisation par le Goéland leucophée.

Au niveau des biotopes d'escale existants, de nouveaux aménagements pourraient compléter les sites du Bas-Lac et du Haut-Lac. D'autres sites, comme les baies d'Ostende et d'Yvonand présentent également un potentiel intéressant pour l'escale des oiseaux migrateurs.

Depuis 2002, le balisage de refuges lacustres, interdits d'accès et surveillés, offre des opportunités d'aménagement de nouveaux sites, à l'abri des dérangements humains. C'est le moment d'envisager la

mise en oeuvre d'une véritable stratégie coordonnée d'accueil des oiseaux migrateurs et nicheurs à l'échelle de l'ensemble du périmètre.

## Synthèse

- Les aménagements sur la beine visent à favoriser la reproduction de laridés et d'anatidés prioritaires pour des plans d'action ou l'accueil des oiseaux d'eau migrateurs et hivernants.
- Les aménagements réalisés ont parfaitement rempli leur rôle de biotope de substitution aux grèves disparues, en permettant le développement de colonies de laridés et d'anatidés prioritaires au plan national et en favorisant le séjour des oiseaux d'eau migrateurs et hivernants, en tant que sites de repos ou de remise nocturne.
- Les grandes îles sont très coûteuses à réaliser. Leur végétalisation est rapide (guano) et difficile à maîtriser. Leur colonisation par les oiseaux est également difficilement maîtrisable et des espèces comme le Goéland leucopnée (*Larus michahellis*) prennent régulièrement la place des espèces cibles.
- Les plus petits aménagements sont moins coûteux, plus faciles à gérer tant au niveau de leur dynamique végétale que des espèces qui les colonisent, mais ne peuvent jouer un rôle comparable en matière d'accueil des oiseaux migrateurs.
- Tous les aménagements d'envergure ont été réalisés jusqu'ici au coup par coup par différents partenaires, sans stratégie coordonnée, car ils sont très coûteux et ont dû être financés par l'intermédiaire de mesures de compensation écologique ou anti-érosion, accompagnant les grands projets qui ont touché la région.
- Les grandes colonies de laridés sont très attractives pour les prédateurs et les colonies s'adaptent à la prédation en changeant régulièrement de site. Pour que les espèces prioritaires aient durablement des sites de reproduction à disposition, ils doivent disposer de davantage de sites potentiels.
- Avec la création de refuges lacustres, il paraît maintenant possible et souhaitable de mettre en place cette stratégie coordonnée en matière d'aménagements de biotopes d'accueil à l'échelle du périmètre entier (au moins les lacs de Neuchâtel et de Morat).

## Bibliographie

- Cantin M. (2004) Propositions d'aménagements et d'entretien des sites de nidification des laridés sur la Rive sud du lac de Neuchâtel. Travail de diplôme HEIG Lullier 54pp.
- Spaar, R., R. Ayé, N. Zbinden & U. Rehsteiner (Eds.) (2012) : Eléments pour les programmes de conservation des oiseaux en Suisse. Actualisation 2011. Centre de coordination du « Programme de conservation des oiseaux en Suisse », ASPO BirdLife suisse et Station ornithologique suisse de Sempach, 92 pp.

## 8.2.12 Régulation de la faune

### Généralités

Jusqu'à la création des réserves naturelles, la chasse était considérée comme jouant un certain rôle en matière de régulation d'espèces, en particulier pour le Sanglier (*Sus scrofa*) et le Renard (*Vulpes vulpes*). Avec la création des réserves naturelles, seule la régulation du sanglier a persisté. Dans ce cadre précis, les chasseurs interviennent aujourd'hui en tant qu'auxiliaires des gestionnaires des réserves. Ils accomplissent cette tâche sous le contrôle étroit des responsables cantonaux de la faune.

Pour le reste, il n'y a jamais eu de régulation d'espèces non chassables au sein du périmètre de gestion de la Grande Cariçaie, à l'exception de la tentative infructueuse de Nos Oiseaux, dans les années 90, de contrôler les populations du Goéland leucophaé (*Larus michahellis*) dans sa colonie du Fanel neuchâtelois.

Le présent chapitre se limitera donc essentiellement à évaluer l'efficacité et les incidences de la régulation du sanglier, celle-ci constituant actuellement le seul vrai enjeu en matière de gestion de la faune dans les réserves.

### Objectifs conservatoires

La chasse pratiquée par le passé n'avait guère d'objectifs conservatoires. À côté d'une chasse traditionnelle aux oiseaux et aux grands mammifères, tout au plus a-t-elle cherché à contrôler les populations d'espèces comme le renard ou le blaireau, qui étaient considérées comme des prédateurs de certains oiseaux nicheurs (Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*), Bécassine de marais (*Gallinago gallinago*), Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*), anatidés, passereaux des marais) que les premiers gestionnaires souhaitaient favoriser.

La gestion des espèces qui nécessiteraient une régulation reste de la stricte compétence des cantons et est régie par les législations cantonales et fédérale (OROEM,...) sur la chasse. Dès 1991, avec la création des réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs d'importance internationale et nationale (réserves OROEM) par la Confédération, la chasse a été totalement interdite dans plusieurs périmètres (Fanel-Chablais de Cudrefin, Portalban-Chevroux, Cheyres-Yvonand et Grèves de Cheseaux-Grandson). Conformément à l'art. 9 de cette ordonnance, il reste toutefois possible de réguler des espèces pouvant être chassées, à condition que ce soit nécessaire à la prévention de dommages intolérables et que ça ne compromette pas les buts visés par la protection. Une autorisation fédérale est requise annuellement.

Sur cette base, la seule régulation qui reste pratiquée est celle des populations de sangliers : elle vise à en diminuer drastiquement le nombre, afin de limiter les dommages qu'ils provoquent dans les cultures de l'arrière-pays, et aussi l'ampleur des indemnités que les cantons doivent verser pour ces dégâts. Lorsqu'elle se pratique à l'intérieur des réserves naturelles, cette régulation doit veiller à limiter ses impacts sur les milieux et leur faune (atteintes à la végétation, dérangements), en conformité avec les buts de protection de ces dernières.

### Bilan opérationnel

Le sanglier s'est établi durablement dans la région de la Rive sud dans les années 70, grâce aux ressources alimentaires que lui offraient les cultures agricoles, tout particulièrement celle du maïs, qui s'est répandue à cette époque. Les sangliers ont alors trouvé sur les rives naturelles du lac des sites retirés idéaux pour mettre bas ou pour se réfugier en période de chasse. La chasse à cette époque était largement ouverte sur la Rive sud et celle du sanglier se pratiquait par battues. Les populations étaient encore modestes et quelques battues/an suffisaient à les contrôler.

La création des OROEM, où toute chasse était interdite, leur a permis de trouver des refuges permanents et il est apparu que le nombre de sangliers s'accroissait rapidement dans les OROEM de Chevroux - Portalban et de Cudrefin, de même que l'ampleur des dégâts dans les cultures de l'arrière-pays. Cette évolution a

suscité très vite des interventions des milieux agricoles et des communes auprès des cantons, qui ont rapidement donné suite à ces plaintes.

La régulation du sanglier n'a ainsi jamais cessé dans le périmètre des réserves OROEM de Chevroux-Portalban (sur territoire vaudois) et du Chablais de Cudrefin, à l'exception d'une brève interruption en 1997/98. Les réserves cantonales sont également demeurées largement ouvertes à cette chasse de régulation. Par contre, les périmètres OROEM de Grandson-Grèves de Cheseaux et de la Baie d'Yvonand sont demeurés durablement fermés (jusqu'en 2010 pour la Baie d'Yvonand), avant que la croissance de leurs populations n'oblige à leur ouverture.

Après l'échec de tentatives de battues sans tir destinées à déloger les sangliers des réserves afin de pouvoir les tirer en périphérie, le canton de Vaud a décidé de la mise en place d'une nouvelle stratégie. Il a alors créé une UGPS (Unité de gestion particulière du sanglier) présidée par un garde-faune permanent et réunissant l'ensemble des partenaires concernés par la problématique du sanglier (gardes-faune, taxateurs de dégâts, agriculteurs, chasseurs et gestionnaires des réserves). Cette commission a été chargée de préciser les modalités de cette chasse de régulation. Limitée d'abord aux OROEM de la partie Est de la Rive sud, cette UGPS a ensuite été étendue à l'entier de la Rive sud, y compris les réserves cantonales, après la création des réserves de faune en 2005. La chasse par battue n'est restée autorisée que dans une partie des réserves cantonales, en particulier les grèves de La Motte. Afin de limiter son impact de dérangement sur la faune, la chasse de régulation est alors devenue une chasse par affût en lisière de marais. Les chasseurs installent des affûts mobiles dans les arbres dominant le marais. Pour améliorer leur efficacité, ils sont autorisés à agrainer devant leurs postes de tir.

Un autre problème a trait à cet agrainage systématique, d'abord autorisé avec d'importantes quantités de maïs (10 kg/semaine) et que certains chasseurs complétaient avec des attractifs chimiques (goudrons). La dispersion de grandes quantités de grains aboutissait localement à une dégradation quasi complète du couvert végétal (Clerc, 2010). Comme le nombre des postes d'affût et le choix des emplacements étaient laissés au libre choix des chasseurs, les emplacements d'agrainage portaient souvent atteinte à des prairies à Choin et à petites laiches, milieux prioritaires en matière de protection de la flore et de l'entomofaune.

Enfin un dernier problème avait trait au manque de coordination entre les cantons de Fribourg et de Vaud en matière de régulation du sanglier : ouverture ou non des réserves, périodes de chasse, modalités de cette régulation, mesures de prévention des dégâts, rien n'était coordonné, ce dont profitaient les sangliers.

Il faut dire que le canton de Fribourg a été touché plus tardivement par les dégâts du sanglier et a ouvert ses réserves à la régulation plusieurs années après le canton de Vaud. Et s'il a progressivement été amené à adapter les modalités de la chasse de régulation du sanglier à la pratique vaudoise, des différences de réglementation ont toujours subsisté, du fait également que cette problématique très polémique a fait l'objet de nombreuses interventions auprès des Grands Conseils respectifs des deux cantons et que les réponses apportées à ces interventions ont été différentes d'un canton à l'autre. Un Comité de pilotage intercantonal (Copil sangliers) a depuis été institué pour améliorer cette coordination.

Fort des expériences acquises et de la forte pression exercée par les milieux agricoles de l'arrière-pays pour accroître la régulation, et enfin en se fondant sur les résultats d'étude sur le comportement des sangliers sur la Rive sud (Suter, S. 2010), un nouveau plan de gestion du sanglier a été adopté et testé à partir de 2011. En ce qui concerne la régulation dans les réserves, il tend vers un véritable partenariat entre les Services de la faune, les chasseurs et les gestionnaires de la Grande Cariçaie. Ainsi, le nombre d'affûts autorisés et leur emplacement précis ont été fixés d'entente entre les différents partenaires et figurent dans les bases légales cantonales (règlement triennal FR, règlement quinquennal et plans de tirs annuels VD). On a également cherché, dans la mesure où le terrain le permettait, à éloigner les postes d'affût de la lisière du marais, afin d'y minimiser les dérangements. A plusieurs endroits, des ouvertures ont été pratiquées en forêt pour y rendre le tir possible. L'agrainage a également été fortement diminué (100g/jour de chasse). Les battues, testées à début 2012, devraient rester un moyen complémentaire, au cas où la régulation par affût s'avèrerait insuffisante. D'autres mesures, telle que l'amélioration des dispositifs de prévention des dégâts en



zone agricole ou la possibilité donnée aux chasseurs de les tirer au printemps, de nuit, dans l'arrière-pays, là où ils commettent des dégâts, devraient permettre de diminuer la pression de dérangement sur les réserves. Ce nouveau plan prévoit également un meilleur suivi de l'efficacité de cette gestion. Un premier rapport a été publié pour la période 2010/12 (Suter, S, 2012).

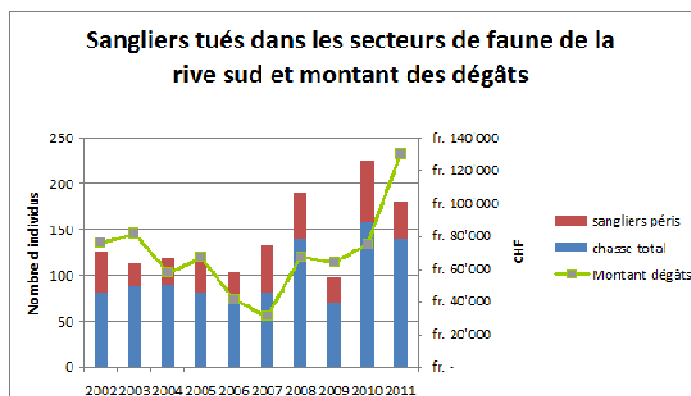


Figure 8.2.12a : Evolution annuelle du nombre de sangliers tués et montant des dégâts

### Régulation d'espèces non chassables

La seule expérience à ce jour concerne le Goéland leucophée (*Larus michahellis*) : jusque dans les années 2000, Nos Oiseaux, Société romande pour l'étude et la protection des oiseaux a été autorisée par la Confédération et le canton de Neuchâtel à tenter de réguler les populations du Goéland leucophée au Fanel neuchâtelois, par stérilisation d'une partie de leurs pontes. Cette pratique a été abandonnée vu son inefficacité, la pression de colonisation des populations méditerranéennes comblant tout déficit dans le succès de reproduction des nicheurs locaux. Actuellement, on se limite à empêcher l'installation du Goéland leucophée dans les colonies de reproduction de la Mouette rieuse (*Larus ridibundus*) et de la Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*), deux espèces prioritaires dans les plans d'action nationaux.

A noter enfin que la possibilité d'une éventuelle régulation des populations du Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*), qui est une espèce chassable, dans les OROEM, qu'autoriserait en principe la révision de l'OROEM du 13.5.2009 (Art 9, al.1), n'a pas été mise en œuvre jusqu'ici.

### Bilan écologique

La régulation par affûts en lisière a permis un contrôle satisfaisant, bien que souvent jugé insuffisant, des effectifs. Mais pour atteindre ses objectifs, les périodes d'ouverture de cette chasse ont souvent dû être prolongées. D'où la présence très régulière de chasseurs dans les réserves naturelles (5 soirs/semaine durant 3 voire 4 mois), ce qui évidemment constitue un dérangement important, régulièrement observé par d'autres usagers des réserves, en particulier les naturalistes.

Par rapport aux buts de protection de la nature et de la faune, ces nouvelles modalités ont été globalement positives, en évitant quasi complètement les dérangements dans la zone lacustre des réserves, là où se concentrent les oiseaux d'eau en hiver, en particulier les trois espèces disposant d'effectifs d'importance internationale (Fuligules morillon et milouin *Aythya fuligula et ferina*, Nette rousse *Netta rufina*). Mais des dérangements subsistaient pour les espèces qui viennent dormir dans les marais, comme certains rapaces (Busard Saint-Martin *Circus cyaneus*, Faucon émerillon *Falco columbarius*) ou d'autres hôtes des marais (Grande aigrette *Egretta alba*, Pie-grièche grise *Lanius excubitor*). Enfin, cette chasse est susceptible de perturber le séjour de la Grue cendrée (*Grus grus*), qui cherche de plus en plus régulièrement à faire escale sur la Rive sud lors de sa migration d'automne (octobre à décembre) et qui tend même à vouloir hiverner sur place.

La chasse des grands mammifères n'est plus possible dans les réserves naturelles en dehors de la régulation du sanglier. Le Renard (*Vulpes vulpes*) n'est plus régulé dans les réserves, contrairement par

exemple à l'OROEM des Grangettes. L'impact de fortes densités de renards ou de sangliers sur la faune des réserves n'a jamais fait l'objet d'investigations particulières. Plusieurs études de terrain dans les marais (Aebischer, A. et Meyer, D. (1998), Keiser, M : (2007)) ont montré que des nids des passereaux des marais sont régulièrement victimes de prédation par le sanglier ou le renard, mais ces derniers ne sont que des prédateurs parmi d'autres (micro-mammifères, rallidés, hérons, rapaces, Couleuvre à collier *Natrix natrix*). Les nombreux cheminements ouverts par les sangliers dans les marais constituent également des portes d'entrée pour d'autres prédateurs comme le renard. L'impact du sanglier sur la faune de la Grande Cariçaie mériterait sans doute d'être mieux documenté, vu la croissance de ses effectifs.

## Synthèse

- La régulation du sanglier demeure la seule activité cynégétique régulière dans les réserves de la Rive sud. Les modalités de cette chasse ont été constamment adaptées pour améliorer son efficacité et diminuer son impact sur les réserves naturelles et leur faune.
- Des commissions ad hoc (UGPS VD et Commission cantonale FR) permettent d'adapter régulièrement les dispositions légales aux constats effectués sur le terrain. Une commission de pilotage doit améliorer la coordination de cette régulation entre les cantons. Les gestionnaires des réserves sont aujourd'hui associés aux travaux de ces commissions.
- Un nouveau plan de gestion du sanglier est en test depuis 2011/2012. Il a cherché en priorité à améliorer l'efficacité des mesures de prévention en zone agricole et à minimiser l'impact de cette régulation sur la faune des réserves. Il vise aussi à permettre une meilleure évaluation de son efficacité et à mieux mesurer l'impact de cette régulation sur les réserves. Ce suivi devrait permettre d'adapter encore les modalités de cette régulation dans les futures décisions et ordonnances sur la chasse.
- L'impact de prédation du sanglier et du renard sur les espèces prioritaires d'oiseaux des marais est attesté, mais il n'a pas fait l'objet d'investigations particulières jusqu'ici.
- Il n'est pas prévu en l'état de régulation d'autres espèces que le sanglier au sein des réserves de la Grande Cariçaie.

## Bibliographie

- Aebischer, A et Meyer, D.(1998) : Brutbiologie der Rohrschwirl *Locustella luscinioides* am Neuenburgersee. OB 95, 177-202
- Clerc, Ch. (2010) : Régulation des populations de sangliers dans les réserves naturelles de la RSLN. Surfaces d'agraineage : situation actuelle et propositions Rap. interne du GEG Grande Cariçaie à l'intention de la Conservation de la faune VD. 6 pp.
- Keiser, M. (2007) : Habitat occupation strategies and breeding behaviour in reed buntings (*Emberiza schoeniclus*). PhD Thesis, University of Fribourg.
- Service des forêts de la faune et de la nature Vaud (2012) : Plan de gestion du sanglier 2012-2016.
- Suter, S. et Eyholzer, R : (2010) : Projet intercantonal sur le sanglier FR-BE-VD. Utilisation de l'habitat dans l'espace et dans le temps, dégâts aux cultures agricoles et influence de la chasse sur le comportement du sanglier sur la rive sud du lac de Neuchâtel.
- Suter, S. (2012) : Rapport sur le déroulement et les effets de la chasse aux sangliers sur la rive sud du lac de Neuchâtel 2010-2012.

## 8.2.13 Réintroduction d'espèces, translocation et renforcement de populations

### Généralités

Jusqu'en 2006, les gestionnaires de la Grande Cariçaie ont centré leurs actions sur la conservation des habitats riverains, postulant qu'ils permettraient ainsi le maintien de la plupart des espèces qui y vivent.

Le plan de gestion initié en 2007 a ensuite désigné 12 habitats, 33 espèces végétales et 77 animales prioritaires, dont les populations doivent faire l'objet d'un monitoring et sur lesquels doivent être centrées en priorité les mesures de conservation. Toutes les espèces retenues dans ce document sont des espèces encore présentes dans les milieux riverains ou dont la disparition est récente (par exemple le Vanneau huppé *Vanellus vanellus*).

Les gestionnaires de la Grande cariçaie n'ont jamais envisagé jusqu'ici, à travers leurs objectifs conservatoires, de réintroduire une espèce disparue ou de renforcer ses populations par un apport d'individus de provenance extérieure au site.

Quelques expériences marginales ont toutefois été réalisées dans le périmètre de la Grande Cariçaie (cf. ci-dessous).

### Objectifs conservatoires visés

La réintroduction d'espèces ou le renforcement de populations n'ont jamais été jusqu'ici parmi les objectifs conservatoires définis par les gestionnaires de la Grande Cariçaie.

Toutefois, plusieurs demandes de réintroduction (Cistude d'Europe, Balbuzard pêcheur), susceptibles de concerner le périmètre des réserves de la Grande Cariçaie, ayant été formulées récemment, la Commission scientifique de l'Association de la Grande Cariçaie, a jugé nécessaire d'établir une ligne de conduite claire (lignes directrices) par rapport à cette problématique délicate.

### Caractéristiques de mise en œuvre

Les projets de réintroduction, translocation et renforcement de populations qui ont été menés jusqu'à ce jour dans la Grande Cariçaie de manière occasionnelle sont les suivants :

- en 1987, les gestionnaires, en accord avec la Conservation de la faune du canton de Vaud, ont procédé au déplacement de quelques dizaines de batraciens adultes et de têtards (Rainette, Sonneur à ventre jaune, Alyte) sur plusieurs sites riverains de l'ouest de la Rive sud, dans le cadre d'une tentative de sauvetage urgent d'une population menacée par le comblement de la gravière des Vursys à Yvonand. La tentative a réussi à court terme (reproduction attestée des 3 espèces), mais a finalement échoué (disparition après deux à trois ans) ;
- un renforcement de la population de Baldellie (*Baldellia ranunculoides*) de la Grande Cariçaie a été expérimenté par le Jardin botanique de Fribourg. Les propagules ont été prélevées sur le site à renforcer, puis ont été multipliées au jardin botanique et replantées sur le site originel ;
- à la demande du Karch, les gestionnaires de la Grande Cariçaie ont réalisé une étude évaluant les potentialités d'habitats favorables sur la Rive sud pour un projet de réintroduction de la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) en Suisse occidentale. Mais le seul site jugé favorable (sans devoir procéder à des aménagements complémentaires) n'a pas été retenu pour la phase initiale de restauration des populations de cette tortue d'eau douce.

La Commission scientifique a élaboré en 2012 des lignes directrices sur la réintroduction ou le renforcement d'espèces dans la Grande Cariçaie. Ce document se fonde sur la législation fédérale qui régit ce genre de pratique, à savoir les art. 20 (protection des espèces) et 21 (réintroduction de plantes et d'animaux) de l'Ordonnance sur la protection de la nature (OPN, état 1.7.2008), les art. 6 à 9 de l'Ordonnance relative à la

loi fédérale sur la pêche (OLFN1, état 1.7.2009) et l'art. 8 (lâcher d'animaux) de l'Ordonnance sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages (OCHP, état 1.10.2008).

Les conditions formulées par les lignes directrices pour autoriser la réintroduction, la translocation ou le renforcement de la population d'une espèce, peuvent être synthétisées ainsi :

- au niveau de la Grande Cariçaie : toute recolonisation naturelle de l'espèce peut être exclue, sa présence ancienne est documentée, les conditions du milieu de réintroduction répondent à ses exigences écologiques, les causes de sa disparition sont connues et ont elles-mêmes disparu et enfin sa réintroduction ne porte pas atteinte à d'autres espèces patrimoniales ;
- au plan des sites de prélèvement : les populations souches ne risquent pas de souffrir des prélèvements et les populations sources sont génétiquement proches de celles disparues ou reliques dans la Grande Cariçaie ;
- au niveau des conditions légales : les autorisations sont acquises au niveau des administrations publiques et des propriétaires ;
- enfin, la réintroduction ou le renforcement sont documentés par un protocole de suivi rigoureux.

Il ressort de la législation qu'il appartient à la Confédération et aux Cantons territoriaux de procéder à la pesée d'intérêts et de décider d'autoriser de telles réintroductions.

Il appartient à l'Association de la Grande Cariçaie de préaviser sur de telles demandes et en cas d'acceptation du projet de réintroduction ou de renforcement d'une espèce dans le périmètre des réserves, de définir les précautions à prendre sur le site et de contrôler les modalités pratiques de cette opération, voire de collaborer au projet, si cette collaboration est requise.

### **Bilan opérationnel**

Les demandes de réintroduction de la Cistude d'Europe et du Balbuzard pêcheur étant pendantes, il n'y a pas encore de bilan opérationnel concernant la mise en œuvre des lignes directrices énoncées par la Commission scientifique.

### **Synthèse**

- La réintroduction d'une espèce ou le renforcement de ses populations n'ont jamais fait partie des objectifs conservatoires des gestionnaires de la Grande Cariçaie.
- Il appartient légalement aux administrations publiques compétentes de se déterminer sur le bien-fondé de tout projet de réintroduction ou de renforcement d'une espèce.
- L'Association de la Grande Cariçaie est habilitée par ses statuts à préaviser sur toute demande de réintroduction ou renforcement intervenant dans son périmètre, et en cas d'acceptation du projet, d'accompagner sa mise en œuvre sur le terrain, pour s'assurer qu'il se réalise dans les meilleures conditions possibles, par rapport aux milieux et aux autres espèces du site.
- Par rapport à de telles demandes, la Commission scientifique a éprouvé le besoin de posséder une ligne de conduite claire pour se déterminer sur des demandes que lui adresserait l'Association de la Grande Cariçaie.

### **Bibliographie**

- Commission scientifique de la Grande-Cariçaie (2012) : Introduction ou renforcement des populations d'espèces sauvages. Lignes directrices.

## 8 ENSEIGNEMENTS TIRES DE LA PERIODE DE GESTION 1981-2011

### 8.3 INFORMATION ET ACCUEIL DU PUBLIC

#### 8.3.1 Fréquentation des réserves naturelles par le public et besoins en infrastructures

##### Généralités

Les réserves naturelles de la Grande Cariçaie sont fréquentées de très longue date par le public, principalement pour les activités de loisir (baignade, navigation, promenade, activités sportives, etc.). Elles présentent en effet un fort attrait (paysages naturels, tranquillité, grèves sableuses et zones littorales peu profondes propices à la baignade, etc.).

La fréquentation des zones naturelles par le public peut entraîner des conflits avec les objectifs de protection de la nature (destruction de milieux naturels, dérangements de la faune, déchets, etc.). L'accès du public est donc réglementé depuis la création des réserves naturelles en 2001 / 2002.

Les règlements des réserves naturelles ont confirmé la vocation d'accueil du public de celles-ci, mais en la subordonnant aux objectifs de protection de la nature. Les Cantons ont en effet jugé que la possibilité d'accès aux réserves naturelles représentait un intérêt économique pour la région, qu'il permettait de renforcer l'acceptance de la protection par la population et que la possibilité pour « Monsieur Tout le Monde » d'entrer en contact avec les richesses naturelles de la Grande Cariçaie présentait un grand intérêt.

Ces dernières années, la fréquentation du public est de plus en plus importante, d'une part parce que la population résidente est en augmentation dans les communes riveraines, et d'autre part parce qu'on observe une augmentation très nette du tourisme itinérant, notamment du tourisme cycliste sur la piste cyclable de la Route 5 Mittelland (créée en 2002). L'attrait en général pour la nature et les activités de loisirs en plein air croît en outre ces dernières années dans notre société.

##### Stratégie et objectifs poursuivis par le passé

Avant la création des réserves naturelles, il n'existait aucune règle contraignante pour les usagers des réserves naturelles, à l'exception de celles valables dans les zones déjà protégées du Bas-Lac et de la réserve de Cheyres. La plupart des activités humaines, hormis les constructions, étaient donc autorisées. Les seules zones soustraites à la fréquentation du public étaient les zones naturellement inaccessibles (plans d'eau, marais très inondés, secteurs fortement embroussaillés, etc.).

Les réserves naturelles ont mis en place des règles contraignantes pour le public : des activités sont proscrites (camping, feux, cueillette de la flore, ...), ou réglementées (chien en laisse, moyens de transport utilisables, distances à la rive pour la navigation et la baignade, ...). L'accès est limité voire interdit dans certains périmètres terrestres et lacustres.

Pour matérialiser les réglementations nouvelles sur le terrain, un système de balisage terrestre<sup>1</sup> comprenant différents types de panneaux, ainsi que des obstacles physiques (chabouris<sup>2</sup> notamment) ont été mis en place. Ce dispositif était fonctionnel dès le début d'Expo.02, car on craignait alors une forte pression du public de l'exposition nationale sur les zones naturelles, à partir des itinéraires de mobilité douce créés pour relier les « Arteplages ». En plus de ce dispositif, un corps d'une trentaine d'Exporangers avait été constitué, dans le but d'informer les visiteurs et de surveiller, voire dénoncer, les infractions aux règlements des réserves naturelles.

---

<sup>1</sup> Un balisage lacustre est également mis en place pour marquer les secteurs interdits de navigation et de baignade. Ce balisage se présente sous la forme de bouées jaunes et de grands panneaux officiels d'interdiction de navigation. Le dispositif est financé et entretenu par les Services des eaux cantonaux.

<sup>2</sup> Terme régional désignant une barrière construite avec des planchettes de bois retenues par un fil de fer tressé

De nombreuses infrastructures ont été aménagées et sont entretenues à l'intention du public : chemins de différents gabarits, sentiers sur pontons, sentiers didactiques, points de vue, observatoires de la faune, tables de pique-nique, bancs, etc.

L'Association de la Grande Cariçaie est responsable d'une partie de ces infrastructures. Tous les ouvrages qu'elle a construits ont pour but principal la sensibilisation des visiteurs à la valeur naturelle de la Grande Cariçaie, ou plus ponctuellement une amélioration de cheminements de transit dans les réserves naturelles. La stratégie poursuivie jusqu'au début des années 2000 concernant ces aménagements était la mise à disposition du public d'au moins une infrastructure d'accueil et d'information par réserve naturelle. Cet objectif a été presque atteint, sauf pour la réserve des Grèves de la Corbière (projet d'aménagement de la Vernausaz refusé par la Commune de Forel).

Les différents éléments réalisés et entretenus sont:

- des observatoires et plateformes d'observation de la faune ou du paysage ;
- des sentiers paysagers à Châbles et Chabrey ;
- des passerelles en bois permettant de traverser des secteurs de marais ou de forêt alluviale ;
- des tables de pique-nique.

Outre les infrastructures mentionnées ci-dessus, l'Association met en place divers panneaux d'information du public (information non « légale »). Les premiers panneaux réalisés dans les années 1980 étaient des sérigraphies sur plaques d'aluminium, une technique chère et excluant l'usage de photos couleur, mais très résistante en extérieur. Avec l'évolution des techniques d'impression, les coûts d'impression sont devenus minimes, pour une qualité et une résistance extraordinaires. Le système actuellement adopté par l'Association est celui des panneaux migrateurs : des panneaux verticaux, de format 35 x 80 cm, avec une impression numérique en couleur sur plaque aluminium et un autocollant de protection contre les graffitis. Ces panneaux ont été surnommés ainsi parce qu'ils ne sont pas liés à un site particulier, mais à un thème (par ex. l'élargissement de banquettes, la chasse de régulation du sanglier, le décapage des roselières, etc.). On peut ainsi les mettre en place sur le terrain lorsqu'une information est nécessaire, puis les enlever et les réutiliser ailleurs. Leur faible coût évite de devoir mettre en place des systèmes de protection coûteux contre le vandalisme et permet de les remplacer rapidement le cas échéant. Il existe actuellement une trentaine de modèles différents de panneaux migrateurs.

D'autre part, d'autres acteurs ont mis en place des structures d'accueil des publics sur la rive, en particulier les deux centres-nature de Champ-Pittet et de La Sauge. Leur collaboration aux objectifs d'information et de sensibilisation ajoute une plus-value au travail de l'AGC.

Il faut enfin signaler que les réserves bénéficient depuis 2006 d'un poste de surveillant à plein temps<sup>3</sup>. La personne engagée est chargée principalement de faire appliquer les règlements des réserves naturelles. La surveillance des périmètres lacustres des réserves est quant à elle assurée par les polices du lac VD et FR. Une aide ponctuelle est apportée par les autres gardes actifs dans le périmètre des réserves : gardes-faune, gardes-pêche, gardes forestiers.

### **Enseignements tirés du passé**

#### Fréquentation du public sur les chemins principaux des réserves naturelles

Grâce aux 6 eco-compteurs installés sur les chemins principaux de quelques réserves naturelles, on peut estimer le nombre de passages cumulés dans les réserves de la Baie d'Yvonand, de Cheyres, des Grèves de la Corbière, d'Ostende et de la Motte à environ 205'000 par an, avec une pointe en été à près de 50'000 passages par mois. Ces comptages n'incluent pas les réserves de Cudrefin, des Grèves de Cheseaux, des Vernes et le Fanel. A titre de comparaison, il passe chaque jour sur la RC Yverdon-Yvonand 5'900 véhicules / jour (comptages 2010), soit 180'000 véhicules par mois.

---

<sup>3</sup> Le poste de surveillant a été complété en février 2013 par un deuxième poste à 50%

La courbe de **fréquentation annuelle** est similaire dans les différentes réserves avec un pic marqué en été pendant les mois chauds. La fréquentation du chemin Yvonand-Cheyres est présentée sur le graphe ci-dessous, à titre d'exemple.

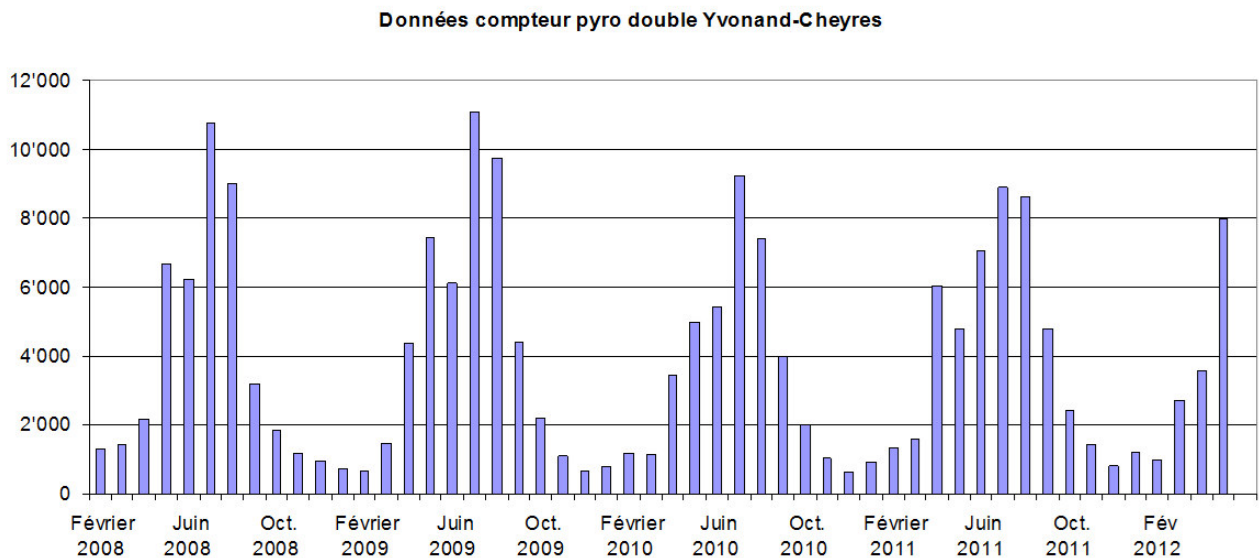


Figure 8.3.1a : Variation des passages mensuels de piétons cycles et chevaux (non distingués par l'eco-compteur) sur le chemin des Colons (réserve de la Baie d'Yvonand)

Une différence de fréquentation marquée est observée entre les réserves traversées par la piste cyclable de la Route 5 Mittelland et les autres réserves. Dans les premières, les pics de fréquentation estivaux se montent à 10'000-12'000 passages mensuels, contre 3'000-4'000 pour les secondes.

Le rapport vélos/piétons dépasse généralement les 80 à 90% durant les mois d'été.

La **répartition hebdomadaire** de la fréquentation du public varie selon les saisons. En été, 40 à 60% de la fréquentation intervient le week-end. Lors des mois plus froids, cette répartition est légèrement plus lissée sur la semaine, avec seulement 20 à 50% de fréquentation le week-end. On peut en déduire que l'usage hivernal des réserves est surtout le fait de riverains en balade et que la durée de présence du public dans les réserves est plus courte. Cela ne signifie cependant pas que la surveillance pourrait être moins intense pendant les mois d'hiver. En effet, les oiseaux d'eau hivernants sont particulièrement sensibles aux dérangements (voir chapitre conflits ci-dessous).

#### Fréquentation des infrastructures d'accueil du public, besoins d'infrastructures nouvelles

L'utilisation des diverses infrastructures d'accueil du public par les habitants des communes riveraines ou les touristes est peu connue. Les seules données ont été fournies par deux eco-compteurs installés, l'un dans le nouvel observatoire de Champ-Pittet, l'autre au début du sentier paysager de Chabrey.

Le premier compteur a mesuré une présence journalière moyenne de 90 visiteurs par jour, sur une période comprise entre mi-mai et fin juillet 2006.

L'autre compteur a mesuré une présence journalière moyenne variant entre 5 visiteurs par jour (hiver) et 16 visiteurs par jour (été). La période de mesure s'est étalée entre 2005 et 2008.

Trois études consacrées à l'utilisation des réserves naturelles par le public (voir ci-dessous) ont abordé la question des souhaits des usagers par rapport aux infrastructures d'accueil. Il ressort de celles-ci que les visiteurs des réserves naturelles sont globalement satisfaits de l'offre existante, mais qu'une part d'entre eux souhaiterait plus d'observatoires de la faune.

#### Typologie des usagers des réserves naturelles

Trois enquêtes par questionnaire ont été réalisées pour caractériser les usagers et les usages des réserves naturelles par le public.

La première étude a été réalisée en 1995 (Marie-Noëlle Aubort), c'est-à-dire quelques années avant la création des réserves naturelles. Elle a permis de dresser un premier portrait des visiteurs des réserves naturelles et a clairement mis en évidence une bipolarité des usagers, entre, d'une part, les amateurs de loisirs lacustres, très majoritaires, pour qui les réserves ne sont qu'un « décor » pour la pratique de leurs loisirs, et d'autre part, un public d'amateurs de nature, minoritaire, qui apprécie et s'intéresse un peu plus aux réserves naturelles. Dans cette dernière catégorie, les naturalistes venant observer la nature sont très peu nombreux.

Dans la deuxième étude (Niggli 2011), cette bipolarité est à nouveau mise en évidence, mais une troisième catégorie d'usagers s'ajoute aux deux précédentes : il s'agit des touristes itinérants, qui traversent à vélo les réserves naturelles sur la Route 5 Mittelland.

La troisième étude (Ciotti 2007) s'intéresse plus particulièrement au public fréquentant les réserves du Bas-Lac et le Centre-nature BirdLife de La Sauge. Elle met en évidence une proportion plus élevée d'observateurs naturalistes dans ce site réputé pour son avifaune.

Il ressort de ces différentes études les éléments suivants :

- le public utilise principalement les réserves naturelles pour la promenade, avec ou sans chien, à pied ou à vélo. L'autre utilisation importante des réserves est la baignade. Les réserves sont également utilisées pour la pratique sportive (course à pied) ;
- les personnes venant observer la nature restent minoritaires (moins de 10 % des personnes interrogées). Apparemment, ces personnes se concentrent surtout dans les centres-nature de Champ-Pittet et de La Sauge et sur les hauts-lieux ornithologiques du Bas-Lac et des Vernes ;
- on connaît mal la manière dont le public se répartit dans les différents sites accessibles des réserves naturelles et si cet usage actuel est compatible avec les objectifs de protection de ces dernières. On ne sait pas en particulier comment et à quelle fréquence les habitants des communes riveraines utilisent les réserves naturelles et quel est leur attachement aux sites protégés. On ne connaît pas non plus les activités pratiquées suivant les classes d'âge des usagers.

#### Conflits dus à l'accueil du public dans les réserves

Deux types de conflits peuvent être mis en évidence :

- conflits entre usagers : les usagers viennent dans les réserves pour des objectifs différents, parfois en conflit les uns avec les autres, par exemple conflit piéton - vélo, conflit ornithologue - baigneur ou ornithologue - promeneur de chien ;
- conflits usagers – objectifs de protection : l'usage des réserves par le public génère des conflits avec les objectifs de protection.

Les conflits identifiés actuellement sont résumés dans le tableau suivant :



Localisation	Problématique	Piste de solution
Bois des Vernes	Accès au refuge lacustre interdit depuis le Bois des Vernes	Observation des effets du nouveau balisage et de la surveillance mis en place début 2013. Si la situation demeure insatisfaisante, mise en place d'obstacles physiques pour empêcher l'accès
Delta de la Menthue	Accès à la zone lacustre interdite depuis la forêt ou par le lac	Concept d'aménagement et de responsabilisation du public sur le delta (travail de bachelor HEPIA, Elodie Gerber 2013)
Zones OROEM	Baignade, petites embarcations dans les zones interdites, kite-surf, véliplanchistes	Sensibilisation de ces catégories d'usagers par des moyens d'information à définir
Chemins à usage mixte piétons-vélos	Dérangement mutuel et danger pour les deux catégories d'usagers	Identification des tronçons concernés et des problèmes éventuels, mise en place si nécessaire de dispositifs de séparation du trafic
Ensemble des réserves	Feux sauvages	Mise en place de deux sites-pilote (Forel, Delley-Portalban) avec les communes concernées
Ensemble des réserves	Chemins ou infrastructures non accessibles pour les personnes à mobilité réduite	Balisage du chemin mobilité réduite gare d'Yvonand - gare d'Estavayer en cours de réalisation, transformation progressive des infrastructures d'accueil dans les réserves

Tableau 8.3.1b : Conflits actuellement identifiés à l'intérieur des réserves naturelles

#### Exemple 1 de conflit usager-protection : l'Azuré des paluds

Certaines prairies installées sur des banquettes de chemin abritent des populations importantes d'une espèce prioritaire de papillon, l'Azuré des paluds (*Maculinea nausithous*). Le cycle vital de l'espèce est complexe et nécessite la présence conjointe d'une plante hôte, la sanguisorbe officinale, et d'une fourmi du genre *Myrmica*. Dans la réserve des Grèves de la Motte, le chemin accessible aux piétons et cyclistes n'est pas séparé physiquement des banquettes herbeuses et la bande de roulement s'étend ou se déplace parfois, en fonction de l'état du chemin. Il y a risque dans ce cas de destruction directe des fourmilières par les vélos et dans une moindre mesure par les piétons. Un suivi a donc été mis en place pour vérifier si les populations de fourmis et d'azurés étaient mises en danger par le trafic cycliste dans ce secteur.

Ce suivi a montré que les variations interannuelles des effectifs du papillon et des fourmilières sont indépendantes de la pression du public, celle-ci restant constante au cours des ans (la fréquentation mesurée pendant la période de vol du papillon s'établit 3'000 passages par mois, dont 80 % de vélos. Des maxima horaires de 50 usagers/heure sont observés.

L'emprise de la bande roulante, qui dépend plus de la praticabilité du chemin que de sa fréquentation, peut exercer une pression sur les fourmilières ou sur l'intégrité des banquettes, mais il n'y a pas d'effet significatif mis en évidence.



Figure 8.3.1c : Sentier piétons-vélos des Grèves de la Motte avec des sanguisorbes officinales sur la banquette herbeuse

#### Exemple 2 de conflit usager-protection : réserves d'oiseaux d'eau (OROEM) et tranquillité des oiseaux d'eau

Institués par l'OROEM en 1991, les refuges lacustres de la Grande Cariçaie n'ont été balisés qu'en 2002. En plus d'une interdiction générale de la chasse, ces refuges jouent un rôle clé dans le dispositif de protection de l'avifaune lacustre de la Rive sud, en lui ménageant des zones de tranquillité, à l'abri de la pression des loisirs. On peut attendre de ces refuges qu'ils induisent une croissance et une meilleure répartition des oiseaux d'eau tout au long de la Rive sud.

Leur mise en place a fait l'objet d'une étude détaillée entre 2002 et 2005, destinée à vérifier l'évolution des populations d'oiseaux et à décrire leurs interactions avec les loisirs lacustres sur l'ensemble du périmètre riverain, à l'intérieur et à l'extérieur de ces refuges (Morard, E. et al 2007). Bien qu'allégé, ce suivi s'est poursuivi depuis 2006 sous forme de comptages mensuels dans et hors refuges lacustres, afin de détecter une éventuelle évolution du nombre et de la répartition des oiseaux sur la Rive sud. Par rapport à la problématique des loisirs lacustres, la période estivale (juin à août) a été privilégiée dans la présente synthèse.

Le bilan d'ensemble de ces suivis montre une certaine stabilité des populations d'oiseaux d'eau en période estivale dans le périmètre depuis 2006, alors que leurs populations ont continué de croître hors période de reproduction. Les oiseaux sont bien répartis sur l'entier de la Rive sud et les réserves du Bas-lac perdent progressivement leur rôle passé de seul refuge important sur la Rive sud. Le dispositif semble donc globalement fonctionner. On décèle par ailleurs une tendance à voir une partie des oiseaux quitter les réserves et se répartir dans les zones intercalaires. Il faut toutefois se montrer prudent dans l'interprétation de ces tendances, vu la durée encore limitée de ce suivi.

La non-croissance des populations d'oiseaux d'eau en haute période de loisirs lacustres est néanmoins peut-être un indicateur de la fonctionnalité encore imparfaite de ces refuges. Morard et al. ont en effet montré que leur fonctionnalité pour les oiseaux d'eau n'était pas dépendante du nombre des dérangements constatés, mais que souvent un seul dérangement suffisait à provoquer la fuite ou le repli des oiseaux dans les roselières. Or, de tels dérangements sont encore quasi journaliers dans les refuges en haute saison des loisirs. Ils sont principalement le fait de petites embarcations non immatriculées, type pneumatiques ou canoës, qui ne connaissent pas le balisage lacustre ou d'usagers des bateaux qui laissent leurs embarcations hors refuge, mais y pénètrent ensuite, en profitant des hauts fonds. Un effort d'information permanent reste nécessaire à l'égard de ces usagers.

Le diagramme de la figure 8.3.1d montre l'évolution des effectifs moyens d'oiseaux d'eau sur la Rive sud, dans et hors refuge. On constate une stabilité d'ensemble des effectifs mais une part plus importante d'oiseaux présents hors refuge depuis 2006.

### Moyenne par année du nombre d'oiseaux en juin, juillet et août

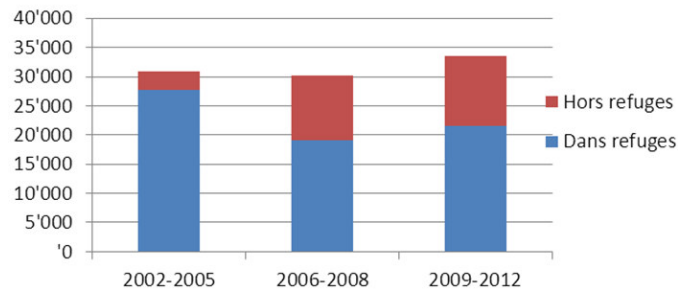


Figure 8.3.1d : Nombre moyen d'oiseaux d'eau pour juin-juillet août, pour les 3 périodes de suivi, dans et hors refuge

Les deux diagrammes de la figure 8.3.1e synthétisent d'une part le nombre de familles des principales espèces d'oiseaux d'eau (Canard colvert, Nette rousse, Harle bièvre, Grèbe huppé et Foulque) dans et hors refuge et le second le nombre des familles de la Nette rousse seule. La baisse du nombre des familles, en particulier de la Nette rousse pour la période 2009-11 concerne une période trop courte pour qu'on puisse y interpréter une tendance (à nouveau 23 familles de Nettes en 2012).

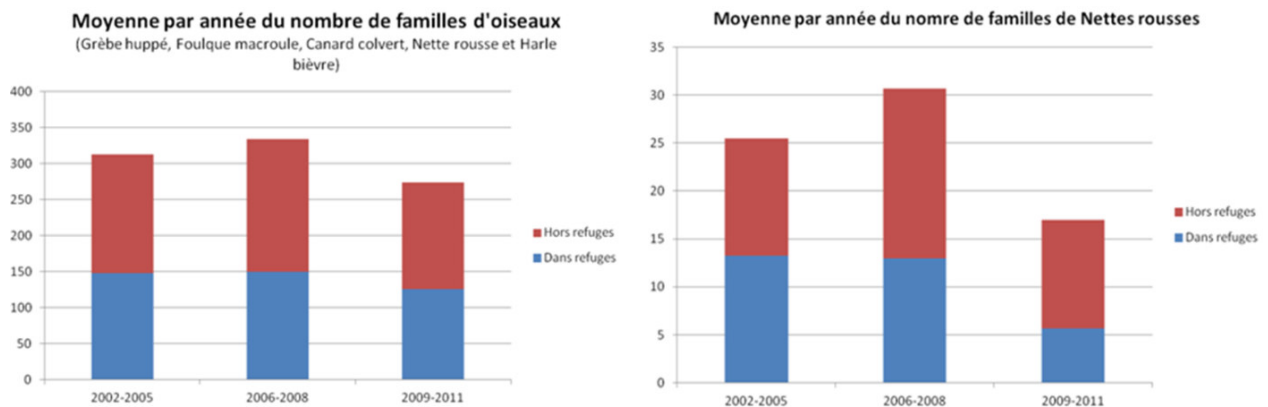


Figure 8.3.1e : Nombre moyen de familles (avec comparaison dans refuges et hors refuges) et pour la Nette rousse

La figure 8.3.1f montre l'évolution des proportions d'oiseaux d'eau séjournant dans les différentes réserves durant les mois de juin à août. A noter la part décroissante d'oiseaux d'eau dans les réserves du Bas-Lac (Fanel et Cudrefin) et la part croissante des effectifs sur les Grèves de la Corbière. La croissance enregistrée entre 2009 et 2011 sur les grèves de Cheseaux est due pour l'essentiel à l'apparition de la colonie du Grand Cormoran.

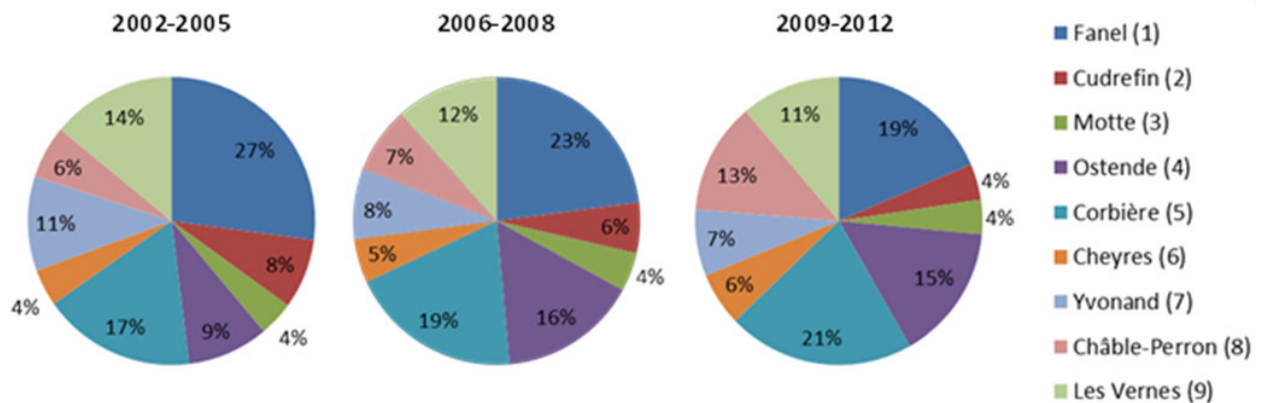


Figure 8.3.1f : Evolution de la répartition des oiseaux d'eau dans les différentes réserves naturelles entre 2002-2005 et 2009-2012

### Situation actuelle et potentialités futures

#### Cartes des usages des réserves naturelles

Grâce à un travail de bachelier qui a été réalisé en 2013 à l'HEPIA (Elodie Gerber), une méthodologie standard a été mise au point pour la réserve naturelle de la Baie d'Yvonand, qui a permis d'obtenir une carte des usages et des conflits usagers-usagers ou usagers-objectifs de protection. Cette même méthodologie pourra être utilisée pour d'autres réserves naturelles.

Dans le cadre de cette étude, les 8 eco-compteurs en possession de l'Association de la Grande Cariçaie ont été centralisés sur les différents chemins de cette réserve afin de permettre notamment l'établissement de cartes de trafic (voir exemple ci-dessous).

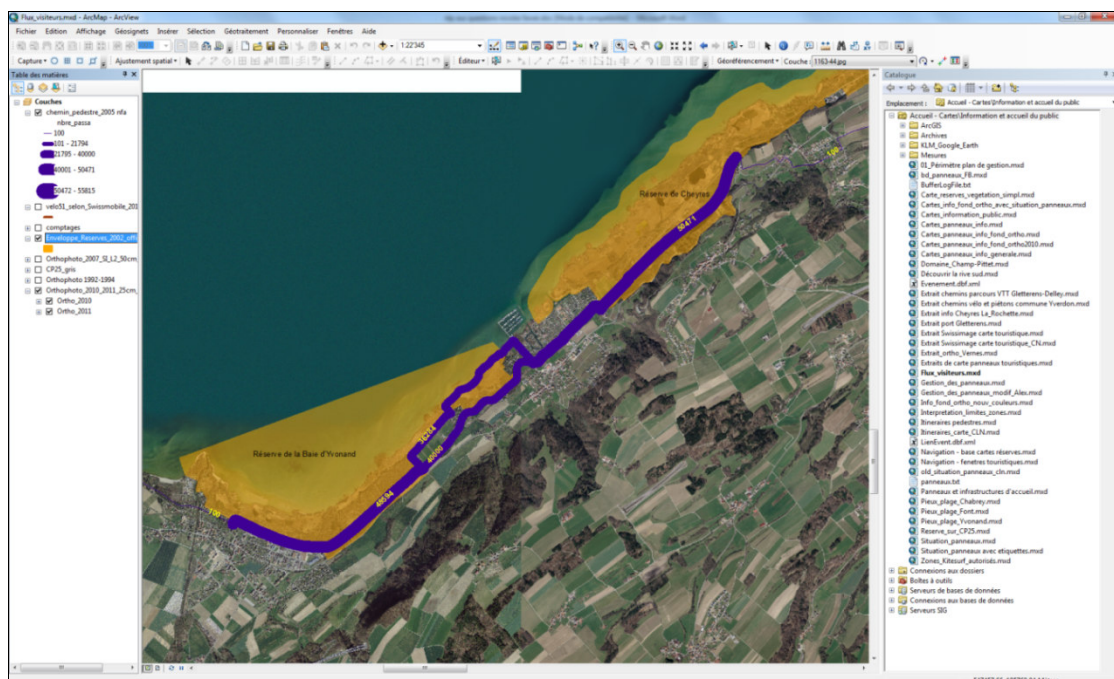


Figure 8.3.1g : Exemple de carte du trafic piéton dans les réserves

## Synthèse

- Les réserves naturelles de la Grande Cariçaie sont très fréquentées par le public, particulièrement en été. Cette pression va encore augmenter à l'avenir, avec le développement démographique dans la région. Or, l'impact de cette fréquentation sur les milieux naturels, la manière dont le public utilise les réserves naturelles, et les conflits d'usage sont peu connus. Ces questions ayant une influence possible sur les objectifs de protection des réserves naturelles, il faudra mieux les documenter à l'avenir.
- Pour l'heure, les usagers des réserves naturelles sont majoritairement des personnes utilisant les chemins et infrastructures d'accueil pour la promenade, à pied ou à vélo, accompagnées d'un chien ou non. L'usage des réserves pour la baignade, depuis la rive ou depuis des bateaux amarrés dans les zones littorales, est également très important. On note une forte augmentation ces dernières années du tourisme itinérant à vélo sur la piste cyclable nationale de la Route 5 Mittelland, ce qui crée parfois des conflits avec les piétons utilisant les mêmes chemins. Les personnes attirées par la réserve naturelle elle-même restent encore aujourd'hui largement minoritaires.
- La Grande Cariçaie est « vendue » par les offices du tourisme comme un haut-lieu de la biodiversité. Or, les possibilités pour le public de découvrir cette biodiversité sont peu nombreuses. Il serait souhaitable de mettre en place des lieux d'observation de la nature (dans le respect des règles de protection), d'améliorer les sites existants et d'installer un balisage performant pour augmenter l'utilisation de ces infrastructures par le public et les riverains.

## Bibliographie

- Aubort, M.-N. (1996). La Grande Cariçaie entre mésange à moustache et ski nautique. Mémoire de licence à l'Institut de géographie de l'Université de Lausanne. 83 pages + annexes
- Ciotti, N. (2007). Analyse comparative de la perception du public dans le site Ramsar du Bas-Lac de Neuchâtel (réserves du Chablais de Cudrefin (VD), du Fanel (NE, BE) et le centre-nature ASPO de La Sauge). Travail de diplôme à l'Ecole d'ingénieurs de Lullier. 61 pages + annexes
- Niggli, F. (2011). Enquête sur l'utilisation et la connaissance des réserves naturelles de la Grande Cariçaie par le public. Travail de bachelor à l'Hepia Genève. 54 pages + annexes

### 8.3.2 Niveau de connaissance du public et renommée du site

#### Généralités

La conservation d'un site comme la Grande Cariçaie implique que les personnes ayant un impact potentiel sur ce site aient un certain niveau de connaissances à son sujet. Ces connaissances sont de trois ordres :

- règles de comportement, prescriptions légales, limites des zones protégées : qu'a-t-on le droit de faire où ?
- valeur naturelle et archéologique du site : pourquoi est-ce que ce site est protégé ? Est-ce que cette valeur justifie la mise en place de règles contraignantes pour le public ?
- gestion des milieux naturels : comment et par qui le site est-il géré pour assurer sa conservation ? Est-ce que ces travaux et les moyens investis sont nécessaires ? Les gestionnaires sont-ils crédibles ?

Pour transmettre ces connaissances, il faut des moyens d'information, moyens qui sont différents selon le public visé. Celui-ci peut être classé en 4 catégories :

- grand public (hors réserves naturelles) : impact direct nul. Impact indirect potentiellement élevé pour augmenter la renommée du site et la prise de conscience par les 3 catégories ci-dessous de l'importance de le respecter et le conserver. Impact indirect également au moment de la recherche de ressources financières externes ;
- usagers des réserves : impact potentiel ponctuel et limité dans le temps (dérangement de la faune, piétinement, feux, déchets). L'intégrité des réserves n'est pas menacée ;
- riverains<sup>4</sup> : impact potentiel ponctuel, mais durable (animaux domestiques, plantes invasives, déchets de jardin, atteintes directes aux réserves naturelles). L'intégrité des réserves peut être menacée localement ;
- décideurs régionaux : impact potentiel étendu et durable (pression d'urbanisation, tourisme de masse). L'intégrité des réserves naturelles peut être menacée sur de grandes surfaces.

Les moyens d'information pour atteindre ces différents publics sont très variés et parfois spécifiques à une catégorie ou une autre d'usagers. Leur efficacité dépend de nombreux facteurs : attractivité du média, confiance et disposition d'esprit du « receveur d'information » à l'égard du pourvoyeur de l'information, envie de recevoir une information à un moment donné, etc. L'effet des différents moyens d'information est global et il est difficile de mesurer l'efficacité de chaque moyen considéré individuellement.

#### Stratégie et objectifs poursuivis par le passé

Avant même que ne débutent les travaux d'entretien des milieux naturels, un effort conséquent a été porté sur l'information du public, dans le but d'obtenir la protection de la Grande Cariçaie. A la fin des années 1970, l'autoroute N1 faisait en effet peser sa menace sur une moitié ouest des zones naturelles. Menée par la Ligue suisse pour la protection de la nature (aujourd'hui Pro Natura) et le WWF Suisse, cette campagne d'information s'est révélée un énorme succès, puisque 560'000 signatures et 4 millions de francs ont été récoltés pour conserver la Grande Cariçaie. Avant de démarrer cette campagne nationale, les associations avaient pris soin d'informer très activement le public régional (autorités politiques, riverains, usagers,...) pour expliquer leurs intentions et éviter que l'action nationale ne soit perçue comme une tentative d'imposer la protection de la Grande Cariçaie de l'extérieur.

Une fois la protection du site obtenue, via le plan directeur intercantonal de 1982 et le renoncement au tracé lac de l'A1, l'effort d'information a été porté principalement sur les administrations cantonales et les décideurs politiques régionaux. Au moment où démarrait la gestion du site, en 1982, il fallait en effet convaincre les futurs bailleurs de fonds et ceux qui décideraient de poursuivre la gestion du site que les

---

<sup>4</sup> Cette catégorie concerne les personnes résidant à proximité immédiate des réserves naturelles, que ce soit de manière permanente ou temporaire (estivants dans les campings par exemple)

opérations d'entretien de la Grande Cariçaie et les gestionnaires étaient crédibles. Les populations régionales n'étaient pas oubliées, avec une communication s'opérant via le Journal des Grèves et des articles dans les médias régionaux. Cette communication a atteint ses objectifs, car la confiance des administrations a été progressivement acquise et car un financement a été obtenu dès 1987 pour la poursuite de la gestion des marais non boisés.

A la fin des années 1990, la procédure de création des réserves naturelles a eu un impact très négatif sur l'opinion publique. L'association Aqua Nostra a été créée pour fédérer les divers opposants à la protection et est parvenue à remettre en négociation les premiers projets de réserves naturelles mis à l'enquête publique.

Malgré une tentative d'Aqua Nostra de répéter le succès obtenu lors de la première mise à l'enquête, les deuxièmes projets de réserves naturelles ont été adoptés par les cantons fin 2001 (Vaud) et début 2002 (Fribourg) et les procédures de recours lancées par l'organisation ont été par la suite progressivement rejetées. L'information s'est alors centrée sur les communes riveraines et les usagers des réserves naturelles, dans le but d'améliorer l'acceptation de la protection et de restaurer la confiance des populations locales envers l'organe de gestion.

Le budget du poste « information et accueil du public » s'est monté en moyenne ces dernières années à 30'000 à 35'000.- par année, salaires non compris. Il inclut tous les moyens d'information décrits ci-dessous (documents papier, panneaux, internet, animations, etc.), mais pas les infrastructures d'accueil du public (observatoires, pontons, etc.) décrites au chapitre 8.3.1.

### **Enseignements tirés du passé**

#### Niveau de connaissance par rapport à la protection, la valeur naturelle du site et sa gestion

Dans les différentes enquêtes menées auprès du public (Niggli 2011, Aubort 1996, Ciotti 2007 et GEG 2006), le taux d'échantillonnage est faible (100 à 200 personnes interviewées). Les résultats sont donc à considérer avec précaution. Les principaux enseignements sont les suivants :

- le niveau de connaissance global des visiteurs des réserves naturelles est modeste. Les résidents des communes riveraines en particulier, pourtant plus régulièrement exposés à une information Grande Cariçaie, ont une connaissance superficielle de la Grande Cariçaie et de sa gestion ;
- les éléments les plus connus sont le terme « Grande Cariçaie » et le fait qu'il s'agit de milieux protégés, constitués principalement de marais. Une majorité des personnes interrogées connaissent au moins 3 règles à respecter dans ces réserves naturelles et savent que ces zones sont fauchées au moyen d'une « grosse machine ». Ils connaissent au moins un lieu où aller observer la nature (en général, le Centre Pro Natura de Champ-Pittet) ;
- les gens connaissent moins ce que recouvre géographiquement le terme de Grande Cariçaie. Même si cela est en progrès par rapport à 1996, une part encore importante des personnes échantillonnées continuent de penser que la Grande Cariçaie est constituée uniquement des marais localisés devant le Centre Pro Natura de Champ-Pittet ;
- les personnes interrogées ignorent presque complètement les autres méthodes d'entretien utilisées, le fait que les zones naturelles abritent des sites archéologiques inscrits au Patrimoine mondial de l'UNESCO et l'identité des gestionnaires des réserves naturelles. Dans beaucoup de cas, il y a confusion entre l'organisation Pro Natura et l'Association de la Grande Cariçaie, ce qui s'explique principalement par le passé commun de ces deux organisations, par la localisation de l'AGC à Champ-Pittet et par la signalétique utilisée sur les panneaux des réserves naturelles qui reprend le logo hibou-trèfle, traditionnellement associé par le grand public à Pro Natura ;
- malgré ces connaissances limitées, le public est plutôt bien disposé à l'égard des gestionnaires et des mesures permettant de sauvegarder la Grande Cariçaie. L'impact de la campagne d'Aqua Nostra s'est donc bien estompé, les gens s'étant probablement rendu compte que la création des

réserves naturelles n'a pas tellement changé les possibilités d'accès en fin de compte. Un point critique reste toujours l'usage de moyens mécanisés importants, mal compris dans ces espaces protégés annoncés partout comme « fragiles ».

#### Evaluation des différents moyens d'information utilisés jusqu'à présent

- **balisage légal** : le dispositif de balisage légal est quasiment complet. Grâce à l'étroite collaboration avec les responsables de la surveillance des réserves naturelles, le balisage est amélioré constamment et les éléments vandalisés sont remplacés rapidement. Malgré cet effort important et malgré la densité actuelle des panneaux, une part significative des visiteurs affirme toujours ne pas savoir quand ils se trouvent à l'intérieur de l'une des réserves naturelles. Cette situation est surtout rencontrée dans les secteurs « peu caractéristiques » des réserves naturelles (ex. plages ou zones proches d'habitations ou d'infrastructures construites). Cela peut être aussi le fait d'une certaine habitude aux panneaux de balisage. A noter le travail important de sensibilisation des acteurs de la surveillance des réserves naturelles, qui ne se contentent pas de réprimer, mais font un travail actif d'information auprès des usagers.
- **autre signalétique de terrain** : le format adopté aujourd'hui pour l'information non légale est celui des panneaux migrants. De format vertical, ces panneaux sont attractifs (images, couleur, texte court), peu coûteux et faciles à gérer sur le terrain. La seule contrainte est un suivi régulier pour remplacer les panneaux vandalisés (ce qui est rare, en comparaison des panneaux de balisage légal) ou les déplacer dans les secteurs où une information est nécessaire. A part ces panneaux, et à part le balisage officiel pédestre et Route 5 Mittelland, le balisage directionnel est très fragmentaire dans la Grande Cariçaie. Ce point devra être amélioré pour augmenter l'utilisation des infrastructures d'accueil par le public.
- **documents papier** : le BEx a publié de nombreux documents papier, seul ou en collaboration avec divers partenaires. Avec le recours accru à internet, l'usage de ces documents tend à diminuer. Les documents encore utilisés aujourd'hui sont : le dépliant réalisé avec Estavayer-Payerne Tourisme (grand public, foires de promotion touristique, offices du tourisme) et divers documents ciblés sur des publics particuliers (propriétaires de chiens, riverains, navigateurs, gestionnaires d'autres sites naturels, etc.).
- **Journal des Grèves** : distribué actuellement en tout-ménage officiel (donc y-compris dans les boîtes à lettre avec l'autocollant « pas de publicité ») dans toutes les communes ou localités riveraines, sauf Yverdon-les-Bains, le JdG touche potentiellement près de 7'500 ménages, ainsi qu'une liste de 1'200 adresses e-mail auxquelles il est envoyé au format PDF. La moitié des personnes interrogées déclarent connaître cette publication et la lire, résultat obtenu via plusieurs des enquêtes récentes. Les principales critiques émises concernent son côté parfois un peu trop technique et scientifique. Un autre problème à résoudre sera à terme l'extension probablement nécessaire au nouveau périmètre de l'Association, à savoir Yverdon-les-Bains, les communes touchées par l'OROEM Grandson-Champ-Pittet, la Commune de La Tène pour le Fanel NE, et à moyen terme, les communes germanophones du Fanel BE. Si ce nouveau périmètre de distribution est validé, la formule du JdG devra être repensée, ne serait-ce que pour des questions de coûts de production.
- **Internet** : un quart des personnes interrogées déclarent connaître le site internet de la Grande Cariçaie et le parcourir de temps en temps. Il y a progression depuis l'enquête téléphonique de 2006, à l'image de l'usage d'internet en général dans la vie de tous les jours. Le site est apprécié et jugé très complet, mais il est peu « orienté utilisateurs » avec son menu devenu trop « touffu », ce qui limite probablement sa fréquentation. Outre son site propre, l'Association de la Grande Cariçaie a créé récemment une page facebook pour tenter de mobiliser le jeune public et collabore régulièrement avec les sites internet d'autres structures (tourisme, communes, etc.).



- **animations, évènements** : pour ne pas entrer en concurrence avec les Centres-nature de Champ-Pittet et de La Sauge, l'Association de la Grande Cariçaie ne développe pas les animations pour le grand public ou pour les enfants. Elle se contente de répondre favorablement aux demandes de communes riveraines et organise de temps à autre des manifestations, dans le cadre notamment de la Journée mondiale des zones humides. La bonne entente actuelle avec les communes tend à augmenter le nombre de sollicitations pour des animations avec des classes ou dans le contexte de passeports-vacances.
- **médias** : la Grande Cariçaie apparaît régulièrement dans les médias, soit dans le cadre d'évènements communiqués par elle-même (recensements ornithologiques, journée mondiale des zones humides, etc.), soit sur des sujets liés (chalets, constructions de ports, ...), soit du fait de la spécialité et de l'expérience des membres du BEx (ornithologie surtout). La communication donne une image systématiquement positive de l'AGC, ce qui n'était plus le cas lors de la campagne d'Aqua Nostra à la fin des années 1990.
- **collaboration sur des projets touristiques** : l'Association de la Grande Cariçaie ne fait pas de promotion touristique, mais elle collabore avec les directions régionales du tourisme, à leur demande. Elle peut ainsi fournir un appui documentaire pour certaines manifestations touristiques et apporter son soutien technique sur certains projets de tourisme doux valorisant le patrimoine (Village lacustre de Gletterens, Calèches Nature & Saveurs).

#### Collaboration avec les autres structures chargées d'informer le public

Comme mentionné au point précédent, l'AGC collabore activement avec les autres structures chargées d'informer le public dans et autour des réserves naturelles. Elle travaille en particulier avec les Centres-nature de Champ-Pittet et de La Sauge, comme indiqué dans ses statuts, en fournissant un appui scientifique et documentaire et en formant les animateurs-nature appelés à être au contact avec le public. A noter que les centres-nature gardent une identité visuelle forte et une autonomie complète sur les thèmes de leurs campagnes d'information. Ils sont peu identifiés par le public comme portails d'entrée sur la Grande Cariçaie.

#### **Situation actuelle et potentialités futures**

Avec le développement de la technologie, les moyens d'information deviennent plus sophistiqués et attractifs. Pratiquement chaque visiteur des réserves naturelles possède à présent un téléphone intelligent doté d'un GPS et peut donc accéder à un contenu varié (textes, images, vidéo) et adapté à ses souhaits et au territoire qu'il traverse. Ces technologies déboucheront probablement à terme sur une application Grande Cariçaie sur téléphone mobile, sur des compléments d'information sur des pages internet et sur une diminution des infrastructures physiques d'information sur le terrain. Le principal inconvénient de ces moyens d'information est qu'ils sont parfois plus coûteux et complexes à mettre en œuvre.

## Synthèse

- La communication a toujours été identifiée comme un moyen essentiel pour sauvegarder la Grande Cariçaie. Elle s'est adaptée au cours du temps aux publics visés et a atteint l'essentiel des buts fixés.
- Les enquêtes d'opinion menées ces dernières années se basent malheureusement sur un échantillonnage faible d'usagers ou de riverains des réserves naturelles. Elles montrent néanmoins que le niveau de connaissance global est modeste, mais que les usagers accueillent positivement les restrictions légales et les mesures de gestion de la Grande Cariçaie, même si la mécanisation reste encore fréquemment critiquée. Elles mettent en évidence une totale méconnaissance par le public des structures chargées de la gestion, ce qui est problématique à terme.
- Les moyens d'information utilisés par l'AGC sont variés et jugés généralement de bonne facture. Un certain nombre d'adaptations sont à prévoir à terme sur certains d'entre eux (Journal des Grèves, site internet) pour améliorer leur efficacité ou s'adapter à de nouvelles exigences.
- Un point central de la communication future de l'Association de la Grande Cariçaie sera le renforcement de l'identité visuelle des réserves naturelles et de l'Association. Au flou et incompréhensions actuelles (rôle de Pro Natura, identité graphique de l'information et des infrastructures d'accueil du public), doit se substituer une identité claire, immédiatement perceptible sur le terrain et dans les documents produits par l'Association. Celle-ci doit parvenir à s'imposer auprès du public comme le seul gestionnaire du site.
- Les synergies avec les autres acteurs de la rive engagés dans l'information et la sensibilisation des publics (centres-nature en particulier) pourraient encore être intensifiées.

## Bibliographie

- Aubort, M.-N. (1996). La Grande Cariçaie entre mésange à moustache et ski nautique. Mémoire de licence à l'Institut de géographie de l'Université de Lausanne. 83 pages + annexes
- Ciotti, N. (2007). Analyse comparative de la perception du public dans le site Ramsar du Bas-Lac de Neuchâtel (réserves du Chablais de Cudrefin (VD), du Fanel (NE, BE) et le centre-nature ASPO de La Sauge). Travail de diplôme à l'Ecole d'ingénieurs de Lullier. 61 pages + annexes
- GEG (2006). Enquête téléphonique auprès de la population locale quant aux moyens d'information réalisés par le Groupe d'étude et de gestion. Rapport interne du Groupe d'étude et de gestion de la Grande Cariçaie. 37 pages
- Niggli, F. (2011). Enquête sur l'utilisation et la connaissance des réserves naturelles de la Grande Cariçaie par le public. Travail de bachelor à l'Hepia Genève. 54 pages + annexes

### 8.3.3 Infractions aux règlements des réserves naturelles

#### Généralités

L'adoption des règlements vaudois et fribourgeois des réserves naturelles en 2001 et 2002, se basant sur différentes législations cantonales et fédérales, a initié l'obligation pour les usagers de respecter certaines règles, faute de quoi ceux-ci pouvaient être dénoncés et amendés<sup>5</sup>.

Depuis, ces règles sont communiquées aux usagers par différents moyens d'information (voir chap. 8.3.2), dont un balisage de terrain.

Une surveillance légale est mise en place pour vérifier le respect de ces réglementations et dénoncer les contrevenants. Cette surveillance est exercée par un surveillant affecté spécifiquement à cette tâche<sup>6</sup>, par les polices du lac VD et FR pour les secteurs lacustres, et par les différents gardes-faune, gardes-pêche et gardes forestiers, qui réalisent ce travail en plus de leurs missions de base.

#### Stratégie et objectifs poursuivis par le passé

La création officielle des réserves naturelles n'a précédé que de quelques mois le démarrage de l'Expo.02. Or, on craignait beaucoup à cette époque que les sites protégés ne soient envahis par les visiteurs de cette exposition nationale, à partir des itinéraires HPM (Human Powered Mobility) créés pour cette occasion. Tout le dispositif de balisage légal, ainsi que les obstacles physiques (chabouris<sup>7</sup>, essentiellement) ont donc été mis en place dans un temps record.

Pour documenter les impacts éventuels d'Expo.02, le corps d' « Expo-rangers », créé pour l'Expo.02 et constitué de civilistes, a été mobilisé pour la surveillance des réserves naturelles. Ces Expo-rangers avaient pour mission de patrouiller dans les réserves naturelles, d'informer le public, d'enregistrer les infractions (sans possibilité de verbalisation) et de tenter de sensibiliser leurs auteurs, enfin de dénoncer si nécessaire les infractions les plus graves. Les Expo-rangers avaient en outre pour tâche de remplir un questionnaire avec les personnes rencontrées, pour connaître leur origine, la durée de leur séjour et s'ils étaient présents dans les réserves naturelles du fait d'Expo.02. L'impact physique des visiteurs d'Expo.02 était mesuré également par des observations sur une série de sites jugés conflictuels et par comparaison de comptages de passages entre 2001 et 2002.

Suite à l'Expo, la surveillance s'est poursuivie par les corps de police, gardes-faune, gardes-pêche et gardes forestiers. Cette surveillance s'avérant insuffisante, il a été décidé de créer un, puis deux postes de surveillants (1.5 postes équivalent plein temps), financés conjointement par les Cantons de Vaud, de Fribourg et la Confédération. Ces personnes assurent une présence d'environ 60% de leur temps de travail sur le terrain, les 40% restant étant occupés principalement à la recherche des auteurs d'infraction et à la rédaction des rapports d'infraction et dénonciations. Le statut légal des surveillants des réserves doit encore être clarifié. Si la situation devient dangereuse, les surveillants font appel à la police ou aux autres agents de surveillance détenant ce pouvoir de police.

Il est à noter que certaines personnes ou entreprises disposent d'autorisations spéciales, délivrées par les Cantons de Vaud et Fribourg, pour déroger à certaines prescriptions des règlements des réserves naturelles (accès à des secteurs interdits, prélèvements de faune ou de flore, circulation sur des chemins interdits, etc.). Ces autorisations ne sont accordées qu'aux personnes ou entreprises en charge de travaux d'entretien (par ex. accès aux infrastructures de stations de pompage) ou de mandats scientifiques particuliers. Selon les cas, la commission scientifique est sollicitée pour examiner les projets de recherche et préavisier les demandes d'autorisation.

<sup>5</sup> Il existait déjà quelques réglementations de protection de la nature dans les zones naturelles avant la protection légale de début 2002, en particulier dans les réserves pré-existantes du Chablais de Cudrefin et de Cheyres. Les infractions à ces réglementations ne sont pas examinées dans le cadre de cette synthèse, car les données sont fragmentaires et peu pertinentes par rapport à la situation actuelle

<sup>6</sup> Un deuxième poste de surveillant à 60 % a été créé début février 2013

<sup>7</sup> Terme régional désignant une barrière de planches de bois maintenues par du fil de fer.

## Enseignements tirés du passé

### Acceptation générale de la protection

La création des réserves naturelles en 2002 a suscité une forte opposition. Les raisons en étaient les suivantes :

- la protection de la Grande Cariçaie a été imposée par la Confédération et les Cantons, sous la pression engendrée par le démarrage d'Expo.02. La population locale y était alors assez fortement opposée, principalement du fait de la campagne d'Aqua Nostra et du fait d'une communication insuffisante des cantons. Le taux de non-acceptation aurait probablement pu être réduit si les projets de réserves avaient été mieux présentés auprès de la population ;
- lors des négociations entre Confédération, cantons et communes, avant la 2<sup>ème</sup> mise à l'enquête, les prescriptions ont été discutées et diverses exceptions adoptées. Ces exceptions et différences de traitements entre sites et entre cantons affaiblissent la compréhension générale de la protection et conduisent çà et là à des règles très difficiles à faire comprendre et accepter. On peut citer par exemple l'autorisation des vélos sur les chemins pédestres dans le canton de Vaud, pratique qui est interdite sur le canton de Fribourg ;
- enfin, les réserves naturelles ont imposé de nouvelles contraintes, alors que l'utilisation des réserves était jusque-là assez libre, et alors que le public considérait les activités de loisirs pratiquées comme plutôt proches de la nature.

L'acceptation de la protection et des règles d'usage qui en découlent s'est fort heureusement nettement améliorée depuis 2002, mais il reste encore du travail pour convaincre certains usagers que la protection appliquée dans la Grande Cariçaie est juste, nécessaire et minimale.

### Typologie et évolution des infractions depuis 2002

Les 84 Expo-rangers qui se sont succédé pendant l'Expo.02 ont enregistré plus de 3'200 infractions aux règlements des réserves pendant les 6 mois de l'exposition nationale (mai - octobre 2002). Ils y ont consacré un total de 4'000 heures de surveillance.

Les infractions principales concernaient l'accès ou la baignade dans des secteurs interdits (et ce malgré la présence des obstacles physiques, qui se sont révélés peu efficaces en fin de compte), les chiens non tenus en laisse, puis dans une moindre mesure la circulation avec des véhicules motorisés, le feu et la circulation en vélo sur des chemins interdits. La typologie des infractions variait selon les réserves concernées, la circulation automobile ne concernant par exemple pratiquement que la réserve des Grèves de la Corbière et la circulation en vélo que le secteur des Vernes.

La réserve de la Baie d'Yvonand comptabilisait à elle-seule plus du 40% des infractions recensées sur toute la Rive sud (surtout baignade en secteur interdit).

A noter que la part de visiteurs venus dans le contexte d'Expo.02 était bien moindre qu'attendu, puisqu'il n'était que de 17 % seulement. Le nombre impressionnant d'infractions pendant la période considérée est donc à imputer principalement à la nouveauté des réglementations, à de mauvaises habitudes prises, voire à un refus délibéré de respecter ces nouvelles règles.

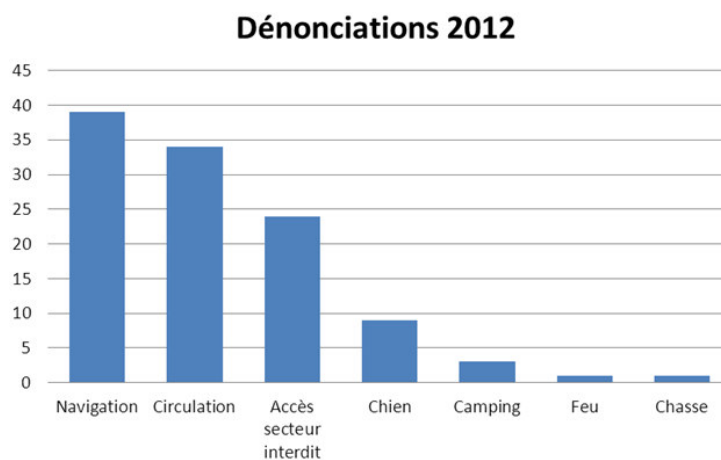
Suite à l'exposition nationale, les différents acteurs de la surveillance, en particulier la Brigade du lac, ont continué à effectuer leur surveillance, avec abnégation car le balisage lacustre était parfois déficient et parce que certaines dénonciations ont été annulées après coup par les instances judiciaires. Nous ne disposons pas de données pour ces années 2003 à 2006, mais les infractions étaient nombreuses et il s'est probablement instauré à nouveau un sentiment d'impunité pour certains auteurs d'infractions.

Dès la nomination du surveillant des réserves naturelles en 2006, la répression des infractions s'est renforcée. Après une phase de 1 à 2 années consacrées à sensibiliser le public, les dénonciations sont devenues régulières. Des journées de surveillance commune ont progressivement été mises en place avec d'autres acteurs de la surveillance (police du lac, gardes-faune, gardes-pêche) et se sont révélées un

succès. Le balisage a été complété au fur et à mesure et il est devenu de plus en plus difficile pour les auteurs d'infractions d'invoquer une information déficiente pour justifier leurs actes.

Ce travail actif des acteurs de la surveillance aboutit par exemple en 2012 à un total annuel de 111 dénonciations, qui se répartissent comme suit :

- 39 cas de navigation dans des secteurs interdits
- 34 cas de circulation ou parcage dans des secteurs interdits
- 24 cas d'accès à pied dans des secteurs interdits
- 9 cas de chiens non tenus en laisse
- 3 cas de camping interdit
- 1 cas de feu interdit
- 1 infraction aux lois sur la chasse



*Figure 8.3.3a : Nombre d'infractions aux règlements des réserves naturelles ayant fait l'objet d'une dénonciation aux autorités pénales cantonales en 2012. C'est la première année que ces statistiques sont compilées par le Surveillant des réserves auprès des différents acteurs de la surveillance. Ces dénonciations débouchent en principe toutes sur une amende pour le contrevenant*

La mise en place d'une surveillance efficace et la condamnation des auteurs d'infractions ces 6 dernières années a passablement amélioré la situation pour un certain nombre d'infractions courantes :

a) navigation dans les secteurs interdits

Alors que les bateaux étaient nombreux dans les secteurs interdits les premières années, ce type d'infraction est devenu rare aujourd'hui, pour ce qui concerne les bateaux immatriculés. La pénétration dans les secteurs interdits est aujourd'hui pratiquement uniquement le fait des petites embarcations non immatriculées (canoës, engins de plage, planches à voile, etc.). Le problème ici est double : d'une part, les usagers ne connaissent pas forcément la signification du balisage (bouées jaunes et panneaux rouges et blancs), et d'autre part la police du lac peine parfois à appréhender ces petites embarcations proches de la rive dans des secteurs peu profonds. Il est à noter que l'acceptation de cette règle est faible, les gens considérant généralement que seules les embarcations à moteur sont « dérangeantes » pour la nature.

b) accès à pied dans les secteurs interdits

Si le problème a été quasiment réglé dans certains secteurs (ex. Grèves de Cheseaux), il subsiste dans d'autres, à l'exemple des Grèves de la Motte. Le nombre d'infractions diminue cependant, sous les effets conjoints du balisage des plages et de leurs chemins d'accès, ainsi que des journées communes de surveillance, qui maintiennent la pression sur les auteurs de ces infractions. Pour l'essentiel, il ne s'agit plus à présent que des naturistes et « amateurs de pratiques sexuelles en plein air » qui, pour des raisons compréhensibles, cherchent à s'isoler du regard des autres usagers des réserves naturelles. La recherche des morilles au printemps occasionne de nombreux autres cas d'accès dans des forêts interdites. Cette

pratique est généralement tolérée, car très ancrée dans les traditions locales et car les dérangements provoqués sont limités à cette saison.

c) circulation et parcage dans des secteurs interdits

Il reste une part probablement difficilement compressible de délits de circulation et de parcage sur des chemins interdits, malgré le fait que la plupart des situations problématiques ont été réglées ou sont en voie de l'être par des aménagements ou des panneaux de signalisation routière. Il est à noter que le parcage est toléré dans certains secteurs (ex. entrée de la réserve naturelle sous Font), en contradiction avec le règlement des réserves naturelles, parce que des possibilités de parcage sont nécessaires mais pas prévues par le règlement. Ces situations « grises » pourraient être officialisées un jour si nécessaire.

d) chien non tenu en laisse

La règle est généralement connue des usagers, mais peu acceptée. On observe désormais un « effet surveillant », avec des chiens mis à la laisse lorsque le surveillant est dans le secteur, et laissés en liberté le reste du temps.

e) foyers non autorisés

Là aussi, la situation s'est bien améliorée par rapport à celle qui prévalait au moment d'Expo.02 et on atteint peut-être là-aussi la part difficilement compressible d'infractions dans ce domaine. Ce sont en général des jeunes habitants de la région qui allument ces foyers pour passer un moment dans la nature. Cette infraction est souvent accompagnée de dépôts de déchets, parfois aussi de vandalisme sur les infrastructures et panneaux.

f) camping

Cette infraction est aussi généralement le fait de jeunes, mais plutôt de vacanciers cette fois-ci. Ce public est peu réceptif aux messages concernant les réglementations et peu enclin à respecter les interdictions.

g) déchets

Le dépôt de déchets divers (littering) dans les réserves naturelles dépend fortement de la distance avec les villages ou infrastructures touristiques. Il est par exemple extrêmement important au sentier-nature de la Grande Gouille d'Estavayer-le-Lac, mais presque inexistant dans les secteurs plus naturels de la réserve des Grèves de la Corbière. Il réapparaît dans le secteur des Grottes de la Corbière (un lieu prisé des jeunes de la région), disparaît à nouveau et resurgit dans le secteur de la plage de Forel. La résolution du problème passe par une surveillance accrue et par un ramassage régulier des déchets, si possible en collaboration avec les communes concernées. Les sentiers paysager de Châbles et Chabrey connaissent aussi des cas fréquents de littering, mais ceux-ci sont plus le fait d'automobilistes s'arrêtant là et vidant les déchets de leurs véhicules.

Le dépôt de déchets de jardin est un autre problème fréquent dans les parties des réserves bordant des quartiers d'habitation. Malgré une information ciblée et répétée, et malgré un effort important du surveillant, ces cas restent trop nombreux.

h) autres infractions

Parmi les autres infractions recensées dans les réserves naturelles, on peut encore mentionner la cueillette de plantes ou la capture d'espèces animales (reptiles et batraciens notamment), parfois dans un but de revente auprès de terrariophiles. Des amateurs de « soft-ball » ou de « paint-ball » sont également rencontrés çà et là.

### Situation actuelle et potentialités futures

Une excellente collaboration s'est mise en place entre l'AGC, le surveillant des réserves naturelles, la brigade du lac et les autres acteurs de la surveillance. Grâce à cette collaboration étroite, des solutions concrètes sont mises en place à chaque fois qu'une situation problématique est détectée sur le terrain. Cela permet de maintenir la pression sur les auteurs d'infraction et d'éviter que de mauvaises habitudes ne se restaurent par manque de surveillance.

### Synthèse

- Après une phase de très forte opposition aux nouvelles règles instaurées par les réserves naturelles, les infractions sont aujourd'hui sous contrôle. Cela a été rendu possible grâce à la mise en place d'une surveillance efficace et grâce à l'amélioration constante du balisage sur le terrain. La situation devrait encore s'améliorer à l'avenir grâce à l'engagement d'un nouveau surveillant qui permettra d'augmenter le temps de présence et la visibilité des agents de surveillance sur le terrain.
- A part un seuil certainement difficilement compressible d'infractions, probablement atteint pour ce qui concerne le camping, les foyers, la circulation et le parcage, il reste des améliorations possibles sur les questions des petites embarcations dans les zones lacustres interdites, des déchets, de l'accès à pied des nudistes hors des zones autorisées.

### Bibliographie

- Strehler Perrin, C. et al. (2003). Evaluation, prévention et contrôle des impacts d'Expo.02 sur les milieux naturels riverains des trois-lacs. Rapport final. Groupe d'étude et de gestion de la Grande Cariçaie, Yverdon et Bureau Mosimann & Strebel, Ins

## 8 ENSEIGNEMENTS TIRES DE LA PERIODE DE GESTION 1982 - 2011

### 8.4 ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT

#### 8.4.1 Périmètre géré par l'Association et adhésion de ses membres

##### Généralités

L'Association de la Grande Cariçaie (AGC) a été créée dans le but de réunir en une seule entité l'ensemble des partenaires concernés par la gestion des réserves naturelles et réserves OROEM de la Rive Sud du Lac de Neuchâtel. Selon l'art. 5 de ses statuts, les membres de l'AGC sont les cantons, les communes, les propriétaires de terrains et les ONG au bénéfice de contrats de gestion ou d'information au sein des réserves.

La constitution de l'AGC est relativement récente et son fonctionnement n'est pas encore entré dans sa phase de routine, notamment en termes d'adhésion de ses différents membres.

Pour garantir un bon fonctionnement de l'AGC, il est nécessaire que tous les différents intérêts concernés soient membres de l'AGC et que son périmètre de gestion couvre l'entier de l'écosystème de la Grande Cariçaie.

##### Stratégie et objectifs poursuivis par le passé

L'Association de la Grande Cariçaie s'est constituée en juillet 2010 et a proposé une adhésion à l'ensemble des partenaires définis dans ses statuts, à l'exception des propriétaires privés de terrain situés dans les réserves, dont il était prévu qu'ils rejoindraient l'Association ultérieurement, s'ils le souhaitaient.

Dans les statuts, il est précisé que le périmètre géré par l'Association est celui des réserves naturelles de la Rive sud du lac de Neuchâtel ainsi que celle des réserves d'oiseaux et de migrateurs d'importance internationale et nationale attenantes. Il inclut donc l'ensemble de la Grande Cariçaie, située sur les cantons de Vaud, Fribourg, Neuchâtel et Berne. Le périmètre défini dans la convention-programme 2012-15 pour la Rive sud du lac de Neuchâtel se limite toutefois aux cantons de Vaud et Fribourg, puisqu'il s'agissait des seuls cantons membres à fin 2011.

##### Enseignements tirés du passé

###### Adhésion des membres

Toutes les communes de la rive ont adhéré à l'Association lors de sa création, à l'exception de la commune de Vernay, qui a souhaité reporter cette adhésion dans l'attente du règlement de la situation de son accès au lac (conflit existant avec le DDPS).

Aucune démarche n'a été entreprise pour informer les propriétaires privés de la possibilité de rejoindre l'Association. A ce jour (état fin 2014), trois propriétaires privés ont souhaité la rejoindre.

###### Périmètre géré par l'Association

Géographiquement, la Grande Cariçaie constitue une entité écologique qui s'étend entre la zone OROEM située devant Yverdon-les-bains et le canal de la Thielle à Gampelen (la zone OROEM de la Pointe de Marin a été exclue car elle est exclusivement lacustre et que les milieux qui lui sont attenants sont différents de ceux de la Grande Cariçaie). A l'exception des extrémités Nord et Sud du lac, la totalité de cette entité écologique est actuellement dans le périmètre de gestion de l'Association.

A l'extrémité Nord du lac, la réserve du Fanel, située entre les canaux de la Broye et de la Thielle, fait partie du site marécageux de la Grande Cariçaie, mais elle n'a pas rejoint l'Association depuis ses débuts



(2010) car elle est située sur les territoires des Cantons de Neuchâtel et de Berne et est gérée par ces derniers.

Différentes collaborations ont eu lieu par le passé avec les cantons de Berne et de Neuchâtel, par exemple l'entretien des îles du Fanel ou l'établissement du plan de gestion du bas-lac de Neuchâtel.

Peu après sa création, l'AGC a donc contacté les cantons de Berne et de Neuchâtel pour leur proposer une adhésion. Le Canton de Berne a pour l'instant décliné cette proposition. Le Canton de Neuchâtel a accepté cette proposition et rejoint l'Association au début 2013.

A l'extrémité sud du lac, devant les communes d'Yverdon-les-bains, de Grandson et de Montagny, le périmètre de gestion de l'Association (comme défini dans la convention-programme pour la Rive Sud du lac de Neuchâtel) intègre uniquement le petit secteur dit des Vernes (forêt alluviale et zone lacustre interdite de navigation de la zone OROEM, entre les embouchures du Mujon et du Bey).

### **Situation actuelle et potentialités futures**

#### Adhésion des membres

La commune de Vernay n'a pas souhaité adhérer pour l'instant à l'Association, même si la situation de son accès au lac est en voie de règlement à sa satisfaction.

Seuls les propriétaires de terrains privés ne sont aujourd'hui pas membres de l'AGC. Le Comité directeur a décidé qu'aucune démarche proactive n'aura lieu pour leur demander d'adhérer à l'AGC, ceci puisque la faible surface qui les concerne ne justifie aucunement l'important travail que cela nécessiterait (nombreux propriétaires concernés). Par contre, toutes les candidatures seront les bienvenues. Ceux qui souhaitent adhérer devront en faire la demande au Comité directeur qui évaluera cette possibilité au cas par cas et en fera la proposition à l'Assemblée générale.

Il existe actuellement deux grandes catégories de propriétaires de terrains privés dans les réserves naturelles :

- les propriétaires de parcelles forestières ou de marais, situées à l'intérieur du périmètre des réserves naturelles ;
- les propriétaires de parcelles agricoles ou bâties, situées en limite de réserve et qui, pour différentes raisons, ont une petite partie de leur surface incluse dans le périmètre des réserves.

Le comité directeur de l'AGC a jugé que les propriétaires privés qui pourront être admis à l'AGC sont ceux dont la demande d'adhésion est motivée par la volonté de gérer leur parcelle selon les mêmes modalités d'entretien que celles définies pour les réserves naturelles. Cela concerne donc principalement la première catégorie ci-dessus.

#### Périmètre géré par l'Association

La Grande Cariçaie bénéficie aujourd'hui d'une dynamique très positive grâce à la constitution de l'Association qui a permis de réunir autour d'une même table l'ensemble des partenaires liés à sa gestion. Cela n'était pas toujours le cas par le passé, notamment au moment de la création des réserves naturelles ou certains acteurs de la rive étaient plutôt réservés quant à leur participation à la gestion de la Grande Cariçaie.

Cette nouvelle dynamique pourrait aujourd'hui inciter d'autres partenaires à rejoindre l'AGC. Pour couvrir l'ensemble de l'écosystème de la Grande Cariçaie, il manquerait aujourd'hui au périmètre géré par l'Association, la partie bernoise de la Réserve du Fanel, la zone riveraine située à l'extrémité sud du lac, devant les communes de Montagny et Grandson, et les forêts alluviales situées sur les commune de Cheseaux-Noréaz et d'Yvonand (de part et d'autres du camping VD8).

## Synthèse

- Pour garantir un bon fonctionnement de l'AGC, il est nécessaire que tous les différents intérêts concernés soient membres de l'AGC et que son périmètre de gestion couvre l'entier de l'écosystème de la Grande Cariçaie.
- Pour couvrir l'entier de cet écosystème, il manque aujourd'hui le canton de Berne et les communes de Montagny et Grandson. La Grande Cariçaie bénéficie aujourd'hui d'une dynamique très positive grâce à la constitution de l'Association. Cette nouvelle dynamique pourrait les inciter à rejoindre l'AGC.
- A l'exception de la commune de Vernay, toutes les collectivités publiques et les associations de protection de la nature concernées par le périmètre actuel de gestion sont membres de l'AGC.
- Très peu de propriétaires privés sont membres de l'AGC actuellement. Tous les propriétaires de terrains situés dans le périmètre de gestion de l'Association sont libres de demander leur adhésion à l'AGC, s'ils le souhaitent.

## 8.4.2 Etat de propriété et responsabilités d'entretien dans le périmètre géré par l'Association

### Généralités

Selon l'article 2 de ses statuts, l'association a pour but d'assurer la conservation et l'intégrité à long terme des réserves naturelles de la Rive sud du lac de Neuchâtel ainsi que celle des réserves d'oiseaux et de migrateurs d'importance internationale et nationale attenantes. Pour atteindre cet objectif, elle doit effectuer un important travail d'entretien des milieux naturels, ceci à l'échelle de l'ensemble de la rive.

Les réserves naturelles sont constituées d'une mosaïque de parcelles qui appartiennent à des propriétaires différents : cantons, confédération, communes, associations de protection de la nature et propriétaires privés. Pour pouvoir mettre en œuvre des travaux d'entretien, il est nécessaire qu'elle obtienne l'accord de ces propriétaires (la législation permet toutefois des exceptions, cf. plus bas).

Les responsabilités des différentes tâches d'entretien (milieux, infrastructures) devront être définies avec ces propriétaires, par le biais de la signature de conventions.

### Stratégie et objectifs poursuivis par le passé

Les gestionnaires de la Grande Cariçaie ont signé par le passé (depuis 1982, date du début des activités de gestion de la Grande Cariçaie) plusieurs conventions réglant la répartition des tâches avec leurs partenaires (communes, cantons, confédération et propriétaires privés). Ces conventions ont été signées au gré des nécessités ou des opportunités, sans qu'une systématique particulière ne soit appliquée.

### Enseignements tirés du passé

#### Etat de propriété et maîtrise foncière

L'état de propriété actuel des réserves naturelles est résumé sur la figure ci-dessous. Cette analyse ne concerne que la partie terrestre du périmètre de gestion, délimité par la ligne de rive (limite visible sur photo aérienne entre la végétation aquatique et le lac).

Propriétaires	08 Bois des Verres		01 Grèves de Cheseaux		02 Baie d'Yvonand		03 Cheyres		04 Grèves de la Corbière		05 Grèves d'Ostende		06 Grèves de la Motte		07 Chablais de Cudrefin		TOTAL	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Cantons	18.7	53%	89.6	45%	101.9	89%	156.6	86%	92.9	51%	265.1	84%	248.3	85%	143.8	83%	1116.9	75%
Communes	16.6	47%	55.6	28%	10.3	9%	4.6	2%	9.1	5%	32.4	10%	26.1	9%	14.5	8%	169.0	11%
Confédération	0.0	0%	5.0	3%	1.8	2%	5.4	3%	74.5	41%	0.0	0%	0.4	0%	0.0	0%	87.1	6%
Privés	0.0	0%	12.6	6%	0.0	0%	16.4	9%	6.1	3%	18.1	6%	17.6	6%	0.0	0%	70.8	5%
Associations de protection de la nature	0.0	0%	36.8	18%	0.0	0%	0.2	0%	0.0	0%	0.0	0%	0.0	0%	15.6	9%	52.6	3%
<b>TOTAL</b>	<b>35.3</b>		<b>199.6</b>		<b>114.0</b>		<b>183.1</b>		<b>182.6</b>		<b>315.6</b>		<b>292.4</b>		<b>173.9</b>		<b>1496.4</b>	



Figure 8.4.2a: Etat de propriété des réserves naturelles – Surface totale de chaque réserve par type de propriétaires

Ainsi, à l'exclusion des surfaces lacustres, près de 92 % de la surface du périmètre de gestion est propriété de collectivités publiques (confédération, cantons et communes) ou situé dans le domaine public cantonal.

La **Confédération** (Département de la défense, de la protection de la population et des sports DDPS et CFF) possède une partie importante du territoire de la réserve des grèves de la Corbière ainsi que les parcelles occupées par les voies ferroviaires. Sa surface représente 6 % de la surface totale du périmètre de gestion. Elle utilise les grèves de la Corbière comme zone de tirs et d'exercices militaires. Il a été convenu, lors de la création de l'AGC, que la Confédération ne serait pas membre, bien qu'elle soit largement impliquée dans sa gestion à travers son financement. Depuis 2007, une collaboration étroite existe donc entre l'Armée suisse (armasuisse) et les gestionnaires de la Grande Cariçaie pour que ce territoire puisse être géré selon les principes définis par l'Association. Un document-cadre a été rédigé, qui décrit les principes de cette collaboration (NPA Forel – Programme de mise en œuvre des mesures nature et paysage, janvier 2013).

Les **Cantons** de Vaud et de Fribourg sont propriétaires de 75 % de la surface du périmètre de gestion de l'Association. Ils sont fortement impliqués dans la gestion des réserves naturelles, notamment par leur participation au financement et par une forte implication au sein du Comité directeur de l'Association. Les surfaces appartenant aux cantons sont donc actuellement gérées conformément aux principes définis par l'Association.

Les **communes** sont propriétaires de 11% de la surface du périmètre de gestion de l'Association. Bien que toutes les communes (à l'exception de Vernay) soient membres de l'Association, cela ne signifie pas automatiquement qu'elles acceptent que leurs surfaces soient gérées selon les principes définis par l'Association. Des conventions existent néanmoins entre les communes et les services forestiers qui règlent la gestion de la plupart des parcelles forestières.

Les **associations de protection de la nature** (Pro Natura à Champ-Pittet et Fondation Schnorf à la Sauge) possèdent 3% de la surface du périmètre de gestion. Elles ont confié l'essentiel de la gestion de leurs surfaces à l'Association et se limitent à leur rôle d'information et d'accueil du public (à l'exception des aménagements réalisés et entretenus par l'ASPO dans la zone agricole de la Sauge à Cudrefin). Leurs surfaces sont donc gérées conformément aux principes définis par l'Association.

Les **propriétaires privés** possèdent 5 % de la surface totale du périmètre de gestion, ce qui correspond à 143 parcelles. Parmi ces parcelles, 127 (environ 90%) sont forestières, 14 sont principalement agricoles, et 2 seulement contiennent des surfaces de prairies marécageuses. Pour l'instant, le mode de gestion de ces parcelles échappe en grande partie à l'Association.

La répartition de ces parcelles entre les différentes réserves figure sur le graphe ci-dessous.

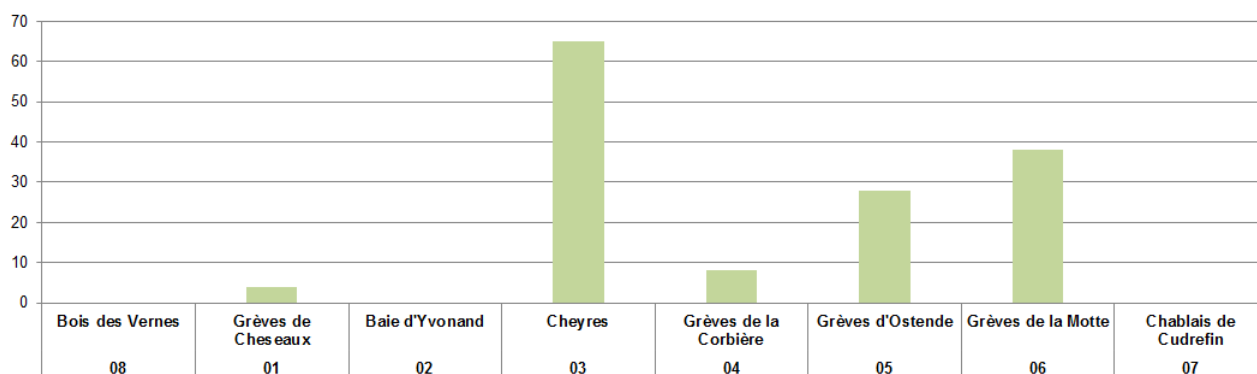


Figure 8.4.2b : Répartition entre les différentes réserves naturelles des parcelles appartenant à des propriétaires privés (total 143 parcelles)

### Répartition des tâches entre les membres de l'Association et ses partenaires

Parmi les tâches de gestion qui incombent à l'Association de la Grande Cariçaie (c'est-à-dire principalement à son bureau exécutif), on peut distinguer trois grandes catégories :

- l'entretien des milieux naturels (fauchage, décapage,...) ;
- la mise en place et l'entretien du balisage des réserves et de l'information du public ;
- l'aménagement et l'entretien des différentes infrastructures (chemins, pistes cyclables,...).

Si les deux premières catégories sont clairement sous la responsabilité de l'Association et généralement financées par cette dernière, la situation est moins claire concernant l'aménagement et l'entretien des infrastructures situées dans le périmètre des réserves naturelles.

Il n'existe pas de pratiques uniformes dans les conventions qui ont été signées par le passé (une dizaine au total), par exemple pour la répartition des frais d'entretien des chemins et pistes cyclables. De plus, les conventions actuelles ne couvrent de loin pas toute la surface des réserves naturelles et toutes les infrastructures situées à l'intérieur de celles-ci. Il existe en effet de nombreuses infrastructures dont les responsabilités ne sont pas définies et dont l'entretien est assuré, par habitude, par l'un ou l'autre partenaire sans que rien n'ait été convenu. De ce fait, des interventions contraires aux objectifs de protection des milieux naturels sont parfois observées (fauches de bords de chemins au printemps, travaux forestiers en période de nidification des oiseaux,...).

### **Situation actuelle et potentialités futures**

#### Etat de propriété et maîtrise foncière

Une gestion optimale de la Grande Cariçaie nécessite la maîtrise foncière de l'ensemble des surfaces situées dans le périmètre de gestion. Cela impliquerait d'établir des conventions d'entretien avec les propriétaires des terrains privés situés dans les réserves (communes et propriétaires privés). Vu le nombre important de propriétaires privés, les conventions pourraient être établies prioritairement pour les parcelles qui ont la plus haute valeur biologique (marais et forêts alluviales). A noter que, en cas de nécessité, la Loi fédérale pour la protection de la nature (LPN) permet de réaliser des travaux d'entretien à vocation nature sur des parcelles dont les propriétaires n'ont pas donné leur accord pour ces travaux.

Par le passé, les cantons (et quelques communes) ont procédé à des rachats de terrains privés, principalement des surfaces forestières. Cela constitue également, pour l'Association, une manière d'assurer la maîtrise foncière des terrains.

#### Répartition des tâches entre les membres de l'Association et ses partenaires

Toutes les conventions d'entretien qui existent actuellement devront être révisées pour être adaptées à la nouvelle structure de l'Association de la Grande Cariçaie. Cette révision pourrait constituer l'occasion d'une approche globale visant, en plus de cette révision, à signer de nouvelles conventions pour les parcelles qui n'en bénéficient pas aujourd'hui.

Il sera difficile d'entreprendre ce travail sans la définition préalable de lignes directrices pour la répartition des tâches d'entretien. En effet, l'expérience du passé a montré que, sans règles clairement définies, la signature de conventions au cas par cas entraîne une grande complexité et des inégalités de traitement.

En décembre 2012, le comité directeur de l'Association s'est accordé sur des grandes lignes directrices : l'entretien des infrastructures d'observation de la nature devrait être à la charge de l'AGC (ou des associations de protection de la nature), celui des infrastructures pour les loisirs (places de pique-nique, de feu) à la charge des communes, celui des infrastructures pour l'entretien des milieux naturels (places de dépôt, accès des machines,...) à la charge de l'AGC, celui des ouvrages d'évacuation des eaux (cours

d'eau canalisés et déssableurs) à la charge des services cantonaux des eaux et des communes, celui des ouvrages de protection contre l'érosion à la charge des services cantonaux des eaux, des communes et des services d'archéologie. Il n'a pas été possible de définir des lignes directrices pour les infrastructures de déplacement (routes, pistes cyclables, sentiers piétonniers, passerelles) qui devront être traitées au cas par cas, en fonction des utilisateurs qui en bénéficient.

Grâce à ces lignes directrices, les montants que l'Association devra réserver chaque année pour l'entretien des infrastructures de la rive seront plus facilement planifiables.

### Synthèse

- Grâce à l'importante surface propriété des cantons, et aux collaborations mises en place depuis 2010, date de la création de l'AGC, notamment avec l'armée suisse (qui n'est pas membre de l'AGC) et les associations de protection de la nature, l'Association a aujourd'hui la maîtrise foncière de 84% de la surface du périmètre de gestion. Elle peut ainsi mettre facilement en œuvre sur ces surfaces les principes de gestion qu'elle a définis.
- Elle n'a aujourd'hui pas la maîtrise foncière du solde des terrains, c'est-à-dire ceux propriété des communes (11% de la surface du périmètre de gestion) et des propriétaires privés (5%). Les terrains des propriétaires privés sont principalement situés aux endroits qui ont les plus faibles valeurs biologiques (forêts de pente).
- Toutes les conventions actuelles devront être révisées. Cela pourrait constituer l'occasion d'une approche globale visant, en plus de cette révision, à signer de nouvelles conventions pour les parcelles qui n'en bénéficient pas aujourd'hui.
- Il manque aujourd'hui une uniformité dans la répartition des tâches d'entretien entre les différents acteurs de la rive. Cela induit des inégalités de traitement, et complique le travail des gestionnaires. Des lignes directrices ont été définies à fin 2012 par le comité directeur de l'Association.

### 8.4.3 Compétences réunies au sein de l'Association

#### Généralités

Le comité directeur et le bureau exécutif de l'Association de la Grande Cariçaie ont besoin de connaissances approfondies dans les trois principaux domaines qui structurent ce plan de gestion : connaissance des milieux, gestion et conservation des milieux et des espèces, information et accueil du public. Cela implique notamment des compétences de pointe dans les domaines de la biologie, des techniques d'entretien des milieux naturels et de la communication.

Ces compétences ne peuvent raisonnablement pas être toutes fournies par les personnes qui travaillent au sein du bureau exécutif et du comité directeur (au total une vingtaine de personnes). Il est donc nécessaire d'intégrer dans l'Association des compétences complémentaires sur lesquelles le Bureau exécutif et le Comité directeur peuvent s'appuyer et qu'ils peuvent solliciter en cas de besoin.

#### Stratégie et objectifs poursuivis par le passé

Depuis ses débuts (1982), l'équipe en charge de la gestion de la Grande Cariçaie s'est entourée de commissions, qu'elle a utilisées comme organes de conseil pour l'accompagner dans ses différentes tâches. Ce sont principalement trois sous-commissions qui ont assumé ce rôle (cf. ci-dessous) dont le travail était coordonné par la Commission de gestion (actuel comité directeur). L'utilité et l'implication de ces sous-commissions ont varié avec le temps.

Dès 1982, la sous-commission scientifique a été créée, comprenant d'abord des chercheurs, puis également des gestionnaires des bases de données faunistiques et floristiques. L'activité de cette sous-commission s'est maintenue jusqu'à ce jour. En 2010, lors de la création de l'Association de la Grande Cariçaie, elle a été rebaptisée Commission scientifique.

Dès 1982 aussi, un groupe d'information a été créé, en collaboration avec Pro Natura et le WWF pour mettre en place la stratégie d'information de la Grande Cariçaie. Ce groupe a été très actif dans ses premières années. En 1992, il a été officiellement remplacé par la sous-commission d'information qui avait pour mission de traiter de la problématique d'information et d'accueil du public. Elle regroupait notamment des représentants du tourisme, des communes et des centres nature et d'histoire de la rive. Elle a été dissoute en 2010 au moment de la création de l'Association.

En 1993, une sous-commission forestière a été créée dont le rôle était d'élaborer les plans de gestion des forêts de la Grande Cariçaie. Son objectif était de mettre autour d'une même table les représentants des services forestiers et les associations de protection de la nature. En 2006, cette sous-commission a été remplacée par la sous-commission technique, regroupant des représentants des services des forêts et des eaux, ainsi que des représentants de gestionnaires d'espaces protégés. Elle a été dissoute en 2010 également, puisque les principales instances de cette sous-commission étaient dorénavant représentées au sein du comité directeur.

#### Enseignements tirés du passé

L'organe scientifique (sous-commission, puis commission) a eu un rôle déterminant dans la bonne conduite de la gestion de la Grande Cariçaie au fil des années. Ses principaux apports ont été les suivants :

- en 1982, il a permis de démontrer l'importance écologique de la Grande Cariçaie à l'échelle de la Suisse et de définir les modalités d'entretien qui ont servi de base à l'établissement du premier plan de gestion ;
- dès les années 90, il a participé à des analyses détaillées qui ont permis de redéfinir les modalités du fauchage des marais ;

- pendant l'ensemble de la période de gestion, il a joué le rôle de relais auprès des universités, pour que des travaux scientifiques, notamment des travaux de thèse, de diplôme ou de masters, puissent être réalisés dans la Grande Cariçaie. Ces travaux ont permis d'établir des documents qui servent encore aujourd'hui de référence pour les gestionnaires ;
- à plusieurs reprises, il a conseillé les gestionnaires sur d'autres problématiques que la gestion, par exemple sur des aspects éthiques (projets de réintroduction des espèces,...) ou sur la manière de gérer les données faune et flore collectées dans la Grande Cariçaie ;
- enfin, il a eu un rôle de « Hotline » pour les collaborateurs du Bureau exécutif, sur différentes questions scientifiques qui se sont posées au quotidien.

L'organe d'information et d'accueil du public (groupe, puis sous-commission) a eu aussi un rôle déterminant lors de certaines étapes de la gestion de la Grande Cariçaie. Il a effectué un important travail pour faciliter l'acceptation par le public de la création des réserves, a eu un rôle fédérateur pour les différents partenaires de la rive et a aussi su apporter des éclairages utiles sur certaines thématiques.

On peut constater rétrospectivement que sa composition n'était pas toujours optimale pour répondre aux besoins de la Grande Cariçaie. En effet, les personnes qui le composaient avaient en partie les mêmes compétences et les mêmes préoccupations que les gestionnaires de la Grande Cariçaie. Il s'agissait par exemple de représentants des centres-nature, des organismes du tourisme ou d'offices de la confédération.

L'organe technique (sous-commission forestière puis technique) a eu un rôle d'échange relativement important. Il a principalement permis d'assurer la coordination des travaux d'entretien pratiqués dans les réserves par les différents acteurs, avant la création de l'Association.

### **Situation actuelle et potentialités futures**

Les gestionnaires de la Grande Cariçaie possèdent aujourd'hui une longue expérience dans le domaine de la gestion des marais. Avec l'introduction de nouvelles thématiques dans le présent plan de gestion (notamment les forêts, les échanges faunistiques avec l'arrière-pays, ou les surfaces de compensation écologiques dans l'agriculture), ils auront besoin de continuer à bénéficier d'un soutien interne à l'Association, notamment pour répondre aux questions scientifiques pointues. Jusqu'à ce jour, ce rôle a été assumé à satisfaction par la Commission scientifique.

Un soutien sera également nécessaire dans le cadre des nouveaux suivis qui seront mis en place dans le futur, pour assurer une collecte et une gestion des données compatible avec les bases de données d'Info Species et de la Station ornithologique suisse de Sempach.

La composition actuelle de la Commission scientifique pourrait être légèrement adaptée. Composée aujourd'hui d'excellents spécialistes suisses des différents groupes faunistiques et floristiques, ainsi que de représentants des universités, sa composition pourrait être étoffée avec des personnes disposant d'autres compétences, par exemple des connaissances pratiques dans les domaines de la gestion sylvicole.

Les gestionnaires de la Grande Cariçaie ne bénéficient pas aujourd'hui de l'expérience nécessaire dans certains domaines stratégiques qui devront être développés dans le futur : recherche de fonds privés, marketing, développement de la renommée régionale, nationale et internationale, identité graphique et visuelle,... (cf. chapitre 8.3.2). Des compétences devront donc être recherchées dans ces domaines.

Dans sa composition actuelle, l'Association de la Grande Cariçaie ne semble pas avoir besoin de renfort particulier dans les domaines techniques, car elle réunit à l'interne, notamment au sein de son Comité directeur, l'ensemble des compétences nécessaires.



**Synthèse**

- La commission scientifique (nommée autrefois sous-commission scientifique) a joué un rôle déterminant pour conseiller et accompagner les gestionnaires de la Grande Cariçaie dans leur travail quotidien. Compte tenu des nouveaux domaines qui doivent aujourd'hui être traités (notamment les forêts, l'agriculture et les couloirs écologiques) et des nouveaux suivis qui doivent être mis en place, le rôle de cette commission apparaît aussi comme déterminant pour le futur.
- La composition actuelle de cette commission pourrait être légèrement adaptée, en étant étoffée avec des personnes disposant d'autres compétences.
- Il manque aujourd'hui aux gestionnaires de la Grande Cariçaie des compétences pointues dans les domaines liés à la recherche de fonds et au marketing. Des compétences externes devront donc être recherchées dans ces domaines pour renforcer l'Association.
- L'Association (bureau exécutif et comité directeur) dispose à priori aujourd'hui à l'interne de l'ensemble des compétences techniques nécessaires.

#### 8.4.4 Collaborations, partenariats et échanges avec des organismes extérieurs à l'Association

##### Généralités

Le souci des gestionnaires de la Grande Cariçaie est que l'argent investi pour la préservation de sa richesse naturelle et paysagère soit dépensé le plus judicieusement possible. Cela implique d'une part qu'un suivi scientifique soit mis en place (ce qui est le cas depuis 1982, date du début de la période de gestion de la Grande Cariçaie) pour vérifier la pertinence des interventions entreprises dans le marais, et d'autre part que les gestionnaires bénéficient des connaissances les plus récentes dans les domaines liés à leur activité (gestion des milieux humides, accueil et information du public,...).

Pour satisfaire ce dernier point, des collaborations, partenariats et échanges réguliers doivent notamment avoir lieu avec des organes extérieurs à l'Association : structures similaires confrontées aux mêmes problématiques en Suisse ou à l'étranger, bureaux spécialisés (mandataires),...

##### Stratégie et objectifs poursuivis par le passé

Aucune stratégie et aucun objectif n'ont été fixés dans ce domaine en 1982, dans le premier plan de gestion de la Grande Cariçaie. Dans le plan de gestion 2007-2011 par contre, cette notion a été introduite dans les objectifs du volet « Information et accueil du public », mais pas dans les autres domaines (nature et paysage, suivi scientifique et recherche).

##### Enseignements tirés du passé

Jusqu'à ce jour, les échanges qui ont eu lieu avec d'autres organismes ont été occasionnels, dépendant des opportunités qui se sont présentées au fil du temps. Quatre types de collaborations ont existé entre les représentants de la Grande Cariçaie et d'autres organismes ces dernières années : des expertises, des partenariats, des échanges d'expérience sur certaines thématiques, et des mandats confiés à des spécialistes pour différentes tâches, notamment des relevés (cf. ci-dessous).

Les collaborateurs de la Grande Cariçaie ont été sollicités pour différentes expertises, par exemple :

- encadrement de travaux de fin d'étude des universités et hautes écoles suisses et françaises : Hepia de Lullier (GE), Universités de Lausanne, Fribourg et Neuchâtel,...
- collaboration à des projets scientifiques d'autres organismes similaires, par exemple rédaction de documents techniques pour le Conservatoire Rhône Alpes d'espaces naturels (CREN) ou les Marais de Lavours, élaboration d'une méthode d'échantillonnage des étangs (PLOC) avec l'HEPIA de Lullier,...
- participation à des groupes de travail ou aux organes de décision d'autres sites similaires : Fondation des Grangettes (VD), Groupe de travail sur les rives lacustres de l'Association suisse pour le génie biologique ;
- conseils dans le cadre de l'établissement de listes rouges (flore) ou de plans d'action d'espèces (libellules, pic cendré,...).

Les collaborateurs de la Grande Cariçaie ont aussi sollicité des experts externes, notamment en France, pour les aider dans différents problématiques.

Un partenariat a été signé avec le Conservatoire du patrimoine naturel de la Savoie durant les années 2007-2009, qui a permis différents échanges :

- élaboration de méthodes communes pour le suivi ou l'échantillonnage, par exemple pour les conocéphales ou les macrophytes ;

- discussions sur certaines thématiques, par exemple sur la réintroduction de la Cistude, réalisée au Lac du Bourget et envisagée dans la Grande Cariçaie ;
- visites de délégations politiques ou techniques sur certaines thématiques : gestion de l'érosion, accueil du public dans un centre nature,...

Des discussions ont également porté sur la possibilité de réaliser des suivis scientifiques coordonnés entre les deux sites, mais cette éventualité a été jugée comme peu réaliste en raison des particularités propres à chaque site.

Ce partenariat a été considéré comme réussi par les deux parties, d'une part car il n'a pas impliqué de lourdeur administrative (les échanges étaient organisés uniquement à la demande de l'un ou l'autre partenaire) et il a permis des échanges fructueux sur certaines thématiques. Son apport technique et scientifique à la gestion de la Grande Cariçaie a été toutefois relativement limité.

A noter que des partenariats (conventions) existent également avec les grandes instances suisses de gestion des données floristiques et faunistiques (Info Species et Station ornithologique Suisse de Sempach). Ces conventions règlent les modalités de mise à disposition et d'échange de données.

Enfin, des échanges d'expérience ont également eu lieu ponctuellement sur certaines thématiques, par exemple avec la Fondation des Grangettes (suivi de l'avifaune) ou avec les Marais de Lavours (pacage avec des vaches Highlands). Par ailleurs, la reconnaissance internationale dont bénéficie la Grande Cariçaie (site Ramsar) a constitué l'occasion d'échanges avec des gestionnaires d'autres sites Ramsar, notamment la Tunisie.

Le travail des gestionnaires s'est aussi appuyé sur des mandats confiés à des spécialistes (bénévoles ou rémunérés) ceci pour les domaines ou les tâches dans lesquels les membres du bureau exécutif ne disposaient pas de connaissances ou des disponibilités suffisantes. On citera par exemple récemment :

- les relevés effectués par des bénévoles dans les groupes des hétérocères (papillons de nuit) et des macromycètes (champignons) ;
- l'élaboration d'une charte du tourisme durable par Agridea ;
- la détermination de certains groupes complexes d'invertébrés aquatiques par le bureau Aquabug ;
- l'aide à l'analyse de données confiée à des spécialistes externes, en vue de publication dans des revues scientifiques ;
- les recensements ornithologiques confiés à des ornithologues locaux, en collaboration avec la station ornithologique de Sempach.

### **Situation actuelle et potentialités futures**

En préambule, il faut mentionner que les conditions à l'origine de la formation de la Grande Cariçaie sont particulières (abaissement artificiel des eaux du lac). Cette situation fait que les milieux naturels qui la composent sont dans une situation de perpétuelle évolution (retour à l'équilibre initial), que les gestionnaires tendent à contrer par des interventions mécanisées (fauche, protection contre l'érosion, piégeage des alluvions des cours d'eau,...). Cette situation particulière justifie l'important dispositif de suivi mis en place dans la Grande Cariçaie pour évaluer le bien-fondé de l'entretien qui est pratiqué. La gestion de la Grande Cariçaie ayant débuté en 1982 déjà, les gestionnaires peuvent dès lors profiter d'une expérience unique, acquise grâce aux suivis scientifiques menés depuis plus de 30 ans.

Cette importante expérience pourrait être mieux mise à disposition d'autres gestionnaires, notamment en Suisse. Les membres du bureau exécutif participent peu aux discussions qui ont lieu dans les groupes de travail sur les thématiques liées à la gestion des milieux naturels en Suisse. Le Bureau exécutif de

l'Association pourrait, par exemple, avoir un rôle important dans l'établissement des plans d'action nationaux qui seront établis ces prochaines années pour les espèces prioritaires en Suisse. En effet, la Grande Cariçaie abrite de nombreuses espèces prioritaires dont les effectifs, la distribution et les tendances sont très bien connus et suivis par le Bureau exécutif.

Les résultats des suivis scientifiques réalisés par le Bureau exécutif sont aujourd'hui peu publiés dans des revues scientifiques. Ils servent essentiellement à alimenter les réflexions et à conduire la gestion du Bureau exécutif à l'interne.

Le développement très rapide du réseau internet ces 15 dernières années a considérablement modifié la manière de travailler et de communiquer. Les nouvelles technologies, notamment les réseaux e-mails et sociaux, ainsi que le partage centralisé de l'information et des données apportent au gestionnaire de nouveaux outils qui lui facilitent le travail. La nécessité d'organiser des liens privilégiés (partenariats et échanges) avec d'autres gestionnaires diminue aujourd'hui progressivement grâce aux nombreux contacts dont les gestionnaires peuvent désormais bénéficier grâce à ces nouveaux outils de communication. Ces outils permettent d'obtenir très rapidement les informations nécessaires. L'expérience a toutefois montré que le maintien de liens humains entre gestionnaires est nécessaire pour obtenir rapidement de l'aide ou de l'information de qualité.

Il n'existe pas actuellement en Suisse de structure réunissant les gestionnaires des marais (ou même simplement les gestionnaires de milieux naturels). Ce manque devrait idéalement être comblé par la Confédération, qui pourrait ainsi disposer d'un réseau de spécialistes aptes à la conseiller et à la soutenir dans ses projets, par exemple de suivi à l'échelle nationale.

L'Association devra vraisemblablement continuer à confier des mandats (bénévoles ou rémunérés) à des spécialistes externes pour des tâches pour lesquelles elle ne dispose soit pas des compétences soit pas de disponibilités suffisantes pour les réaliser.

### Synthèse

- Les gestionnaires de la Grande Cariçaie bénéficient d'une expérience unique accumulée grâce à un suivi biologique mené sur une période de plus de 30 ans ;
- Par le passé, les gestionnaires de la Grande Cariçaie ont été plutôt réactifs que proactifs. Ils ont été sollicités occasionnellement par d'autres organismes, intéressés par leurs connaissances. Des échanges ont eu lieu avec des gestionnaires en Suisse, en France, ainsi qu'avec quelques autres pays d'Europe et d'Afrique du Nord ;
- L'expérience d'autres gestionnaires a été utile ponctuellement, sur des thématiques très spécifiques ;
- L'expérience acquise dans la Grande Cariçaie pourrait être mieux mise à disposition d'autres gestionnaires, notamment en Suisse. Les membres du bureau exécutif participent peu aux discussions des groupes de travail qui traitent de la gestion des milieux naturels. Ces groupes ne sont pour l'instant pas bien organisés en Suisse ;
- Les résultats des suivis scientifiques réalisés par le Bureau exécutif sont utilisés à l'interne, mais peu publiés dans des revues scientifiques ;
- Les nouvelles technologies, notamment les réseaux e-mails et internet, ont changé la manière de travailler et de communiquer. En plus de continuer à développer des partenariats, les gestionnaires peuvent utiliser ces nouvelles technologies pour se constituer un réseau important de contacts qui permettra d'obtenir très rapidement les informations nécessaires.
- L'Association devra vraisemblablement continuer à confier des mandats (bénévoles ou rémunérés) à des spécialistes externes.

#### 8.4.5 Rôle de l'association dans les processus ayant une influence sur la Grande Cariçaie

##### Généralités

Le travail du gestionnaire ne se limite pas à son activité classique de gestion des milieux, de suivi scientifique et d'information du public. Pour atteindre son objectif de préservation de la valeur naturelle et paysagère de la Grande Cariçaie, il doit également s'impliquer dans l'ensemble des processus, activités, événements et projets susceptibles d'avoir une influence directe ou indirecte sur le périmètre de gestion. Cela concerne notamment :

##### A l'intérieur du périmètre de gestion :

- les projets réalisés sous la responsabilité d'autres acteurs (stations de pompage, d'épuration, conduites,...) ;
- les activités pratiquées par des tiers (chasse, pêche, travaux archéologiques, tirs militaires,...) ;
- les accidents et catastrophes naturelles susceptibles de se produire.

##### A l'extérieur du périmètre de gestion :

- les projets (urbanisation, réseaux écologiques, revitalisation de cours d'eau,...) susceptibles d'avoir un impact sur les couloirs biologiques reliant la Grande Cariçaie et l'arrière-pays ;
- les projets susceptibles d'avoir une influence sur le niveau des nappes et des cours d'eaux de la Grande Cariçaie. Cela concerne d'une part la régulation du niveau du lac, et d'autre part les projets de construction situés dans les bassins versants des cours d'eau, et qui peuvent avoir une influence sur ceux-ci en termes de débits (zone imperméabilisées par l'urbanisation, captages,...) ou en termes de qualité (industries, exploitations agricoles,...).

##### Stratégie et objectifs poursuivis par le passé

L'implication des gestionnaires dans les différents processus susceptibles d'avoir une influence sur la valeur naturelle ou paysagère de la Grande Cariçaie est un principe appliqué depuis les débuts de la gestion de ce site.

En effet, la convention intercantonale relative à la gestion de la Grande Cariçaie de 1982 prévoyait, à l'article 5 qui décrit les tâches des cantons, que ces derniers soumettent au préavis de la Commission de gestion les activités et les projets d'aménagement et d'installation qui auraient des effets sur les zones naturelles. A partir de 2010, les statuts de l'Association reprennent ce principe à l'article 3 : les tâches de l'association sont de « prendre position sur les projets et activités susceptibles de porter atteinte au paysage, à la fonctionnalité des écosystèmes et à la conservation des milieux et des espèces au sein des réserves. » Les modalités de mise en œuvre de ce principe n'ont toutefois jamais été clairement définies.

La Commission paritaire consultative, qui est un organe extérieur à l'Association de la Grande Cariçaie, mais qui travaille en étroite collaboration avec celle-ci, a élaboré entre 2007 et 2010 une vision et une charte du tourisme durable. Il s'agit de deux documents qui définissent un cadre garantissant la durabilité des projets qui souhaitent s'implanter à proximité des réserves naturelles. Ces documents ont pour l'instant peu été utilisés par les différents acteurs de la rive.

##### Enseignements tirés du passé

##### Préavis sur les projets réalisés par d'autres acteurs à l'intérieur du périmètre de gestion

Les gestionnaires de la Grande Cariçaie ont toujours été impliqués dans les procédures d'autorisation des projets souhaitant s'implanter dans ou à proximité du périmètre de gestion. La Commission de gestion,

puis le Comité directeur, ont délivré, par exemple, plus de 90 préavis depuis 1992 et, pour une quarantaine de séances tenues, dont une trentaine de préavis négatifs et une soixantaine de préavis positifs.

Entre 1982 et 2002, la Commission de gestion réunissait autour d'une même table des représentants des cantons de Vaud et Fribourg, de la Confédération et des associations de protection de la nature. Cette configuration a été utilisée comme une plateforme de discussion et de négociation sur les projets. Elle a souvent permis de trouver des bons compromis sur des projets potentiellement conflictuels, et a ainsi permis d'éviter des procédures d'oppositions de la part des associations de protection de la nature. Les préavis de la Commission de gestion étaient ainsi fréquemment repris par les autorités décisionnelles. Ainsi, au fil du temps, la Commission de gestion était devenue une instance reconnue pour préavisier des projets et pour chercher des solutions consensuelles.

Entre 2001 et 2002, les associations de protection de la nature (WWF et Pro Natura) se sont retirées de la Commission de gestion (en termes de participation et financement) laissant cette tâche aux cantons et à la Confédération. Le rôle consensuel de la Commission de gestion s'est ainsi un peu affaibli.

Dès 2010, au moment de la création de l'Association de la Grande Cariçaie, tous les acteurs de la gestion de la Grande Cariçaie (à l'exception de la Confédération) se sont trouvés à nouveau réunis au sein d'une même entité, cette fois-ci élargie. Il s'agit notamment des services cantonaux en charge des eaux, des forêts, de la nature, les communes ainsi que les associations de protection de la nature. Depuis ce jour, les rôles de chacun se sont peu à peu redéfinis.

Ainsi, cette forte implication des gestionnaires dans les processus d'autorisation des projets susceptibles d'avoir une influence sur la Grande Cariçaie a permis de garantir que la protection légale dont bénéficie le site était effectivement appliquée. En comparant l'évolution du paysage à l'extérieur et à l'intérieur des périmètres protégés, on constate des différences importantes, c'est-à-dire très peu d'évolution à l'intérieur des périmètres protégés, mais une forte progression de l'urbanisation et une disparition des vergers à l'extérieur des périmètres.

Cette implication n'a toutefois pas totalement été efficace puisque quelques projets ont pu voir le jour même s'ils ne respectaient pas la protection légale en vigueur. C'est par exemple le cas du port de Gletterens ou du parking de Chevroux, qui ont fait l'objet d'importantes négociations, dans lesquelles des concessions ont dû être faites.

La problématique des chalets situés sur propriété de l'Etat, dont la procédure visant à régulariser la situation est en cours depuis plusieurs années, n'a jamais été de la responsabilité des gestionnaires de la Grande Cariçaie. Elle est gérée directement par les services des cantons de Vaud et Fribourg. Le rôle des gestionnaires s'est le plus souvent limité à fournir, lors des différentes étapes de la procédure, les éléments biologiques utiles à l'évaluation de l'impact de ces chalets sur la valeur biologique de la Grande Cariçaie. Ils ont aussi parfois été sollicités pour établir des préavis sur quelques-unes des propositions faites par les cantons.

#### Suivi des activités pratiquées par des tiers à l'intérieur du périmètre de gestion

La régle de la chasse reste de la stricte compétence des cantons et est réglée par les législations cantonales et fédérales (OROEM) ad hoc. Depuis 1982, les gestionnaires de la Grande Cariçaie ont été amenés à se prononcer sur les modalités de la chasse au sein des réserves en délivrant des préavis, sans force contraignante, conformément aux conventions successives sur la gestion de la Grande Cariçaie entre les cantons et Pro Natura (Art 5, al.4 de la Convention relative à la gestion des zones naturelles de la RSLN). Les gestionnaires ont aussi souvent été impliqués dans les différents groupes de discussion ayant rapport avec la pratique de la chasse à l'intérieur des réserves naturelles, mais ceci plutôt par l'activité bénévole ou associative de quelques collaborateurs du Bureau exécutif de l'Association. Même si les gestionnaires n'ont jamais eu de pouvoir décisionnel au sein de ces groupes, leur avis a régulièrement été pris en compte, notamment au sujet des modalités pratiques d'application de certaines décisions à l'intérieur des réserves.

La pêche et la gestion de la faune piscicole restent de la stricte compétence des cantons et sont réglées dans une législation ad hoc. La pêche professionnelle est autorisée dans le lac, y compris dans les secteurs interdits d'accès. La pêche amateur n'est autorisée que dans les secteurs où l'accès du public est libre. Il n'existe quasiment aucun cours d'eau pêchable à l'intérieur des réserves, à l'exception du bas-cours de la Menthue, où la pêche est libre. En principe, depuis 1982 et la convention sur la gestion des zones naturelles de la rive sud du lac de Neuchâtel, les gestionnaires de la Grande Cariçaie sont censés être consultés sur les dispositions légales susceptibles d'avoir une influence sur la conservation des milieux. Ce fut effectivement le cas au début des années 2000, lors de la procédure de création des réserves naturelles, lorsque les gestionnaires des réserves ont été consultés afin que la législation sur la pêche intègre les dispositions liées à la création des réserves. Mais pour le reste, et à la différence de la chasse, les gestionnaires n'ont jamais été associés aux travaux de la Commission intercantonale de la pêche dans le lac de Neuchâtel et n'ont en particulier jamais été invités à la Commission consultative instituée par le Concordat intercantonal, celle-ci étant essentiellement ouverte aux différentes catégories de pêcheurs.

Des contacts réguliers mais peu fréquents ont eu lieu par le passé avec les services cantonaux en charge de l'archéologie, notamment dans le cadre de campagnes d'information communes, ou pour définir les conditions liées à la mise en œuvre de travaux de protection contre l'érosion des sites archéologiques.

Enfin, une collaboration fructueuse s'est mise en place dès 2007 avec l'armée Suisse (armasuisse) pour la gestion commune du site de Forel, propriété de la Confédération. Elle a visé notamment à limiter l'impact des activités de l'armée sur la faune et la flore sensible du site, et également mettre en œuvre un certain nombre de mesures d'aménagement et d'entretien visant à améliorer la qualité biologique et paysagère du site.

#### Interventions en cas d'accident ou de catastrophe naturelle

Les enseignements du passé dans le domaine des interventions en cas d'accident ou de catastrophes naturelles sont traités dans le chapitre « Gestion en cas de Catastrophe 8.4.7 » et ne sont donc pas repris dans cette fiche.

#### Préavis sur les projets ayant un impact sur les liaisons biologiques avec l'arrière-pays

Par le passé, les gestionnaires de la Grande Cariçaie se sont, à juste titre, essentiellement focalisés sur la protection et la conservation de la Grande Cariçaie. Ils se sont donc peu souciés des liaisons biologiques entre cette dernière et l'arrière-pays. Cela provient du fait que la protection des réserves naturelles n'a été acquise que récemment (entre 2001 et 2002), de même que la collaboration des différents acteurs de la rive au sein d'une même structure (création de l'Association en 2010).

#### Préavis sur les projets ayant un impact sur les niveaux des nappes et des cours d'eau

La problématique de l'imperméabilisation des bassins versants consécutive à la progression de l'urbanisation en bordure des réserves naturelles a très peu été prise en compte par les gestionnaires de la Grande Cariçaie par le passé. Les gestionnaires n'ont pas été non plus sollicités pour donner leur avis ou formuler des recommandations sur ce sujet à l'égard des projets d'urbanisation. Par contre, ils ont ponctuellement tenu compte de cette problématique dans leurs préavis sur des projets situés à proximité de petits cours d'eau ou lors de curages d'embouchures (Menthue et canal de la Broye).

Les gestionnaires de la Grande Cariçaie ne font pas partie de la Commission des eaux du Jura, qui décide de la régulation du niveau du lac. Ils ont toutefois été consultés lors des démarches qui ont eu lieu par le passé pour définir les courbes idéales de régulation. Les courbes retenues sont des compromis entre les différents intérêts en jeu, qui tiennent en partie compte des besoins de la faune et de la flore des marais. A noter que deux membres actuels du Comité directeur de l'Association sont membres de la Commission des eaux du Jura.

## Situation actuelle et potentialités futures

### Préavis sur les projets réalisés par d'autres acteurs à l'intérieur du périmètre de gestion

La nouvelle structure mise en place dans le cadre de l'Association est relativement récente (2010). Les membres de l'Association trouvent aujourd'hui leurs marques et clarifient leur rôle dans les différents processus de travail. La manière de préavisier les projets n'est actuellement pas encore clairement établie et mise en œuvre.

La coordination intercantonale que permet l'Association apporte actuellement une plus-value pour des préavis sur des projets situés à cheval sur deux cantons, par exemple des plans directeurs régionaux ou des projets linéaires (réfection d'ouvrages tels que routes ou voies ferrées,...).

A ce jour, il subsiste deux questions qui n'ont pas trouvé de réponse définitive : (1) qui est chargé de demander un préavis à l'Association (est-ce les services en charges des autorisations des cantons ou ceux en charge de la protection de la nature) ? (2) sur quoi doivent porter les préavis de l'Association ?

A cette première question, et après discussion au sein du comité directeur, il apparaît que ce sont à priori les services cantonaux en charge des autorisations qui devraient avoir le réflexe de solliciter l'Association pour tous les projets susceptibles d'avoir une influence sur la valeur naturelle et paysagère du périmètre de gestion. La procédure et les modalités exactes de mise en œuvre devront être clarifiées.

Quant au contenu des préavis de l'Association, la situation est complexe du fait que les services cantonaux des eaux, des forêts et de la nature sont tous représentés au comité directeur. Il existe donc un risque important que les préavis de l'Association fassent doublon avec ceux des services cantonaux, rédigés en parallèle. Cette situation devra également être clarifiée. Une solution pourrait être que les préavis de l'Association se limitent à évaluer la compatibilité des projets avec la préservation de la faune et de la flore des marais (et ne traite pas des autres aspects, notamment légaux). Cela permettrait ainsi que ces préavis se limitent aux compétences propres du Bureau exécutif (expertise dans les domaines de la protection et de la gestion des milieux marécageux).

L'Association de la Grande Cariçaie n'a pas de raison d'être intégrée ces prochaines années dans les décisions relatives à l'avenir des chalets. Son rôle se limitera à alimenter les différentes discussions avec les éléments biologiques liés à la présence de ces chalets. Si ces chalets devaient un jour être démolis, le Bureau exécutif de l'Association pourrait être amené à formuler des recommandations pour la remise en état des sites.

### Suivi des activités pratiquées par des tiers à l'intérieur du périmètre de gestion

L'Art 3, al. 8 des statuts de l'Association de la Grande Cariçaie oblige toujours les cantons à consulter cette dernière sur les questions relatives à la chasse, à la pêche ou à la régulation d'espèces, ces activités étant susceptibles d'avoir une influence sur la conservation des milieux et des espèces au sein des réserves.

L'Association dispose aujourd'hui :

- d'une place au sein de l'unité de gestion particulière du sanglier (UGPS) sur la partie vaudoise de la Rive Sud ;
- d'une place d'invité permanent au sein de la commission de pilotage intercantonale (COPIL) pour la gestion du sanglier, présidée par le préfet de la Broye vaudoise et comprenant des représentants des Services cantonaux de la faune, des milieux agricoles et des chasseurs ;
- d'une place au sein des commissions vaudoise pour la faune et pour la pêche en rivière, à titre institutionnel comme représentant des associations ornithologiques.

Dans le domaine de la chasse, l'Association est ainsi active uniquement dans les groupes de discussion concernant le sanglier, mais pas dans ceux d'autres intérêts, comme les oiseaux d'eau par exemple.



Elle n'est pas non plus active au sein de la commission intercantonale pour la gestion de la pêche professionnelle dans le lac, qui pourtant a potentiellement un impact important sur la faune de la Grande Cariçaie. Certains types de pêches, encore légales aujourd'hui mais plus pratiquées par manque d'intérêt des pêcheurs (faible rentabilité), pourraient, si elles étaient pratiquées à nouveau, occasionner de graves dégâts aux milieux naturels, aux populations piscicoles d'espèces menacées, ainsi que des dérangements importants aux oiseaux d'eau. On citera par exemple la pêche du brochet au filet devant les roselières lacustres, ou la pêche au chalut du menu fretin qui pourrait potentiellement avoir un impact très important sur les populations de Bouvières. Les gestionnaires de la Grande Cariçaie auraient donc aujourd'hui un intérêt à participer aux discussions sur la pêche professionnelle.

La participation des gestionnaires aux groupes de discussion sur la pêche amateur ne se justifie pas, par le fait que les pêcheurs amateur sont soumis aux mêmes règles que les autres usagers des réserves (interdictions d'accès).

Les collaborations avec les services cantonaux d'archéologie sont restées relativement modestes ces dernières années. Elles tendent à s'intensifier actuellement, notamment depuis la reconnaissance au patrimoine de l'Unesco des sites palafittiques de la Rive sud. Les archéologues et les gestionnaires de la Grande Cariçaie ont réalisé qu'ils poursuivent les mêmes intérêts, notamment en termes de préservation des sites et d'information du public. Cette collaboration devrait donc être amenée à s'intensifier ces prochaines années, notamment aussi par le fait que certains travaux d'entretien entrepris par l'Association (broyage, décapage,...) peuvent potentiellement endommager des vestiges situés dans les horizons superficiels.

Au début 2013, les gestionnaires de la Grande Cariçaie ont défini avec l'armée suisse les bases d'une collaboration intense durant les 12 années que durera le présent plan de gestion. Il s'agit là d'une situation idéale, qui ne nécessite que d'être poursuivie.

#### Préavis sur les projets ayant un impact sur les liaisons biologiques avec l'arrière-pays

La problématique du maintien des connexions biologiques entre la Grande Cariçaie et d'autres milieux de l'arrière-pays est amenée à prendre de plus en plus d'importance ces prochaines années. En termes d'organisation, cela implique que les gestionnaires doivent rester vigilants pour tous les processus susceptibles d'avoir une influence sur ces connexions.

Les gestionnaires ont actuellement des relations privilégiées avec les services cantonaux des eaux (représentés au comité directeur) qui auront ces prochaines années un rôle essentiel dans les projets de revitalisation des cours d'eau. Les cours d'eau constituent en effet l'armature principale des liaisons biologiques entre les différents milieux humides. Il est donc important que les gestionnaires de la Grande Cariçaie soient consultés pour les différents projets de revitalisation qui seront entrepris dans la région, par exemple pour définir les espèces-cibles de ces projets, fournir des recommandations quant aux milieux d'accompagnement à prévoir,...

De nombreux projets de réseaux écologiques selon l'OQE (Ordonnance sur la qualité écologique) se mettent actuellement en place dans la région, sous l'impulsion de la politique fédérale en la matière. Les bureaux mandataires en charge de l'élaboration de ces projets ont souvent pris des contacts avec les gestionnaires de la Grande Cariçaie, par exemple pour définir des espèces-cibles, pour connaître les enjeux écologiques des réseaux,... Cette collaboration devrait idéalement être poursuivie car il est évident que les projets de réseaux auront une influence directe sur le maintien ou le renforcement des connexions biologiques régionales.

L'ensemble de la Rive sud est actuellement soumise à une forte progression de l'urbanisation. Cela implique un impact direct (constructions) et indirect (pression humaine) sur les réserves naturelles et sur les couloirs biologiques qui la relie avec l'arrière-pays. Il est aujourd'hui nécessaire que les gestionnaires de la Grande Cariçaie identifient précisément ces différentes connexions (cf. chapitre 8.1.3 consacré à ce

sujet dans le volet connaissances) et intègrent ces éléments dans les préavis qu'ils rédigeront sur les projets de développement des communes riveraines.

#### Préavis sur les projets ayant un impact sur les niveaux des nappes et des cours d'eau

L'Association de la Grande Cariçaie n'est actuellement pas consultée pour les projets prévus dans les bassins versants des cours d'eau qui s'écoulent jusque dans le périmètre de gestion de l'Association. Ces cours d'eau ont une forte influence sur les milieux humides de la Grande Cariçaie (apports d'éléments nutritifs, charriage de matériaux et dépôt dans le marais,...). Cette situation devrait être améliorée. Une procédure devrait être définie, d'entente avec les services cantonaux, pour que ces projets soient soumis au préavis de l'Association.

La régulation du niveau du lac apparaît comme un élément déterminant pour la conservation à long terme des marais de la Grande Cariçaie. Les gestionnaires ne sont aujourd'hui pas impliqués dans les discussions qui ont lieu dans ce domaine, ce qui est regrettable compte tenu des enjeux existants. Cela devrait être amélioré.

#### **Synthèse**

- L'association de la Grande Cariçaie a été constituée en 2010. Etant relativement récente, son fonctionnement n'est pas encore entré dans une phase de routine.
- L'Association n'est actuellement pas systématiquement consultée pour les projets qui ont potentiellement un impact sur la valeur naturelle et paysagère de la Grande Cariçaie. Cela est valable pour les projets situés à l'extérieur du périmètre de gestion, mais aussi dans une moindre mesure pour ceux situés à l'intérieur.
- Des règles et des procédures devront être définies, puis une information devra être faite aux différents services cantonaux en charge des autorisations.
- Si la protection des réserves naturelles de la Grande Cariçaie est aujourd'hui admise et bien appliquée, la protection des liaisons biologiques qui subsistent entre la Grande Cariçaie et d'autres milieux humides reste aujourd'hui précaire.
- De nombreux projets d'urbanisation se développent en bordure des réserves, qui pourraient avoir un effet négatif sur ces liaisons biologiques. A contrario, la dynamique actuelle très positive des réseaux écologiques dans l'agriculture et des projets de revitalisation des cours d'eau pourrait avoir un rôle positif. Cela signifie que l'Association devrait s'impliquer dans ces processus plus fortement que par le passé.
- La charte du tourisme durable, qui a été élaborée par la commission paritaire consultative, pourrait être utilisée pour définir les principes d'implantation des projets touristiques à proximité des réserves naturelles.
- Les gestionnaires de l'Association auraient un intérêt à être plus présents dans les groupes de discussion qui ont une influence sur la valeur naturelle et paysagère du périmètre de gestion de l'Association, notamment sur les thèmes de la chasse, de la pêche ou de la régulation du niveau du lac (domaines qui restent de la compétence des cantons et de la Confédération). Leur rôle est aussi de surveiller et évaluer l'impact de ces activités sur les milieux naturels.
- L'Association restera extérieure aux décisions concernant l'avenir des chalets situés sur les terrains de l'Etat. Selon l'évolution du dossier, elle pourrait être amenée à fournir des éléments pour la remise en état des sites après démolition des chalets.
- La coordination avec les services cantonaux en charge de l'archéologie fonctionne bien actuellement, mais pourrait être encore renforcée.

## 8.4.6 Financement de la gestion

### Généralités

L'argent a été une préoccupation des gestionnaires de la Grande Cariçaie dès 1982, date du début de la mise en œuvre d'une gestion organisée à l'échelle de la rive. Depuis ce jour, la gestion a toujours été fortement dépendante du financement des pouvoirs publics.

Avec les montants qui leur sont alloués, les gestionnaires doivent assurer l'ensemble du financement des activités de gestion : salaires du personnel, travaux d'entretien des milieux naturels, infrastructures d'accueil et d'information du public,...

La question financière revêt donc un intérêt particulier dans le cadre de ce plan de gestion.

Il est intéressant de constater que la Grande Cariçaie génère indirectement des recettes financières pour l'ensemble de la région, notamment par le tourisme, la valeur des logements (attractivité régionale liée à la qualité de vie) ou les services offerts à la population (plages, restaurants, campings,...). Mais ces rentrées financières ne bénéficient pas aux gestionnaires de la Grande Cariçaie, dont les activités de gestion sont au contraire relativement coûteuses.

### Stratégie et objectifs poursuivis par le passé

Les cinq premières années de la gestion du site, entre 1982 et 1987, ont été financées par l'argent qui avait été collecté par Pro Natura Helvetica (structure paritaire réunissant la Ligue suisse pour la protection de la nature et le WWF) en 1980 dans le cadre de la campagne menée contre le projet d'autoroute A1. Cet argent a permis d'engager les premiers travaux d'entretien et de financer trois postes de travail.

A partir de 1987, le renforcement de la Loi sur la protection de la nature (LPN) a permis l'établissement des bases légales pour le financement et la gestion des milieux marécageux ayant une importance nationale. C'est à partir de ce moment que la Confédération a pu légalement participer financièrement à la gestion de la Grande Cariçaie, après l'avoir fait sur une base volontaire (à bien plaisir).

Dès 1988, le financement de la gestion a été institutionnalisé par le fait que la Confédération a souhaité conditionner sa participation financière à celle des Cantons de Vaud et de Fribourg. Une clef de répartition a donc été définie.

Le graphe ci-dessous présente l'évolution de la participation des différentes instances au financement de la gestion de la Grande Cariçaie, ceci entre 1990 et 2011.

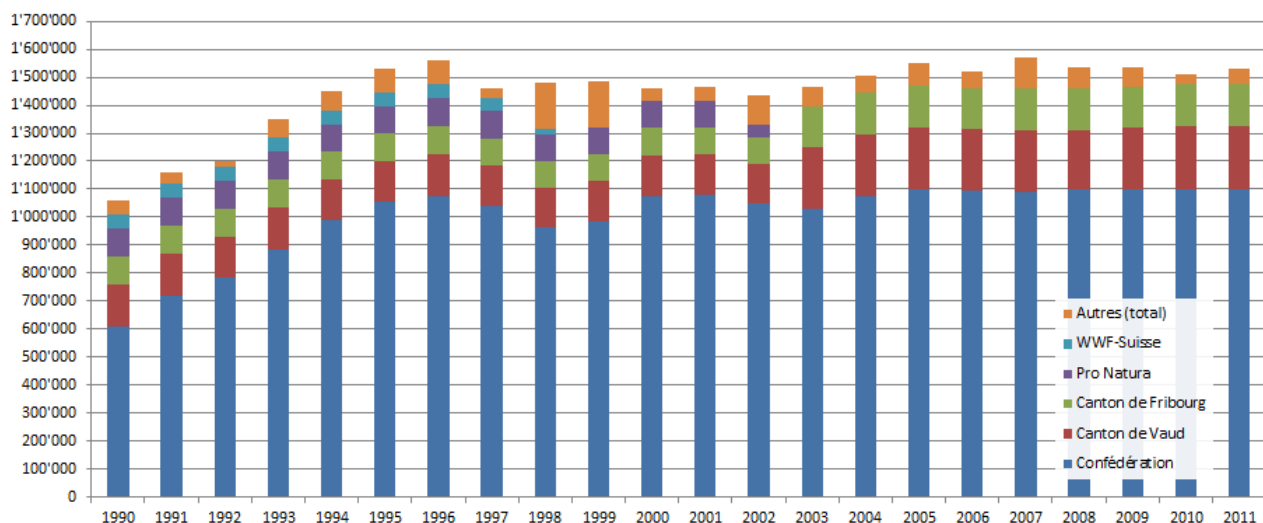


Figure 8.4.6a : Evolution du mode de financement du budget annuel alloué à la gestion de la Grande Cariçaie

Ce graphe permet de constater que :

- la participation de la Confédération a augmenté régulièrement entre 1990 et 1995, date à partir de laquelle elle s'est stabilisée ;
- à partir de 1997, les associations de protection de la nature se sont peu à peu retirées du financement (dernière contribution de Pro Natura en 2002) ;
- ce sont les Cantons de Vaud et de Fribourg qui ont accepté d'augmenter leur participation à partir de 2003 pour que le budget de la gestion puisse rester stable.

Le graphe ci-dessous montre les recettes extraordinaires qui ont servi à la gestion de la Grande Cariçaie. On y trouve :

- en 2002 un budget mis à disposition par expo.02 pour le balisage ;
- en 2008, 2010 et 2011 des montants versés par des fondations, notamment la Fondation MAVVA, pour réaliser des travaux de décapage de roselières ;
- en 2009, un crédit de relance de CHF 550'000.- de la Confédération.

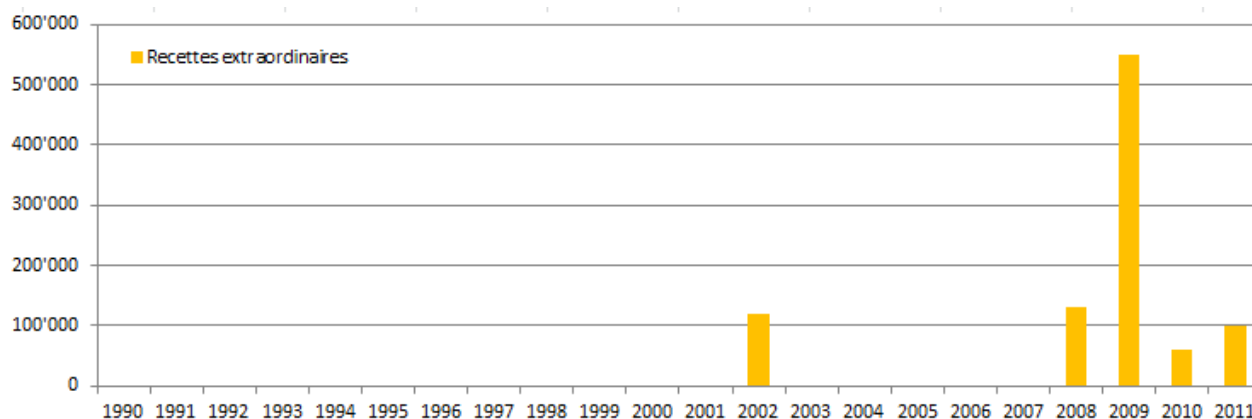


Figure 8.4.6b : Evolution des recettes extraordinaires allouées à la gestion de la Grande Cariçaie

Ces montants exceptionnels n'ont pas été inclus dans le budget ordinaire des gestionnaires car ils ont servi à financer uniquement des travaux d'entretien.

Ces chiffres permettent de constater que les gestionnaires se sont appuyés sur des montants extérieurs pour financer les gros travaux d'entretien, notamment le décapage, la réouverture de clairières, le broyage de surfaces embuissonnées, la coupe de taillis et l'entretien de diverses infrastructures. A noter que la Fondation MAVVA s'est engagée à participer à raison de 5 tranches de 50'000.- pour les travaux de décapage, dont 2 ont été utilisées en 2012 et 2013 (hors graphe).

### Enseignements tirés du passé

#### Evolution du budget annuel

Le graphe ci-dessous présente l'évolution du budget annuel alloué à la gestion de la Grande Cariçaie, comparé à l'évolution du coût de la vie (données OFS).

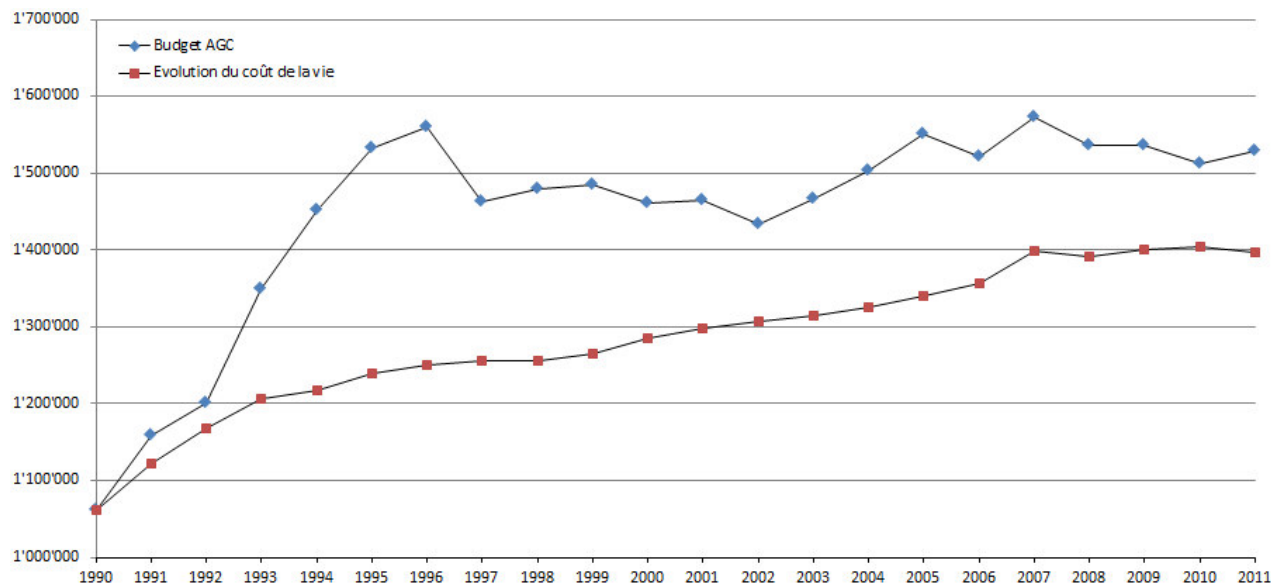


Figure 8.4.6c : Evolution du budget annuel alloué à la gestion de la Grande Cariçai et comparaison avec l'évolution du coût de la vie (référence 1990)

Ce graphe permet de constater que le montant consacré à la gestion de la Grande Cariçai est resté relativement stable depuis 1995, malgré l'augmentation régulière du coût de la vie entre 1990 et 2007. La capacité financière des gestionnaires a donc diminué avec le temps.

### Evolution des dépenses

Le graphe ci-dessous présente l'évolution des dépenses des gestionnaires entre 1990 et 2011.

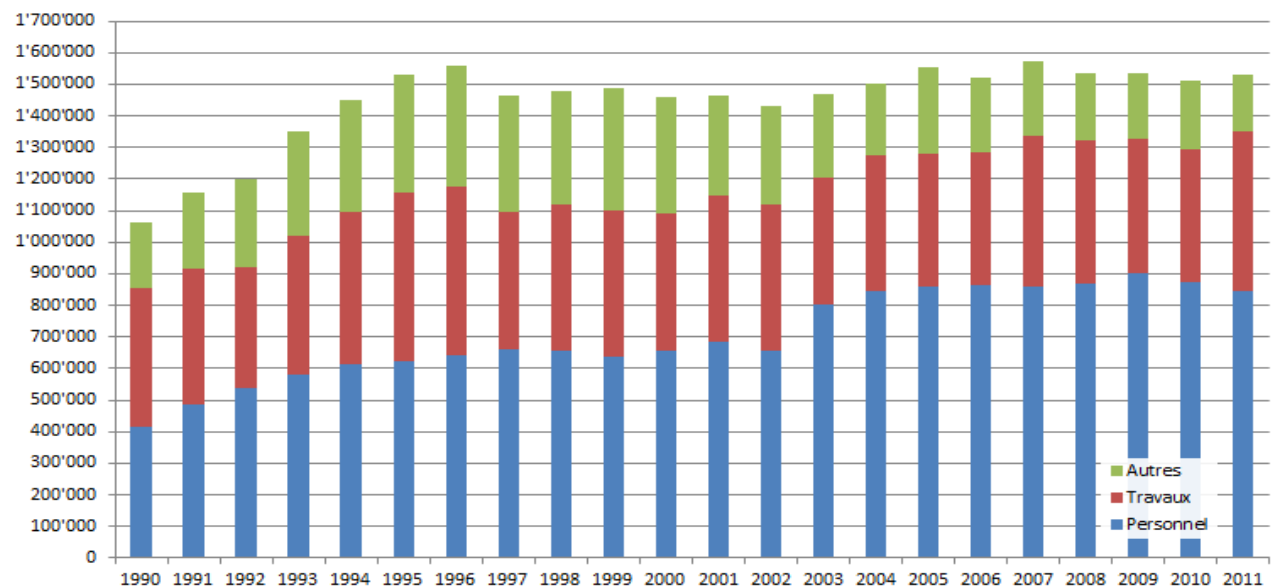


Figure 8.4.6d : Evolution des dépenses liées à la gestion de la Grande Cariçai

Ce graphe permet de constater qu'une augmentation significative des charges salariales a eu lieu entre 1990 et 1994, correspondant à l'engagement progressif de 3 collaborateurs supplémentaires à temps partiel et à l'augmentation du pourcentage de travail des autres collaborateurs.

En 2002, un nouveau collaborateur rejoint les gestionnaires à temps partiel pour gérer le parc informatique et l'ensemble des données informatiques. Les pourcentages de travail de quelques collaborateurs ont également été augmentés.

Ces augmentations du nombre de postes de travail ont été nécessaires pour répondre à la charge de travail croissante, notamment en termes d'information du public et de suivis scientifiques.

Depuis 2004, les charges salariales sont restées relativement stables (petites fluctuations liées au renouvellement de collaborateurs et à la progression salariale).

Ce graphe permet aussi de constater que les autres charges se sont progressivement réduites, d'une part de manière naturelle puisque certains coûts ont diminué (matériel informatique, impression des panneaux d'information, tirage de publications,...) et d'autre part par nécessité (réduction du montant consacré aux infrastructures, aux mandats scientifiques extérieurs,...) puisque les gestionnaires disposaient d'une capacité financière de plus en plus réduite.

Le graphe ci-dessous présente l'évolution du montant consacré aux travaux d'entretien entre 1990 et 2011. Il s'agit des mêmes montants que le graphe ci-dessus, mais isolés pour une meilleure lisibilité.

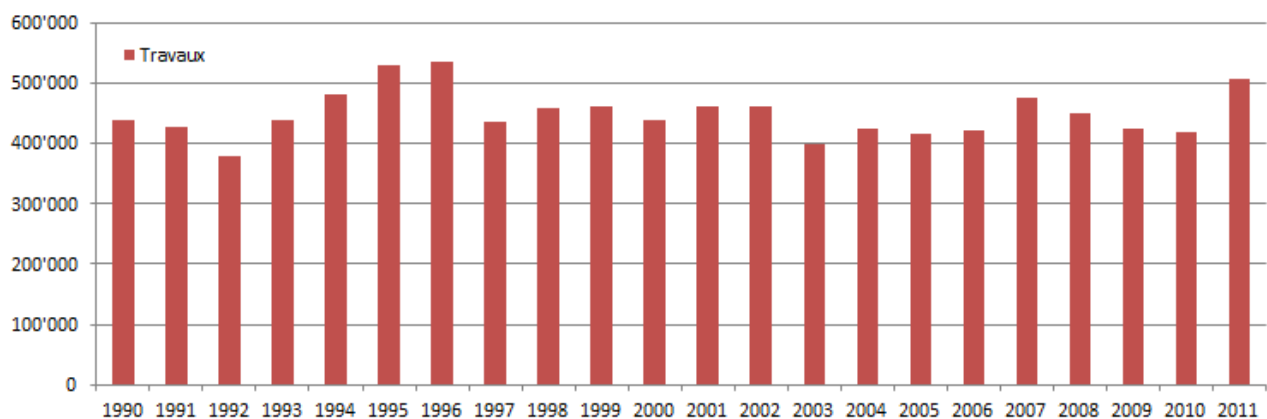


Figure 8.4.6e : Evolution du montant annuel des travaux d'entretien de la Grande Cariçaie

On peut constater que les montants investis dans les travaux d'entretien ont été relativement constants avec le temps. Les petites variations annuelles proviennent du fait que les travaux n'ont jamais été exactement similaires d'une année à l'autre. Par ailleurs, les gestionnaires ont procédé à une optimisation régulière des travaux dans un souci de rationalisation financière, mais sans réduire l'étendue des surfaces fauchées. Les années avec les montants les plus grands correspondent à celles où des travaux importants ont été réalisés, notamment des débroussaillages et des décapages. L'année 2011 est particulière puisque des économies réalisées sur les salaires ont permis de financer des travaux supplémentaires.

Ainsi, depuis le début de la période de gestion (1982), les gestionnaires de la Grande Cariçaie ont travaillé avec le souci permanent d'investir leurs moyens financiers de manière la plus profitable pour la nature. Cela a nécessité d'opérer des choix dans la répartition des postes budgétaires, entre les salaires, les travaux d'entretien des milieux naturels, la construction et l'entretien des infrastructures d'accueil, et l'information du public. De manière générale, on peut observer que les choix qui ont été faits ont permis une répartition judicieuse des ressources.

### Situation actuelle et potentialités futures

Dès 2012, le budget de l'Association est garanti par une Convention programme spécifique à la Grande Cariçaie, valable pour 4 ans (2012 - 2015) comprenant des montants définis dans le cadre des domaines Nature-paysage et Biodiversité en forêt. En 2012, le budget total de l'Association est de CHF 1'720'000.- comprenant une participation de la Confédération d'environ CHF 1'180'000.- (68%), du Canton de Vaud de CHF 260'000.- (15%) et du Canton de Fribourg de CHF 160'000.- (9%). Par rapport à l'année 2011, cela correspond à une augmentation significative du budget, correspondant aux montants destinés aux travaux favorisant la biodiversité en forêt (montants autrefois versés par la Confédération aux services forestiers cantonaux).

Ces dernières années, l'équipe de collaborateurs en charge de la gestion (GEG, puis Bureau exécutif) a vu sa charge de travail régulièrement augmenter, à tel point qu'elle a concentré son effort sur les tâches les plus importantes ou urgentes, et mis de côté d'autres tâches considérées comme moins prioritaires. La création relativement récente de l'Association implique aussi une augmentation de la charge de travail, notamment au niveau administratif. De même, l'extension du périmètre de gestion aux forêts implique une surcharge de travail notamment pour le responsable des travaux. Il apparaît que cette situation de surcharge se poursuivra pendant quelques années encore. De ce fait, l'effectif des gestionnaires devrait pouvoir au moins être maintenu, voire légèrement augmenté ces prochaines années. Le présent plan de gestion est l'occasion de bien redéfinir les priorités et les cahiers des charges des gestionnaires.

Si le personnel du bureau exécutif est maintenu tel qu'il est au début 2013, le montant total des charges salariales devrait fluctuer dans une fourchette de  $\pm 2\%$  d'ici 2023, ce qui est très faible. Cette fluctuation est calculée en tenant compte des départs à la retraite prévisibles et du remplacement de ces départs par des collaborateurs de formation identique et bénéficiant d'une expérience d'environ 5 années.

Il apparaît aussi que les autres charges (loyers, matériel,...) devraient rester relativement stables ces prochaines années.

Jusqu'en 2011, le budget des gestionnaires n'a pas permis de réaliser tous les travaux souhaités, notamment le décapage des roselières ou la réalisation de certaines infrastructures d'accueil du public (passerelles, observatoires,...). Il n'a pas permis non plus de financer des achats exceptionnels, qui étaient pourtant nécessaires (véhicules,...).

Cette situation implique que les gestionnaires devront trouver des financements complémentaires, ces prochaines années, pour compléter leur budget.

Le budget de la Convention programme Grande Cariçaie sera rediscuté tous les 4 ans avec la Confédération et les cantons (2015 et 2019). Cela permettra de demander des petites adaptations éventuelles, si celles-ci sont justifiées.

Des financements privés devront être recherchés, par exemple auprès de Fondations, d'entreprises locales,... Entre 2009 et 2013, la Fondation MAVVA a financé la réalisation de décapages de roselières, à raison de CHF 50'000.- par an. Les gestionnaires de la Grande Cariçaie n'ont toutefois pas mis l'accent sur ce type de recherche ces dernières années.

Si l'on compare le mode de financement de la gestion d'autres sites similaires en Europe et dans le monde, on s'aperçoit que des partenariats sont parfois faits, notamment en France, entre des gestionnaires de sites naturels et des grandes entreprises soucieuses de leur image de marque, par exemple EDF, Danone, Veolia, Eaux d'Evian.... Ce pourrait être une piste à creuser pour la Grande Cariçaie.

A noter qu'il existe, dans la Grande Cariçaie, un important potentiel en termes de revitalisation de cours d'eau et un important besoin de lutte contre l'érosion. Par manque de moyens financiers, très peu de cours d'eau ont été revitalisés ces dernières années (cf. chapitre 8.2.2). Les importants travaux de lutte contre l'érosion ont été notamment financés par une entreprise de corrections fluviale, hors budget des gestionnaires de la Grande Cariçaie (cf. chapitre 8.2.1). Une étroite collaboration devra donc être mise en place ces prochaines années avec les services cantonaux des eaux, pour que les projets qui sont aujourd'hui nécessaires puissent être réalisés et financés grâce aux montants que ces services reçoivent de la Confédération dans le cadre de conventions programmes spécifiques.

## Synthèse

- Les gestionnaires de la Grande Cariçaie ont toujours travaillé avec le souci permanent d'investir leurs moyens financiers de manière optimale. Cela a nécessité de faire des compromis quant à la répartition des dépenses entre les différents postes (salaires, travaux, suivis scientifiques,...), notamment par le fait que le budget des gestionnaires est resté stable depuis environ 20 ans, malgré l'augmentation du coût de la vie.
- Depuis 2012, le budget de l'Association est garanti par une Convention programme spécifique, ce qui constitue le signe d'une certaine stabilité, au moins durant la durée du plan de gestion.
- Ces dernières années, les gestionnaires ont vu leur charge de travail augmenter et ont dû faire des choix quant aux tâches prioritaires à réaliser. Cette situation devrait se poursuivre pendant quelques années encore. Le maintien, voire l'augmentation, de l'effectif du personnel du Bureau exécutif est donc souhaitable. Le présent plan de gestion est l'occasion de redéfinir les priorités et les cahiers des charges des gestionnaires.
- Les dépenses courantes (charges salariales, matériel,...) devraient rester relativement stables ces prochaines années.
- Jusqu'en 2011, le budget des gestionnaires n'a permis ni de réaliser tous les travaux souhaités (décapage, infrastructures d'accueil et d'information), ni de financer des achats exceptionnels.
- Des financements complémentaires devront être recherchés. Une éventuelle négociation avec la Confédération et les cantons pourra avoir lieu tous les 4 ans, lors du renouvellement de la convention programme. Cela permettra des demandes de petites adaptations éventuelles, si celles-ci sont justifiées.
- Des financements privés devront être recherchés, par exemple auprès de Fondations, d'entreprises locales,... Des partenariats pourraient être faits, avec des grandes entreprises soucieuses de leur image de marque, comme c'est le cas dans d'autres pays d'Europe.
- La revitalisation des cours d'eau et la lutte contre l'érosion devront être financés par les services des eaux des cantons, dans le cadre de conventions-programmes spécifiques. Cela impliquera une excellente coordination avec ces services.



## 8.4.7 Organisation en cas de catastrophe

### Généralités

Sont pris en considération sous ce terme générique de catastrophe, des événements ponctuels et aléatoires d'une ampleur suffisante pour porter une atteinte significative aux milieux naturels riverains ou à leurs communautés végétales et animales.

Au cours des 30 dernières années, on a identifié les événements suivants qui répondent à cette définition :

- des incendies qui touchent les milieux naturels à l'intérieur du périmètre des réserves ;
- des pollutions accidentelles de type marée noire, directement dans les eaux du lac ou à partir des affluents déversant leurs eaux dans le lac ou dans les marais ;
- des épizooties, de type grippe aviaire ou d'autres épidémies susceptibles de toucher plantes ou animaux et obligeant à intervenir dans les réserves naturelles ;
- des débâcles de déchets, notamment de bois flottants se répandant dans les zones littorales du lac ou dans les marais, lors de crues majeures des cours d'eau.

### Stratégie et objectifs poursuivis par le passé

L'Association de la Grande Cariçaie n'étant pas directement responsable de gérer ce type d'événements, aucune stratégie particulière n'a jusqu'ici été mise en œuvre par les gestionnaires des zones naturelles.

### Enseignements tirés du passé

#### Incendies

Les incendies étaient réguliers dans les marais de la Grande Cariçaie avant la reprise de leur entretien par les gestionnaires en 1983. Ainsi, 20 incendies ont fait l'objet de rapports d'intervention par les pompiers pour le seul secteur entre Yverdon et Yvonand sur la période 1962-82, justifiant l'aménagement de fosses à incendies par le Service forestier, afin de fournir aux pompiers des points d'eau permettant d'alimenter leurs pompes. Toutefois, en règle générale, les interventions des pompiers se limitaient alors à protéger les aménagements humains (routes, ports, constructions). En avril 1982, 50 hectares de marais ont brûlé sur les communes de Portalban et de Gletterens, 4 ha de roselières et de peupleraies dans la baie d'Yvonand et 3 ha de cariçaies à Champ-Pittet, à proximité de la plage d'Yverdon-les-Bains. Un rapport a alors été rédigé sur l'impact de ces incendies sur le milieu et la végétation et la faune (Meyer, D. et al 1982). La plupart des incendies se produisaient au printemps (mars à juin) et étaient dus à la négligence. Mais certains étaient également le fait de pyromanes, les feux de marais pouvant s'avérer très spectaculaires.

Depuis que le parcellaire d'entretien systématique s'est mis en place au début des années 80, les incendies sont devenus rares et ne justifient plus de dispositifs particuliers de prévention.

#### Pollution des eaux avec marée noire

Une seule catastrophe de ce type a été enregistrée directement dans les eaux du lac : le 8.12.1978, plusieurs dizaines de tonnes d'huile lourde s'y sont répandues, suite au déraillement d'un train à Vaumarcus, en Rive nord. Une marée noire a mazouté des centaines d'oiseaux d'eau, essentiellement des grèbes, des foulques et des mouettes rieuses. Heureusement, les nappes d'huile lourde ne sont pas entrées en contact avec les grandes concentrations d'oiseaux hivernants et n'ont pas atteint les roselières de la Rive sud. L'ampleur de la catastrophe est donc demeurée limitée.

On a observé plus régulièrement des pollutions aux hydrocarbures dans les cours d'eau affluents du lac, comme par exemple le déversement de 6'000 litres de mazout dans la Menthue en 1983. Les services

spécialisés des cantons interviennent rapidement lors de telles situations et les pollutions ont en général été stoppées avant d'atteindre le lac et les réserves naturelles.

A l'occasion de l'accident de Vaumarcus, il était apparu qu'aucun dispositif n'existait pour limiter l'impact d'une telle pollution sur les milieux naturels ou pour prendre en charge des oiseaux mazoutés. Il avait alors été proposé (Rollier et al. 1981) qu'un système d'intervention soit organisé à titre préventif. Cette proposition n'a toutefois jamais abouti.

#### Débâcles de bois suite à des crues majeures des cours d'eau.

Lors de fortes crues, d'importantes quantités de bois (des centaines de m<sup>3</sup>) peuvent être entraînées jusqu'au lac par les principaux affluents (Menthue, Thièle, Areuse) et former littéralement des îles flottantes sur des surfaces de plusieurs hectares. Transportés par les courants et les vagues, ces bois flottés finissent généralement par s'échouer sur les rivages. Lorsque ces masses de bois sont rejetés dans des roselières lacustres, ils y pénètrent et y restent bloqués. Par leurs mouvements incessants, ces troncs flottés provoquent alors des dégâts importants et durables dans ces roselières, un seul tronc étant capable de créer une trouée de plusieurs dizaines de m<sup>2</sup>. De tels phénomènes se sont produits à plusieurs reprises. L'impact de ces débâcles était particulièrement grave dans les années 80, car les roselières lacustres étaient alors victimes de l'eutrophisation des eaux et se dégradait. Actuellement, avec l'amélioration de la qualité des eaux, elles sont beaucoup moins vulnérables et se régénèrent mieux.

En 1982, le GEG était intervenu avec succès, en collaboration avec le Service des eaux et des bénévoles dans la baie d'Yvonand pour récolter les bois avant qu'ils n'atteignent les roselières. Le bilan avait alors été satisfaisant avec la récolte de quelque 60 m<sup>3</sup> de bois, mais une partie des bois s'était déjà échouée à l'intérieur des roselières lacustres et y ont provoqué des dégâts récurrents, dont certains ont mis plus de 20 ans à se cicatriser.

#### Epizooties et autres maladies des plantes et des animaux

A la différence du lac de Constance et du Léman, le lac de Neuchâtel a été épargné par l'épidémie de grippe aviaire de février 2006, aucun des quelques cadavres contrôlés n'étant porteur du virus. Toutefois, sous la responsabilité du vétérinaire cantonal, des dispositions avaient été prises pour que les gardes faune et pêche permanents récupèrent pour contrôle tout cadavre suspect d'oiseaux d'eau. Les ornithologues locaux collaboraient également au système d'alarme en signalant les oiseaux morts aux gardes cantonaux. La psychose étant quelque peu retombée au printemps 2006, les nombreux cadavres de laridés et d'oiseaux d'eau découverts dans les colonies (la mortalité naturelle y est haute) lors du contrôle des nicherons, n'ont pas fait l'objet d'analyses.

Au cours des dernières décennies, plusieurs épidémies végétales ont touché la région : maladie de l'Orme, bostryche, feu bactérien, flétrissement du frêne. A la connaissance des gestionnaires, à part quelques coupes sanitaires, notamment d'ormes et de résineux, aucune intervention d'envergure n'a été réalisée dans le périmètre des réserves.

### **Situation actuelle et potentialités futures**

#### Incendies

On enregistre encore irrégulièrement des incendies ponctuels à l'intérieur des marais, comme par exemple le 25 juin 2011 dans la réserve de Cheyres. Les incendies de marais font l'objet d'interventions de la part des corps de pompiers locaux et les gestionnaires des zones naturelles ne sont généralement pas prévenus. Or il se pourrait que des infrastructures particulières, par exemple de surveillance scientifique ou d'information soient détruites par l'incendie. Il se pourrait également que les interventions se fassent dans des secteurs particulièrement sensibles (stations de plantes ou d'animaux prioritaires). Si les gestionnaires pouvaient être prévenus rapidement, ils pourraient faire part de leurs recommandations. La législation sur la défense incendie est en passe de regrouper les corps de sapeurs locaux en entités régionales. De plus,

sur territoire vaudois, les gardes permanents (faune et pêche) sont prévenus par le CET (Centrale d'engagement télécommunications de la gendarmerie). Il serait sans doute utile que les gestionnaires soient également prévenu en cas d'incendie dans le périmètre de gestion de manière à pouvoir faire part de leurs connaissances des milieux riverains et des précautions à prendre pour sauvegarder certains de leurs intérêts (infrastructures scientifiques ou d'information, intérêts biologiques particuliers).

### Pollutions

L'intervention en cas de pollution par des hydrocarbures et autres liquides polluants passe également par le 118 et l'alarme est ensuite transmise par le CEP sur Vaud. La DGE Eaux met à disposition un service de piquet pour supporter techniquement l'intervention des pompiers ou des entreprises mandatées. Les gardes permanents sont prévenus dans le cadre de la procédure d'alarme. Il serait probablement utile que les gestionnaires soient également intégrés dans le système d'alarme en cas d'atteinte aux milieux naturels riverains, afin d'y sauvegarder leurs intérêts (infrastructures, intérêts biologiques particuliers).

En ce qui concerne les impacts d'une marée noire sur les oiseaux, il n'y a pas de procédure d'intervention organisée. Le vétérinaire cantonal serait probablement responsable de la coordination et devrait faire appel aux gardes permanents, qui sont équipés pour intervenir et récolter les oiseaux. Mais rien n'est organisé pour soigner les éventuels animaux mazoutés.

### Débâcles de bois

Il appartient légalement aux communes territoriales de prendre en charge ces dépôts de bois, lorsqu'ils atteignent le rivage. Lorsque les dépôts atteignent des rivages anthropisés (plages, empièvements), comme ce fut le cas lors de la récente crue de la Mentue de décembre 2012, l'intervention de la commune ne pose guère de problèmes (la commune d'Yvonand s'est effectivement chargée de les évacuer). Mais si ces derniers s'étaient échoués dans le périmètre des réserves, et en particulier avaient pénétré dans des roselières lacustres, aucune instance ne serait alors intervenue. Il apparaît que dans un tel cas, une procédure d'intervention dans les réserves devrait être planifiée. Elle devrait être la plus précoce possible, le bois étant bien plus facile à récolter avant qu'il ne s'échoue.

### Epidémies

En cas d'épizooties, le système d'intervention paraît bien en place, comme l'avait montré l'épizootie de grippe aviaire de 2006. Sous la responsabilité des Services vétérinaires, les gardes permanents des cantons sont formés et équipés pour intervenir. Il est relativement facile d'intégrer les gens de terrain, tels qu'ornithologues locaux ou gestionnaires de la Grande-Cariçaie dans le système d'alarme. Toutefois, il faut relever que les gestionnaires de la Grande Cariçaie n'ont pas été formellement sollicités pour y défendre leurs intérêts lors de la phase de planification de ces interventions.

En cas de maladie touchant des arbres, il l'est évidemment de la compétence des services forestiers de planifier des interventions. Ces dernières, à ce que l'on a observé, ont été très limitées dans les réserves naturelles, mais les gestionnaires n'ont jamais été informés jusqu'ici sur d'éventuelles interventions sanitaires.

## Synthèse

- Les catastrophes répertoriées au cours des 30 ans de gestion ont été rares et sans incidences durables sur les milieux, la flore et la faune riveraines. Ce qui explique que les gestionnaires n'aient pas jugé nécessaire de développer de stratégies particulières à l'égard de tels événements. Mais de telles catastrophes ne peuvent être exclues et l'AGC devrait être partie prenante, en cas d'interventions dans son périmètre de gestion. Jusqu'ici, les gestionnaires n'ont jamais été informés officiellement sur les modalités de telles interventions et ne sont pas intégrés aux systèmes d'alarme, contrairement par exemple aux gardes cantonaux.
- Les interventions concernant les incendies (surtout de marais, plus rarement de forêts), les pollutions aux hydrocarbures et les épidémies touchant animaux ou plantes sont prises en charge par des instances spécialisées des cantons ou des communes. Ces systèmes fonctionnent bien et l'AGC pourrait sans doute être facilement intégrée dans la procédure d'alarme.
- Dans le cas des débâcles de bois flottés, les interventions des communes se limitent à récupérer les bois après leur échouage, ce qui n'est possible que devant des rives anthropisées. Si les échouages se produisent dans des roselières, aucune intervention n'est planifiée. Pour être la plus efficace, une telle intervention devrait se faire rapidement, si possible avant l'échouage des bois. Les gestionnaires des marais auraient donc intérêt à la planifier, voire à s'y investir activement.

## Bibliographie :

- Rollier, M. et al (1981) : Plan de protection de la rive sud-est du lac de neuchâtel. Rapport 97 pp.
- Meyer, D. et al (1982) : Les incendies dans la Grande cariçaie 1982. Rapport : 33 pp

## 8.5 SYNTHÈSE DES ENSEIGNEMENTS EN TERMES DE GESTION ET DE PROTECTION

Le cadre légal en matière d'aménagement du territoire sur la rive sud du lac de Neuchâtel, particulièrement dans le domaine de la protection de l'environnement, a considérablement évolué au cours du 20<sup>ème</sup> siècle (cf. chapitre 3). Les diverses planifications, législations et réglementations successivement mises en place (Plan directeur, Périmètre de Convention, Ordonnances fédérales, Réserves naturelles) ont visé et visent encore essentiellement la **conservation de la valeur naturelle** au sein des périmètres sur lesquelles elles s'appliquent, sans cependant détailler précisément les objectifs à poursuivre. Cette conservation s'appuie, dans le périmètre des réserves naturelles de la Grande Cariçaie, sur l'application de **principes de protection**, aujourd'hui sous le contrôle des administrations publiques, et de **plans de gestion** élaborés par les gestionnaires de la Grande Cariçaie, ces plans détaillant les objectifs conservatoires à atteindre ainsi que les mesures à appliquer pour y parvenir.

Cet outil dual (principes de protection – plans de gestion) et exécutoire de la volonté de conservation, appliqué depuis plus de 30 ans dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie, devrait donc conférer à ces réserves un « **destin territorial différencié** » relativement à la « matrice paysagère » dans laquelle elles s'inscrivent et où cet outil ne s'exerce pas.

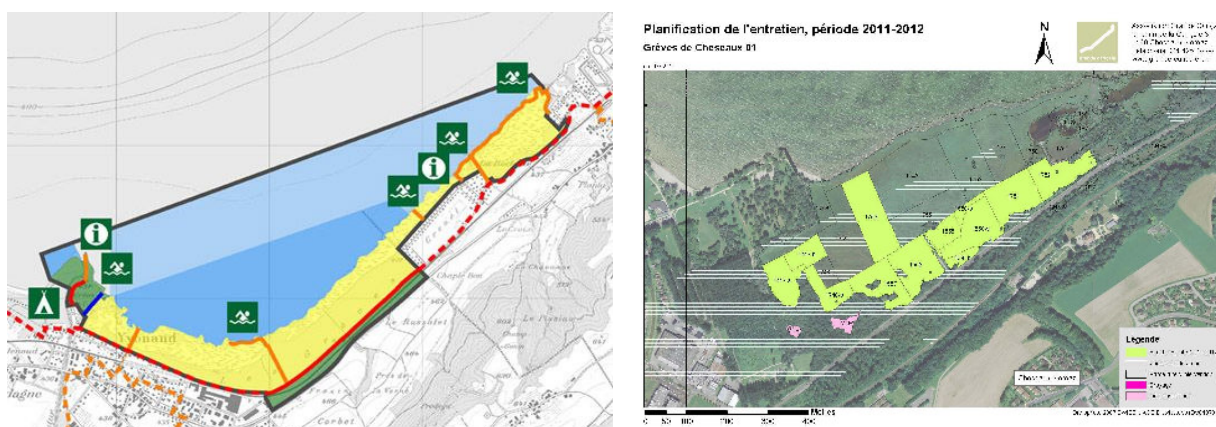


Figure 8.5a/b : A gauche : carte de la réserve naturelle de la Baie d'Yvonand (VD) avec l'iconographie réglant l'accès du public, un des champs de protection de la réserve naturelle. A droite : plan de gestion du secteur de marais au lieu-dit « Champ-Pittet » commune de Cheseaux-Noréaz (VD)

La mise en évidence de cette différenciation de « destin territorial » n'est pas perceptible au travers des évaluations présentées dans les paragraphes précédents. La plupart de ces évaluations, limitées chacune à un champ d'activité particulier, ne s'inscrivent que dans le strict périmètre des réserves naturelles, sans référence à leur environnement proche.

Cette différenciation de destin territorial peut cependant être caractérisée et commentée grâce aux diverses cartes chronologiques à disposition de l'Association de la Grande Cariçaie. Les unités cartographiées (p. ex. les « Forêts »), la situation géographique de leurs surfaces (p. ex. les « Forêts hors des réserves naturelles » ou les « Forêts dans les réserves naturelles ») et la chronologie des cartes (p.ex. « carte 1953/1954 » ou « carte 1979/1981 ») permettent d'établir des bilans comparatifs de surface (p. ex. la surface des « Forêts dans les réserves naturelles » a augmenté pendant la période 1953-1954/1979-1981). Les résultats graphiques de ces bilans sont consultables à la fin de ce chapitre.

### Cartes chronologiques considérées et comparées

- carte 1953/1954 digitalisée sur la base d'orthophotos noir-blanc issues de campagnes photos 1953 et 1954 ;
- carte 1979/1981 digitalisée sur la base d'orthophotos noir-blanc issues de campagnes photos 1979 et 1981 ;

- carte 1992/1994 digitalisée sur la base d'orthophotos en vraie couleur issues de campagnes photos 1992 et 1994 ;
- carte 2010/2011 digitalisée sur la base d'orthophotos en vraie couleur issues de campagnes photos 2010 et 2011.

Les trois périodes définies par ces quatre états cartographiques présentent les caractéristiques suivantes :

- période 1953/1954-1979/1981 : la protection de la ceinture marécageuse est quasi inexistante ; le fauchage traditionnel des marais non boisés s'interrompt ; la 2<sup>ème</sup> Correction des eaux du Jura est réalisée (1962-1973) ;
- période 1979/1981-1992/1994 : la protection de la ceinture marécageuse se met en place (Plan directeur, Périmètre de Convention, Ordonnances fédérales) ; la gestion conservatoire des marais non boisés se met en place ;
- période 1992/1994-2010/2011 : la protection de la ceinture marécageuse se renforce (Réserves naturelles) ; la gestion conservatoire des marais non boisés se poursuit et se diversifie.

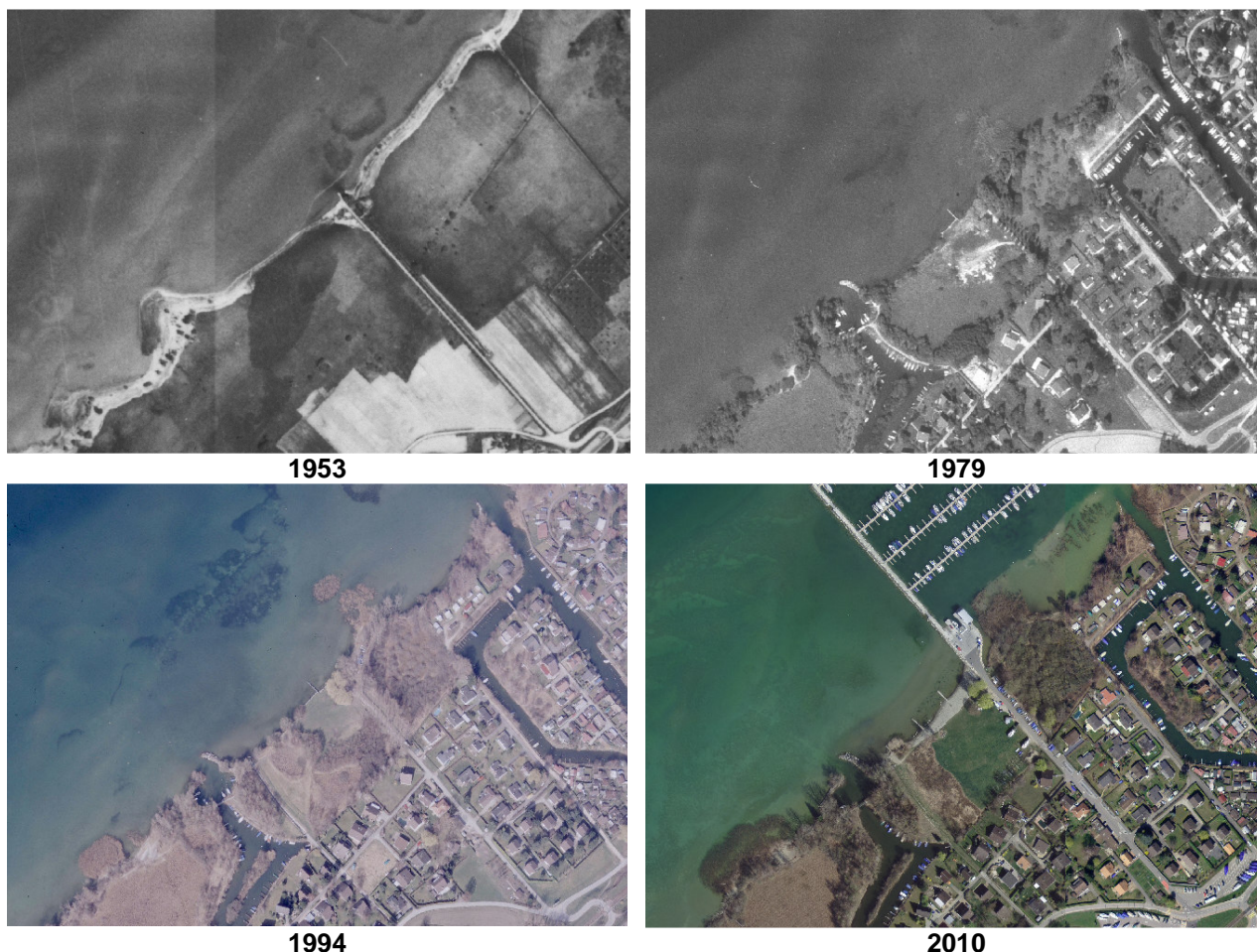


Figure 8.5c-f : Extrait de la série chronologique des orthophotos utilisées comme support des cartographies considérées (Secteur de rive proche du port de Cheyres (FR))

## Types de périmètres considérés et comparés

- le plus grand périmètre commun aux quatre états cartographiques et entièrement caractérisé par chacun de ces états cartographiques (périmètre de cartographie, en **bleu** sur la carte ci-dessous). La précision de ce périmètre est dépendante de la qualité du redressement des photos aériennes et de leur interprétation ;
- le périmètre des six réserves naturelles comprises entre Yverdon-les-Bains (VD) et Cudrefin (VD) (en **rouge** sur la carte ci-dessous) ; ce périmètre est compris dans le précédent ; la comparaison des états cartographiques pour les surfaces dans ce périmètre des réserves naturelles relativement aux surfaces hors de ce périmètre des réserves naturelles permet d'évaluer **l'effet des principes de protection**. Ce périmètre, parce que proche dans sa forme des périmètres historiques de protection (Plan directeur, Périmètre de Convention), a été utilisé pour la comparaison des états cartographiques. La précision de ces périmètres est celles des cartes papier au 1 :5'000 ;
- les deux périmètres de gestion successifs correspondant aux deux périodes 1979/1981-1992/1994 et 1992/1994-2010/2011 ; la comparaison, dans le périmètre des réserves naturelles, des états cartographiques pour les surfaces dans ces périmètres de gestion relativement aux surfaces hors de ces périmètres de gestion permet d'évaluer **l'effet de la gestion**.

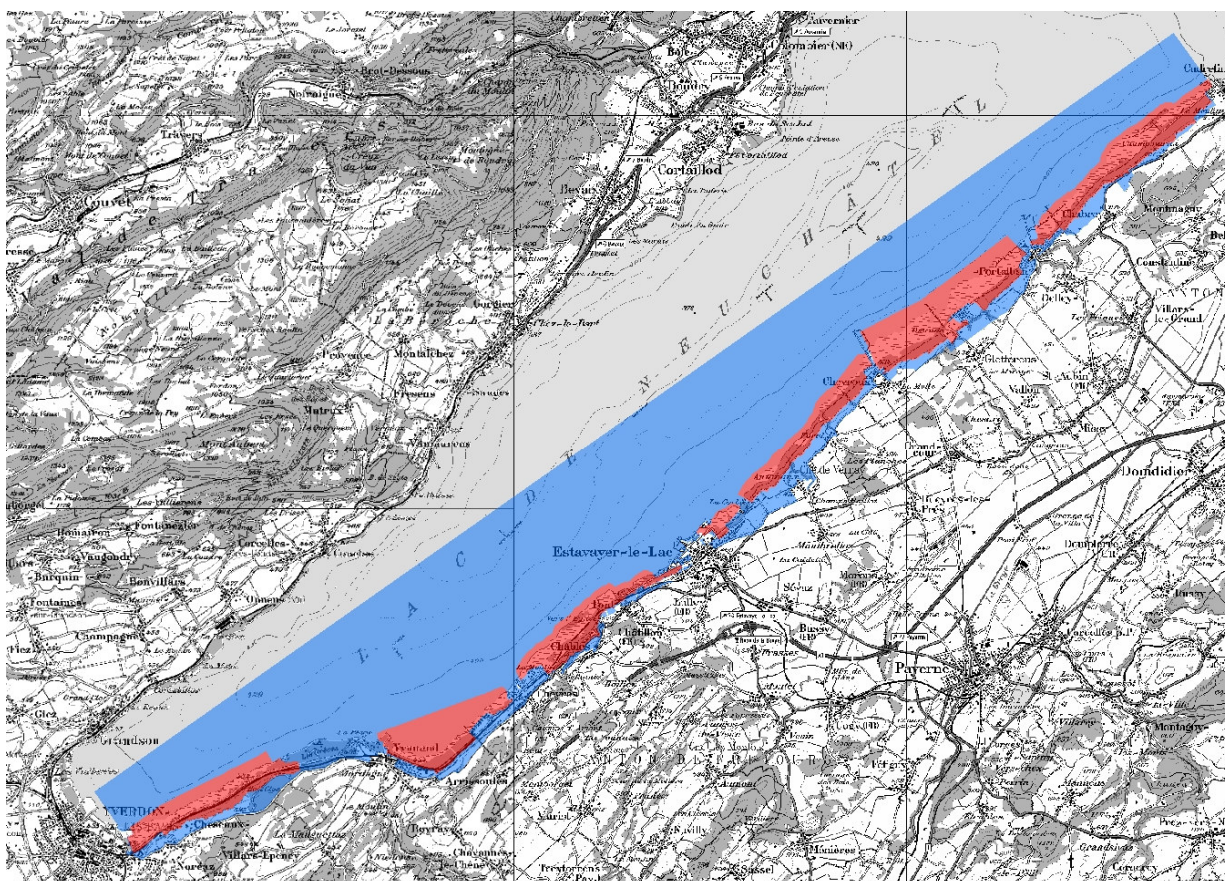


Figure 8.5g : Périmètres considérés pour l'analyse comparative des états cartographiques. En bleu : périmètre de cartographie. En rouge : périmètre des réserves naturelles (pour des questions de lisibilité les périmètres de gestion ne sont pas figurés)

### Unités cartographiques considérées

Elles correspondent à celles définies par le Guide des milieux naturels de Suisse (Delarze & Gonseth, 2008), soit :

- Les Constructions : bâtiments et voies de communication (revêtues ou non) ;
- Les Forêts : surfaces recouvertes par les ligneux (sans les cultures de ligneux destinées à la production de fruits et sans les plantations ornementales) ;
- Les Rivages et lieux humides avec végétation : surfaces recouvertes par une végétation marécageuse non-boisée, soit, au sens large, les marais non-boisés ;
- Les Rivages et lieux humides sans végétation : surfaces naturelles recouvertes de sable nu ;
- Les Eaux libres : surfaces inondées, sans végétation émergente.

### Graphiques des bilans comparatifs présentés

Les graphiques en fin de chapitre présentent des bilans de surface, individualisés par unité cartographique et par situation « hors » ou « dans » les réserves naturelles. Pour chaque unité et chaque situation, l'évolution chronologique des valeurs de surface est donnée par les graphiques à gauche des pages. Chacun de ces graphiques est associé à trois graphiques empilés, à droite des pages, qui donnent le détail de la « transformation » de chaque unité, période par période et en termes de « Gains » et de « Pertes » relativement aux autres unités cartographiques.

La précision des résultats obtenus appelle les commentaires suivant :

- cette précision est principalement tributaire de la qualité du redressement des photos aériennes utilisées comme support de cartographie et de l'interprétation de celles-ci par le cartographe ;
- la qualité de redressement du vol photo 1953/1954 est la plus faible relativement aux autres vols ; son amélioration est souhaitable ;
- l'importance de la qualité du redressement sur la précision des résultats obtenus est largement tributaire de la forme des surfaces digitalisées ; l'imprécision s'accroît avec l'accroissement du rapport longueur/largeur des surfaces digitalisées ; les infrastructures humaines, particulièrement les éléments de type linéaire (p.ex. les routes), sont les plus sensibles à cette source d'imprécision.

### Evolution des surfaces couvertes par les Constructions

#### Hors du périmètre des réserves naturelles :

Les surfaces construites ont **fortement progressé** depuis 1953-1954. Cette progression s'est faite par étapes bien distinctes ; elle s'est élevée à plus de 100 hectares pour la période 1953-1954/1979-1981 pour ensuite être presque nulle pour la période 1979-1981/1992-1994 et s'accroître à nouveau pour la période 1992-1994/2010-2011. Ce sont principalement les **terres cultivables** et, dans une moindre mesure, les pelouses et prairies qui ont été **sacrifiées** à cet accroissement.

#### Dans le périmètre des réserves naturelles

Les surfaces construites, après un premier accroissement au détriment principalement des forêts durant la période 1953-1954/1979-1981, sont **restées stables** pour les deux périodes suivantes. Cette stabilisation est clairement imputable à l'application des **principes de protection** qui se sont succédés sur ce périmètre à partir du début des années huitante et qui ont permis de préserver ces réserves naturelles du « mitage » de leur territoire. Les surfaces construites occupent aujourd'hui une vingtaine d'hectares dans le périmètre des réserves naturelles.



## Evolution des surfaces couvertes par les Forêts

### Hors du périmètre des réserves naturelles :

Les surfaces de forêt sont **restées stables** au cours des trois périodes considérées.

### Dans le périmètre des réserves naturelles

Les surfaces de forêt ont **fortement progressé** durant la période 1953-1954/1979-1981. Cette progression, de plus de 100 hectares, s'est faite **au détriment des marais non-boisés** et peut être imputée à la déprise du fauchage extensif des marais conjuguée aux effets de la 2<sup>ème</sup> Correction des eaux du Jura (1962-1973) réalisée durant cette période. Ces surfaces se sont relativement **stabilisées** au cours des deux périodes suivantes **grâce aux efforts de gestion** (fauchage, broyage, débroussaillage), qui ont régulièrement compensé la progression des forêts, **et à l'application des principes de protection**. Elles couvrent aujourd'hui une surface légèrement inférieure à celle relevée en 1979-1981, époque marquant le début de la gestion conservatoire des réserves naturelles.

## Evolution des surfaces couvertes par les Rivages et lieux humides avec végétation

### Hors du périmètre des réserves naturelles :

Les marais non-boisés, représentant une surface d'environ 40 hectares en 1953-1954, ont vu leur surface **réduite** à une dizaine d'hectares au terme de la période 1953-1954/1979-1981. Cette réduction s'est faite essentiellement **au profit des constructions**. Leur surface s'est encore réduite et ne représente plus que 5 hectares aujourd'hui.

### Dans le périmètre des réserves naturelles

L'évolution des surfaces de marais non-boisé, dans le périmètre des réserves naturelles, est clairement liée à celle des forêts. Les surfaces de marais non-boisé ont d'abord **fortement régressé** durant la période 1953-1954/1979-1981. Cette régression, d'une centaine d'hectares, s'est faite **au profit des forêts** et peut être imputée à la déprise du fauchage extensif des marais conjuguée aux effets de la 2<sup>ème</sup> Correction des eaux du Jura (1962-1973) réalisée durant cette période. Ces surfaces se sont relativement **stabilisées** au cours des deux périodes suivantes **grâce aux efforts de gestion** (fauchage, broyage, débroussaillage) **et à l'application des principes de protection**. Elles couvrent aujourd'hui une surface légèrement supérieure à celle relevée en 1979-1981, époque marquant le début de la gestion conservatoire des réserves naturelles.

## Evolution des surfaces couvertes par les Rivages et lieux humides sans végétation

### Hors du périmètre des réserves naturelles :

Le bilan critique de l'évolution des surfaces naturelles de sable nu hors du périmètre des réserves naturelles n'est pas présenté. Ces surfaces, déjà très réduites en 1953-1954 en raison de la présence d'importantes infrastructures humaines sur le rivage, le sont restées jusqu'à nos jours.

### Dans le périmètre des réserves naturelles

Les surfaces naturelles de sable nu, formant de larges cordons dunaires presque ininterrompus le long du rivage en 1953-1954, ont **fortement régressé** durant la période 1953-1954/1979-1981 **au profit de la surface des eaux libres** mais aussi de celle des marais non-boisés. Cette régression drastique peut être **imputée à la 2<sup>ème</sup> Correction des eaux du Jura (1962-1973)** et a représenté la perte de plus de 25 hectares de cordons littoraux, soit presque 95% de leur surface initiale. La valeur de ces surfaces s'est plus ou moins stabilisée par la suite et elle est inférieure à 5 hectares aujourd'hui.

## Evolution des surfaces couvertes par les Eaux libres

### Hors du périmètre des réserves naturelles :

Le bilan critique de l'évolution des surfaces d'eaux libres hors du périmètre des réserves naturelles n'est pas présenté. En effet ces surfaces, presque inexistantes dans l'arrière-pays bordant les réserves naturelles, sont représentées par les eaux profondes du lac qui n'ont subi aucun changement depuis 1953-1954.

### Dans le périmètre des réserves naturelles

L'évolution de la surface des eaux libres dans les réserves naturelles est largement liée à celle de la surface des marais non-boisés et, dans une moindre mesure à celle de la surface des forêts et des surfaces naturelles de sable nu. Les bilans relevés sont le reflet de **deux mécanismes naturels** antagonistes. D'une part **l'érosion**, qui favorise les eaux libres au détriment des surfaces de marais non-boisé, et d'autre part **la colonisation** des eaux libres par le marais non-boisé, au profit des surfaces de ce dernier. A ces mécanismes naturels viennent se superposer, à partir de 1979-1981, le résultat des mesures de **lutte contre l'érosion** ainsi que celui des mesures de gestion visant la conservation des plans d'eau, soit le **creusage et le décapage**. La période 1953-1954/1979-1981 a été marquée par un équilibre entre les deux mécanismes naturels décrit précédemment, la surface des eaux libres n'ayant presque pas varié au terme de cette période. La période 1979-1981/1992-1994 se conclut par le gain d'une dizaine d'hectares d'eaux libres au détriment du marais non-boisés et des forêts, et la dernière période par une perte d'une vingtaine d'hectares d'eaux libres. Au final, la combinaison des mécanismes naturels et des mesures de gestion ont conduit à une **relative stabilité de la surface des eaux libres** au cours du temps et la surface des eaux libres aujourd'hui est presque équivalente à celle de 1953-1954.

## Synthèse

Les principes de protection et les mesures de gestion appliqués depuis plus de 30 ans dans les réserves naturelles ont :

- permis de freiner, jusqu'à la stabilisation, l'expansion de surfaces construites dans les réserves naturelles alors que celles-ci se sont fortement développées à l'extérieur de leur périmètre ;
- permis de freiner, jusqu'à la stabilisation, la perte de surface des marais non-boisés dans les réserves naturelles alors que ceux-ci ont presque complètement disparus en dehors de leur périmètre ;
- permis de conserver les surfaces des forêts présentes dans les réserves naturelles avant l'application de ces mesures ;
- permis de conserver les surfaces d'eaux libres présentes dans les réserves naturelles avant l'application de ces mesures ;
- n'ont pas permis la restauration des surfaces naturelles de sable nu que les effets de la 2<sup>ème</sup> Correction des eaux du Jura ont fait disparaître, cette restauration dépendant de paramètres qui échappent aux champs de compétences des gestionnaires des réserves naturelles.

Les principes de protection et les mesures de gestion s'inscrivant dans la volonté de la conservation de la valeur naturelle des réserves naturelles, leur bilan d'application peut donc être qualifié de positif.

**Constructions**

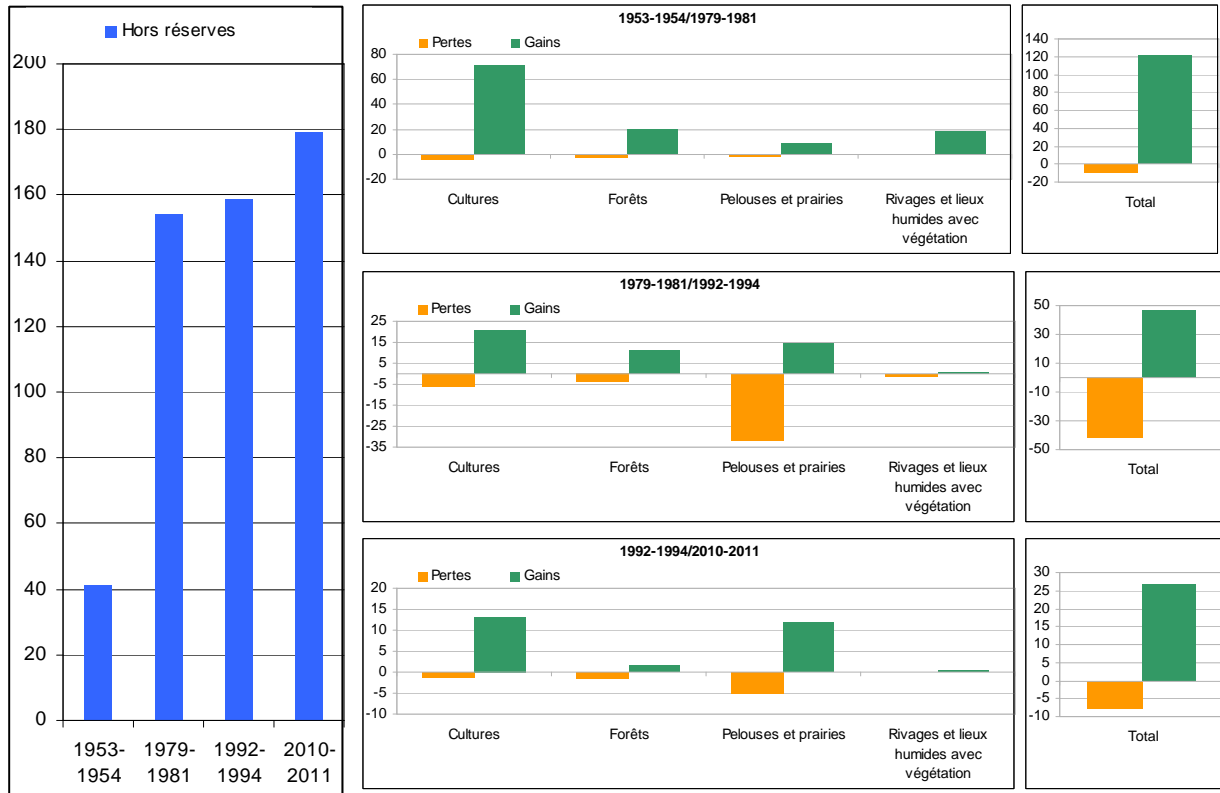


Figure 8.5h: Evolution des surfaces couvertes par les Constructions hors des réserves naturelles (en hectares)

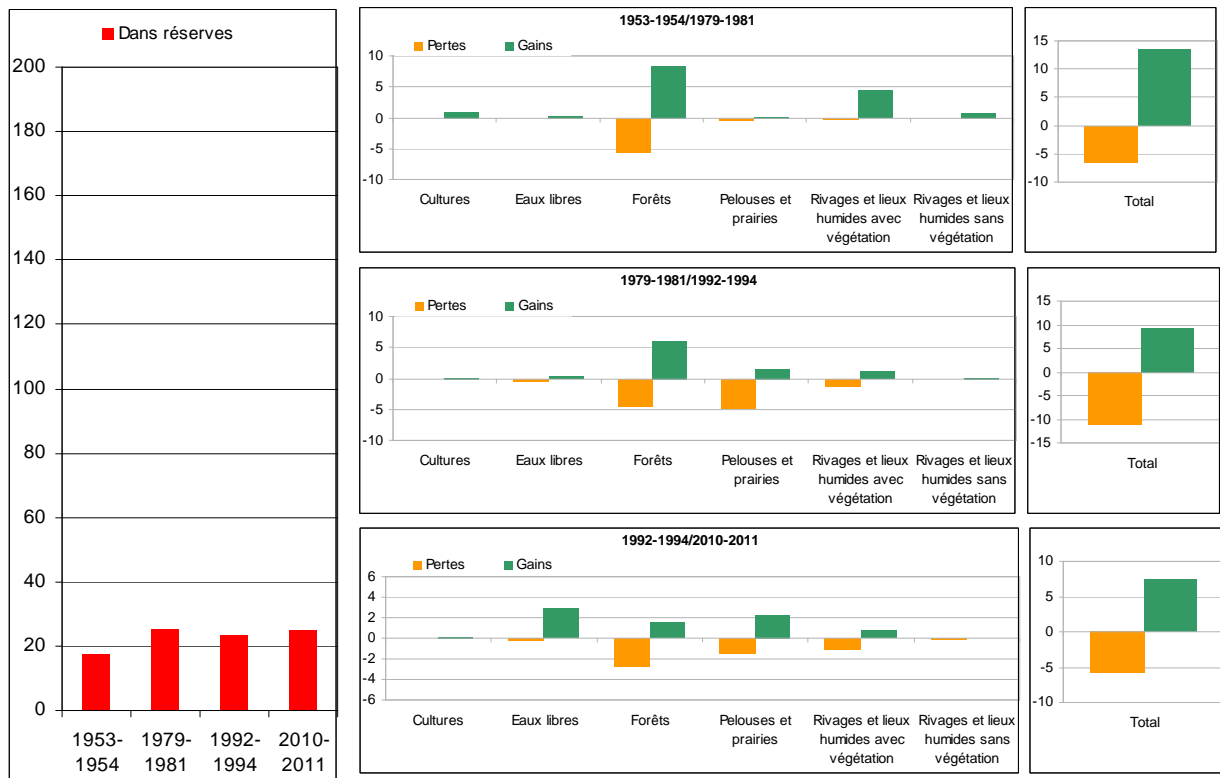


Figure 8.5i: Evolution des surfaces couvertes par les Constructions dans les réserves naturelles (en hectares)

**Forêts**

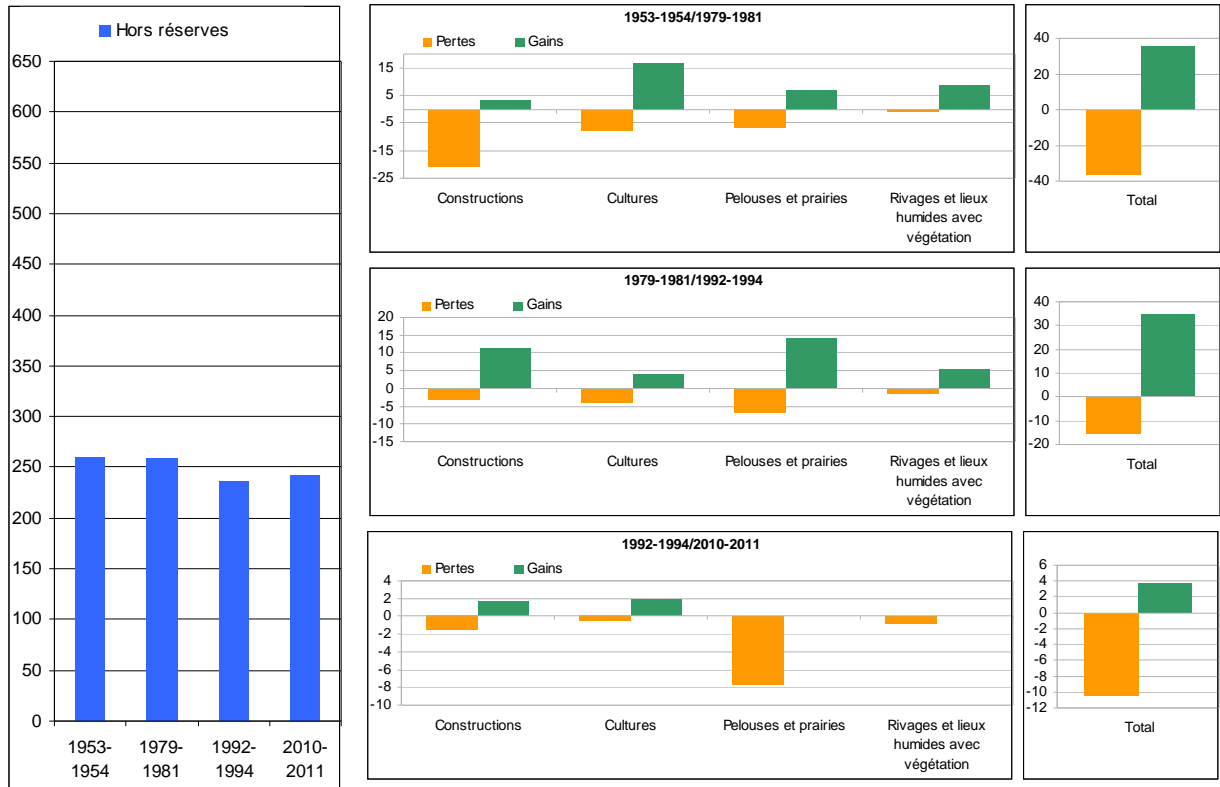


Figure 8.5j: Evolution des surfaces couvertes par les Forêts hors des réserves naturelles (en hectares)

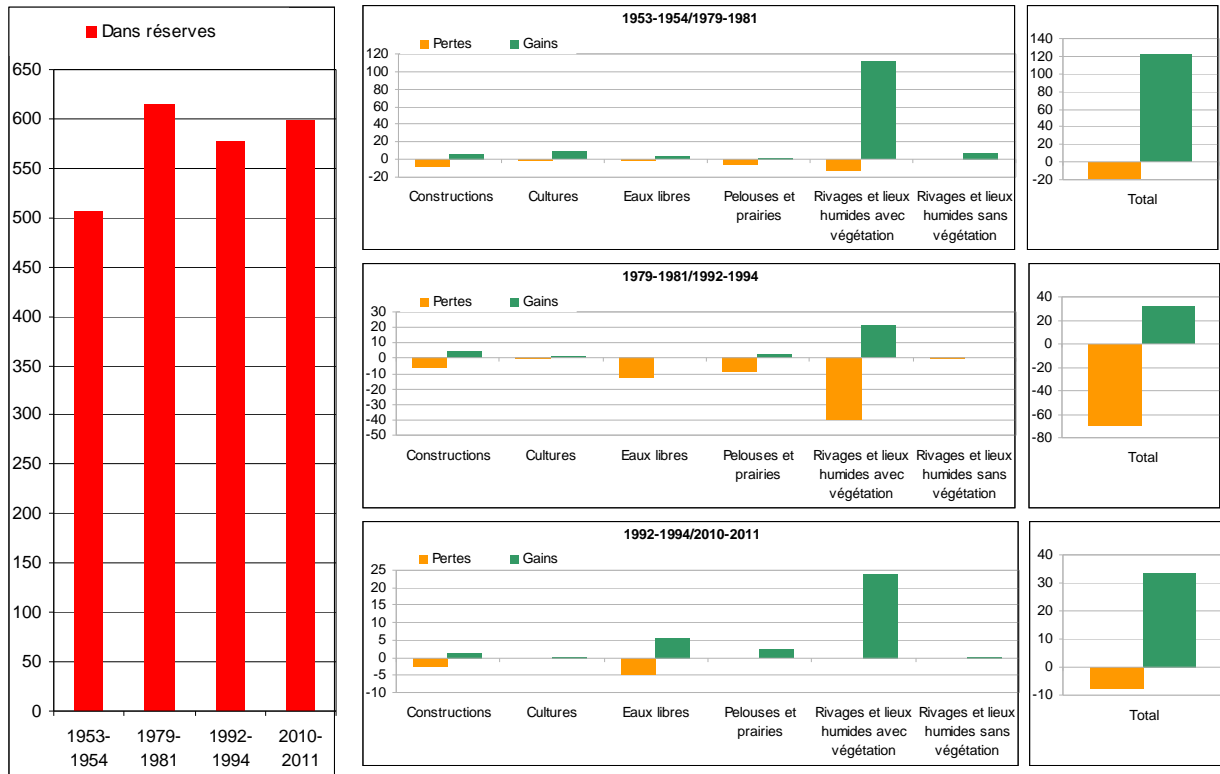


Figure 8.5k: Evolution des surfaces couvertes par les Forêts dans les réserves naturelles (en hectares)

**Rivages et lieux humides avec végétation**

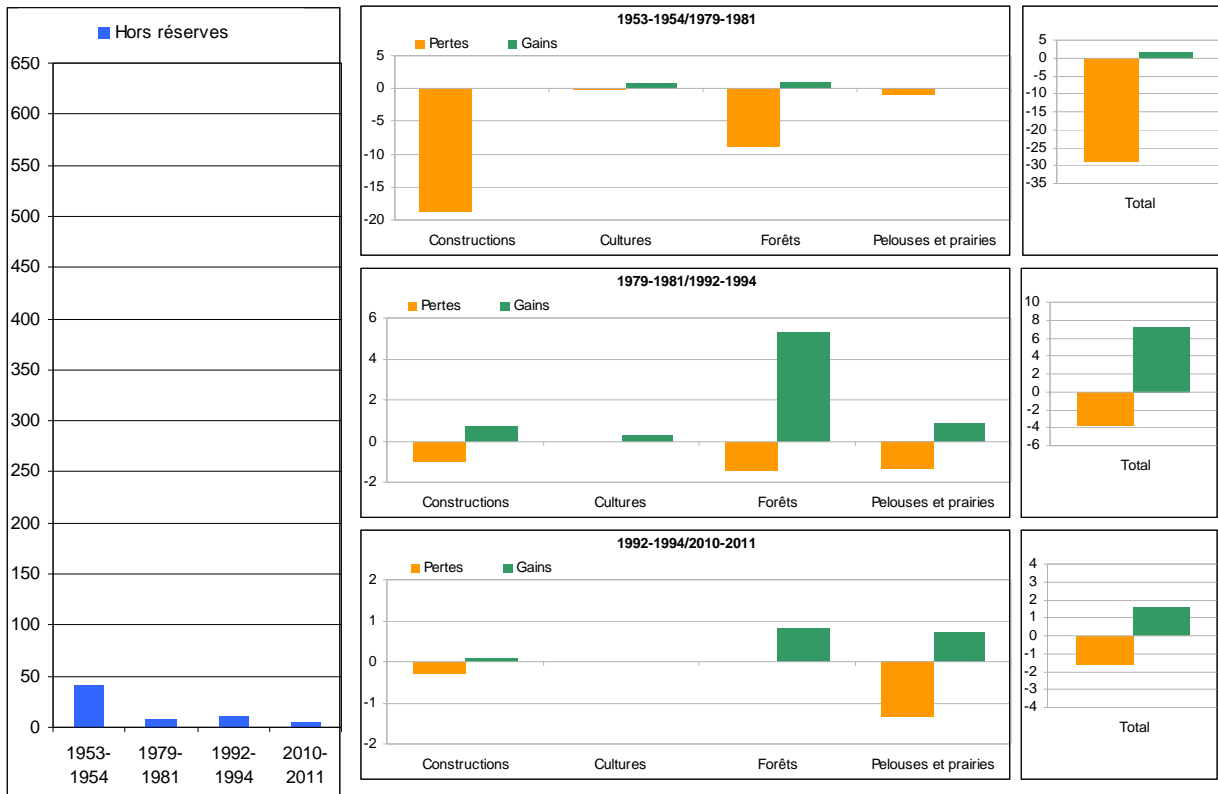


Figure 8.5: Evolution des surfaces couvertes par les Rivages et lieux humides avec végétation hors des réserves naturelles (en hectares)

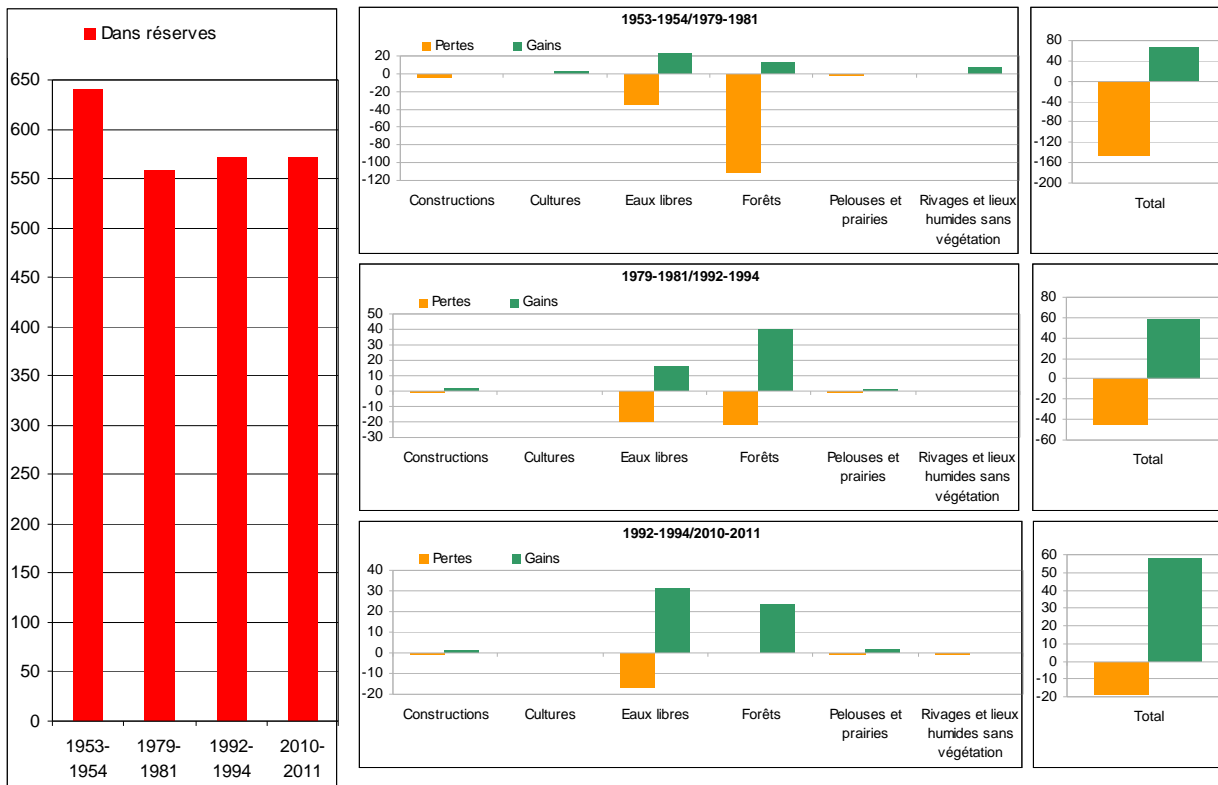


Figure 8.5m: Evolution des surfaces couvertes par les Rivages et lieux humides avec végétation dans les réserves naturelles (en hectares)

**Rivages et lieux humides sans végétation**

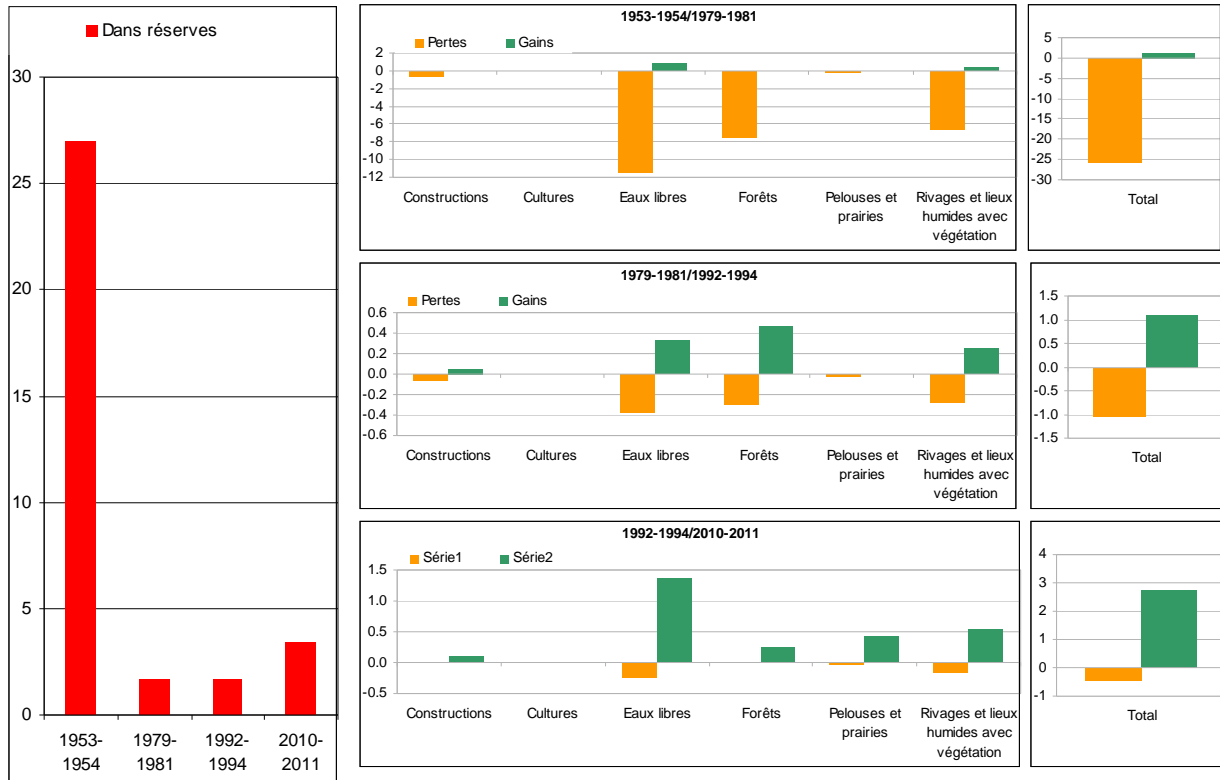


Figure 8.5n: Evolution des surfaces couvertes par les Rivages et lieux humides sans végétation dans les réserves naturelles (en hectares)

**Eaux libres**

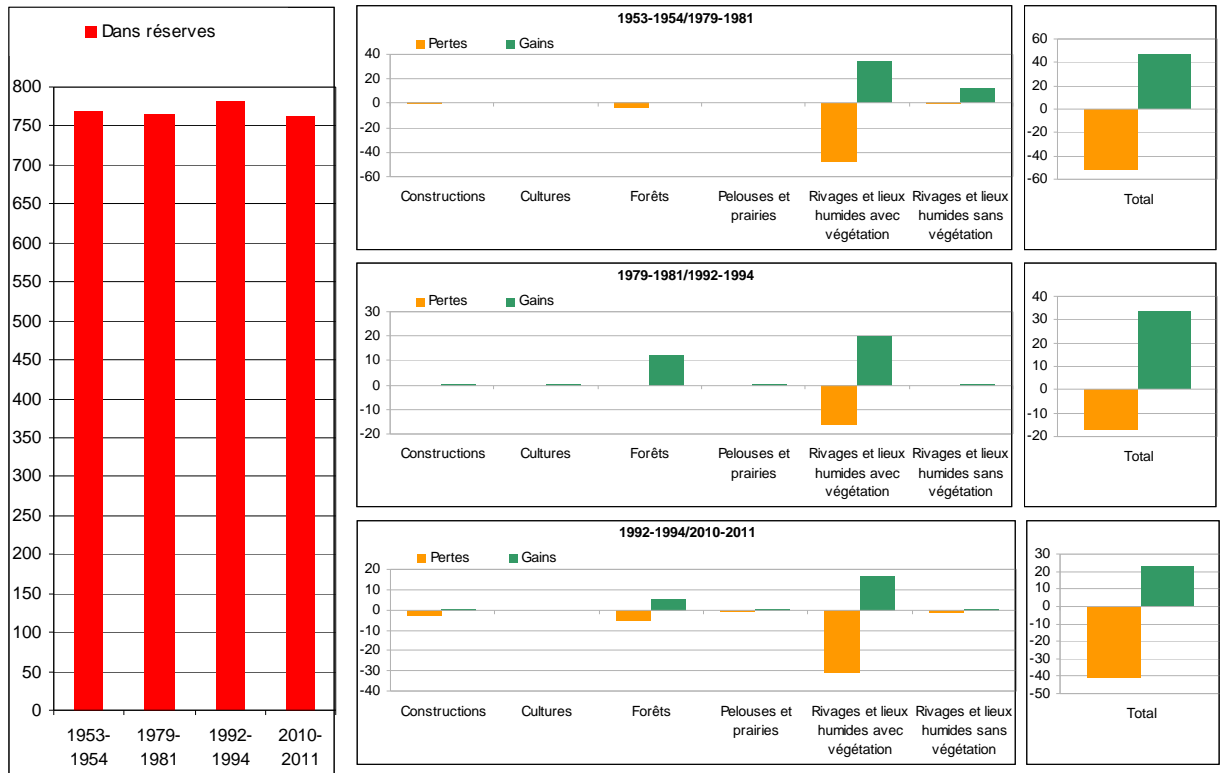


Figure 8.5o: Evolution des surfaces couvertes par les Eaux libres dans les réserves naturelles (en hectares)

## 9 OBJECTIFS DEFINIS POUR 2023

### 9.1 PROCESSUS D'ELABORATION DES OBJECTIFS

Le présent chapitre constitue la « charnière » du plan de gestion. A partir de l'ensemble des éléments présentés aux chapitres précédents, un nouveau système d'objectifs est construit, qui définit ainsi la structure de la suite du document. Ce nouveau système d'objectifs repose sur les quatre domaines considérés précédemment : connaissance, gestion, information et organisation.

Dans un premier temps, une analyse de la responsabilité de la Grande Cariçaie en termes de conservation des espèces et des milieux a été effectuée sur la base de la philosophie suivante :

- les relevés effectués dans la Grande Cariçaie par les gestionnaires et par d'autres naturalistes permettent de dresser l'inventaire des espèces connues à ce jour ;
- une analyse détaillée de cet inventaire permet de définir les espèces prioritaires pour la Grande Cariçaie pour les différents groupes faunistiques et floristiques (cf. chapitres 9.2.2 à 9.2.5) ;
- les milieux dans lesquels vivent ces espèces prioritaires sont ensuite mis en évidence, ce qui permet une analyse de l'importance des différents milieux naturels qui composent la Grande Cariçaie en termes de conservation. Cette analyse permet de définir les milieux prioritaires (cf. chapitre 9.2.7).

En parallèle, une vision pour la Grande Cariçaie à long terme a été établie (cf. chap. 7). Cette vision a été formulée sur la base :

- du contexte légal et géographique de la Grande Cariçaie (chapitres 2 et 3) ;
- de son importance à l'échelle de la Suisse (notamment par rapport à son rôle de sanctuaire pour de nombreuses espèces et de zone réservoir permettant la recolonisation éventuelle d'autres milieux naturels) ;
- de sa responsabilité en termes de conservation des espèces et des milieux prioritaires (cf. ci-dessus) ;
- de sa situation actuelle, par exemple en termes des structures en charge de sa gestion (chapitres 4, 5 et 6) ;
- de l'ensemble des connaissances acquises par le passé (chapitre 8) ;
- des expériences acquises par d'autres gestionnaires dans des milieux naturels en Suisse et à l'étranger.

Pour des raisons de compréhension générale, cette vision (chapitre 7) est placée dans le texte du plan de gestion avant le bilan des connaissances du passé (chapitre 8). Dans les faits, par rapport à une présentation purement chronologique, elle devrait se situer au sein du présent chapitre 9, entre la définition des espèces et milieux prioritaires, et celle des objectifs.

Les objectifs pour les quatre domaines (connaissance, gestion, information et organisation) ont ensuite été définis (cf. chapitres 9.3 à 9.6 ci-dessous) à l'intérieur des grandes lignes de la vision. Ils ont été formulés de manière relativement précise. Ils correspondent au résultat à atteindre à la fin de la période considérée dans le présent plan de gestion (2023). Ils sont raisonnables, puisqu'ils pourront en principe être atteints avec les moyens humains et financiers dont l'Association dispose aujourd'hui (en faisant l'hypothèse que la convention programme avec la Confédération sera reconduite pour les périodes 2016-2019 et 2020-2023).

Le chapitre 9.7 ci-dessous démontre ensuite la cohérence globale des objectifs, c'est-à-dire la cohérence avec ceux qui ont été définis précédemment dans le plan de gestion 2007-2011, et leur pertinence pour assurer la conservation à long terme des espèces et des milieux prioritaires de la Grande Cariçaie.

## 9.2 CHOIX DES ESPECES ET DES MILIEUX PRIORITAIRES

### 9.2.1 Processus de choix des espèces prioritaires

Le dispositif proposé dans le présent plan de gestion (objectifs, action et suivis) repose principalement sur le principe de la conservation des espèces prioritaires. Les gestionnaires ont une responsabilité de conservation de certaines espèces considérées comme prioritaires à l'échelle de la Suisse et dont la Grande Cariçaie abrite une partie significative de la population. Si ces espèces sont conservées à long terme dans la Grande Cariçaie, on peut admettre que le travail des gestionnaires est correctement effectué.

S'agissant souvent d'espèces relativement sensibles et menacées, on peut aussi admettre que si ces espèces prioritaires sont présentes, cela signifie que d'autres espèces moins sensibles le sont également (concept d'espèces « parapluie »). L'enjeu consiste donc à définir ces espèces de manière judicieuse.

Le présent chapitre décrit la manière dont le choix des espèces prioritaires s'est effectué. La procédure de choix a été la suivante :

- le point de départ de la réflexion est la liste des espèces prioritaires définie par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV, 2011) à l'échelle de la Suisse (priorités 1 - 4). Parmi l'ensemble des groupes traités dans ce document, seuls ont été retenus ceux pour lesquels il existait un nombre suffisant de données dans la Grande Cariçaie. Ce premier filtre a pour conséquence d'écarter par exemple les lichens, puisqu'il n'existe presque aucune donnée dans la Grande Cariçaie. A l'issue de ce premier filtre, les groupes retenus sont les plantes vasculaires, les invertébrés, les oiseaux, les reptiles, les amphibiens, les poissons et les mammifères. A noter que les inventaires complémentaires qui seront réalisés ces prochaines années permettront d'intégrer de nouveaux groupes à la liste des espèces prioritaires, par exemple les lichens ;
- l'inventaire des espèces présentes dans la Grande Cariçaie permet ensuite de dresser la liste de toutes les espèces considérées comme prioritaires en Suisse et qu'elle abrite ;
- de cette liste, ont alors été retranchées les espèces dont les mentions sont considérées comme douteuses (erreurs d'identification probables) et celles trop rares ou anciennes. Après ce « nettoyage », la liste contient toutes les espèces considérées comme prioritaires dans la Grande Cariçaie ;
- la dernière étape consiste à répartir les espèces retenues dans 3 catégories de priorités : espèces prioritaires à responsabilité particulière, espèces prioritaires, et espèces à rechercher (cf. ci-dessous). Pour ce tri, différentes méthodes ont été employées, en fonction du niveau de connaissance de chaque groupe. Dans la plupart des cas, l'importance des populations de la Grande Cariçaie a été évaluée et comparée par rapport aux populations suisses.

Les trois catégories de priorité se définissent de la manière suivante :

- les espèces prioritaires à responsabilité particulière ou espèces R1 (en rouge dans les tableaux) sont celles pour lesquelles la Grande Cariçaie a la plus haute responsabilité. Il en est particulièrement tenu compte dans le cadre de la gestion des milieux naturels et elles peuvent faire l'objet de mesures ciblées de conservation, si nécessaire. D'autre part, des suivis plus détaillés que pour les espèces des autres catégories pourront être mis en œuvre, par exemple une évaluation périodique de l'effectif total de leurs populations ;



- les espèces prioritaires ou espèces R2 (en jaune dans les tableaux) sont des espèces pour lesquelles la Grande Cariçaie a une responsabilité un peu moins élevée. Elles sont prises en considération dans le cadre de la gestion et pourraient faire l'objet de mesures ciblées de conservation, si nécessaire. Leur suivi sera en règle générale moins détaillé que pour les espèces prioritaires à responsabilité particulière. Pour la majorité des groupes, on procédera, par exemple, à une simple évaluation de l'évolution de leur distribution et du nombre de leurs populations sans toutefois évaluer l'effectif de chacune d'elle ;
- les espèces à rechercher ou espèces R0 (en blanc dans les tableaux) sont des espèces probablement prioritaires pour la Grande Cariçaie (et qui devront donc être classées dans l'une des 2 catégories ci-dessus) mais pour lesquelles certaines incertitudes devront être levées pendant la durée du plan de gestion. Parmi ces espèces, on trouve celles probablement disparues de la Grande Cariçaie (par exemple la Loutre), celles dont on n'a pas de données récentes mais qui étaient bien établies sur la Rive sud autrefois (par exemple la Littorelle, la Bécassine des marais), et celles dont la présence reste à confirmer.

Ainsi, selon ces définitions, les espèces prioritaires correspondent en quelque sorte aux « **joyaux** » de la Grande Cariçaie, celles dont les gestionnaires ont une responsabilité de conservation. Il est important de noter que le choix des espèces prioritaires s'est effectué **sans tenir compte de la sensibilité éventuelle de ces espèces à la gestion des milieux**. Il paraissait en effet difficile d'extraire des listes d'espèces établies celles dont on pouvait assurer qu'elles n'étaient pas influencées par les travaux entrepris par les gestionnaires, tant ceux-ci interviennent dans des milieux différents et selon des techniques variées.

### 9.2.2 Flore vasculaire

Selon les bases de données à disposition de l'Association de la Grande Cariçaie, environ 600 espèces de plantes vasculaire ont été signalées dans les réserves naturelles. 76 d'entre elles figurent dans la liste des 817 espèces végétales vasculaires prioritaires au niveau national (OFEV, 2011). Parmi ces 76 espèces, 7 n'ont pas été retenues :

- soit parce que les observations rapportées les plus récentes semblent résulter d'une erreur d'identification (Cardamine de Matthiole (*Cardamine matthioli* Moretti), Doronic pardalianche (*Doronicum pardalianches* L.), Sagittaire à feuilles en flèche (*Sagittaria sagittifolia* L.), Schoenoplectus piquant (*Schoenoplectus pungens* (Vahl) Palla), Violette élevée (*Viola elatior* Fr.)) ;
- soit parce que leur présence semble accidentelle et/ou en population marginale dans le contexte national et/ou n'a plus été confirmée depuis plusieurs décennies (Blackstonie perfoliée (*Blackstonia perfoliata* (L.) Huds.), Calla des marais (*Calla palustris* L.)).

Des 69 espèces restantes, 16 ont été placées dans la catégorie des espèces à rechercher (R0). Ces espèces devront faire l'objet de prospections/vérification taxinomique (évent. analyses génétiques) puis, à la lumière des résultats obtenus, d'une intégration éventuelle dans la liste des espèces prioritaires (R1 et R2). Ces espèces sont présentées dans le tableau ci-après à la fin du chapitre 9.2.2.

Les 53 espèces restantes ont ensuite été classées dans les deux catégories de priorité : espèces prioritaires à responsabilité particulière (R1) et espèces prioritaires (R2). La procédure de classification est analogue à celle réalisée dans le cadre de l'établissement des catégories d'espèces prioritaires au niveau national.

Trois classes de **responsabilité** (A, B, C) ont été définies selon les aires de répartition (ou selon la distribution) dans les secteurs floristiques couvrant les réserves naturelles de la Grande Cariçaie (6 districts de l'Atlas Welten et Sutter (1982)) relativement à celle dans l'ensemble des districts nationaux. De façon à tenir compte des connaissances acquises concernant les effectifs de ces espèces dans les réserves naturelles, les 2 classes de responsabilité les plus élevées (A, B) ont été subdivisées en 2 sous-classes

chacune (A1 et A2, B1 et B2), à l'aide d'un critère considérant l'importance des effectifs des espèces dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie relativement aux effectifs nationaux, même si ces derniers sont souvent mal connus. Cette sous-classification ne fonctionne donc que sur la « réputation » des effectifs de ces espèces dans les réserves naturelles (p. ex. les effectifs de la Violette à feuille de pêcher ont la réputation d'être parmi les plus élevés de Suisse alors que les quelques pieds de Butome en ombelle ne semblent pas pouvoir être considérés comme exceptionnels au niveau national). Les classes de responsabilité sont les suivantes :

- **A1** : au plus 20 districts floristiques Welten et Sutter (1982) où l'espèce, non-introduite, a été confirmée ou découverte récemment (depuis 1982) - et - plus de 25% des districts floristiques Welten et Sutter (1982) où l'espèce, non-introduite, a été confirmée ou découverte récemment (depuis 1982) sont des districts couvrant les réserves naturelles de la Grande Cariçaie - et - les effectifs de l'espèce dans les réserves naturelles semblent importants au niveau national ;
- **A2** : entre 21 et 40 districts floristiques Welten et Sutter (1982) où l'espèce, non-introduite, a été confirmée ou découverte récemment (depuis 1982) - et - plus de 25% des districts floristiques Welten et Sutter (1982) où l'espèce, non-introduite, a été confirmée ou découverte récemment (depuis 1982) sont des districts couvrant les réserves naturelles de la Grande Cariçaie - et - les effectifs de l'espèce dans les réserves naturelles semblent peu importants au niveau national ;
- **B1** : au plus 20 districts floristiques Welten et Sutter (1982) où l'espèce, non-introduite, a été confirmée ou découverte récemment (depuis 1982) - et - entre 25% et 10% des districts floristiques Welten et Sutter (1982) où l'espèce, non-introduite, a été confirmée ou découverte récemment (depuis 1982) sont des districts couvrant les réserves naturelles de la Grande Cariçaie - et - les effectifs de l'espèce dans les réserves naturelles semblent importants au niveau national ;
- **B2** : entre 21 et 40 districts floristiques Welten et Sutter (1982) où l'espèce, non-introduite, a été confirmée ou découverte récemment (depuis 1982) - et - entre 25% et 10% des districts floristiques Welten et Sutter (1982) où l'espèce, non-introduite, a été confirmée ou découverte récemment (depuis 1982) sont des districts couvrant les réserves naturelles de la Grande Cariçaie - et - les effectifs de l'espèce dans les réserves naturelles semblent peu importantes au niveau national ;
- **C** : toutes les autres espèces prioritaires au niveau national et n'appartenant pas aux classes précédentes.

Cette classification de responsabilité a été croisée avec le **degré de menace** (Liste Rouge 2002) pour l'Ouest du Plateau, ce qui permet d'attribuer les deux classes de **priorité** (cf. tableau ci-dessous).

	DD	VU	EN	CR
A1	R2	R1	R1	R1
A2	R2	R1	R1	R1
B1	R2	R2	R1	R1
B2	R2	R2	R2	R1
C	R2	R2	R2	R2

Tableau 9.2.2 : Règle permettant de définir le degré de priorité de la flore à partir du degré de menace et des classes de responsabilité (rouge = prioritaire à responsabilité particulière R1, jaune = prioritaire R2)

### Espèces prioritaires à responsabilité particulière, catégorie R1 (rouge)

Cette liste contient les 13 espèces prioritaires au niveau national et jugées les plus prioritaires au niveau des réserves naturelles de la Grande Cariçaie. Deux espèces (Baldellie commune, Violette à feuille de pêcher) nécessiteraient absolument que des mesures soient prises, selon la liste des espèces prioritaires au niveau national (OFEV, 2011). Ces 2 espèces bénéficient de mesures généralistes qui semblent, à la lumière des résultats du suivi de leurs stations, suffisantes pour garantir leur pérennité. Ces espèces doivent faire l'objet d'un inventaire/suivi dans les réserves naturelles et pourraient faire l'objet, à la lumière des résultats obtenus, de recherches particulières, voire de mesures conservatoires spécifiques.

Comparativement à la liste des espèces prioritaires établie pour le plan de gestion 2007-2011 (espèces qualifiées alors soit de « Priorité 1 », soit de « Priorité 2 »), cette nouvelle liste entraîne des confirmations / promotions / relégations d'attribution d'espèces à cette plus haute classe de priorité. Ces changements sont avant tout liés à la progression des connaissances concernant la distribution de ces espèces aux différentes échelles géographiques (continentales, nationales, régionales). Cette progression des connaissances s'est traduite, notamment, par la publication de la liste des espèces prioritaires au niveau national (OFEV, 2011) et de la liste rouge des espèces vasculaires (OFEV, 2002), permettant d'évaluer la valeur des populations de ces espèces dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie. Elle appelle les commentaires suivants :

#### Espèces de priorité 1 durant le plan de gestion 2007-2011 confirmées au rang d'espèce prioritaire à responsabilité particulière R1 pour le plan de gestion 2012-2023

Baldellie commune *Baldellia ranunculoides* :

Espèce mieux connue depuis une décennie (un inventaire, qui a permis la découverte de nouvelles stations, et un suivi des stations ont été réalisés), la Baldellie commune est une espèce pionnière présente essentiellement sur des surfaces perturbées ouvertes et à humidité variable (essentiellement fossés, ornières de machines). Ses stations, jugées stables, couvrent plusieurs centaines de mètres carrés. La population de l'espèce peut être estimée à au moins plusieurs centaines, voire plus d'un millier d'individus. La perturbation régulière des stations les plus importantes, soit par les machines utilisées pour la gestion, soit par des tiers (personnel du service des routes dévolu au curage de fossés), suffit à la préservation de sa population. Ces perturbations, dont l'effet a été évalué, sont un paramètre dont la modulation pourrait servir à l'expansion de l'espèce si nécessaire. La Baldellie commune est la seule espèce prioritaire ayant bénéficié de mesure spécifique (renforcement de stations, dans leur proximité, par transplantation d'individus issus de culture ex situ de graines prélevées in situ), dont les résultats sont mitigés (les stations générées par ces transplantations semblent en déclin ou ont disparu).

Laiche de Buxbaum *Carex buxbaumii* :

Espèce mieux connue depuis une décennie (un inventaire, qui a permis la découverte de nouvelles stations, et un suivi des stations ont été réalisés), la Laïche de Buxbaum est une espèce présente dans les prairies à grandes ou à petites laïches ; certaines stations ont une dimension et une densité de population si élevée qu'elles paraissent former un milieu ou un groupement particulier. Ses stations, jugées stables, couvrent plusieurs milliers de mètres carrés. La population de l'espèce peut être estimée à au moins plusieurs milliers, voire dizaines de milliers d'individus (par « individus » comprendre, pour cette espèce stolonifère, les émergences foliées stériles ou fertiles). Le fauchage des milieux favorables à l'espèce semble suffire à la préservation de sa population.

Hydrocharis des grenouilles *Hydrocharis morsus-ranae* :

Espèce mieux connue depuis une décennie (un inventaire a été réalisé en 2002), l'Hydrocharis des grenouilles est essentiellement présente dans les étangs, voire les roselières intérieures inondées. Ses stations, dont la stabilité n'a pas été évaluée, semblent couvrir quelques milliers de mètres carrés et se concentrer sur un secteur de rive particulier (Réserve naturelle de Cheyres). La population de l'espèce peut être estimée à au moins plusieurs centaines, voire milliers d'individus. Le décapage des roselières

intérieures et l'orniérage des milieux de la série infra-aquatique semble suffire à la préservation de sa population. L'abandon du fauchage des roselières intérieures semble avoir conduit à l'éclipse de stations connues dans ce type de milieu.

Violette à feuilles de pêcher *Viola persicifolia* :

Espèce mieux connue depuis une décennie (un inventaire, qui a permis la découverte de nouvelles stations, et un suivi des stations ont été réalisés), la Violette à feuilles de pêcher est une espèce présente dans les prairies à choin ou à grandes laïches. Ses stations, jugées stables, couvrent plusieurs hectares. La population de l'espèce peut être estimée à au moins plusieurs milliers, voire dizaines de milliers d'individus. Le fauchage des milieux favorables à l'espèce semble suffire à la préservation de sa population.

Espèce de priorité 2 durant le plan de gestion 2007-2011 promues au rang d'espèce prioritaire à responsabilité particulière R1 pour le plan de gestion 2012-2023

Bolboschoenus maritime *Bolboschoenus maritimus* :

Espèce mieux connue depuis une décennie, le Bolboschoenus maritime est une espèce pionnière fugace apparaissant essentiellement sur des surfaces perturbées, plutôt à proximité ou au sein de massifs forestiers alluviaux. Ses stations, jugées instables (une seule station stable depuis plus d'une décennie dans une ancienne culture reconvertie en prairie humide à Cheyres (FR)), couvrent plusieurs centaines de mètres carrés. La population de l'espèce peut être estimée à au moins plusieurs centaines d'individus. Le fauchage régulier de la prairie humide abritant la station stable de l'espèce, associé au labourage régulier du sol de cette prairie par les sangliers, suffisent à la préservation de sa population.

Euphorbe des marais *Euphorbia palustris* :

Espèce mieux connue depuis une décennie, l'Euphorbe des marais est essentiellement présente dans les prairies à grandes laïches, voire à marisque. Ses stations, dont la stabilité n'a pas été évaluée, couvrent plusieurs centaines de mètres carrés. La population de l'espèce peut être estimée à au moins plusieurs centaines d'individus. Le fauchage des milieux favorables à l'espèce, ainsi que le pacage (l'espèce, refusée par le bétail, semble être la seule espèce prioritaire à responsabilité particulière susceptible de profiter de cette mesure de gestion), suffisent à la préservation de sa population.

Utriculaire intermédiaire *Utricularia intermedia* :

Espèce mieux connue depuis une décennie (un inventaire des stations a été réalisé en 2006), l'Utriculaire intermédiaire est essentiellement présente dans les prairies à grandes laïches et les roselières intérieures inondées. Ses stations, dont la stabilité n'a pas été évaluée, couvrent plusieurs dizaines d'hectares. La population de l'espèce peut être estimée à au moins plusieurs centaines de milliers, voire millions d'individus. Le fauchage des milieux favorables à l'espèce semble suffire à la préservation de sa population. L'abandon du fauchage des roselières intérieures semble avoir conduit à l'éclipse de stations connues dans ce type de milieu.

Espèces non-prioritaires durant le plan de gestion 2007-2011 promues au rang d'espèce prioritaire à responsabilité particulière pour le plan de gestion 2012-2023

Calamagrostide blanchâtre *Calamagrostis canescens* :

Espèce encore mal connue, la Calamagrostide blanchâtre est essentiellement présente dans les prairies à grandes laïches à proximité de lisières forestières. Ses stations, dont la stabilité n'a pas été évaluée, semblent couvrir quelques centaines de mètres carrés. La population de l'espèce semble pouvoir être estimée à au moins plusieurs centaines, voire plus d'un millier d'individus. Le fauchage régulier des marais visant à contenir l'avancée de l'emboisement dans les zones de contact marais - forêts alluviales semble suffire à la préservation de sa population.

Cardamine dentée *Cardamine dentata* :

Espèce encore mal connue, la Cardamine dentée est essentiellement présente dans les prairies à grandes laïches et les roselières intérieures. Ses stations, dont la stabilité n'a pas été évaluée, semblent couvrir quelques milliers de mètres carrés. La population de l'espèce semble pouvoir être estimée à au moins plusieurs centaines, voire plus d'un millier d'individus. Le fauchage des milieux favorables à l'espèce semble suffire à la préservation de sa population. L'abandon du fauchage des roselières intérieures semble avoir conduit à l'éclipse de quelques stations connues.

Gesse des marais *Lathyrus palustris* :

Espèce encore mal connue, la Gesse des marais est essentiellement présente dans les prairies à marisque ou à grandes laïches, voire les roselières intérieures les moins inondées. Ses stations, dont la stabilité n'a pas été évaluée, semblent couvrir quelques hectares. La population de l'espèce semble pouvoir être estimée à au moins plusieurs centaines d'individus, voire plus d'un millier d'individus. Le fauchage des milieux favorables à l'espèce semble suffire à la préservation de sa population.

Orchis des marais *Orchis palustris* :

Espèce mieux connue depuis une décennie (divers dénombrements réguliers ont été effectués pendant cette période), l'Orchis des marais est essentiellement présent dans les milieux de la série supra-aquatique, particulièrement les prairies à choin. Ses stations, jugées stables, couvrent plusieurs dizaines d'hectares. Bien que le nombre d'individus dormants soit très fluctuant, la population de l'espèce peut être estimée à au moins plusieurs milliers, voire plus d'une dizaine de milliers d'individus. Le fauchage des milieux de la série supra-aquatique suffit à la préservation de sa population.

Potamot plantain *Potamogeton coloratus* :

Espèce encore mal connue, le Potamot plantain est essentiellement présent dans les étangs naturels ou recreusés et dans les ornières de machines constamment inondées. Ses stations, dont la stabilité n'a pas été évaluée, semblent couvrir quelques centaines de mètres carrés et sont dispersées dans toutes les réserves naturelles, à l'exception peut-être de la réserve de Cudrefin. La population de l'espèce semble pouvoir être estimée à au moins un millier, voire plusieurs milliers d'individus. L'orniérage régulier des entrées de machines dans les marais ainsi que le décapage régulier des roselières terrestres semblent suffire à la préservation de sa population.

Pulmonaire de Suisse *Pulmonaria helvetica* :

Espèce encore mal connue, la Pulmonaire de Suisse est essentiellement présente dans ou en lisière de forêt riveraine non-alluviale ou au caractère faiblement alluvial. Ses stations, dont la stabilité n'a pas été évaluée, semblent couvrir quelques milliers de mètres carrés et se concentrer sur un secteur de rive particulier (au lieu-dit « Les Grèves » dans la Réserve naturelle de la Baie d'Yvonand). La population de l'espèce semble pouvoir être estimée à au moins plusieurs centaines, voire plus d'un millier d'individus. Le fauchage régulier des banquettes de lisière forestière, ainsi que les coupes de sécurité régulièrement effectuées sur les lisières, qu'oblige la présence du principal chemin d'accès public autorisé dans cette réserve, semblent suffire à la préservation de sa population.

Espèces de priorité 1 durant le plan de gestion 2007-2011 reléguées au rang d'espèce prioritaire R2 pour le plan de gestion 2012-2023

Butome en ombelle *Butomus umbellatus* :

Espèce mieux connue depuis une décennie (un inventaire, qui a permis la découverte de nouvelles stations, et un suivi des stations ont été réalisés), le Butome en ombelle est une espèce présente sur les surfaces perturbées (ornières de machine) ou dans les bords d'étangs. Ses stations, jugées stables, couvrent quelques dizaines de mètres carrés. La population de l'espèce peut être estimée à au moins plusieurs dizaines d'individus. Le décapage des roselières intérieures et l'orniérage des milieux de la série infra-aquatique semble suffire à la préservation de sa population. Sa faible population dans les réserves

naturelles de la Grande Cariçaie, sa distribution suisse centrée plutôt sur l'est du Plateau, sa large aire de distribution en Europe et son introduction en Amérique du Nord, où elle est actuellement considérée comme invasive, étayent cette relégation.

Isolépis sétacé *Isolepis setacea* :

Espèce mieux connue depuis une décennie (un inventaire, qui a permis la découverte de nouvelles stations, et un suivi des stations ont été réalisés), l'Isolépis sétacé est une espèce annuelle pionnière fugace apparaissant essentiellement sur des surfaces perturbées, plutôt à proximité ou au sein de massifs forestiers alluviaux. Ses stations, jugées instables, couvrent quelques centaines de mètres carrés. La population de l'espèce peut être estimée à au moins plusieurs centaines d'individus. La perturbation régulière des stations les plus importantes par les machines utilisées pour la gestion suffit à la préservation de sa population. Sa distribution suisse centrée plutôt sur l'est du Plateau, sa large aire de distribution en Europe et sa présence sur la plupart des continents confirment cette relégation.

Langue de serpent *Ophioglossum vulgatum* :

Espèce mieux connue depuis une décennie (un inventaire, qui a permis la découverte de nouvelles stations, et un suivi des stations ont été réalisés), la Langue de serpent est une espèce présente dans les prairies à petites laïches. Ses stations, jugées stables, couvrent quelques dizaines de mètres carrés. La population de l'espèce peut être estimée à au moins plusieurs dizaines, voire plus d'une centaine d'individus. Le fauchage des prairies à petites laïches suffit à la préservation de sa population. Sa large aire de distribution en Suisse et en Europe et sa présence sur la plupart des continents confirment cette relégation.

Rubanier nageant *Sparganium natans* :

Espèce mieux connue depuis une décennie (un inventaire, qui n'a cependant pas permis la découverte de nouvelles stations, et un suivi des stations ont été réalisés), le Rubanier nageant est une espèce présente dans les étangs. Ses stations, jugées stables, couvrent quelques dizaines de mètres carré et se concentrent sur un secteur de rive particulier (au lieu-dit « Châble-Perron » dans la Réserve naturelle des Grèves de Cheseaux-Noréaz). La population de l'espèce peut être estimée à au moins plusieurs dizaines d'individus. Le fauchage de la prairie à grandes laïches abritant les petits étangs relictuels colonisés par l'espèce suffit à la préservation de sa population. Sa faible population dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie, sa large aire de distribution, notamment altitudinale, en Suisse et en Europe et sa présence naturelle sur l'ensemble de l'Amérique du Nord confirment cette relégation.

Espèce de priorité 1 durant le plan de gestion 2007-2011 reléguée au rang d'espèce à rechercher R0 pour le plan de gestion 2012-2023

Renoncule radicante *Ranunculus reptans* :

La Renoncule radicante n'a plus été observée dans les réserves naturelles depuis plus d'une trentaine d'années. La seule station récemment inventoriée dans les réserves naturelles s'est avérée, après vérification, être une station de Renoncule flamme à tendance radicante.

Espèce de priorité 1 durant le plan de gestion 2007-2011 reléguée au rang d'espèce non-prioritaire pour le plan de gestion 2012-2023

Sagittaire à feuilles en flèche *Sagittaria sagittifolia* :

La Sagittaire à feuilles en flèche n'a plus été observée dans les réserves naturelles depuis plus d'une trentaine d'années. La seule station récemment inventoriée dans les réserves naturelles s'est avérée, après vérification, être une station de Sagittaire à larges feuilles, espèce ornementale nord-américaine, échappée d'un étang voisin.

**Espèces prioritaires, catégorie R2 (jaune)**

Cette liste contient les 40 espèces prioritaires au niveau national et jugées les moins prioritaires au niveau des réserves naturelles de la Grande Cariçaie. Aucune des espèces ne nécessiterait absolument que des mesures soient prises, selon la liste des espèces prioritaires au niveau national (OFEV, 2011). Ces espèces doivent faire l'objet d'un inventaire/monitoring allégé de leurs présence/populations.

Les tableaux ci-dessous récapitulent les espèces retenues comme prioritaires pour la flore vasculaire.

<b>Espèces prioritaires à responsabilité particulière, catégorie R1 (13 espèces)</b>		
57800	<i>Baldellia ranunculoides</i> (L.) Parl.	Baldélie commune
62900	<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla	Bolboschoenus maritime
70900	<i>Calamagrostis canescens</i> (F. H. Wigg.) Roth	Calamagrostide blanchâtre
78550	<i>Cardamine dentata</i> Schult.	Cardamine dentée
84500	<i>Carex buxbaumii</i> Wahlenb.	Laiche de Buxbaum
160800	<i>Euphorbia palustris</i> L.	Euphorbe des marais
209300	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	Hydrocharis des grenouilles
230300	<i>Lathyrus palustris</i> L.	Gesse des marais
281300	<i>Orchis palustris</i> Jacq.	Orchis des marais
318300	<i>Potamogeton coloratus</i> Hornem.	Potamot coloré
331800	<i>Pulmonaria helvetica</i> Bolliger	Pulmonaire de Suisse
433800	<i>Utricularia intermedia</i> Hayne	Utriculaire intermédiaire
451200	<i>Viola persicifolia</i> Schreb.	Violette à feuilles de pêcher

<b>Espèces prioritaires, catégorie R2 (40 espèces)</b>		
70400	<i>Butomus umbellatus</i> L.	Butome en ombelle
91400	<i>Carex otrubae</i> Podp.	Laiche d'Otruba
92900	<i>Carex pseudocyperus</i> L.	Laiche faux souchet
93500	<i>Carex riparia</i> Curtis	Laiche des rives
101300	<i>Centaurium pulchellum</i> (Sw.) Druce	Petite centaurée élégante
129700	<i>Cyperus flavescens</i> L.	Souchet jaunâtre
129800	<i>Cyperus fuscus</i> L.	Souchet brun noirâtre
130400	<i>Cypripedium calceolus</i> L.	Sabot de Vénus
145000	<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roem. & Schult.	Héléocharis épingle
184600	<i>Gentiana pneumonanthe</i> L.	Gentiane des marais
191600	<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmb.	Grande glycérie
192300	<i>Gnaphalium luteoalbum</i> L.	Gnaphale blanc jaunâtre
208600	<i>Hottonia palustris</i> L.	Hottonie des marais
209400	<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.	Ecuelle d'eau
214500	<i>Inula helvetica</i> Weber	Inule de Suisse
215600	<i>Iris sibirica</i> L.	Iris de Sibérie
216300	<i>Isolepis setacea</i> (L.) R. Br.	Isolépis sétacé
241800	<i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich.	Liparis de Loesel
268400	<i>Najas marina</i> L.	Naïade marine
273500	<i>Odontites vulgaris</i> Moench	Odontitès tardif
277900	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	Langue de serpent
278000	<i>Ophrys apifera</i> Huds. s.str.	Ophrys abeille
278900	<i>Ophrys holosericea</i> (Burm. f.) Greuter s.str.	Ophrys bourdon
318900	<i>Potamogeton gramineus</i> L.	Potamot graminée
320200	<i>Potamogeton pusillus</i> L.	Potamot capillaire
339400	<i>Ranunculus lingua</i> L.	Renoncule langue
341500	<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	Renoncule scélérate
346600	<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Besser	Cresson amphibie
347300	<i>Rorippa x anceps</i> (Wahlenb.) Rchb.	Cresson couché
360000	<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.	Rumex géant
378700	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> (C. C. Gmel.) Palla	Schoenoplectus de Tabernaemontanus
403000	<i>Sparganium emersum</i> Rehm	Rubaniér émergé
403400	<i>Sparganium erectum</i> subsp. <i>neglectum</i> (Beeby) K. Richt.	Rubaniér négligé
403800	<i>Sparganium natans</i> L.	Rubaniér nageant
405000	<i>Spiranthes aestivalis</i> (Poir.) Rich.	Spiranthe d'été
415800	<i>Thalictrum flavum</i> L.	Pigamon jaune

417000	<i>Thelypteris palustris</i> Schott	Thélyptéris des marais
425400	<i>Trifolium fragiferum</i> L.	Trèfle porte-fraise
433900	<i>Utricularia minor</i> L.	Petite utriculaire
434200	<i>Utricularia vulgaris</i> L.	Utrriculaire commune

Espèces à rechercher, catégorie R0 (16 espèces)		
21800	<i>Alisma lanceolatum</i> With.	Flûteau lancéolé
105500	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	Cornifle immergé
113300	<i>Cicuta virosa</i> L.	Ciguë aquatique
145400	<i>Eleocharis mamillata</i> H. Lindb.	Héléocharis à tétons
242400	<i>Littorella uniflora</i> (L.) Asch.	Littorelle uniflore
266000	<i>Myosotis cespitosa</i> Schultz	Myosotis gazonnant
311400	<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>sylvicola</i> (Guss.) H. Lindb.	Paturin des forêts
319000	<i>Potamogeton helveticus</i> (G. Fisch.) W. Koch	Potamot de Suisse
319300	<i>Potamogeton nodosus</i> Poir.	Potamot noueux
320500	<i>Potamogeton x angustifolius</i> Bercht. & J. Presl	Potamot à feuilles étroites
320600	<i>Potamogeton x nitens</i> Weber	Potamot brillant
338000	<i>Ranunculus circinatus</i> Sibth.	Renoncule en crosse
341000	<i>Ranunculus reptans</i> L.	Renoncule radicante
434100	<i>Utricularia ochroleuca</i> R. W. Hartm.	Utrriculaire jaune pâle
441300	<i>Veronica catenata</i> Pennell	Véronique à épis lâches
455700	<i>Zannichellia palustris</i> L.	Zannichellie des marais

Tableau 9.2.2b : Synthèse des espèces prioritaires retenues pour la flore vasculaire

### 9.2.3 Invertébrés, poissons, amphibiens, reptiles et mammifères

Selon les bases de données du CSCF et de la Grande Cariçaie, environ 4'000 espèces sont répertoriées dans le périmètre des communes riveraines<sup>1</sup> de la Rive sud du lac de Neuchâtel. A une exception près, la sélection des espèces prioritaires se calque sur la sélection des groupes taxonomiques retenus pour la liste des espèces prioritaires nationales (OFEV, 2011).

Une espèce, bénéficiant d'un statut de protection à l'échelle internationale, mais n'appartenant pas encore aux groupes retenus pour dresser la liste des espèces nationales a été ajoutée à la liste des espèces prioritaires de la Grande Cariçaie. Le coléoptère Dytiscidae *Graphoderus bilineatus* (De Geer, 1774) fait partie de l'Annexe II de la Convention de Berne et est classé VU dans la liste rouge de l'UICN 2012. La Grande Cariçaie étant l'un des seuls sites de Suisse abritant cette espèce, elle a une responsabilité particulière pour la conservation d'une espèce réputée rare dans plusieurs pays d'Europe occidentale.

Le tableau ci-dessous détaille par groupe taxonomique le nombre d'espèces prioritaires de la liste nationale présentes sur la Rive sud du Lac de Neuchâtel. Parmi celles-ci, 101 figurent dans la liste des 994 espèces retenues au plan national. Parmi ces 101 espèces, 9 n'ont pas été retenues et ont ainsi été classées dans la liste des espèces à rechercher (R0).

#### Espèces à rechercher, catégorie R0

Cette classe de priorité comprend 9 espèces prioritaires au niveau national pour lesquelles le niveau de connaissance régionale a été jugé insuffisant selon les critères suivants :

- espèces à niveau de détectabilité élevée ou à habitat très détérioré, très probablement disparues depuis plus de 2 décennies : la Loutre des rivières *Lutra lutra*, le Nase *Chondrostoma nasus*, la Grenouille agile *Rana dalmatina*, le Grand capricorne *Cerambyx cerdo*, le Pique prune *Osmoderma eremita*, le Lucanide *Aesalus scarabeoides* ;
- espèces à faible niveau de détectabilité, non signalées depuis plus de 2 décennies, mais potentiellement encore présentes, car leur habitat est peu prospecté : les carabides *Bembidion littorale*, *Bembidion atracaeruleum*, *Bembidion bruxellense*.

<sup>1</sup> Les communes riveraines sont considérées en terme d'unité géographique, leur périmètre ne comprend pas les territoires résultant des fusions communales entreprises après les années 2000



Les 3 espèces à faible niveau de détectabilité de cette classe devraient faire l'objet de prospections ciblées, en particulier le long des berges lacustres.

### Espèces prioritaires à responsabilité particulières (R1) et espèces prioritaires (R2)

Après déduction des espèces à rechercher (R0), il reste 92 espèces qui doivent être réparties dans les 2 classes de priorités définies (R1 et R2). Une vue synthétique de ces espèces est présentée dans le tableau ci-dessous.

Groupes taxonomiques	Grande Cariçaie	Suisse
Mollusques : Gastéropodes terrestres, grands Bivalves	8	86
Crustacés Décapodes	2	3
Ephémères	3	42
Odonates	4	29
Orthoptères	7	42
Plecoptères	0	54
Ascalaphidés	0	2
Coléoptères : Buprestidae, Cerambycidae, Cetoniidae, Lucanidae, (et un Dytiscidé ajouté)	14	292
Papillons : Rhopalocères, Zygeanidae, Hesperidae, Arctiidae, Drepanidae, Endromidae, Lasiocampidae, Lymantriidae, Notodontidae, Psychidae, Saturniidae, Sesiidae, Sphingidae, Hesperidae	19	198
Trichoptères	1	158
Poissons : Cyclostomes	9	34
Amphibiens	8	14
Reptiles	4	11
Mammifères : Chiroptères	4	22
Mammifères (sans Chiroptères)	9	17
<b>Total (sans les oiseaux)</b>	<b>92</b>	<b>994</b>

Tableau 9.2.3a : Groupes d'organismes pris en compte pour déterminer les priorités et nombre des espèces prioritaires aux plans national et régional pour la Grande Cariçaie

L'attribution du degré de priorité de ces espèces a été effectuée selon une procédure inspirée de celle utilisée pour la liste des espèces prioritaires au niveau national. Pour chacun des trois facteurs ci-dessous, un certain nombre de points caractérisent leur importance. Ces points sont pris en compte pour le calcul de la classe de priorité, en tenant compte des critères suivants :

- la responsabilité de la Grande Cariçaie selon la distribution de l'espèce sur le Plateau suisse  $R_{CH-GC}$  *sensu lato* (incluant Ajoie et flanc Nord des Préalpes). Répartition en 4 classes selon une estimation visuelle des cartes de distribution des espèces, présence confirmée depuis 1990 (cartes de distribution CSCF, état avril 2013)
  - 1: le Plateau suisse est couvert à plus de 75 % par la distribution de l'espèce
  - 2: le Plateau suisse est couvert entre 50 et 75 % par la distribution de l'espèce
  - 3: le Plateau suisse est couvert entre 20 et 50 % par la distribution de l'espèce
  - 4: le Plateau suisse est couvert à moins du 20 % par la distribution de l'espèce ;
- l'importance de la population dans la Grande Cariçaie  $Pop_{GC}$ . Si elle n'est pas connue, on se fonde sur la capacité potentielle d'accueil de la Grande Cariçaie selon les données de terrain disponibles ou les données issues de la littérature.
  - 1: faible
  - 2: moyenne
  - 3: élevée ;
- la responsabilité de la Suisse pour la conservation de l'espèce  $P_{CH}$  selon la liste des espèces prioritaires au niveau national, OFEV, 2011.
  - 1: très élevée

- 2: élevée
- 3: moyenne
- 4 : faible.

Le produit des points calculé selon la formule ci-dessous permet d'attribuer une valeur de priorité Grande Cariçaie à chaque espèce retenue (excepté *Graphoderus bilineatus*). La valeur maximale (48 points) concerne la libellule Déesse précieuse *Nehalennia speciosa* et le gastéropode Hélice luisante *Cochlicopa nitens*, deux espèces en voie de disparition typiques des marais de la série infra-aquatique. La valeur la plus basse (1) est représentée par la Truite fario (*Salmo trutta fario*) et le Chabot (*Cottus gobio*), 2 poissons vulnérables de rivière, habitat faiblement représenté dans la Grande Cariçaie.

Le seuil de 12 points de priorité Grande Cariçaie sépare la classe des espèces prioritaires à responsabilité particulière (R1) de la classe des autres espèces prioritaires (R2). Ont été ajoutées à la classe des espèces à responsabilité particulière R1, deux espèces prioritaires au niveau national n'atteignant pas le seuil des 12 points, mais dont la dynamique des populations est liée aux mesures d'entretien habituellement mise en œuvre et qui connaissent une tendance défavorable affirmée au niveau national (le batracien Sonneur à ventre jaune *Bombina variegata* et le poisson Bouvière *Rhodeus sericeus*).

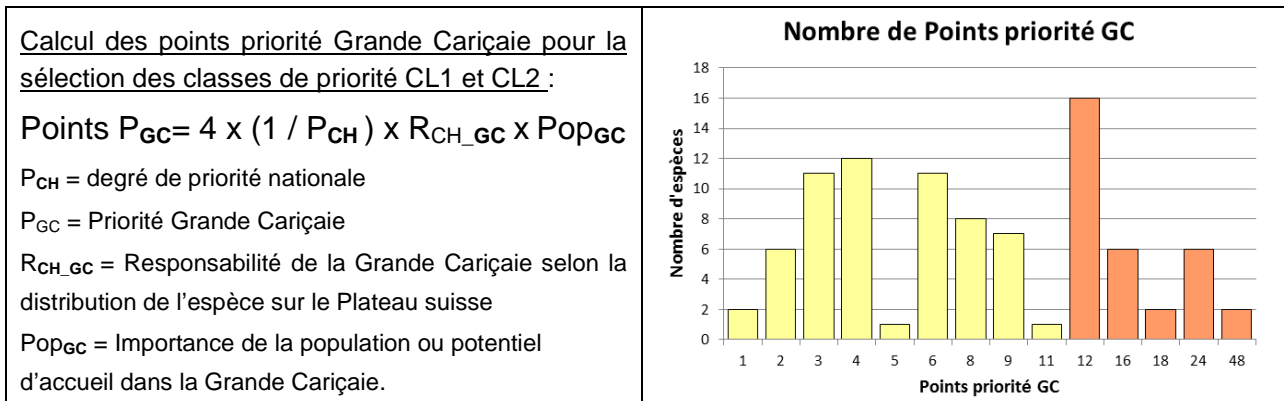


Figure 9.2.3b : Formule de calcul des points de priorité et distribution des espèces prioritaires Grande Cariçaie. En rouge, les espèces prioritaires à responsabilité particulière R1, en jaune, les espèces prioritaires R2

La classification proposée des espèces est présentée dans le tableau en fin de chapitre. La liste détaillée et les facteurs spécifiques ayant permis la classification sont présentés en annexe.

#### Espèces à responsabilité particulière, catégorie R1 (seuil de points de priorité GC > 11)

Cette classe contient les 35 espèces prioritaires au niveau national et jugées les plus prioritaires au niveau des réserves naturelles de la Grande Cariçaie. Les 9 espèces pour lesquelles il est absolument nécessaire de prendre des mesures, selon la liste des espèces prioritaires au niveau national, bénéficient de mesures spécifiques (le papillon Azuré des paluds *Maculinea nausithous*, la Déesse précieuse *Nehalennia speciosa*) ou profitent des mesures généralistes de gestion pour maintenir leur pérennité dans les réserves (le Castor *Castor fiber*, la Rainette verte *Hyla arborea*, le Triton lobé *Lissotriton vulgaris*, le papillon Petit Mars changeant *Apatura ilia*, le Cérambycide *Menesia bipunctata*, la Libellule Agrion délicat *Ceragrion tenellum*, et l'orthoptère Tétrix des vasières *Tetrix ceperoi*). Certaines de ces espèces prioritaires à responsabilité particulière doivent faire l'objet d'un complément d'inventaire (l'Hélice luisante *Cochlicopa nitens*, l'éphémère *Caenis lactea*, les carabides *Elaphrus uliginosus* et *E. cupreus*, les 5 lépidoptères nocturnes prioritaires, la chauve-souris Murin de Natterer *Myotis Nattereri*). Pour les autres espèces, des suivis seront poursuivis ou développés en fonction des mesures conservatoires et, à la lumière des résultats, des adaptations spécifiques de ces mesures sont prévues.

Au même titre que pour la flore, la progression de la connaissances des espèces, en particulier l'évolution de leur distribution et de leur effectifs au niveau national et local, ont permis d'effectuer des changements dans

l'attribution de statut d'espèces prioritaires tant au niveau Suisse (OFEV, 2011), qu'au niveau de leur changement de statut de priorité entre les plans de gestion 2007- 2011 et 2012-2023 des réserves naturelles. Ces changements appellent les commentaires suivants :

Espèces confirmées. Espèces de priorité 1 durant le plan de gestion 2007-2011 confirmées au rang d'espèce prioritaire à responsabilité particulière R1 dans le plan de gestion 2012-2023 :

- parmi les 10 espèces de priorité 1 du plan de gestion 2007-2011, 8 espèces sont confirmées. L'évolution de leur répartition (négative pour la Rainette verte, stable pour l'Azuré des paluds et le coléoptère buprestide *Poecilonota variolosa*, positive pour l'Agrion délicat et le Grand nègre des bois *Minois dryas*) demande l'acquisition de connaissances en termes de répartition, d'habitat en lien avec la gestion ou d'évolution d'effectifs (la Souris des moissons *Micromys minutus*, l'orthoptère Conocéphale des roseaux *Conocephalus dorsalis*, la Déesse précieuse) pour assurer leur conservation.

Espèces promues :

Espèces de priorité 2 durant le plan de gestion 2007-2011 promues au rang d'espèces prioritaires à responsabilité particulière R1 dans le plan de gestion 2012-2023 :

- parmi les 33 espèces de priorité 2 du plan de gestion de 2007, 19 se trouvent promues au rang d'espèces à responsabilité particulière. L'évolution de leurs effectifs est connue pour 2 espèces (favorable pour le Sonneur à ventre jaune, très défavorable pour le Triton lobé). Les connaissances de leur répartition se sont sensiblement accrues pour 4 espèces (Tétrix des vasières *Tetrix ceperoi*, Bouvière, *Menesia bipunctata* dans 6 réserves, *Graphoderus bilineatus* dans 2 réserves). Un déficit de connaissances est toujours constaté pour tout le cortège des papillons prioritaires nocturnes, notamment au niveau de leur répartition dans les réserves du Haut Lac. Il en va de même pour deux autres espèces liées aux séries de l'infra-aquatiques (l'éphémère *Caenis lactea* et l'Hélice luisante) avec des connaissances déficitaires de leur répartition dans toutes les réserves ;
- trois espèces de priorité 3 (le Petit Mars changeant *Apatura ilia*, *Ephemera lineata*, le Cérambycide *Lamia textor*) se trouvent promues en catégorie d'espèces à responsabilité particulière R1, vu le statut prépondérant de responsabilité de la Grande Cariçaie pour leur conservation au niveau national.

Espèces sans statut de priorité durant le plan de gestion 2007-2011 promues au rang d'espèces prioritaires à responsabilité particulière R1, prioritaires R2 ou à rechercher R0 pour le plan de gestion 2012-2023 :

- les Trichoptères et certaines familles de coléoptères retenues dans la liste des espèces prioritaires au niveau national viennent alimenter les 3 classes des espèces prioritaires du plan de gestion 2012 -2023. Certaines sont familières aux gestionnaires et d'autres taxons sont pour la plupart inconnus (Trichoptères).

Espèces reléguées. Espèces de priorité 1 durant le plan de gestion 2007-2011 reléguées au rang d'espèce prioritaire R2 ou d'espèces à rechercher R0 pour le plan de gestion 2012-2023 :

- une espèce est reléguée en espèce prioritaire R2 (le gastéropode Maillot anti-vertivo *Vertigo antivertigo*) vu le statut abaissé de responsabilité de la Grande Cariçaie pour sa conservation au niveau national et l'abondance de ses stations au sein des réserves naturelles ;
- une espèce est reléguée en espèce à rechercher R0 (le lucanide Pique prune *Osmoderma eremita*) vu l'ancienneté de sa dernière observation (1961) vraisemblablement hors du périmètre des réserves et en raison de son écologie exigeant du très vieux bois.

Espèces abandonnées. Espèces de priorité 1 et 2 durant le plan de gestion 2007-2011 perdant leur statut d'espèces prioritaires :

- les 10 mollusques aquatiques perdent leur statut d'espèces prioritaires vu que ce groupe ne fait pas encore partie des espèces prioritaires au niveau national (cela devrait toutefois être le cas en 2016, ce qui devrait changer cette appréciation). Deux libellules s'avérant abondantes et retenues dans le précédent plan de gestion sont aussi abandonnées pour les mêmes raisons (l'Agriion joli *Coenagrion pulchellum*, le Leste fiancé *Lestes sponsa*).

Espèces prioritaires, catégorie R2 (seuil de points de priorité GC < 12)

Cette classe contient 57 espèces prioritaires au niveau national et jugées les moins prioritaires au niveau des réserves naturelles de la Grande Cariçaie. Seules 2 espèces ayant leur population principale en marge des réserves naturelles nécessiteraient des mesures spécifiques selon la liste des espèces prioritaires au niveau national (les 2 écrevisses autochtones), ce qui explique leur statut de prioritaires pour la Grande Cariçaie. Les autres espèces doivent faire l'objet d'un inventaire/suivi allégé de leurs présence/populations.

Les différentes espèces d'invertébrés, poissons, reptiles, amphibiens et mammifères considérées comme prioritaires sont présentées dans les tableaux de synthèse ci-dessous.

<b>Espèces à responsabilité particulière, catégorie R1 (35 espèces)</b>		
8064	<i>Cochlicopa nitens</i> (M. von Gallenstein, 1848)	Hélice luisante
8103	<i>Vertigo angustior</i> Jeffreys, 1830	Vertigo à bouche étroite
8109	<i>Vertigo moulinsiana</i> (Dupuy, 1849)	Maillot de Des Moulins
8346	<i>Unio tumidus</i> Philipson, 1788	Mulette enflée
17018	<i>Caenis lactea</i> (Burmeister, 1839)	
17043	<i>Ephemera lineata</i> Eaton, 1870	
17174	<i>Ceriagrion tenellum</i> (De Villers, 1789)	Agriion délicat
17187	<i>Nehalennia speciosa</i> (Charpentier, 1840)	Déesse précieuse
17647	<i>Conocephalus dorsalis</i> (Latreille, 1804)	Conocéphale des roseaux
17708	<i>Tetrix ceperoi</i> (Bolivar, 1848)	Tétrix des vasières
17746	<i>Chorthippus montanus</i> (Charpentier, 1825)	Criquet palustre
18080	<i>Elaphrus uliginosus</i> Fabricius, 1775	
18081	<i>Elaphrus cupreus</i> Duftschmid, 1812	
	<i>Graphoderus bilineatus</i>	
22947	<i>Lamia textor</i> (Linnaeus, 1758)	Lamie tisserande
22986	<i>Menesia bipunctata</i> (Zoubkoff, 1829)	Ménésie biconquée
21312	<i>Poecilonota variolosa</i> (Paykull, 1799)	
26665	<i>Molanna albicans</i> (Zetterstedt, 1840)	
30908	<i>Gastropacha quercifolia</i> Linnaeus, 1758	Feuille morte du chêne
30950	<i>Endromis versicolora</i> Linnaeus, 1758	Bombyx versicolor
31093	<i>Satyrion pruni</i> (Linnaeus, 1758)	Thécla du Prunellier
31112	<i>Maculinea nausithous</i> (Bergrässer, 1779)	Azuré des paluds
31152	<i>Apatura ilia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Petit Mars changeant
31250	<i>Minois dryas</i> (Scopoli, 1763)	Grand Nègre des bois
31900	<i>Cerura erminea</i> Esper, 1784	Petite queue-fourchue. ermine
31902	<i>Clostera anachoreta</i> Denis & Schiffermüller, 1775	Anachorète. Hausse queue fourchue
32949	<i>Pelosia muscerda</i> Hufnagel, 1766	Lithosie crotte-souris
32950	<i>Pelosia obtusa</i> Herrich-Schäffer, 1852	Lithosie obtuse
70108	<i>Lissotriton vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)	Triton lobé
70111	<i>Bombina variegata</i> (Linnaeus, 1758)	Sonneur à ventre jaune
70120	<i>Hyla arborea</i> (Linnaeus, 1758)	Rainette verte
70074	<i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)	Bouvière
70722	<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817)	Murin de Natterer
70807	<i>Castor fiber</i> Linnaeus, 1758	Castor d'Europe
70815	<i>Micromys minutus</i> (Pallas, 1771)	Souris des moissons

<b>Espèces prioritaires, catégorie R2 (57 espèces)</b>		
8004	<i>Pomatias elegans</i> (O.F. Müller, 1774)	Cyclostome élégant
8104	<i>Vertigo antivertigo</i> (Draparnaud, 1801)	Maillot anti-vertivo
8113	<i>Chondrula tridens</i> (O.F. Müller, 1774)	B, Maillot à trois dents
8224	<i>Arion rufus</i> (Linnaeus, 1758)	Gde Limace rouge, A. des charlatans
14500	<i>Astacus astacus</i> Linnaeus, 1758	Ecrevisse à pattes rouges
14502	<i>Austropotamobius pallipes</i> Lereboullet, 1858	Ecrevisse à pattes blanche

17044	<i>Ephemera vulgata</i> Linnaeus, 1758	
17209	<i>Gomphus pulchellus</i> Sélys, 1840	Gomphe gentil
17249	<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Sélys, 1841)	Sympétrum à corps déprimé
17646	<i>Conocephalus fuscus</i> (Fabricius, 1793)	Conocéphale bigarré
17670	<i>Phaneroptera falcata</i> (Poda, 1761)	Phanéroptère porte-faux
17697	<i>Pteronemobius heydenii</i> (Fischer, 1853)	Grillon des marais
17781	<i>Stethophyma grossum</i> (Linnaeus, 1758)	Criquet ensanglanté
18078	<i>Omophron limbatum</i> (Fabricius, 1777)	
18457	<i>Agonum gracile</i> Sturm, 1824	
18533	<i>Badister dilatatus</i> Chaudoir, 1837	
18548	<i>Demetrius imperialis</i> (Germar, 1824)	
21315	<i>Lamprodida rutilans</i> (Fabricius, 1777)	
21326	<i>Anthaxia candens</i> (Panzer, 1789)	
22807	<i>Megopis scabricornis</i> (Scopoli, 1763)	
22886	<i>Obrium cantharinum</i> (Linnaeus, 1767)	
30918	<i>Phyllodesma tremulifolia</i> (Hübner, 1810)	Feuille-morte du (peuplier) tremble
31000	<i>Carcharodus alceae</i> (Esper, 1780)	Grisette, Hespérie de l'Alcée
31062	<i>Pieris manni</i> (Mayer, 1851)	Piéride de l'Ibérie
31091	<i>Cupido alceas</i> (Hoffmannsegg, 1804)	Azuré de la Faucille
31092	<i>Cupido argiades</i> (Pallas, 1771)	Azuré du Trèfle
31176	<i>Limenitis populi</i> (Linnaeus, 1758)	Grand Sylvain
31191	<i>Nymphalis antiopa</i> (Linnaeus, 1758)	Morio
31192	<i>Nymphalis polychloros</i> (Linnaeus, 1758)	Grande Tortue
31913	<i>Furcula bifida</i> Brahm, 1787	Petite queue-fourchue
70001	<i>Lampetra planeri</i> (Bloch, 1784)	Petite Lamproie
70003	<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	Anguille
70012	<i>Salmo trutta fario</i> (Linnaeus, 1758)	Traite de rivière
70013	<i>Salmo trutta lacustris</i> (Linnaeus, 1758)	Traite lacustre
70022	<i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus, 1758)	Ombre de rivière
70032	<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1728)	Spirin
70035	<i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	Barbeau commun
70081	<i>Cottus gobio</i> (Linnaeus, 1758)	Chabot
70101	<i>Salamandra salamandra</i> (Linnaeus, 1758)	Salamandre tachetée
70106	<i>Triturus cristatus</i> (Laurenti, 1768)	Triton crêté
70107	<i>Lissotriton helveticus</i> (Razoumowsky, 1789)	Triton palmé
70113	<i>Bufo bufo</i> (Linnaeus, 1758)	Crapaud commun
70114	<i>Bufo calamita</i> Laurenti, 1768	Crapaud calamite
70150	<i>Emys orbicularis</i> Linnaeus, 1758	Cistude d'Europe
70151	<i>Lacerta agilis</i> Linnaeus, 1758	Lézard agile
70158	<i>Coronella austriaca</i> Laurenti, 1768	Coronelle lisse
70161	<i>Natrix natrix</i> (Linnaeus, 1758)	Couleuvre à collier
70711	<i>Myotis bechsteinii</i> (Kuhl, 1817)	Murin de Bechstein
70713	<i>Myotis brandtii</i> (Eversmann, 1845)	Murin de Brandt
70719	<i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817)	Murin à moustaches
70751	<i>Mustela nivalis</i> Linnaeus, 1766	Belette commune
70752	<i>Mustela putorius</i> (Linnaeus, 1758)	Putois
70761	<i>Felis silvestris</i> Schreber, 1777	Chat forestier
70762	<i>Lynx lynx</i> Linnaeus, 1758	Lynx boréal
70771	<i>Neomys fodiens</i> (Pennant, 1771)	Musaraigne aquatique
70800	<i>Lepus europaeus</i> (Pallas, 1778)	Lièvre brun
70809	<i>Muscardinus avellanarius</i> Linnaeus, 1758	Muscardin

	<b>Espèces à rechercher, catégorie R0 (9 espèces)</b>	
18148	<i>Bembidion littorale</i> (Olivier, 1790)	
18167	<i>Bembidion atrocaeruleum</i> Stephens, 1828	
18188	<i>Bembidion bruxellense</i> Wesmaël, 1835	
22806	<i>Aesalus scarabaeoides</i> (Panzer, 1794)	
22878	<i>Osmoderma eremita</i> (Scopoli, 1758)	
22878	<i>Cerambyx cerdo</i> Linnaeus, 1758	Grand capricorne du chêne
70042	<i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)	Nase
70122	<i>Rana dalmatina</i> Bonaparte, 1840	Grenouille agile
70745	<i>Lutra lutra</i> (Linnaeus, 1758)	Loutre de rivière

Tableau 9.2.3c : Synthèse des espèces prioritaires retenues pour les invertébrés, poissons, amphibiens, reptiles et mammifères

Cette liste pourra évidemment être enrichie avant 2023, au fur et à mesure que de nouveaux groupes taxonomiques seront incorporés dans la liste des espèces prioritaires au plan national.

## 9.2.4 Oiseaux

### Méthodologie

Dans le plan de gestion 2007-2012, les espèces nicheuses et hivernantes de la Rive Sud avaient été classées en différentes catégories (NI – NIV, HI – HIII) sur la base du rapport « Espèces d'oiseaux pour lesquelles la Rive sud du lac de Neuchâtel revêt une importance particulière (Keller, V et M. Antoniazza 2003). La liste des espèces prioritaires était composée des espèces NI (espèces prioritaires pour une conservation ciblée au plan national) et NII (autres espèces pour lesquelles la Grande Cariçaie revêt une importance particulière). Les espèces NIII (nicheurs rares) et NIV (espèces prioritaires pour une conservation ciblée, mais pour lesquelles la Grande Cariçaie ne revêt pas une importance significative) n'en faisaient pas partie. Au niveau des hivernants, les espèces HI (espèces pour lesquelles la Suisse a une responsabilité au plan international et dont la part des hivernants sur le lac de Neuchâtel dépasse les 10 %) et HII (autres espèces régulières, dont la rive sud du lac de Neuchâtel abrite plus de 10 % des hivernants) ont fait l'objet d'une seconde liste d'espèces prioritaires (Keller, V. en M. Antoniazza, 2003).

Dans le cadre du présent plan de gestion, la sélection des espèces prioritaires a été quelque peu différente, vu qu'elle s'est restreinte exclusivement aux espèces d'oiseaux répertoriées dans la Liste des espèces prioritaires au niveau national (OFEV, 2011). Il a été en effet décidé d'utiliser une méthodologie de sélection des oiseaux comparable à celle des autres groupes. Une dizaine d'espèces nicheuses communes des marais, que le précédent plan de gestion considérait comme prioritaires, parce que la Grande Cariçaie accueillait au minimum 1 % de leur population suisse, n'ont pas été retenues, parce que non prioritaires au plan national. Il s'agit des espèces suivantes : Oie cendrée *Anser anser*, Héron cendré *Ardea cinerea*, Râle d'eau *Rallus aquaticus*, Poule d'eau *Gallinula chloropus*, Foulque macroule *Fulica atra*, Goéland leucophaea *Larus michahellis*, Pic épeichette *Dendrocopos minor*, Mésange à longue queue *Aegithalos caudatus* et Rousserolle effarvatte *Acrocephalus scirpaceus*. Néanmoins, ces 10 espèces continueront à être recensées dans le cadre des suivis annuels du Monitoring des zones humides. Une seule espèce absente de la Liste 2011 des espèces prioritaires au niveau national a été introduite dans la liste révisée : la Mésange boréale *Parus montanus* en raison de la régression des effectifs de la sous-espèce *rhenanus*, qui colonise la Rive sud (voir justificatif complet plus loin dans le texte).

Parmi les hôtes de passage, seules ont été conservées dans la Liste des espèces prioritaires au niveau national (OFEV, 2011), celles pour lesquelles la Suisse a une responsabilité internationale par rapport à leur hivernage. Il s'agit de la Nette rousse *Netta rufina*, du Fuligule milouin *Aythya ferina* et du Harle bièvre *Mergus merganser*. Comme la Nette rousse et le Harle bièvre figurent déjà dans la liste des espèces nicheuses prioritaires tant au niveau national que pour la Grande Cariçaie, seul le Fuligule milouin *Aythya ferina* s'ajoutera à la liste des espèces prioritaires pour la Grande Cariçaie, sur la base de critères liés à l'importance de ses populations hivernantes. Le Grand cormoran *Phalacrocorax carbo*, qui n'est pas menacé pour laquelle la Suisse a une responsabilité moyenne au niveau de l'hivernage, n'a pas été retenu dans la liste des espèces prioritaires pour la Grande Cariçaie.

Conformément aux trois catégories de priorité définies pour l'ensemble des groupes, la nouvelle liste des oiseaux comprend 13 espèces prioritaires à responsabilité particulière (R1), 13 espèces prioritaires (R2) et 3 espèces à rechercher (R0).

Les oiseaux de ces 3 catégories ont été sélectionnés sur la base des suivis de populations effectués depuis 2002 pour l'ensemble des espèces caractéristiques du site marécageux de la Grande Cariçaie, un programme planifié au niveau national et financé par l'OFEV (programmes associés du Monitoring des Zones Humides (MZH) de la Station ornithologique suisse (SOS) et du Wirkungs-Kontrolle Moor-Landschaften (WK-ML) de l'OFEV). Ont également été pris en compte les suivis d'oiseaux d'eau effectués lors de comptages mensuels, dans le cadre d'un autre programme national de suivi de la SOS, financé par l'OFEV (Monitoring des Oiseaux d'eau - recensements OROEM). Le bilan détaillé de ces suivis, qui a servi à

répartir les espèces dans les différentes catégories de priorité, fera l'objet d'un rapport indépendant du plan de gestion 2012-23 (Antoniazza, M. et V.Keller, à paraître).

Le classement des espèces d'oiseaux dans les trois catégories : - prioritaires à responsabilité particulière (R1, rouge), - prioritaires (R2, jaune) et - à rechercher (R0, blanc) s'est effectué sur la base des critères décrits ci-dessous.

Parmi les **13 espèces prioritaires à responsabilité particulière (R1)** on trouve 7 espèces de priorité 1 de la Liste suisse de l'OFEV qui font de plus partie de la Liste nationale révisée des espèces prioritaires pour une conservation ciblée (Spaar, R. et al 2011). Il s'agit de la Mouette rieuse *Larus ridibundus*, de la Sterne pierregarin *Sterna hirundo*, du Martin-pêcheur *Alcedo atthis*, du Pic cendré *Picus canus*, de la Locustelle lusciniöide *Locustella luscinioides*, de la Rousserolle turdoïde *Acrocephalus arundinaceus* et du Pouillot fitis *Phylloscopus trochilus*.

Six espèces qui figurent dans la liste nationale mais pas en priorité 1, et qui d'autre part ne font pas partie des espèces prioritaires pour une conservation ciblée (Spaar, R. et al, 2011) ont été promues en catégorie R1 pour la Grande Cariçaie, suite à une analyse effectuée au cas par cas, avec les justifications suivantes :

- le Héron pourpré *Ardea purpurea* est une espèce en catégorie CR dans la Liste rouge et seule la Grande Cariçaie abrite régulièrement sa reproduction en Suisse ;
- la Nette rousse *Netta rufina* est une espèce en catégorie NT, dont la Rive sud représente le principal site de nidification en Suisse (en moyenne 50 familles recensées entre 2007 et 2012) et également son site principal d'hivernage (en moyenne 38'000 oiseaux pour la somme des recensements mensuels effectués entre octobre et mars) ;
- la Panure à moustaches *Panurus biarmicus*, est une espèce en catégorie VU, dont la Grande Cariçaie accueille plus de 90 % de la population suisse. Au plan international, la Grande Cariçaie abrite une des rares populations nicheuses à l'intérieur du continent, en Europe occidentale ;
- le Rossignol philomèle *Luscinia megarhynchos* est une espèce en catégorie NT, pour laquelle la Grande Cariçaie représente un des principaux habitats favorables du Moyen-pays, accueillant en moyenne de 70 à 80 territoires (2007-2012), Fanel compris ;
- la Locustelle tachetée *Locustella naevia* est une espèce en catégorie NT, dont la Grande Cariçaie constitue le seul habitat favorable de grande dimension dans le Moyen-Pays, ayant accueilli entre 23 et 38 territoires valides sur la période 2007-2012, soit plus de 10 % de la population suisse ;
- le Bruant des roseaux *Emberiza schoeniclus*, est une espèce en régression, introduite en catégorie VU dans la liste révisée de l'OFEV, pour laquelle la Grande Cariçaie représente le principal réservoir de reproduction en Suisse, accueillant entre 470 et 580 couples, soit plus de 10 % de la population suisse.

Parmi les **13 autres espèces prioritaires (R2)** pour la Grande Cariçaie, on trouve :

- **3 espèces de la liste OFEV, menacées comme nicheuses en Suisse**, mais qui ne font pas partie des espèces prioritaires pour une conservation ciblée au plan national (Sparr, R. et al, 2011), à savoir le Grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis*, le Blongios nain *Ixobrychus minutus* et le Harle bièvre *Mergus merganser*. Les deux premières espèces disposent dans la Grande Cariçaie de l'un de leurs plus importants sites de reproduction en Suisse. Le Harle bièvre figure dans cette liste, bien qu'il n'ait pas une population nicheuse importante dans la Grande Cariçaie (de 2 à 11 familles recensées entre 2007 et 2012). Il doit son inscription au fait que la Suisse a également une responsabilité internationale pour cette espèce, en tant que site d'hivernage et que le lac de Neuchâtel joue à ce niveau un rôle significatif, en accueillant plus de 10% des hivernants suisses ;

- 2 autres espèces figurent en catégorie R2, en raison de **l'importance de la Grande Cariçaie comme site d'hivernage** : le Fuligule milouin *Aythya ferina* et le Grèbe huppé *Podiceps cristatus*. Pour le Fuligule milouin, la Suisse a une responsabilité internationale très grande pour son hivernage et la Grande Cariçaie constitue un site d'hivernage parmi les plus importants du pays (en moyenne 50'500 individus pour la somme des mois d'octobre à mars, période 2007-2012). Pour le Grèbe huppé, la Grande Cariçaie accueille la plus importante population nicheuse de Suisse (plus de 1'000 couples et de 120 à 200 familles recensées entre 2007 et 2012), en plus de son importance internationale moyenne comme site d'hivernage ;
- 3 espèces de la Liste des espèces prioritaires de l'OFEV et qui figuraient déjà dans la première liste des espèces prioritaires pour la Grande Cariçaie (Keller et Antoniazza 2003) y ont été maintenues, malgré que leurs effectifs nicheurs y soient relativement modestes. Il s'agit du Milan noir *Milvus migrans*, du Faucon hobereau *Falco subbuteo* et de la Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*. Concernant le Milan noir, la Grande Cariçaie a accueilli de 15 à 21 territoires entre 2007 et 2012, contre plus de 300 en 1968 (Atlas FR, 1993). Cette forte régression s'explique par la concurrence dont il est victime de la part du Goéland leucophaé *Larus michahellis*, qui accapare toutes ses ressources alimentaires traditionnelles lacustres (notamment les poissons morts). Les effectifs du Faucon hobereau, espèce potentiellement menacée en Suisse, sont stables, compris entre 7 et 9 territoires pour la période 2007-2012 et la Rive sud constitue un site favorable pour cette espèce qui affectionne les rives lacustres pour se nourrir. Enfin, les effectifs de la Tourterelle des bois ont atteint en moyenne 15 territoires entre 2007 et 2012, mais avec une tendance significative à la diminution (en moyenne 25 territoires entre 2002 et 2006).
- 4 espèces de la Liste des espèces prioritaires de l'OFEV 2011 ont été introduites dans la liste révisée des espèces prioritaires pour la Grande Cariçaie, suite à un examen au cas par cas. Il s'agit du Coucou gris *Cuculus canorus*, du Pic mar *Dendrocopos medius*, du Tarier pâtre *Saxicola torquatus* et de la Fauvette des jardins *Sylvia borin*. Ce sont 4 espèces potentiellement menacées. Pour le Coucou et la Fauvette des jardins, la Grande Cariçaie représente un habitat de grande dimension, particulièrement favorable dans le Moyen-Pays. Pour le Pic mar, dont le cantonnement est devenu régulier depuis 2010 dans la Grande Cariçaie, c'est un indicateur forestier précieux pour la promotion de futaies de chêne, au potentiel très élevé en matière de biodiversité. Enfin, le Tarier pâtre est également en expansion (entre 10 et 15 territoires entre 2010 et 2012, contre moins de 5 avant 2010) et c'est une des rares espèces aviennes à coloniser la frange la moins inondée des prairies marécageuses, constituant un indicateur à prendre en compte pour leur gestion ;
- enfin, la **Mésange boréale *Parus montanus*** a été introduite dans la liste révisée. L'espèce n'est globalement pas menacée en Suisse en raison de l'abondance et de la stabilité des populations de sa sous-espèce alpestre *Parus montanus ssp. alpestris*, mais les populations de la sous-espèce des saules *Parus montanus ssp. Rhenanus*, seule présente dans la Grande Cariçaie, sont en régression. Les deux sous-espèces seront à l'avenir recensées séparément dans le nouvel Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse et des cartes de distribution distinctes établies au plan national. La Grande Cariçaie abrite une des dernières populations de cette espèce dans le Moyen-Pays et c'est une espèce indicatrice des ripisylves et des îlots de vieux bois, habitats favorables à sa reproduction.

Enfin, **3 espèces ont été introduites dans la nouvelle catégorie des espèces dites à rechercher (R0)**, car elles n'ont plus fourni d'indices récents de reproduction dans la Grande Cariçaie, mais font toutes trois parties des espèces prioritaires pour une conservation ciblée en Suisse et sont menacées de disparition. Le Vanneau huppé *Vanellus vanellus* (catégorie CR de la LR) a niché pour la dernière fois le long de la Rive sud, au Chablais de Cudrefin, en 2002. Le Petit Gravelot *Charadrius dubius* (catégorie EN de la LR) a encore niché sur les îles de Cheseaux en 2004 et la Bécassine des marais *Gallinago gallinago* (catégorie



CR de la LR) dans la réserve des Grèves de La Motte en 2007. Ces trois espèces restent susceptibles de se cantonner à nouveau dans la Grande Cariçaie.

Les différentes espèces d'oiseaux considérées comme prioritaires sont présentées dans les tableaux de synthèse ci-dessous.

<b>Espèces prioritaires à responsabilité particulière (13 espèces)</b>		
850	Nette rousse	<i>Netta rufina</i>
400	Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>
2630	Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>
2750	Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>
3320	Martin-pêcheur	<i>Alcedo atthis</i>
3390	Pic cendré	<i>Picus canus</i>
3900	Panure à moustaches	<i>Panurus biarmicus</i>
4020	Rosignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>
4430	Locustelle lusciniotide	<i>Locustella luscinioides</i>
4490	Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>
4450	Rousserolle turdoïde	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>
4720	Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>
5740	Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>

<b>Espèces prioritaires (13 espèces)</b>		
860	Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>
1050	Harle bièvre	<i>Mergus merganser</i>
50	Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
80	Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>
470	Blongios nain	<i>Ixobrychus minutus</i>
1100	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>
1430	Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>
3000	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>
3030	Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>
3430	Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>
4100	Tarier pâtre	<i>Saxicola torquatus</i>
4600	Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>
3870	Mésange boréale ssp des saules	<i>Parus montanus</i>

<b>Espèces à rechercher (3 espèces)</b>		
1850	Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>
1920	Petit gravelot	<i>Charadrius dubius</i>
2210	Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>

Tableau 9.2.4a : Synthèse des espèces prioritaires retenues pour les oiseaux

### 9.2.5 Synthèse des espèces prioritaires

Le tableau ci-dessous est une synthèse des espèces considérées comme prioritaires dans la Grande Cariçaie.

Groupes taxonomiques	Suisse	Grande Cariçaie		
		Prioritaire à responsabilité particulière R1	Prioritaire R2	A rechercher R0
Flore vasculaire	817	13	40	16
Mollusques	86	4	4	0
Crustacés	3	0	2	0
Ephémères	42	2	1	0
Odonates	29	2	2	0
Orthoptères	42	3	4	0
Plecoptères	54	0	0	0
Ascalaphidés	2	0	0	0
Coléoptères	292	6	8	6
Lépidoptères	198	10	9	0
Trichoptères	158	1	0	0
Poissons	34	1	8	1
Amphibiens	14	3	5	1
Reptiles	3	0	4	0
Mammifères	39	3	10	1
Oiseaux	118	13	13	3
<b>Total</b>	<b>1'931</b>	<b>61</b>	<b>110</b>	<b>28</b>

Tableau 9.2.5a : Synthèse des espèces considérées comme prioritaires dans la Grande Cariçaie en comparaison avec la Suisse

Au total des 3 catégories (R0, R1 et R2), la Grande Cariçaie héberge donc au total 199 espèces considérées comme prioritaires.

### 9.2.6 Cohérence avec les autres listes d'espèces prioritaires existantes

La méthodologie de sélection des espèces prioritaires de la Grande Cariçaie est la même que celle qui a été utilisée pour établir d'autres listes, notamment celle de Suisse (utilisée ensuite comme point de départ pour celle de la Grande Cariçaie) et celle du Canton de Vaud (Liste des espèces d'intérêt du REC VD, BEB SA, 2012).

Le principe étant que pour chaque entité géographique, on utilise comme point de départ la liste des espèces prioritaires définie à une échelle supérieure, et on extrait de cette liste les espèces pour lesquelles l'entité géographique qui nous intéresse contient une partie significative des populations de ces espèces relativement à l'échelle supérieure. Dans la Grande Cariçaie par exemple, une liste d'espèces prioritaires a été établie pour le territoire du NPA Forel (Réserve des Grèves de la Corbière) à partir de la liste de la Grande Cariçaie.

Ainsi, si l'on compare la liste des espèces prioritaires de la Grande Cariçaie avec celle établie pour le Canton de Vaud, on observe :

- que la Grande Cariçaie contient naturellement beaucoup moins d'espèces prioritaires que le Canton de Vaud, en raison de la relative uniformité de ses milieux (marais et forêts alluviales), par rapport à la diversité de milieux dont bénéficie le Canton de Vaud ;
- que, à quelques exceptions près, toutes les espèces prioritaires de la Grande Cariçaie font partie de la liste des espèces prioritaires du Canton de Vaud.

### 9.2.7 Choix des milieux prioritaires

La sélection de milieux prioritaires est à la base de la définition de la majorité des objectifs de gestion conservatoire pour les réserves naturelles de la Grande Cariçaie. Cette sélection a été réalisée de manière progressive, des principaux compartiments paysagers composant les réserves naturelles aux milieux naturels connus composant ces différents compartiments. Le tableau 9.2.7a présente la classification des milieux naturels sur laquelle ont été appliqués les critères de sélection. Il montre que les réserves naturelles de la Grande Cariçaie abritent, selon l'état actuel des connaissances cartographiques et selon la classification du guide des milieux naturels de Suisse (Delarze & Gonseth, 2008), 12 milieux naturels dans les marais non-boisés, dont 8 forment la série des milieux dite infra-aquatique et 4 la série dite supra-aquatique, ainsi que 7 milieux naturels dans les forêts alluviales. Les forêts non-alluviales, qui ont colonisé les falaises de molasse mais qui restent encore mal connues, semblent abriter 2 milieux naturels principaux auxquels on peut associer d'anciennes plantations (feuillus, conifères) en voie de sénescence et dispersées dans toutes les réserves naturelles.

La sélection des milieux prioritaires se fonde principalement sur les connaissances acquises par les gestionnaires depuis 1980. Or la progression dans la connaissance des milieux riverains n'a pas été homogène. Comme l'effort des gestionnaires a porté jusqu'ici essentiellement sur la conservation des marais non-boisés, l'acquisition des connaissances y a été notablement plus importante. Les milieux forestiers et lacustres n'ont pas encore fait l'objet d'investigations et de suivis aussi denses et systématiques que dans les milieux palustres. En conséquence, il est probable que le degré de priorité de certains milieux forestiers, comme par exemple les cordons dunaires, pourrait se trouver renforcé, suite aux investigations plus importantes prévues dans le plan de gestion 2012-23.

Par ailleurs, en ce qui concerne la faune, il n'est pas toujours possible d'attribuer une espèce à un habitat particulier. Ainsi, certains batraciens ont besoin successivement de plusieurs milieux au cours de leur cycle annuel (reproduction en marais, mais vie et hibernation en milieux forestiers). D'autre part, certaines espèces, ont besoin de la juxtaposition de plusieurs milieux pour vivre (espèces liées aux lisières, espèces nidifiant en milieu forestier, mais s'alimentant sur le lac ou dans les marais). De ce fait, l'analyse ci-dessous pourrait être légèrement biaisée.

Compartiment paysager	Série	Milieu naturel
Beine lacustre		Charion
		Potamion
Cours d'eau		
Marais	Série infra-aquatique	Charion
		Lemnion
		Nymphaeion
		Phragmition
		Phalaridion
		Glycerio-Sparganion
		Magnocaricion
		Caricion lasiocarpae
	Série supra-aquatique	Cladietum
		Molinion
		Caricion davallianae
		Nanocypérion
Forêts	Forêts alluviales	Alnion glutinosae
		Salicion albae
		Salicion cinereae
		Alnion incanae
		Fraxinion
		Carpinion
		Molinio-Pinion
	Forêts non-alluviales	Luzulo-Fagenion
		Galio-Fagenion
		Plantation de feuillus
		Plantation de conifères
Prairies		
Falaises non-végétalisées		
Surfaces agricoles		
Zones construites		

Tableau 9.2.7a : Compartiments paysagers, séries de milieux et milieux naturels présents dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie

Quatre critères principaux ont été utilisés pour le processus de sélection des milieux ou ensembles de milieux prioritaires. Ils ont été appliqués au niveau des réserves naturelles et, pour certains d'entre eux et lorsque les données étaient à disposition, au niveau national :

- critère « Espèces prioritaires » : relativement aux listes d'espèces prioritaires établies dans le paragraphe 9.2.1, estimation du nombre d'espèces prioritaires au niveau national présentes par milieu ou ensemble de milieux dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie ;
- critère « Rareté » : estimation de la rareté d'un milieu ou d'un ensemble de milieux dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie et au niveau national ;
- critère « Dynamisme » : estimation du dynamisme de progression / régression surfacique d'un milieu ou d'un ensemble de milieux dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie et au niveau national ;
- critère « Compensabilité » : estimation de la faisabilité de la compensation, par des mesures de gestion, de la perte de surface d'un milieu ou d'un ensemble de milieux.

### Critère « Espèces prioritaires »

L'attribution d'un milieu ou d'un ensemble de milieux (cf. tableau des espèces en annexe) pour chaque espèce prioritaire de la Grande Cariçaie permet de classer les milieux ou ensembles de milieux suivant leur capacité à abriter des espèces prioritaires (cf. figure 9.2.7b).

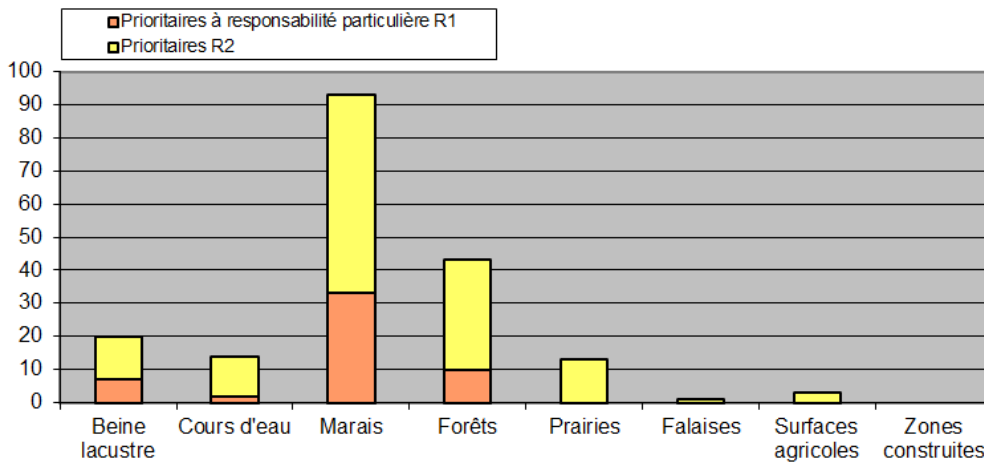


Figure 9.2.7b : Distribution des espèces prioritaires au niveau national présentes dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie selon les ensembles de milieux et leur classe de priorité au niveau des réserves naturelles de la Grande Cariçaie

Le **marais non-boisé** est l'ensemble de milieux naturels abritant **le plus d'espèces prioritaires** au niveau des réserves naturelles de la Grande Cariçaie, quelle que soit la classe de priorité, précédant les forêts et la beine lacustre. Cette priorisation est avant tout liée aux espèces de la flore vasculaire et, dans une moindre mesure, à celles de l'avifaune.

Parmi les ensembles de milieux composant les marais non-boisés, la **série dite des milieux infra-aquatiques** est celle qui abrite **le plus d'espèces prioritaires** au niveau des réserves naturelles de la Grande Cariçaie, quelle que soit la classe de priorité.

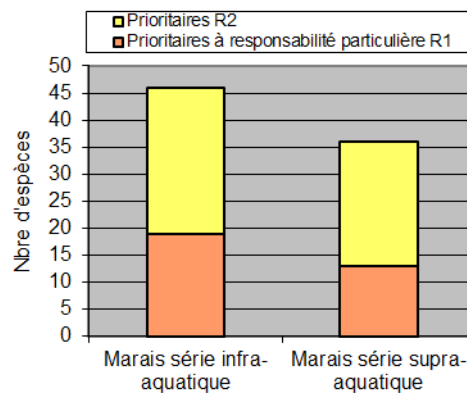


Figure 9.2.7c : Distribution des espèces prioritaires au niveau national présentes dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie selon les séries de milieux naturels du marais non-boisé et leur classe de priorité au niveau des réserves naturelles de la Grande Cariçaie

Parmi les milieux composant la série infra-aquatique, les **étangs** sont ceux abritant le plus d'espèces prioritaires au niveau des réserves naturelles de la Grande Cariçaie, alors que parmi les milieux composant la série supra-aquatique, ce sont les **milieux pionniers** et les **prairies à choïn** qui en abritent le plus.

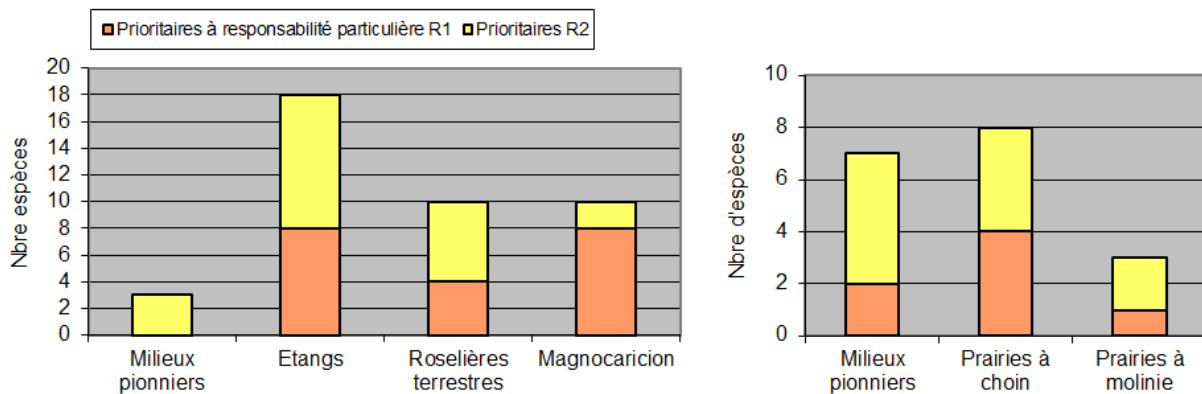


Figure 9.2.7d : Distribution des espèces prioritaires au niveau national présentes dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie, selon les milieux naturels de la série infra-aquatique (à gauche) et supra-aquatique (à droite) du marais non-boisé et leur classe de priorité au niveau des réserves naturelles de la Grande Cariçaie

Pour les forêts, les **forêts alluviales** abritent clairement **plus d'espèces prioritaires** au niveau des réserves naturelles de la Grande Cariçaie que les forêts non-alluviales, quelle que soit la classe de priorité. Les données à disposition permettent de préciser que, parmi les essences ligneuses les plus représentées dans les forêts des réserves naturelles de la Grande Cariçaie, les peupliers (Peuplier tremble essentiellement), les saules, les merisiers, le noisetier, le charme et le hêtre sont celles qui abritent le plus d'espèces d'insectes prioritaires, bien que d'autres espèces soient également importantes : bourdaine, bouleau, pin sylvestre, aubépine.

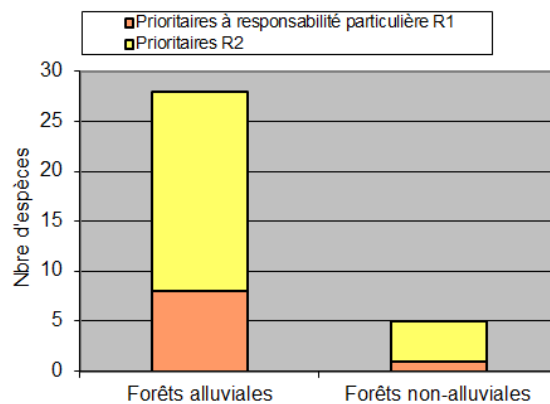


Figure 9.2.7e : Distribution des espèces prioritaires au niveau national, selon leur classe de priorité au niveau des réserves naturelles de la Grande Cariçaie, selon les séries de milieux naturels des forêts et leur classe de priorité au niveau des réserves naturelles de la Grande Cariçaie

### Critère « Dynamisme »

Les nombreuses cartographies à disposition des gestionnaires des réserves naturelles de la Grande Cariçaie permettent d'évaluer, par comparaison, le dynamisme de certains milieux ou ensembles de milieux (cf. chapitre 8.5 et tableau 9.2.5f).

Les marais non-boisés des réserves naturelles de la Grande Cariçaie, depuis les années 1950, n'ont présenté une stabilité qu'à partir du moment où des mesures de protection et de gestion conservatoire y ont été appliquées. Sans mesures de protection, les marais non-boisés ont été sacrifiés au profit d'enjeux divers liés à l'aménagement du territoire, et sans mesure de gestion, principalement sans mesures visant à réduire leur envahissement par les ligneux ou à freiner l'érosion qu'ils subissent localement, les marais non-boisés ont évolué naturellement vers des stades forestiers ou ont rejoint le domaine de la beine lacustre. Cette

dynamique régressive a largement été vérifiée en Suisse depuis le milieu du 19<sup>ème</sup> siècle. Elle résulte de facteurs liés à l'assainissement des surfaces marécageuses (drainage, remblayage) nécessaire à l'exploitation agricole des terres et à l'urbanisation, et ne laisse désormais que peu de place à d'éventuelles compensations naturelles de ces pertes. A cette tendance régressive s'ajoute l'absence quasi complète d'extension spontanée du marais non-boisé au détriment des autres principaux compartiments paysagers de ces réserves (beine lacustre, forêt). De plus, la comparaison des cartes de végétation 1992-1994 et 2010-2011 semble montrer une tendance à l'assèchement des marais. De manière générale et en fonction des constats qui précèdent, **les marais non-boisés** peuvent donc être considérés comme **un ensemble de milieux à conserver prioritairement**.

Au sein du marais non-boisé, la comparaison des cartes de végétation des états 1992-1994 et 2010-2011 permet de constater la relative **stabilité des surfaces des milieux naturels, ou ensemble de milieux naturels, présents dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie**. Cette stabilité est largement imputable aux mesures de protection et de gestion (broyage, débroussaillage, fauchage, décapage, creusage) appliquées.

Les étangs faiblement végétalisés (Charion, Lemnion, Nymphaeion) et les milieux de la série supra-aquatique sont ceux bénéficiant le plus clairement des mesures de gestion appliquées. Les mesures de **décapage de roselière ou de creusage ont permis de compenser l'atterrissement et la dynamique de fermeture des plans d'eau superficiels** régulièrement constatée là où ces mesures ne s'appliquent pas, alors que broyage, débroussaillage et fauchage permettent de soustraire les milieux de la série supra-aquatique (essentiellement Cladietum et Prairie à choin) à leur évolution naturelle vers des milieux forestiers. Cette évaluation, à l'échelle fine des milieux naturels, est plus difficile à réaliser au niveau national. En effet, actuellement seuls les résultats comparatifs de 2 états chronologiques d'un échantillon de surfaces de bas-marais ont été publiés en 2007 (Etat et évolution des marais en Suisse, OFEV 2007). Cette comparaison met cependant en évidence, au niveau national, une **dégradation** (embroussaillage, eutrophisation, assèchement) **importante des prairies basophiles, ensemble de milieux naturels auquel appartiennent les prairies à choin** du type de celles qu'abritent les réserves naturelles de la Grande Cariçaie.

	Eaux calmes (Beine)	Marais Série infra-aquatique								Marais Série supra-aquatique				Forêts	Total surface 1992-1994	
		Etang non-végétalisé	Charion	Lemnion	Nymphaeion	Phragmition	Phalaridion	Glycerio-Sparganion	Magnocaricion (sine Cladietum)	Cladietum	Caricion davallianae	Molinion	Nanocyperion			
Eaux calmes (Beine lacustre)	<b>8813.68</b>	0.01	0.00	0.00	0.09	<b>22.84</b>	<b>1.16</b>	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>1.19</b>	<b>8839.06</b>	
Marais Série infra-aquatique	Etang non-végétalisé	0.00	<b>1.49</b>	0.00	0.03	0.21	0.45	0.34	0.00	0.05	0.13	0.01	0.01	0.00	0.11	<b>2.85</b>
	Charion	0.00	0.00	<b>0.00</b>	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.02</b>
	Lemnion	0.01	0.39	0.00	<b>0.92</b>	<b>2.01</b>	0.84	0.33	0.00	0.50	0.12	0.01	0.00	0.00	0.03	<b>5.17</b>
	Nymphaeion	0.23	0.05	0.00	0.15	<b>1.26</b>	0.83	0.51	0.00	<b>2.47</b>	0.48	0.00	0.00	0.00	0.05	<b>6.02</b>
	Phragmition	<b>4.31</b>	<b>1.16</b>	0.19	0.28	0.46	<b>45.59</b>	<b>18.18</b>	0.03	<b>8.45</b>	0.60	0.02	0.00	0.06	<b>1.42</b>	<b>80.74</b>
	Phalaridion	<b>2.98</b>	<b>1.52</b>	<b>1.06</b>	0.26	0.49	<b>7.53</b>	<b>50.98</b>	0.14	<b>13.74</b>	0.67	0.20	0.11	0.01	<b>9.83</b>	<b>89.51</b>
	Glycerio-Sparganion	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.12	<b>0.00</b>	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	<b>0.39</b>
Magnocaricion (sine Cladietum)	<b>1.10</b>	0.19	0.12	0.53	0.96	<b>5.44</b>	<b>13.64</b>	0.28	<b>132.77</b>	<b>18.67</b>	<b>2.30</b>	0.49	0.03	<b>13.47</b>	<b>190.0</b>	
Marais Série supra-aquatique	Cladietum	0.26	0.67	0.18	0.10	0.03	0.29	<b>1.68</b>	0.06	<b>9.86</b>	<b>60.40</b>	<b>16.67</b>	<b>2.64</b>	0.29	<b>4.74</b>	<b>97.86</b>
	Caricion davallianae	0.02	0.24	0.00	0.01	0.02	0.03	<b>1.03</b>	0.01	<b>4.54</b>	<b>9.75</b>	<b>59.04</b>	<b>7.05</b>	0.19	<b>4.52</b>	<b>86.46</b>
	Molinion	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00	0.29	<b>1.01</b>	<b>1.88</b>	<b>6.46</b>	0.03	<b>3.28</b>	<b>13.42</b>
Nanocyperion	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.07	0.01	0.06	0.06	0.18	0.04	<b>0.05</b>	0.01	<b>0.49</b>	
Forêts	<b>4.41</b>	0.33	0.12	0.09	0.00	0.81	<b>2.86</b>	0.01	<b>4.52</b>	<b>1.68</b>	<b>1.17</b>	<b>5.42</b>	0.21	<b>776.58</b>	<b>798.22</b>	
Total surface 2010-2011	<b>8827.01</b>	<b>6.08</b>	<b>1.67</b>	<b>2.37</b>	<b>5.54</b>	<b>84.68</b>	<b>91.35</b>	<b>0.55</b>	<b>177.52</b>	<b>93.58</b>	<b>81.49</b>	<b>22.23</b>	<b>0.85</b>	<b>815.29</b>		
		<b>369.76</b>								<b>198.15</b>						
Bilan 1992-1994 vs 2010-2011	<b>-12.05</b>	<b>3.23</b>	<b>1.65</b>	<b>-2.80</b>	<b>-0.48</b>	<b>3.94</b>	<b>1.84</b>	<b>0.16</b>	<b>-12.48</b>	<b>-4.29</b>	<b>-4.97</b>	<b>8.82</b>	<b>0.36</b>	<b>17.07</b>		
		<b>-4.94</b>								<b>-0.08</b>						

Tableau 9.2.5f : Evolution des milieux, ou ensemble de milieux, dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie entre 1992-1994 et 2010-2011 (en hectares) En vert et en gras, la surface du milieu restée stable entre 1992-1994 et 2010-2011 En gris et en gras, la surface du milieu ayant changé de type entre 1992-1994 et 2010-2011 et supérieure à 1 hectare Les milieux sont présentés, de gauche à droite et de haut en bas, du milieu le plus humide au milieu le plus sec

Le dynamisme des milieux ou d'ensembles de milieux composant les forêts des réserves naturelles de la Grande Cariçaie est plus difficile à évaluer. D'une part ces milieux évoluent lentement, rendant difficile la mise en évidence de tendances à court terme, et d'autre part les données permettant une évaluation globale de ce dynamisme, tant à l'échelle nationale qu'à celle des réserves naturelles, sont pratiquement inexistantes. Un certain nombre de faits laissent toutefois penser que **les forêts des réserves naturelles**, pour la plupart livrées à leur dynamique naturelle depuis plusieurs décennies, **perdent progressivement leur caractère alluvial**, plusieurs milieux forestiers alluviaux étant aujourd'hui soustraits aux conditions hydriques nécessaires à leur maintien :

- la correction de nombreux cours d'eau a entraîné une sous-alimentation hydrique de certaines aulnaies noires ou aulnaies blanches ;
- la 2<sup>ème</sup> Correction des eaux du Jura a soustrait les ceintures forestières bordant les marais non-boisés de toute inondation par les eaux du lac, conduisant, par exemple, à l'envahissement des pinèdes par un sous-bois arbustif constitué d'essences feuillues ou encore à l'apparition progressive d'essences à bois dur, principalement le hêtre, à l'exemple des forêts alluviales du secteur de Trouville près de Cudrefin dans la réserve naturelle des Grèves de La Motte ;



- certains secteurs de rive présentent encore aujourd'hui des falaises de molasse instables, dont l'éboulement conduit, progressivement, au remblayage naturel des forêts alluviales qui se trouvent à leurs pieds, par exemple dans la réserve de Cheyres.

Les tendances évolutives des milieux naturels présentées précédemment sont le fruit d'évaluations faites indépendamment des mesures de gestion conservatoire appliquées depuis plus de 30 ans. Le tableau 9.2.5g propose un modèle d'évolution des milieux naturels si ceux-ci étaient exempts de toute mesure de gestion conservatoire durant les quelques décennies à venir. Cette vision, évidemment schématique, résulte de l'interprétation des résultats comparatifs des nombreuses cartographies de la végétation à disposition, en tenant compte des effets des mesures de gestion conservatoire appliquées (fauchage, débroussaillage, décapage etc.).

	Beine lacustre	Charion	Potamion	Marais	Série infra-aquatique	Charion	Lemnion	Nymphaeion	Phragmition	Phalaridion	Glycerio-Sparganion	Magnocaricion (sine Cladietum)	Caricion lasiocarpae	Série supra-aquatique	Cladietum	Molinion	Caricion davallianae	Nanocypérion	Forêts	Forêts alluviales	Alnion glutinosae	Salicion albae	Salicion cinereae	Alnion incanae	Fraxinion	Carpinion	Molinio-Pinion	Forêts non-alluviales	Luzulo-Fagenion	Galio-Fagenion
<b>Beine lacustre</b>																														
Charion																														
Potamion																														
<b>Marais</b>																														
Série infra-aquatique																														
<i>Charion</i>																														
<i>Lemnion</i>																														
Nymphaeion																														
Phragmition																														
Phalaridion																														
<i>Glycerio-Sparganion</i>																														
Magnocaricion (sine Cladietum)																														
Caricion lasiocarpae																														
Série supra-aquatique																														
Cladietum																														
<i>Molinion</i>																														
<i>Caricion davallianae</i>																														
<i>Nanocypérion</i>																														
<b>Forêts</b>																														
Forêts alluviales																														
Alnion glutinosae																														
Salicion albae																														
Salicion cinereae																														
Alnion incanae																														
Fraxinion																														
Carpinion																														
Molinio-Pinion																														
Forêts non-alluviales																														
Luzulo-Fagenion																														
Galio-Fagenion																														

Tableau 9.2.5g : Proposition d'un modèle d'évolution des milieux naturels dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie à court terme (quelques décennies), si celles-ci n'étaient plus entretenues. Première colonne, milieux transgressifs à l'exception des milieux en italique, pour lesquels aucun signe clair de transgression naturelle n'a pu être relevé. Première ligne, milieux transgressés

### Critère « Rareté »

Ce critère, par manque de données et de cohérence des classifications des milieux naturels au niveau national, ne peut être appliqué que partiellement. Parmi les compartiments paysagers composant les réserves naturelles de la Grande Cariçaie, **le marais non-boisé est le compartiment paysager le moins représenté**, devant les forêts et les eaux libres (cf. chapitre 4.4.10). C'est aussi le cas **au niveau national, les bas-marais** étant, parmi les inventaires de biotopes d'importance nationale réalisés, **les biotopes les moins représentés**. Seul l'inventaire des bas-marais d'importance nationale (OFEV, 1990) permet de se représenter, en termes de surface, la rareté des milieux naturels qui composent les marais non-boisés de

Suisse. Le **Molinion est le milieu le moins représenté**, suivi par le Phragmition et le Phalaridion puis le Magnocaricion. Le Caricion davalliana est, selon cet inventaire, le milieu le mieux représenté. Le manque de détail concernant les valeurs de surface des milieux naturels qui composent le Caricion davalliana **ne permet cependant pas d'évaluer la rareté, au niveau national, des Prairies à choïn**, principal milieu naturel représentant le Caricion davalliana dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie.

### Critère « Compensabilité »

De manière générale, au niveau national, cantonal ou régional, la perte de surfaces marécageuses telles que celles qu'abritent les réserves naturelles de la Grande Cariçaie semble difficilement compensable dans le contexte actuel de l'occupation des sols et de l'aménagement du territoire. Des mesures de compensation de pertes de milieux naturels ne semblent donc pouvoir être envisagées que dans le strict périmètre de gestion des réserves naturelles de la Grande Cariçaie. Les 30 années de gestion des réserves naturelles ont montré que le degré de complexité et d'efficacité de mesures de conversion qualitative compensatoire reste mal connu ou n'est pas le même suivant le milieu ou l'ensemble de milieux auxquels ces mesures sont destinées. Il semble facile de compenser une éventuelle perte de surface de forêt alluviale dans une ceinture marécageuse où les marais non-boisés marquent une forte tendance à l'enforestation, alors que la compensation d'une perte de surface de marais non-boisé nécessite d'importants moyens techniques et financiers et n'offre pas de garantie de réussite. La perte **de surface des milieux de la série infra-aquatique semble pouvoir être compensée plus facilement** que celle des milieux supra-aquatiques, du moins l'expérience a montré que les mesures de décapage et de lutte contre l'érosion permettent relativement facilement la transformation de roselières en eaux libres ou, à l'inverse, celle d'eaux libres en roselière. De même, certaines mesures d'abattage et de broyage, suivies de mesures de fauchage, ont montré qu'il semble possible de transformer des surfaces de forêt alluviale particulières, par exemple des **surfaces de Pinède**, en marais non-boisé, en l'occurrence **en Prairie à molinie**. Par contre la perte de certains milieux du marais non-boisé, **particulièrement la Prairie à choïn** pour laquelle une expérience de compensation a été tentée dans l'une des réserves naturelles de la Grande Cariçaie, ne semble **pas pouvoir être compensée par des moyens simples** (abattage, broyage, fauchage).

### Synthèse

Les 4 critères utilisés pour établir la classification des milieux prioritaires pour les réserves naturelles de la Grande Cariçaie permettent d'établir le tableau de synthèse 9.2.5h. Les priorités sont définies par imbrication, des compartiments paysagers aux milieux naturels. Il tableau reste évidemment indicatif, en raison de l'hétéroclité des classifications de référence utilisées et de la qualité disparate des sources de données à disposition.

Compartiment paysager	Série	Milieu naturel
Beine lacustre		Charion
		Potamion
Marais	Série infra-aquatique	Charion
		Lemnion
		Nymphaeion
		Phragmition
		Phalaridion
		Glycerio-Sparganion
		Magnocaricion (sine Cladietum)
		Caricion lasiocarpae
		Cladietum
	Série supra-aquatique	Molinion
		Caricion davallianae
		Nanocypérion
		Alnion glutinosae
		Salicion albae
Forêts	Forêts alluviales	Salicion cinereae
		Alnion incanae
		Fraxinon
		Carpinion
		Molinio-Pinion
		Luzulo-Fagenion
		Galio-Fagenion
	Forêts non-alluviales	

Tableau 9.2.5h : Tableau récapitulatif des compartiments paysagers, ensembles de milieux naturels et milieux naturels prioritaires, en bleu, pour les réserves naturelles de la Grande Cariçaie

En conclusion, les critères appliqués pour la sélection de milieux naturels (ou ensembles de milieux naturels) permettent de mettre en évidence que les **marais non-boisés peuvent être considérés comme prioritaires** relativement au domaine de la beine lacustre et à celui des forêts. Cette priorité, au sein des marais non-boisés, se manifeste plus particulièrement pour **les milieux naturels de la série infra-aquatique et parmi eux les étangs**. Au sein de la série des milieux de la série supra-aquatique, **la prairie à choin et la prairie à molinie méritent d'être élevée au rang de milieu prioritaire**, relativement au nombre d'espèces prioritaires qu'elles abritent et à l'échec de la seule expérience de compensation menée à ce jour.

### 9.3 OBJECTIFS « CONNAISSANCE DES MILIEUX ET DES ESPECES »

En termes de connaissances en matière d'hydrologie, de qualité des eaux et de pédologie, les chapitres précédents permettent de formuler les constats suivants :

- l'hydrologie, la qualité des eaux et la pédologie constituent trois facteurs clés pour comprendre le fonctionnement de la ceinture marécageuse (cf. 8.1.1 et 8.1.2) ;
- les principales relations entre les compartiments eau – sol - végétation ont été mises en évidence, soulignant le rôle de paramètres comme l'altitude, le dynamisme cyclique des nappes, le fonctionnement intrinsèque de ces dernières et leur degré de dépendance par rapport au lac. Cinq groupements fonctionnels ont été isolés au sein du marais non-boisé (cf. 8.1.1) ;
- de nombreuses données pédologiques fournies par les archéologues et couvrant l'essentiel des surfaces entretenues des réserves sont encore sous-exploitées (cf. 8.1.2) ;

- la caractérisation du fonctionnement hydrologique des réserves naturelles n'est pas connue (contribution des eaux de l'arrière-pays par les ruisseaux, des ruissellements de pente, phénomène de polder locaux...) (cf.8.1.1) ;
- l'embroussaillement dans certaines séries infra-aquatiques prouve l'existence de perturbations hydriques (niveaux d'eau trop bas) qui menacent la conservation à long terme de ces milieux. Cette conservation ne pourra être garantie que par des mesures de restauration de type abaissement du niveau du sol par décapage des horizons organiques superficiels ;
- plusieurs fonctions écologiques particulières, de la dynamique des nappes, des sols marécageux et leurs influences sur la biocénose ne sont pas encore connues (cf. 8.1.1) ;
- l'alluvialité du compartiment forestier et de surfaces mal localisées du marais non boisé dépend essentiellement de l'alimentation hydrique par les cours d'eau. Dès lors, la qualité et la quantité de leur eau devient un facteur déterminant pour le milieu inondé (cf. 8.1.1).

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif C1 - Hydrologie, pédologie et qualité des eaux** - Les connaissances du fonctionnement de l'écosystème riverain en matière d'hydrologie, de pédologie et de qualité des eaux sont complétées et servent d'outils à la planification de la gestion. D'éventuels décalages fonctionnels sont documentés.

En termes d'incidence des évènements d'assèchement ou d'inondations marqués de la ceinture marécageuse sur quelques espèces sensibles à ce paramètre, les chapitres précédents permettent de formuler les constats ou hypothèses suivants :

- un assèchement répété durant plusieurs années a une incidence durable sur la reproduction d'espèces liées aux nappes affleurantes (cf. 8.1.1) ;
- l'effet des crues sur la réussite de la nidification est modélisé : les facteurs déterminants sont leur amplitude, leur durée et la période pendant laquelle elles se manifestent (cf. 8.1.1) ;
- le rôle d'une anomalie hydrique (par ex. habitat habituellement inondé, exceptionnellement asséché), qui entraînerait une perte de détectabilité d'une espèce prioritaire due à un changement de comportement, est mal connu ;
- des éventuelles perturbations de croissance, induites par certaines conditions hydriques exceptionnelles, chez les ligneux habituellement non soumis à l'inondation ne sont pas connues.

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif C2 - Incidence des assèchements et des inondations sur les espèces prioritaires** - Les incidences d'assèchements ou d'inondations exceptionnels sur quelques espèces prioritaires, sensibles à ce paramètre, sont documentées et évaluées.

En termes d'exigence de mobilité des espèces au sein des réserves naturelles, entre les réserves naturelles et entre les réserves et leur arrière-pays, les chapitres précédents permettent les constats suivants :

- au moins une espèce prioritaire caractérisée par des exigences écologiques élevées et à faible pouvoir de dispersion ne bénéficie plus ou pas d'un réseau de biotopes relais lui permettant d'assurer des échanges génétiques nécessaires à sa survie au sein des réserves naturelles et entre les réserves naturelles (cf. 8.1.3 et 8.2.3) ;
- un cortège identifié d'espèces prioritaires ont des besoins d'habitats liés à la fois aux paysages marécageux et aux divers paysages de l'arrière-pays (cf. 8.1.3 et 8.2.3) ;
- les couloirs d'échange de faune entre les réserves naturelles et entre les réserves et l'arrière-pays sont identifiés par l'infrastructure verte-bleue (réseaux forestier et hydrographique). Ils sont

renforcés par la mise en place des mesures liées aux réseaux écologiques (mesures OQE). Cependant, ils ne tiennent que partiellement compte des besoins des espèces prioritaires de la Grande Cariçaie (cf. 8.1.3) ;

- les effets sur la conservation des espèces, de barrières entre les réserves naturelles, provoqués par l'accroissement des zones urbaines, restent inconnus. De même, l'importance des échanges avec l'arrière-pays pour la conservation des populations des espèces prioritaires sont connus pour le groupe des batraciens, mais restent méconnus pour les autres groupes d'espèces (cf. 8.1.3 et 8.2.3) ;
- les potentialités d'échange entre la Grande Cariçaie et d'autres paysages marécageux périphériques d'importance (p. ex. : Seeland) restent méconnus (cf. 8.1.3).

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif C3 - Couloirs biologiques et besoins des espèces en matière de mobilité** - Les gestionnaires ont acquis des connaissances sur les besoins et les exigences des espèces en matière de mobilité entre les réserves naturelles et entre les réserves et leur arrière-pays. Les principaux couloirs biologiques et biotopes-relais dans l'arrière-pays sont précisés à l'échelle de quelques espèces prioritaires des groupes systématiques concernés.

En termes de connaissances des milieux riverains composant les réserves naturelles, les chapitres précédents permettent de dresser les constats suivants :

- le niveau des connaissances acquises décrivant les différents milieux des réserves naturelles en termes de cartographie de la végétation et d'habitat d'espèces prioritaires sont satisfaisantes pour les milieux et habitats composant les marais non boisés et les lisières forestières (cf. 8.1.4) ;
- elles sont par contre incomplètes pour les milieux et habitats composant la beine lacustre, les forêts alluviales, les forêts de pente et certaines zones marginales (cf. 8.1.4) ;
- des connaissances sont à acquérir en matière de composition et de caractérisation d'habitats pour des zones récemment mises sous responsabilité de l'Association de la Grande Cariçaie (cf. 8.1.4).

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif C4 - Milieux naturels riverains nouvellement sous la responsabilité de l'Association** - Les milieux riverains terrestres nouvellement sous la responsabilité de l'Association bénéficient du même niveau de connaissance, en termes de cartographie de la végétation et en termes d'habitats pour les espèces prioritaires, que les milieux gérés depuis longtemps.

En termes de mise à jour de l'inventaire des organismes présents dans la Grande Cariçaie, les chapitres précédents permettent de formuler les constats suivants :

- environ 75 % de la flore vasculaire et 35 % de la faune des réserves naturelles sont estimés être répertoriés (cf. 8.1.5) ;
- le niveau de connaissances des groupes faunistiques est directement relié à la présence de spécialistes attachés soit à des recherches personnelles, mais dont les résultats sont transmis aux bases de données nationales, soit à la réalisation ou la réactualisation de programmes nationaux de monitoring (liste rouge, monitoring d'objets d'importance nationale) ou finalement, d'études particulières ciblant une problématique propre aux réserves naturelles (cf. 8.1.5) ;
- le niveau de connaissance des groupes d'organismes pris en compte par la liste des espèces prioritaires au niveau national est jugé bon (espèces connues > 75%) excepté pour les Bryophytes, les Champignons supérieurs, les Lichens et les Trichoptères. Pour ces derniers, un effort d'inventaire devrait être entrepris. Les connaissances des coléoptères carabides des rives

sableuses ou végétalisées ne sont plus actuelles, les données disponibles datant pour la plupart d'avant la deuxième correction des lacs subjurassiens (cf. 8.1.5) ;

- les forêts de pente et quelques zones marginales du marais ont été sous-investiguées en matière d'inventaire de la flore vasculaire, des prospections ciblées permettraient d'en compléter l'inventaire (cf. 8.1.4) ;
- quelques groupes de spermatophytes à la taxinomie difficile mériteraient quelques éclaircissements à la lumière des connaissances les plus récentes (cf. 8.1.5) ;
- de nombreux groupes d'invertébrés exigent des investigations de spécialistes pour augmenter leurs nombres d'espèces répertoriées au sein des réserves. Parmi les groupes méconnus dans la Grande Cariçaie et potentiellement les plus en lien avec les mesures de gestion, le groupe des Syrphidae bénéficie d'importantes connaissances en terme d'habitats (voir Syrph The Net <http://www.iol.ie/~millweb/syrph/syrphid.htm>), ainsi que le groupe des Apidae, pour lequel un projet de liste rouge se met actuellement en place (<http://www.cscf.ch/cms/lang/fr/pid/22342>).

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif C5 - Inventaire de la faune et de la flore** - Un inventaire des principaux groupes (plantes vasculaires, bryophytes, champignons, lichens, faune) présents dans la Grande Cariçaie est tenu à jour. Il s'est particulièrement attaché à rechercher les espèces prioritaires au plan national et pour lesquelles la Grande Cariçaie joue un rôle significatif dans leur conservation.

En termes de connaissances de la répartition et de l'évolution des espèces prioritaires sur la Rive sud, les chapitres précédents permettent de formuler les constats suivants :

- la répartition et l'évolution des populations de toutes les espèces prioritaires d'oiseaux, des batraciens prioritaires, des invertébrés à haut degré de priorité, et des plantes vasculaires à haut degré de priorité sont connues. Les principales stations des mammifères à haut degré de priorité sont également connues (selon liste des espèces prioritaires de 2007) (cf. 8.1.5) ;
- les causes de l'écroulement soudain (2001-2004) de populations de certaines espèces de batraciens sur toute la rive (Triton lobé et Grenouilles vertes (*Pelophylax lessonae*, *P. esculentus*)) n'ont pas été clairement identifiées ;
- le degré de sensibilité des espèces prioritaires à la gestion routinière est inégalement connu ou compris et dépend du groupe taxinomique considéré (cf. 8.2.4, 8.2.5 et 8.2.7) ;

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif C6 – Espèces prioritaires** - La distribution et l'évolution des effectifs des espèces prioritaires sur la Rive sud sont suffisamment connues, de même que leurs exigences écologiques et leur degré de sensibilité à la gestion routinière de leurs habitats.

En termes de connaissance de la dynamique naturelle des milieux, les chapitres précédents permettent les constats suivants :

- la dynamique naturelle des prairies à choin est peu connue des gestionnaires, bien qu'il s'agisse d'un des milieux parmi les plus prioritaires de la Grande Cariçaie. Les gestionnaires n'ont jamais réussi à définir les mesures d'aménagement ou d'entretien qui pourraient permettre de créer une nouvelle prairie à choin (par exemple en zone agricole) ou de favoriser l'extension d'une prairie existante ;
- l'analyse des cartes de végétation réalisées à différentes périodes (cf. 9.2.5) ne permet que de dresser un bilan global de l'évolution des différents milieux. Elle ne permet pas une compréhension

des mécanismes subtils de la dynamique des milieux, qui pourrait uniquement être appréhendée sur la base de l'analyse détaillée de quelques cas concrets ;

- l'évolution naturelle des ripisylves riveraines (les plus vieilles accomplissent vraisemblablement la fin de leur 1<sup>er</sup> cycle sylvigénétique) au sein des réserves naturelles n'est guère connue (cf. 8.1.4), bien qu'il s'agisse d'un paramètre déterminant pour définir des principes de gestion forestière.

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif C7 - Dynamique naturelle des milieux** - La dynamique naturelle des différents milieux (capacité pour un milieu de s'étendre ou de se développer aux dépens d'autres milieux) est évaluée et comprise.

En termes de connaissances du degré de nuisances des néophytes et des néozoaires, les chapitres précédents permettent les constats suivants :

- la Confédération (OFEV) et les cantons encouragent le suivi et/ou la prise de mesures contre les néophytes et les néozoaires ;
- les principales néophytes des réserves naturelles sont connues et leur degré de menace est évalué (cf. 8.1.5) ;
- les principaux néozoaires sont inventoriés, mais le degré de menace qu'ils représentent reste méconnu (cf. 8.1.5) ;
- dans l'état actuel des connaissances, seul un néozoaire connu (la corbicule) semble pouvoir déstabiliser fortement un compartiment de l'écosystème riverain (la beine) (cf. 8.1.5).

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif C8 - Néophytes et néozoaires** - L'autoécologie et le degré de nuisance des néophytes et des néozoaires sont connus. Les espèces problématiques prioritaires de la Confédération font l'objet d'un monitoring.

#### 9.4 OBJECTIFS « GESTION ET CONSERVATION DES MILIEUX ET DES ESPECES »

De manière générale, il apparaît que certaines surfaces des réserves naturelles de la Grande Cariçaie ne sont soumises à aucun objectif particulier de gestion, et que les laisser à leur évolution naturelle ne risque à priori pas de mettre en danger les espèces prioritaires qui y vivent.

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif G1 – Evolution naturelle** : La nature évolue librement là où cette évolution est compatible avec les objectifs de conservation des milieux et des espèces prioritaires.

En termes de surface globale de la ceinture marécageuse, les constats suivants peuvent être faits :

- les bas-marais des réserves naturelles de la Grande Cariçaie subissent, localement et sous l'effet de l'érosion, un recul continu (depuis plusieurs décennies) de la limite qui les sépare de la beine lacustre pouvant atteindre plus de 0.5 m par année (cf. 8.2.1) ;
- les bas-marais des réserves naturelles de la Grande Cariçaie qui subissaient, localement et sous l'effet de l'érosion, un recul continu pouvant atteindre plus de 1 m par année (depuis plusieurs décennies) de la limite qui les sépare de la beine lacustre, ont vu ce recul être réduit de plus de moitié par l'aménagement d'infrastructures de lutte contre l'érosion (cf. 8.2.1).

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif G2 – Conservation de la surface globale de la ceinture marécageuse** : Les secteurs de recul régulier et prononcé de la rive sont identifiés. Le recul sur les secteurs qui présentent un intérêt particulier au

niveau biologique, archéologique ou de protection d'infrastructures, est interrompu ou les pertes générées par ce recul sont compensées au détriment de la beine lacustre.

A l'intérieur de la ceinture marécageuse et en termes de surface globale des marais non boisés, les constats suivants peuvent être faits :

- les marais de Suisse couvraient environ 250'000 hectares (6% de la surface du pays) vers 1800 ; l'inventaire des bas-marais d'importance nationale recense actuellement 19'218 hectares (état 2010) ;
- les bas-marais d'importance nationale inventoriés et suivis en Suisse présentent, par comparaison des états 1997 vs 2002 ou 2001 vs 2006, une stabilité quantitative de leur surface, mais une dégradation qualitative (assèchement, embroussaillement, eutrophisation) de leur état (<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00067/index.html?lang=fr>).
- les bas-marais de la Rive sud ont perdu environ 20% de leur surface durant la période 1953/1954 à 1979/1981 (cf. 8.2.1). A partir de cette période, la surface s'est stabilisée parce qu'ils sont entretenus (cf. 8.5) ;
- les bas-marais des réserves naturelles de la Grande Cariçaie sont soumis à une menace permanente de dégradation qualitative (embroussaillement) depuis 1953/1954 (cf. 8.2.6) ;
- les bas-marais des réserves naturelles de la Grande Cariçaie abritent environ la moitié de toutes les espèces prioritaires au niveau national inventoriées dans ces réserves naturelles (cf. 9.2.5).

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif G3 - Conservation de la surface actuelle des marais non boisés** - La surface des marais non-boisés est maintenue sans embroussaillement. Elle ne diminue donc pas durant la durée du plan de gestion.

A l'intérieur de la surface des marais non-boisés, le constat suivant peut être fait en termes de surface de la série infra-aquatique :

- la série infra-aquatique des marais non-boisés des réserves naturelles de la Grande Cariçaie abrite plus d'espèces prioritaires au niveau national que la série supra-aquatique (cf. 9.2.5).

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif G4 - Conservation de la surface globale de la série infra-aquatique des marais non-boisés** - La surface des marais non-boisés de la série infra-aquatique (Charion, Lemnion, Nymphaeion, Phragmition, Phalaridion, Glycerio-Sparganion, Magnocaricion (sine Cladietum)) est conservée.

En termes de milieux prioritaires des marais non-boisés :

- les prairies basophiles, représentées dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie par les prairies à choin et à molinie, sont, selon les évaluations les plus récentes, le type de bas-marais qui s'est le plus dégradé au niveau national ;
- les étangs et les prairies à choin sont les milieux qui abritent le plus grand nombre d'espèces prioritaires (cf. 9.2.5) ;
- les étangs et les prairies à choin sont des milieux qui, sans entretien, dérivent rapidement vers d'autres types de milieux (cf. 8.2.6) ;
- la prairie à choin est un des rares milieux naturels dont la compensation, en cas de perte de surface éventuelle, n'a pas été possible à ce jour dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie (cf. 9.2.5).

L'objectif suivant est donc défini :



**Objectif G5 - Conservation de la surface des milieux prioritaires des marais non boisés** - Les surfaces des milieux prioritaires de la série infra-aquatique (Etangs (Charion, Lemnion, Nymphaeion), Nanocyperion), et de la série supra-aquatique (Prairie à choin et à laïche faux-panic (Caricion davallianae p.p.), Molinion) sont maintenues.

En termes de gestion des surfaces de marais non boisés, les chapitres précédents permettent de formuler les constats suivants :

- les bas-marais d'importance nationale inventoriés en Suisse et présents dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie sont soumis à des principes légaux de protection et de conservation ([http://www.admin.ch/ch/f/rs/c451\\_33.html](http://www.admin.ch/ch/f/rs/c451_33.html)) ;
- parmi les types de biotopes d'importance nationale inventoriés en Suisse et présents dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie (Bas-marais, Zones alluviales, OROEM, Sites marécageux, Sites de reproduction des batraciens), les bas-marais sont ceux les moins représentés à l'échelle nationale et dans les réserves naturelles ;
- les marais de Suisse couvraient environ 250'000 hectares (6% de la surface du pays) vers 1800 ; l'inventaire des bas-marais d'importance nationale recense actuellement 19'218 hectares (état 2010) ;
- les bas-marais de la Rive sud ont perdu environ 20% de leur surface durant la période 1953/1954 à 1979/1981 (cf. 8.2.1) ;
- les bas-marais d'importance nationale inventoriés et suivis présentent, par comparaison des états 1997 vs 2002 ou 2001 vs 2006, une dégradation qualitative (assèchement, embroussaillage, eutrophisation) de leur état ([www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00067/index.html?lang=fr](http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00067/index.html?lang=fr)) ;
- les bas-marais des réserves naturelles de la Grande Cariçaie sont soumis à une menace permanente de dégradation qualitative (embroussaillage) depuis 1953/1954 (cf. 8.2.6).

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif G6 - Restauration des marais non-boisés embroussaillés** - Les surfaces des marais non-boisés fortement embroussaillées ou ayant fait l'objet de plantations sont identifiées, restaurées et régulièrement entretenues.

En termes d'échanges de faune en zone riveraine, les chapitres précédents permettent de formuler les constats suivants :

- le système de conventions-programmes mis en place par la Confédération soutient financièrement, par le biais de la convention-programme Biodiversité en forêt et plus particulièrement de l'objectif 2 de ce programme, la valorisation de lisières et d'autres éléments de réseau ;
- la présence d'un réseau de milieux marécageux non-boisés est nécessaire à la survie d'espèces de l'avifaune ou de l'entomofaune désignées comme prioritaires pour la Suisse et pour les réserves naturelles de la Grande Cariçaie (cf. 8.2.3).

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif G7 – Echanges de faune entre les surfaces de marais** - Des ouvertures sont créées dans les boisements qui font obstacle aux déplacements des espèces de la petite faune caractéristique des marais.

En termes de gestion des zones buissonnantes, les chapitres précédents permettent de formuler les constats suivants :

- le système de conventions-programmes mis en place par la Confédération soutient financièrement, par le biais de la convention-programme Biodiversité en forêt et plus particulièrement de l'objectif 2 de ce programme, la valorisation d'habitats prioritaires et des espèces prioritaires qui leur sont liées ;
- certaines essences ligneuses buissonnantes caractéristiques des forêts alluviales présentes dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie (Saules, Bourdaine, Epine noire, Noisetier) abritent / sont nécessaires à la survie d'espèces de l'avifaune (Rossignol, Pouillot fitis) ou de l'entomofaune (Petit Mars changeant *Apatura ilia*, Hausse-Queue fourchue *Anachoreta lacertinia*, Hermine *Cerurea erminea*) désignées comme prioritaires pour la Suisse et pour les réserves naturelles de la Grande Cariçaie.

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif G8 - Maintien de zones buissonnantes** - Les surfaces forestières destinées, par conversion en zones buissonnantes, à assurer la transition paysagère et naturelle entre les forêts alluviales et les marais non-boisés, sont identifiées et régulièrement rajeunies.

En termes de gestion des lisières forestières, les chapitres précédents permettent de formuler les constats suivants :

- le système de conventions-programmes mis en place par la Confédération soutient financièrement, par le biais de la convention-programme Biodiversité en forêt et plus particulièrement de l'objectif 2 de ce programme, la valorisation de lisières et d'autres éléments de réseau ;
- certaines essences ligneuses buissonnantes caractéristiques des lisières des forêts alluviales présentes dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie (Saules, Bourdaine, Epine noire) abritent / sont nécessaires à la survie d'espèces de l'entomofaune ou de l'avifaune désignées comme prioritaires pour la Suisse et pour les réserves naturelles de la Grande Cariçaie. (Rossignol, Pouillot fitis).

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif G9 - Structuration de lisières forestières** - Les lisières forestières à haut potentiel biologique sont identifiées et font l'objet d'un traitement de structuration.

En termes de peuplements forestiers situés dans les réserves naturelles, les constats suivants peuvent être formulés :

- le système de conventions-programmes mis en place par la Confédération soutient financièrement, par le biais de la convention-programme « Biodiversité en forêt » et plus particulièrement de l'objectif 2 de ce programme, la valorisation du chêne ou d'essences rares ;
- certaines essences ligneuses présentes dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie (Saules, Tremble, Peupliers blanc ou grisâtre, Charme commun, Chêne pédonculé, Hêtre) abritent ou sont nécessaires à la survie d'espèces de l'avifaune ou de l'entomofaune désignées comme prioritaires pour la Suisse et pour les réserves naturelles de la Grande Cariçaie (Pic mar, Bombyx versicolore, Feuille morte du chêne).

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif G10 - Conservation des bois blancs et évolution des bois durs par sélection positive** - Les surfaces forestières de bois blancs sont conservées et celles susceptibles d'évoluer (sans que cette évolution se fasse au détriment des bois blancs) vers des peuplements de bois durs à haut potentiel biologique sont identifiées et bénéficient de mesures de gestion sylvicole favorisant cette évolution.

Par ailleurs :

- le système de conventions-programmes mis en place par la Confédération soutient financièrement, par le biais de la convention-programme Biodiversité en forêt et plus particulièrement de l'objectif 2 de ce programme, la valorisation d'habitats prioritaires et des espèces prioritaires qui leur sont liées ;
- certaines essences ligneuses caractéristiques des forêts alluviales présentes dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie (Saules, Tremble, Peuplier blanc ou grisâtre, Bouleau) abritent / sont nécessaires à la survie d'espèces de l'avifaune ou de l'entomofaune désignées comme prioritaires pour la Suisse et pour les réserves naturelles de la Grande Cariçaie. (Pic cendré, Rossignol, Pouillot fitis, Lorient d'Europe, Mésange boréale ssp. des saules, Petit Mars changeant, Hausse-Queue fourchue, Hermine) ;
- certaines plantations forestières dans les réserves naturelles présentent des conditions édaphiques qui semblent favorables au développement des essences ligneuses caractéristiques précitées.

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif G11 - Reconversion de peuplements non en station par sélection négative** - Les surfaces forestières à haut potentiel biologique, abritant des plantations d'essences ligneuses qui ne sont pas en station, sont identifiées et font l'objet d'une reconversion.

Dans le domaine de la gestion des cours d'eau, les constats suivants peuvent être formulés :

- les diverses législations fédérales en matière de protection des eaux et d'aménagement des cours d'eau encouragent et soutiennent financièrement la revitalisation des cours d'eau corrigés (Loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau du 21 juin 1991 (Etat le 1<sup>er</sup> janvier 2011), Ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau (OACE) du 2 novembre 1994 (Etat le 1<sup>er</sup> juin 2011), Ordonnance sur la protection des eaux (OEaux) du 28 octobre 1998 (Etat le 1<sup>er</sup> août 2011), Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) du 24 janvier 1991 (Etat le 1<sup>er</sup> janvier 2011)) ;
- la législation fédérale en matière de protection des zones alluviales d'importance nationale encourage la restauration de la dynamique naturelle du régime des eaux et du charriage (Ordonnance du 28 octobre 1992 sur la protection des zones alluviales d'importance nationale (Ordonnance sur les zones alluviales)) ;
- la correction de certains cours d'eau a conduit, en rejetant plus en aval leurs eaux et alluvions, à la perte du caractère alluvial de surfaces forestières et à l'eutrophisation et l'enforestation localisées de surfaces de marais non-boisé, contrevenant ainsi aux principes légaux de protection des biotopes d'importance nationale (Ordonnance du 28 octobre 1992 sur la protection des zones alluviales d'importance nationale (Ordonnance sur les zones alluviales), Ordonnance du 7 septembre 1994 sur la protection des bas-marais d'importance nationale (Ordonnance sur les bas-marais)) (cf. 8.2.2) ;
- le cadre légal et réglementaire en vigueur dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie rend caducs les motifs de corrections réalisées localement sur certains cours d'eau (drainages à des fins d'aménagement du territoire (p. ex. exploitation forestière ou agricole)).

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif G12 - Revitalisation des ruisseaux** - Les ruisseaux corrigés renaturalisables dans le respect des principes de protection des objets des inventaires fédéraux (Zones alluviales, Bas-marais) et des objectifs de gestion des réserves naturelles, sont identifiés et une sélection de projets est élaborée et réalisée.

En termes de gestion des espèces prioritaires, les constats suivants peuvent être faits :

- les réserves naturelles de la Grande Cariçaie abritent un grand nombre d'espèces de la liste d'espèces prioritaires au niveau national (OFEV, 2011) (cf. 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4) ;
- certaines de ces espèces nécessitent, pour leur survie dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie, que des mesures de gestion spécifiques soient définies et appliquées.

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif G13 - Conservation des espèces prioritaires** - Les populations d'espèces prioritaires sont stabilisées voire renforcées.

En termes de gestion des néophytes et néozoaires, les chapitres précédents permettent de formuler les constats suivants :

- les réserves naturelles de la Grande Cariçaie abritent des néophytes figurant sur la liste noire des néophytes envahissantes de Suisse et des néozoaires (cf. 8.1.5) ;
- parmi ces espèces, certaines représentent un risque potentiel relativement à l'atteinte de l'objectif de conservation d'espèces prioritaires ;
- la Confédération est en cours d'élaboration d'une stratégie nationale en matière de gestion des organismes exotiques envahissants, dont les principes pourront être appliqués à la Grande Cariçaie.

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif G14 - Contrôle des néophytes et des néozoaires** - Les populations / stations de néozoaires ou néophytes problématiques et raisonnablement régulables sont stabilisées voire réduites, ceci conformément à la stratégie définie par la Confédération.

## 9.5 OBJECTIFS « INFORMATION ET ACCUEIL DU PUBLIC »

En termes de renommée du site et de connaissance par le public de ses valeurs patrimoniales, les chapitres précédents (notamment le chapitre 8.3.2) permettent de formuler les constats suivants :

- la Grande Cariçaie reste peu connue au-delà de la région proche. Sa notoriété est bien inférieure à celle de la Camargue, par exemple ;
- parmi les gens qui connaissent le terme de Grande Cariçaie, il reste une part de personnes qui ignorent que ce terme s'applique aux réserves naturelles de toute la rive sud du lac de Neuchâtel. Cette situation est cependant en nette amélioration par rapport à celle décrite dans la première enquête auprès du public en 1996 ;
- la connaissance du patrimoine naturel et archéologique du site par le public est modeste, mais ce dernier sait que le site est protégé et perçoit que cette protection est justifiée, même s'il peine à en expliquer les raisons ;
- le public connaît peu les modes de gestion du site, à l'exception du fauchage, mais ceux-ci sont globalement admis. Il reste une part significative du public qui critique l'utilisation de moyens mécanisés lourds dans les réserves naturelles ;
- l'identité du gestionnaire est largement ignorée, ou celui-ci est confondu avec d'autres acteurs régionaux (Pro Natura notamment). Cette méconnaissance constitue un handicap majeur pour la recherche de financements extérieurs.

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif I1 - Renommée du site et connaissance par le public de sa valeur patrimoniale** - La Grande Cariçaie est bien connue au niveau régional et national et est perçue comme un site abritant un patrimoine naturel et archéologique exceptionnel. Les mesures de protection et les mesures de gestion sont acceptées par le public. L'Association de la Grande Cariçaie est perçue comme l'unique gestionnaire du site.

En termes de fréquentation des réserves naturelles par le public et de capacité de charge de celles-ci, les chapitres précédents permettent de formuler les constats suivants :

- les règlements des réserves naturelles ont confirmé que celles-ci doivent accueillir le public tout en respectant les objectifs prioritaires de conservation de la nature définis. Les autorités cantonales n'ont pas réservé cette fréquentation aux seuls « naturalistes », mais ont souhaité que les activités de loisirs classiques, telles que promenade, baignade, navigation, activités sportives, etc., y soient également possibles ;
- la fréquentation des réserves par le public est importante, particulièrement en été (cf. 8.3.1), et une augmentation est prévisible à terme, vu la forte croissance de la population dans les communes riveraines (cf. 8.1.3) ;
- le public se concentre essentiellement sur quelques axes de transit et sur quelques sites localisés (cf. 8.3.1) ;
- l'impact des différents usages humains du site sur l'écosystème naturel est peu documenté et peu connu à l'heure actuelle (cf. 8.3.3).

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif I2 - Fréquentation par le public et respect des limites de capacité de charge** - La capacité de charge des réserves naturelles est connue et suivie au travers d'indicateurs permettant d'alerter les gestionnaires en cas de dépassement des limites fixées. Le public est accueilli dans les réserves naturelles dans le respect de cette capacité de charge. En cas de dépassement de cette dernière, des mesures réglementaires ou techniques sont prises.

En termes de respect par le public des prescriptions légales en vigueur dans les réserves naturelles, les chapitres précédents permettent de formuler les constats suivants :

- après avoir subi pendant des années de très nombreuses infractions, mettant en péril leur fonction prioritaire de protection de la faune et de la flore, les réserves naturelles sont aujourd'hui moins exposées, grâce à l'information du public, au balisage sur le terrain et aux actions de surveillance et de répression des infractions. La situation semble ainsi plus proche de l'équilibre souhaité entre protection de la nature et activités de loisirs (cf. 8.3.3) ;
- les infractions ont diminué dans tous les domaines et atteint un seuil probable d'incompressibilité pour certaines d'entre elles. Il reste cependant quelques domaines où des améliorations sont possibles (déchets de jardin, petites embarcations non immatriculées dans les zones interdites, ...) ce qui permettrait de diminuer encore l'impact global du public sur les milieux protégés (cf. 8.3.3) ;
- le balisage légal est aujourd'hui quasiment complet (cf. 8.3.3) et les prescriptions légales sont généralement bien connues des usagers (cf. 8.3.1) ;
- la majeure partie des infractions résiduelles est due à l'incompréhension par leurs auteurs de l'impact de certaines actions sur les zones protégées et donc souvent à un refus volontaire d'appliquer certaines règles. Les infractions sont plus courantes en outre dans les secteurs peu caractéristiques des réserves naturelles (plages, abords de zones résidentielles) (cf. 8.3.3).

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif I3 - Respect par le public des prescriptions légales en vigueur** - Le balisage des réserves naturelles, sur terre et sur l'eau, ainsi que la surveillance de police sont durablement assurés, et renforcés là où cela est nécessaire. Les usagers des réserves naturelles connaissent les règles de protection et les respectent. Ils sont sensibilisés aux impacts de leurs actions.

En termes d'infrastructures d'accueil et de mise en contact du public avec la valeur naturelle et archéologique de la Grande Cariçaie, les chapitres précédents permettent de formuler les constats suivants :

- la Grande Cariçaie est présentée par les offices du tourisme comme un haut-lieu de biodiversité. Ce choix de promotion touristique peut renforcer potentiellement la reconnaissance par le public de la valeur patrimoniale du site et l'acceptation de sa protection (cf. 8.3.2) ;
- cette biodiversité est peu visible, parce que la faune et la flore sont discrètes, parce que l'essentiel des chemins de promenade se situent en forêt, parce que le marais et son paysage spectaculaire sont souvent inaccessibles au grand public, et parce que les observatoires existants sont mal équipés pour l'observation de la faune ou mal signalés sur le terrain (cf. 8.3.1) ;
- sans augmenter la pression actuelle du public, une bonne part des observatoires existants peuvent être améliorés et de nouvelles infrastructures peuvent être créées sur des sites autorisés, pour favoriser la mise en contact du public avec le patrimoine naturel et archéologique de la Grande Cariçaie (8.3.1) ;
- les Centres-nature de Pro Natura à Champ-Pittet et de l'ASPO Birdlife suisse à La Sauge, ainsi que le Village lacustre de Gletterens accueillent de nombreux visiteurs spécifiquement intéressés au patrimoine naturel et historique de la Rive sud. Les sites sont aménagés de telle manière qu'ils puissent accueillir un public nombreux, sans porter atteinte à ces valeurs patrimoniales. Ce sont en conséquence des structures privilégiées pour accueillir et sensibiliser le public à la conservation générale de la Grande Cariçaie.

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif I4 - Infrastructures d'accueil du public** - Le public dispose d'infrastructures d'accueil permettant d'apprécier la valeur naturelle et archéologique de la Grande Cariçaie. Celles-ci sont conçues pour permettre au visiteur de ressentir la beauté du site, la richesse de sa faune et de sa flore et le sensibiliser à leur fragilité. Ces infrastructures sont compatibles avec les objectifs de conservation et leur fréquentation par le public a un impact considéré comme faible sur la faune et la flore. Elles sont bien intégrées, sont accessibles dans la mesure du possible aux personnes à mobilité réduite et respectent les normes de sécurité usuelles. Les gestionnaires soutiennent le travail de leurs partenaires (centres-nature, village lacustres, offices du tourisme,...) pour les infrastructures destinées à sensibiliser le public à la valeur naturelle et historique de la Grande Cariçaie.

En termes de produits touristiques développés dans et autour des réserves naturelles, les chapitres précédents permettent de formuler les constats suivants :

- la Grande Cariçaie est un milieu naturel sensible, dans lequel les activités de loisirs sont tolérées pour autant que les objectifs de protection soient respectés ;
- la Grande Cariçaie appartient au réseau des sites Ramsar, une convention qui prévoit que l'usage humain du site respecte les principes du développement durable ;
- le développement d'infrastructures touristiques « lourdes » a atteint ou est proche de son maximum dans les fenêtres touristiques autour des réserves naturelles. Les installations et hébergements sont saturés en période estivale. Face à ce constat, les organisations touristiques misent à présent sur un tourisme plus doux, sur une période plus étendue.

- la Commission paritaire consultative, formée de représentants de milieux très divers (tourisme et économie, associations d'usagers, milieux de protection de la nature, etc.), est parvenue à une vision commune du développement touristique qui devrait s'opérer dans et autour des réserves naturelles. Le tourisme durable est la forme de tourisme préconisée par cette commission.

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif I5 - Produits touristiques développés dans et autour des réserves naturelles** - Les produits touristiques développés dans et autour des réserves naturelles respectent les principes du tourisme durable.

## 9.6 OBJECTIFS « ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT »

En termes de périmètre géré par l'Association, les chapitres précédents permettent de formuler les constats suivants :

- lors de sa création en 2010, l'Association a prévu, dans ses statuts, la possibilité que soient membres tous les cantons, communes et propriétaires privés de terrains situés dans les réserves naturelles de la Rive Sud du lac de Neuchâtel et dans les réserves OROEM attenantes ;
- les membres actuels de l'Association sont les Cantons de Vaud et de Fribourg, leurs communes territoriales (à l'exception de la commune de Vernay) et les trois associations de protection de la nature en charge de l'information dans la Grande Cariçaie ;
- l'Association bénéficie aujourd'hui d'une dynamique très positive grâce à cette structure dans laquelle ces différents partenaires sont représentés (8.4.1) ;
- le périmètre de gestion de l'Association ne couvre actuellement pas encore l'ensemble de l'écosystème de la Grande Cariçaie. Il y manque notamment les deux extrémités du lac (figure 4.1) ;
- des synergies et des économies d'échelle sont possibles lorsque différents partenaires, responsables de problématiques similaires, se réunissent.

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif O1 - Périmètre de gestion** - Tous les cantons et toutes les communes concernés par l'écosystème de la Grande Cariçaie ont rejoint l'Association. Les deux extrémités du lac (OROEM hors zones agricoles) sont ainsi incluses dans le périmètre de gestion et dans la convention programme définie avec la Confédération.

En termes d'état de propriété et de responsabilités d'entretien, les chapitres précédents permettent de formuler les constats suivants :

- l'Association dispose de la maîtrise foncière des terrains appartenant aux cantons, aux associations de protection de la nature et à la Confédération sur lesquels elle peut appliquer les principes de gestion qu'elle a définis et réaliser les travaux d'entretien qu'elle souhaite (8.4.2) ;
- elle n'a pas la maîtrise foncière des surfaces appartenant aux propriétaires privés et aux communes (16% de la surface des réserves) ;
- dans certains périmètres, notamment forestiers, les gestionnaires n'auront vraisemblablement pas les mêmes souhaits d'intervention que les communes et les propriétaires privés. Ces derniers auront en effet le désir d'exploiter le bois, alors que les gestionnaires souhaiteront plutôt laisser les peuplements devenir mûres (présence de vieux bois) ;
- les quelques conventions qui existent actuellement pour ces surfaces ne sont plus valables et sont disparates quant aux règles de répartition (responsabilités, financement) définies (8.4.2) ;

- des nouvelles règles de répartition ont été définies par le comité directeur de l'Association pour tous les types d'infrastructures présentes dans les réserves naturelles à l'exception de celles destinées aux déplacements qui devront être traitées au cas par cas puisqu'impliquant plusieurs types d'utilisateurs (8.4.2) ;
- l'Association a besoin de disposer d'une infrastructure d'accès (routes, chemins,...) lui permettant d'effectuer tous les travaux d'entretien dans de bonnes conditions ;
- les marais non boisés et les forêts alluviales sont les milieux qui présentent le plus d'intérêt écologique à l'intérieur des réserves.

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif O2 - Maitrise foncière et accessibilité** - L'Association dispose de la maitrise de l'ensemble des surfaces de marais non boisés et des forêts alluviales. Elle peut y réaliser les travaux d'entretien qu'elle estime nécessaire. Elle dispose d'une infrastructure d'accès lui permettant d'effectuer ces travaux dans de bonnes conditions. Dans la mesure du possible, elle promeut une gestion favorable à la nature des autres milieux situés à l'intérieur des réserves (forêts de pente, zones agricoles).

En termes de compétences réunies au sein de l'Association, les chapitres précédents permettent de formuler les constats suivants :

- les gestionnaires de l'Association (Comité directeur et Bureau exécutif) disposent actuellement d'une longue expérience dans la gestion des marais (8.4.3) ;
- il est impossible de disposer au sein du Comité directeur et du Bureau exécutif de l'ensemble des compétences de pointe nécessaires aux différents domaines liés à la gestion (8.4.3) ;
- les gestionnaires de la Grande Cariçaie ne bénéficient pas aujourd'hui de l'expérience nécessaire dans certains domaines stratégiques qui devront être développés dans le futur : recherche de fonds privés, marketing, développement de la renommée régionale, nationale et internationale, identité graphique et visuelle ;
- par le passé, les gestionnaires se sont appuyés sur des commissions techniques, notamment la Commission scientifique, dont le rôle de conseil a toujours été bénéfique (8.4.3).

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif O3 - Compétences internes** - L'Association dispose, à l'interne de ses structures, de la plus grande partie des compétences nécessaires pour assurer la bonne conduite de la gestion de la Grande Cariçaie.

En termes de collaborations, partenariats et échanges avec des organismes extérieurs à l'Association, les chapitres précédents permettent de formuler les constats suivants :

- la gestion de la Grande Cariçaie ayant débuté en 1982 déjà, les gestionnaires peuvent profiter d'une expérience unique, acquise grâce aux suivis scientifiques menés depuis plus de 30 ans (8.4.3) ;
- par le passé, les échanges et partenariats réalisés avec d'autres gestionnaires et différentes organisations ont toujours été fructueux, même si c'est souvent la Grande Cariçaie qui a apporté son expérience à d'autres (8.4.4) ;
- ces dernières années, d'autres grands sites naturels ont mis en place un processus de gestion, en Suisse et à l'étranger. Ces structures ont acquis et vont acquérir des expériences qui pourraient bénéficier directement aux gestionnaires de la Grande Cariçaie, ceci dans les différentes thématiques liées à la gestion ;



- les nouvelles technologies, notamment les réseaux e-mails et internet, ont changé la manière de travailler et de communiquer. La nécessité d'organiser des liens privilégiés (partenariats et échanges) avec d'autres gestionnaires diminue aujourd'hui progressivement grâce aux nombreux contacts dont les gestionnaires peuvent désormais bénéficier grâce à ces nouveaux outils de communication. L'expérience a toutefois montré que le maintien de liens humains entre gestionnaires est nécessaire pour obtenir rapidement de l'aide ou de l'information de qualité (8.4.4).

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif O4 - Réseau de contacts** - Les gestionnaires disposent d'un réseau de contacts, en Suisse et à l'étranger, qui leur permet d'échanger rapidement des informations avec d'autres gestionnaires et d'être à la pointe en termes de connaissances sur la gestion des milieux naturels.

En termes de diffusion des connaissances acquises par les gestionnaires, les chapitres précédents permettent de formuler les constats suivants :

- les gestionnaires de la Grande Cariçaie bénéficient d'une expérience unique accumulée grâce à un suivi biologique mené sur une période de plus de 30 ans ;
- cette expérience acquise dans la Grande Cariçaie pourrait être mise à disposition d'autres gestionnaires, en Suisse comme à l'étranger ;
- les résultats des suivis scientifiques réalisés par le Bureau exécutif sont utilisés à l'interne, mais peu publiés dans des revues scientifiques.

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif O5 - Mise à disposition des connaissances** - Les gestionnaires mettent à la disposition du public, sous différentes formes, les connaissances qu'ils acquièrent au travers de leur activité de gestion.

En termes de participation de l'Association dans les processus ayant une influence sur la Grande Cariçaie, les chapitres précédents permettent de formuler les constats suivants :

- les gestionnaires ont la maîtrise ou le contrôle des travaux d'entretien, de l'accueil et de l'information du public, ainsi que des suivis scientifiques qui sont réalisés à l'intérieur du périmètre de gestion de l'Association ;
- il existe toutefois des activités qui ont lieu à l'intérieur de ce périmètre mais dont le contrôle est assuré par d'autres organismes, notamment les cantons. Ces activités peuvent potentiellement porter une atteinte significative à la faune et à la flore protégée (8.4.5) ;
- les projets qui se développent en dehors du périmètre de gestion (urbanisation, revitalisation de cours d'eau, réseaux écologiques,...) ont potentiellement un impact (positif ou négatif) sur la Grande Cariçaie, par le fait qu'ils peuvent influencer les couloirs biologiques qui relient la Grande Cariçaie avec l'arrière-pays, ou influencer les débits et la qualité des eaux des cours d'eau qui se jettent dans les marais (8.4.5) ;
- l'ensemble de la rive est aujourd'hui soumis à une très forte pression de l'urbanisation (8.1.3). La protection des liaisons biologiques qui subsistent entre la Grande Cariçaie et d'autres milieux humides est aujourd'hui précaire (8.4.5) ;
- l'Association de la Grande Cariçaie a été constituée récemment (2010), son fonctionnement n'est pas encore entré dans une phase de routine. Elle n'est actuellement pas systématiquement consultée pour les projets qui ont potentiellement un impact sur la valeur naturelle et paysagère de la Grande Cariçaie, qu'ils soient situés à l'intérieur ou à l'extérieur du périmètre de gestion (8.4.5) ;

- les gestionnaires ne sont pas non plus intégrés dans les processus de gestion de catastrophes, qui pourraient potentiellement avoir un impact important sur la faune et la flore des marais, même si ce type d'événement a été très rare ces dernières décennies (8.4.7).

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif O6 - Participation aux projets externes et suivi des procédures** - Les gestionnaires prennent position, évaluent et influencent l'ensemble des processus et des projets qui ont une influence directe ou indirecte sur la valeur paysagère et naturelle de la Grande Cariçaie, ou qui présentent un risque pour celle-ci.

En termes de financement des activités des gestionnaires, les chapitres précédents permettent de formuler les constats suivants :

- le budget des gestionnaires est resté stable depuis environ 20 ans, malgré l'augmentation du coût de la vie (8.4.6) ;
- le financement est actuellement garanti de 4 ans en 4 ans par une convention programme avec la Confédération. Il devrait à priori rester relativement stable ces prochaines années (8.4.6) ;
- le coût des travaux d'entretien a par contre régulièrement augmenté et continuera vraisemblablement de le faire (8.4.6) ;
- jusqu'en 2011, le budget des gestionnaires n'a permis ni de réaliser tous les travaux souhaités (décapage, infrastructures d'accueil et d'information), ni de financer des achats exceptionnels (8.4.6) ;
- ces dernières années, les gestionnaires ont vu leur charge de travail augmenter et ont dû faire des choix quant aux tâches prioritaires à réaliser (8.4.6).

L'objectif suivant est donc défini :

**Objectif O7 - Diversification des modes de financement** - En plus des montants versés par la Confédération et les cantons, le financement de l'Association s'appuie sur un financement privé supplémentaire garanti à moyen terme.

## 9.7 COHERENCE GLOBALE DES OBJECTIFS

Le travail des gestionnaires pour la période de ce plan de gestion (2012-2023) s'inscrit **dans la continuité** de celui qui a été effectué entre 1982 et aujourd'hui. Les nouveaux objectifs sont donc en partie repris des objectifs définis dans le précédent plan de gestion (2007-2011). Ils ont en partie été reformulés, adaptés et complétés pour tenir compte des évolutions importantes survenues entre 2010 et 2012 (création de l'Association de la Grande Cariçaie, nouveau mode de financement,...). En particulier, le précédent plan de gestion ne contenait pas de volet organisation, puisque ce domaine était moins central pour les gestionnaires que ce qu'il est actuellement dans le nouveau contexte de l'Association.

Les objectifs énumérés ci-dessus ont pour but principal la préservation à échelle humaine d'un site précieux, la Grande Cariçaie, et en particulier d'espèces et de milieux prioritaires pour lesquels la Grande Cariçaie joue un rôle prépondérant en Suisse, voire en Europe. Même s'il n'est pas possible de définir des objectifs garantissant que l'ensemble des populations des espèces prioritaires seront conservées, voire renforcées, des grands principes peuvent tout de même être définis, qui devraient permettre de conserver les populations de la majorité de ces espèces :

- l'analyse des milieux prioritaires a montré que ce sont les marais non boisés qui contiennent le plus d'espèces prioritaires. C'est la raison pour laquelle plusieurs objectifs s'attachent à conserver prioritairement la surface de ces marais non boisés (objectifs G7, G8 et G9) ;

- elle a ensuite montré que parmi les marais non boisés, ce sont les milieux infra-aquatiques qui accueillent le plus d'espèces prioritaires. C'est la raison pour laquelle elle s'attache à maintenir leur surface (objectif G10) ;
- au sein des marais non boisés, certains milieux sont identifiés comme prioritaires, notamment les étangs et la prairie à choin et à molinie. L'objectif G11 vise à conserver la surface de ces milieux ;
- même si l'on conserve la surface des milieux qui contiennent le plus d'espèces prioritaires, il apparaît que la biodiversité globale de la Grande Cariçaie ne pourra être conservée qu'en conservant la diversité des milieux et des structures. Ces principes sont définis dans les objectifs G2, G3, G5 et G6 ;
- de plus, il est nécessaire de garantir les connexions entre les différents milieux, le long de la rive et entre la rive et l'arrière-pays. Ces principes sont définis dans les objectifs G4, C3 et O6 ;
- enfin, plusieurs objectifs visent à limiter les facteurs extérieurs susceptibles d'avoir un impact sur les milieux et les espèces prioritaires : contrôle des néophytes (G13), respect de la capacité de charge des réserves (I2), tourisme durable (I5).

Avec ce dispositif, on peut raisonnablement admettre que la conservation des milieux et des espèces prioritaires devrait en grande partie être garantie à long terme.

L'important dispositif de suivi qui est mis en place actuellement, et qui sera maintenu, permettra de le vérifier et de prendre les mesures correctives le cas échéant.

## 10 MISE EN ŒUVRE – ACTIONS PLANIFIÉES ENTRE 2012 ET 2023

Ce chapitre constitue le **volet opérationnel** du plan de gestion. Il explique la manière dont les objectifs définis au chapitre 9 pourront être atteints.

Dans sa **première partie**, il présente, aux chapitres 10.1 à 10.4, les fiches d'objectifs pour chacun des quatre domaines considérés : connaissance (8 objectifs), gestion (14 objectifs), information (5 objectifs) et organisation (7 objectifs).

Les objectifs sont au centre de la structure proposée et chacun d'eux correspond à une ou plusieurs actions.

Les actions sont les tâches que les gestionnaires devront effectuer d'ici la fin de la période couverte par le plan de gestion. Deux types d'actions sont possibles :

- les actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif, par exemple le fauchage des prairies humides qui permet d'atteindre l'objectif d'éviter leur embroussaillage, sans effet négatif sur les espèces prioritaires ;
- les actions à mettre en œuvre pour vérifier si les objectifs sont atteints, par exemple l'établissement d'une carte de la végétation qui permet de vérifier si le fauchage a permis d'éviter l'embroussaillage des marais, ou le monitoring des libellules qui permet de vérifier que le fauchage n'a pas d'effet négatif sur les espèces prioritaires de ce groupe.

Dans le plan de gestion précédent (2007-2011), les actions de ces deux derniers types étaient appelées « suivis ».

Le chapitre 10.5 décrit ensuite les deux cartes thématiques qui figurent en annexe du plan de gestion et qui permettent de localiser les actions qui peuvent être situées géographiquement, c'est-à-dire les travaux de restauration et de conservation des milieux naturels, ainsi que les infrastructures d'accueil du public.

La **seconde partie** de ce chapitre contient différents éléments de synthèse. Le tableau de synthèse des actions proposées (chap. 10.6) permet une vision d'ensemble des tâches que les gestionnaires se sont définies.

Le chapitre 10.7 récapitule le niveau de connaissance qui pourra être atteint, grâce aux actions mises en œuvre, pour chaque groupe faunistique et floristique : inventaire (liste d'espèces), cartographie de la distribution (présence / absence) ou recensement des effectifs.

Une vérification de la cohérence globale du dispositif proposé est ensuite présentée, sous la forme d'une validation en termes de ressources humaines (disponibilité des forces de travail du Bureau exécutif de l'Association, chap. 10.8.1) et en termes de ressources financières (montants à disposition du Bureau exécutif, chap. 10.8.2).

Le chapitre 10.9 démontre ensuite la continuité du programme proposé avec ceux que les gestionnaires ont mis en œuvre ces dernières années, notamment le précédent plan de gestion (2007-2011).

La cohérence du plan de gestion avec les attentes de la Confédération est ensuite détaillée dans le chapitre 10.10.

Finalement, le chapitre 10.11 explique la manière dont les gestionnaires vont travailler au quotidien avec le plan de gestion, au cours d'une année civile.

Le fil rouge de ce chapitre 10 peut ainsi être résumé de la manière suivante :

N°	Chapitre	Message délivré
10.1-10.4	Fiches d'objectifs	« Voilà les actions que l'on souhaite mettre en œuvre »
10.5	Cartes thématiques	« Voilà où l'on souhaite mettre en œuvre ces actions »
10.6	Synthèse des actions	« Le programme d'actions proposé est bien structuré et cohérent »
10.7	Niveau de connaissance	« Il permettra d'atteindre le niveau de connaissance souhaité pour les différents groupes faunistiques et floristiques »
10.8.1	Ressources humaines	« Il est compatible avec la force de travail du BEx »
10.8.2	Ressources financières	« Il est compatible avec les ressources financières de l'AGC »
10.9	Continuité	« Il s'inscrit dans la continuité de ce qui a été fait jusqu'à aujourd'hui »
10.10	Confédération	« Il est en phase avec les attentes de la Confédération »
10.11	Mise en œuvre au quotidien	« Les gestionnaires vont organiser leur activité quotidienne autour du plan de gestion et vont le faire évoluer au fil du temps pour qu'il soit toujours en phase avec leurs besoins »

Tableau 10 : Descriptif de la structure proposée dans le chapitre 10

Les actions décrites dans les chapitres 10.1 à 10.4 ci-dessous sont en partie reprises du précédent plan de gestion (2007-2011). Les actions nouvelles, jamais menées à ce jour, sont indiquées par un signe **(New)**. Les actions qui ont déjà été menées par le passé, mais sous une autre forme (méthodologie différente,...) ne sont pas concernées par ce symbole.

Le tableau de synthèse des actions, présenté en annexe, permet de visualiser les périodes pendant lesquelles ces actions ont été (deux précédents plans de gestion, 1982 – 2006 et 2007 - 2011), sont (plan de gestion actuel 2012-2023) et seront (prochain plan de gestion 2024-2035) mises en œuvre.

## 10.1 FICHES D'OBJECTIFS « CONNAISSANCE DES MILIEUX ET DES ESPECES »

### Objectif C1 – Hydrologie, pédologie et qualité des eaux

Les connaissances du fonctionnement de l'écosystème riverain en matière d'hydrologie, de pédologie et de qualité des eaux sont complétées et servent d'outils à la planification de la gestion. D'éventuels décalages fonctionnels sont documentés.

#### Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif

##### Action C1-1 – Monitoring des fluctuations des nappes superficielles

Pose d'un réseau de piézomètres automatiques destinés à suivre les fluctuations des nappes superficielles dans les habitats des espèces prioritaires qui en dépendent.

Résultat attendu : les gestionnaires disposent d'indications sur les battements de nappes au sein d'habitats d'espèces prioritaires et peuvent mettre ce facteur en relation avec les fluctuations des effectifs des espèces prioritaires concernées.

##### Action C1-2 – Caractérisation de l'état biologique et physicochimique des cours d'eau

Campagnes de mesure permettant d'évaluer la qualité biologique et physicochimique des eaux sur un choix de cours d'eau, disposant d'un bon potentiel de revitalisation et tout particulièrement ceux influençant de manière prépondérante les marais non-boisés. Il sera possible de mettre en relation ces nouvelles données

avec celles déjà récoltées à la fin des années 1990. La méthodologie pour ces campagnes de mesure sera conforme au guide du système modulaire gradué « Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau » élaboré par l'OFEV en 2010.

L'analyse portera également sur les écrevisses, dont deux espèces prioritaires sont actuellement présentes dans les cours d'eau de la Grande Cariçaie, mais dont on ne connaît actuellement que deux stations (en raison du manque de prospections).

Résultat attendu : les gestionnaires disposent d'un lot de données sur la qualité biologique et la qualité physico-chimique des cours d'eau. Dans le cadre de projets de revitalisation, ils peuvent vérifier si l'eau des cours d'eau est suffisamment propre pour être libérée dans la forêt ou dans le marais.

### **Action C1-3 – Caractérisation de l'état physicochimique des nappes superficielles**

Campagnes de mesure permettant d'évaluer la qualité biologique et physicochimique des eaux sur un choix de nappes superficielles, en particulier celles qui semblent influencer la présence d'espèces aquatiques ou amphibiens prioritaires. Il sera possible de mettre en relation ces nouvelles données avec celles déjà récoltées à la fin des années 1990.

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de données sur la qualité biologique et physico-chimique de nappes superficielles. Cela leur permet de mieux connaître l'influence de ces paramètres sur la présence de certaines espèces prioritaires.

### **Action C1-4 – Valorisation des données pédologiques récoltées par les services archéologiques (New)**

Valorisation des données pédologiques récoltées par les services archéologiques dans le cadre de leur recherche de stations palafittiques et intégration de ces données dans le SIG de l'AGC.

Résultat attendu : les gestionnaires ont récupéré et intégré dans leur SIG les données altitudinales des principaux horizons pédologiques de la ceinture marécageuse et en particulier l'altitude de l'horizon minéral.

### **Action C1-5 – Encouragement des travaux académiques dans le domaine de la pédologie**

Encouragement de travaux académiques approfondissant les connaissances en matière de pédologie.

Résultat attendu : les gestionnaires comprennent mieux les processus pédologiques au sein des différents milieux et en particulier les mécanismes d'accumulation ou d'assimilation de la matière organique. Ils sont à même de détecter de possibles décalages fonctionnels entre sol et végétation.

## **Objectif C2 - Incidence des assèchements et des inondations sur les espèces prioritaires**

Les incidences d'assèchements ou d'inondations exceptionnels sur quelques espèces prioritaires, sensibles à ce paramètre, sont documentées et évaluées.

### **Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif**

#### **Actions C2-1 – Compilation d'expériences d'autres gestionnaires sur l'effet des assèchements et des inondations (New)**

Compilation des résultats d'investigations ou d'expériences menées par d'autres gestionnaires de sites marécageux relatives à l'effet de l'assèchement ou de l'inondation marqués des ceintures marécageuses sur quelques espèces prioritaires.

Différentes études, comme une expérience de poldérisation visant une inondation contrôlée d'une prairie marécageuse embuissonnée menée par le Conservatoire du Patrimoine naturel de Savoie ou des travaux portant sur la résistance à l'inondation des nids hypogés de *Myrmica rubra* (fourmis hôte de l'azuré des

paluds), ont été conduites par le passé. Cette compilation de résultats permettra d'établir un rapport de synthèse des connaissances actuelles dans ce domaine (cf. C2-2 ci-dessous).

**Résultat attendu :** les gestionnaires disposent des connaissances les plus récentes en termes d'effets des assèchements et des inondations marqués sur les espèces prioritaires. Ils ont également acquis des connaissances quant au protocole expérimental mis en place par d'autres partenaires pour étudier les impacts de ces phénomènes.

### **Actions C2-2 – Analyse rétrospective de l'effet des événements hydriques exceptionnels (New)**

Analyse des résultats des suivis réalisés par les gestionnaires de la Grande Cariçaie sur les populations d'espèces prioritaires sensibles à des événements marquants en termes d'inondation et d'assèchement des ceintures marécageuses. L'analyse portera notamment sur des espèces hydro-sensibles au bénéfice d'un suivi populationnel comme la Déesse précieuse (*Nehalennia speciosa*), la Rainette verte (*Hyla arborea*), l'Azuré des paluds (*Maculinea nausithous*) et certaines espèces prioritaires de l'avifaune palustre.

**Résultat attendu :** un rapport de synthèse est rédigé, reprenant les résultats des actions C2-1 et C1-3 et les observations faites directement dans les réserves naturelles pendant ces événements exceptionnels.

### **Action C2-3 – Evaluation de la faisabilité d'un compartiment hydrologique expérimental (New)**

Evaluation de la faisabilité d'un compartiment hydrologique expérimental aménagé en isolant une portion de ceinture marécageuse et en la soumettant à différents régimes contrôlés d'inondation.

Vu le déficit des connaissances en matière d'effet de crues sur les communautés naturelles, un dispositif expérimental de régulation du niveau de nappes apporterait aux gestionnaires de la Grande Cariçaie les connaissances nécessaires pour imaginer une régulation optimale du niveau du lac et ainsi pouvoir participer aux groupes de discussion sur cette thématique. L'étude de faisabilité de ce compartiment expérimental devra traiter les domaines légaux, techniques et financiers, ainsi que le gain supposé en termes de nouvelles connaissances.

**Résultat attendu :** l'évaluation du projet de compartiment expérimental permet aux gestionnaires et aux organes de supervision (Commission scientifique, Comité directeur) de se prononcer sur la poursuite du projet.

## **Objectif C3 – Couloirs biologiques et besoins des espèces en matière de mobilité**

Les gestionnaires ont acquis des connaissances sur les besoins et les exigences des espèces en matière de mobilité entre les réserves naturelles et entre les réserves et leur arrière-pays. Les principaux couloirs biologiques et biotopes-relais dans l'arrière-pays sont précisés à l'échelle de quelques espèces prioritaires des groupes systématiques concernés.

### **Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif**

#### **Action C3-1 – Etablissement d'une carte de l'armature verte-bleue et des couloirs à préserver de l'urbanisation (New)**

Etablissement d'une carte présentant les couloirs de déplacement actuels et potentiels de la grande faune (espèces prioritaires et autre espèces) entre la Grande Cariçaie et l'arrière-pays, formés par les forêts et les cours d'eau (armature verte-bleue).

Cette carte sera établie sur la base des données et des études existantes (réseaux écologiques au niveau national et cantonal, études établies dans le cadre du plan directeur intercantonal de la Broye et de la réalisation de l'autoroute, projets des réseaux écologiques selon l'OQE). Elle présentera les couloirs existants, ainsi que les couloirs à renforcer.

Résultat attendu : les gestionnaires disposent d'une carte leur permettant d'appuyer scientifiquement leur prise de position sur les projets d'urbanisation prévus dans l'arrière-pays (plans d'aménagement des communes, plans directeurs,...).

### **Action C3-2 – Etablissement d'une carte des besoins des espèces prioritaires à l'extérieur des réserves naturelles (New)**

Etablissement d'une carte présentant les besoins en termes de surfaces proches de l'état naturel, à l'extérieur des réserves naturelles, pour les espèces considérées comme prioritaires pour la Grande Cariçaie.

La démarche consistera à étudier deux volets :

- une analyse de la situation actuelle des espèces prioritaires à l'intérieur des réserves naturelles et dans l'arrière-pays (état des populations, dynamique, connexions existant entre les populations, déficits). Cette analyse sera réalisée à l'aide des bases de données existantes (Info species), de la recherche d'informations auprès de naturalistes locaux et de relevés complémentaires éventuels sur le terrain pour valider ou compléter les données existantes ;
- la mise en évidence des besoins de milieux complémentaires de certaines espèces, par exemple les oies et les grues qui ont besoin de zones de gagnage (nourrissage) dans les champs agricoles de l'arrière-pays, les batraciens qui ont besoin de prairies extensives à proximité de leur zone d'hivernage,...

Ces analyses permettront d'élaborer des cartes des milieux complémentaires et des biotopes relais qui devraient idéalement être aménagés dans l'arrière-pays. Pour optimiser les conditions d'hivernage des amphibiens en milieu agricole, des prairies extensives pourraient être aménagées sur les voies migratoires des amphibiens dans le cadre des projets de réseaux OQE.

Résultat attendu : les gestionnaires disposent d'un rapport et de cartes qui leur permettent de faire des propositions concrètes, dans le cadre de projets de réseaux écologiques menés par des agriculteurs ou dans le cadre de projets de revitalisation de cours d'eau (idéalement avant ou durant la phase de conception des projets).

### **Objectif C4 - Milieux naturels riverains nouvellement sous la responsabilité de l'Association**

Les milieux riverains terrestres nouvellement sous la responsabilité de l'Association bénéficient du même niveau de connaissance, en termes de cartographie de la végétation et en termes d'habitats pour les espèces prioritaires, que les milieux gérés depuis longtemps.

La zone naturelle du Bois des Vernes (commune d'Yverdon-les-Bains), la réserve du Chablais de Cudrefin, et l'ensemble du domaine forestier des réserves sont des surfaces dont la gestion a été récemment confiée à l'Association de la Grande Cariçaie. Les gestionnaires ne disposent donc pas d'une connaissance suffisante de ces milieux.

### **Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif**

#### **Action C4-1 - Analyse rétrospective des données récoltées dans le cadre des monitorings des oiseaux d'eau**

Analyse des résultats de la cartographie des territoires d'oiseaux prioritaires ou caractéristiques du site marécageux de la Grande Cariçaie (suivi du Monitoring des zones humides MZH) et des comptages d'oiseaux d'eau afin de compléter les données ornithologiques sur les nouveaux sites placés sous la responsabilité de l'AGC.



Résultat attendu: l'analyse des résultats de la cartographie des territoires d'oiseaux prioritaires ou caractéristiques du site marécageux ainsi que des comptages mensuels d'oiseaux d'eau permettent de compléter les données ornithologiques sur les milieux riverains nouvellement sous la responsabilité de l'AGC.

#### **Action C4-2 – Cartographie de la végétation pour les nouvelles surfaces de gestion**

Etablissement d'une carte de végétation pour les surfaces nouvellement comprises dans le périmètre de gestion de l'Association, soit le Bois des Vernes, les forêts des réserves naturelles et le Fanel neuchâtelois. Ces cartes, pour les surfaces marécageuses non-boisées, seront établies selon la méthode de cartographie utilisée lors de la cartographie des marais non-boisés des réserves naturelles (depuis 1992-94). Pour les surfaces boisées alluviales et non-alluviales, des cartes seront établies selon une méthode de cartographie compatible avec les cartographies forestières déjà existantes, qui devra être définie avec le WSL.

Résultat attendu: les gestionnaires disposent de cartes de végétation uniformes pour l'ensemble des surfaces comprises dans le périmètre de gestion de l'Association. Ces cartes leur permettent de planifier les actions nécessaires à la réalisation de leurs objectifs de gestion conservatoire.

#### **Action C4-3 - Collecte des données forestières existantes en matière de structure des peuplements**

(New)

Mise en valeur des données existantes concernant les structures des peuplements forestiers (notamment auprès du WSL) et analyse du rôle de ces structures relativement aux résultats cartographiques à disposition comme paramètre d'habitat des oiseaux nicheurs. Décision, en fonction des résultats obtenus, de la nécessité de compléter les cartographies de la végétation des surfaces nouvellement comprises dans le périmètre de gestion de l'Association par des données liées à la structure des peuplements et de la méthode de relevé à appliquer pour obtenir ces compléments cartographiques.

Résultat attendu: les gestionnaires ont caractérisé le rôle des structures des peuplements forestiers relativement à la distribution des territoires des oiseaux nicheurs. Ils ont décidé de la nécessité de compléter les cartes de végétation établies pour les surfaces nouvellement comprises dans le périmètre de gestion de l'Association par des données liées à la structure des peuplements et, dans l'affirmative, ont complété ces cartes.

#### **Action C4-4 – Inventaire des stations d'espèces végétales prioritaires pour les nouvelles surfaces de gestion**

Prospection des surfaces nouvellement comprises dans le périmètre de gestion de l'Association afin d'inventorier les stations (délimitation et dénombrement) des plantes vasculaires prioritaires figurant dans la liste des espèces prioritaires au niveau des réserves naturelles et de toute nouvelle espèce prioritaire au niveau national ne figurant pas dans cette liste.

Résultat attendu: les gestionnaires disposent d'une carte des stations des plantes vasculaires prioritaires présentes dans toutes les surfaces comprises dans le périmètre de gestion de l'Association leur permettant, si nécessaire, de planifier d'éventuelles mesures de gestion spécifique.

#### **Action C4-5 – Inventaire des stations de néophytes pour les nouvelles surfaces de gestion**

Prospection des surfaces nouvellement comprises dans le périmètre de gestion de l'Association afin d'inventorier les stations des néophytes figurant dans la liste noire des néophytes envahissantes de Suisse.

Résultat attendu: les gestionnaires disposent d'une carte des stations (délimitation et dénombrement approximatif) des néophytes figurant dans la liste noire des néophytes envahissantes de Suisse présentes dans toutes les surfaces comprises dans le périmètre de gestion de l'Association leur permettant, si nécessaire, de planifier d'éventuelles mesures de gestion spécifique.

**Action C4-6 – Etablissement d'une liste des espèces prioritaires (hors flore et oiseaux) pour les forêts (New)**

Etablissement d'une liste des espèces prioritaires potentielles pour les forêts sur la base des relevés existants dans les banques de données nationales (prospection liste rouge coléoptères du bois,...) et d'avis de spécialistes. Quelques investigations ciblées (réserve par réserve, 3 ou 4 jours par année, une réserve par année) sur des zones à haute valeur biologique potentielle permettront d'acquérir des données préliminaires et d'adapter les protocoles d'investigation.

Résultat attendu : les gestionnaires disposent, à la fin du plan de gestion, des outils nécessaires (liste d'espèces et méthode d'investigation) pour établir la répartition au sein du périmètre de gestion de toutes les espèces prioritaires liées aux forêts.

**Objectif C5 – Inventaire de la faune et de la flore**

Un inventaire des principaux groupes (plantes vasculaires, bryophytes, champignons, lichens, faune) présents dans la Grande Cariçaie est tenu à jour. Il s'est particulièrement attaché à rechercher les espèces prioritaires au plan national et pour lesquelles la Grande Cariçaie joue un rôle significatif dans leur conservation.

**Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif****Action C5-1 – Inventaires des groupes très peu connus de la liste nationale des espèces prioritaires (New)**

Inventaires des espèces des groupes peu connus (lichens, champignons, caryophytes, bryophytes et trichoptères des marais) et disposant d'une liste des espèces prioritaires au niveau national.

Sur la base de l'autoécologie des espèces prioritaires au niveau national des lichens, des champignons, des caryophytes et des bryophytes, des spécialistes chercheront les espèces prioritaires attendues dans les réserves naturelles. Ils initieront les gestionnaires à reconnaître les plus importantes.

Les gestionnaires effectueront l'échantillonnage des Trichoptères selon un échantillonnage établi par un spécialiste. Le tri au genre *sensu lato* sera réalisé par les gestionnaires, alors que la détermination à l'espèce sera assurée par le spécialiste.

Résultat attendu : les gestionnaires disposent d'une liste en termes de responsabilité pour la conservation d'espèces prioritaires de lichens, champignons, caryophytes, bryophytes et Trichoptères des marais.

**Action C5-2 – Encouragement à l'inventaire de groupes sensibles à la gestion et non-inscrits dans la liste nationale des espèces prioritaires (New)**

Encouragement de spécialistes à réaliser l'inventaire des Syrphidés et des Apidés. Ces deux groupes faunistiques comportent un grand nombre d'espèces indicatrices dépendant d'habitats très spécialisés, donc vulnérables à des actions de gestion inappropriées.

Pour les Apidés, l'échantillonnage se concentrera sur une sélection des milieux les plus susceptibles d'abriter des espèces vulnérables. Pour les Syrphidés, les premières investigations chercheront déjà à contrôler la présence des espèces patrimoniales et vulnérables dans les localités signalées sur la base du rapport de Maibach (1996). Le tri au genre *sensu lato* pourrait être réalisé par les gestionnaires, alors que la détermination à l'espèce sera assurée par des spécialistes extérieurs.

Résultat attendu : un catalogue d'espèces sensibles aux mesures de gestion est à disposition des gestionnaires pour les Syrphidés et les Apidés.

**Action C5-3 – Compléments d’inventaire des carabidés (New)**

Etablissement d’une liste d’espèces des carabidés liés aux plages sableuses et aux zones d’accumulation de fumier lacustre, et des carabidés des genre *Elaphrus* et *Bembidion* liées aux prairies et forêts (aulnaies noires) du domaine infra-aquatique des réserves naturelles.

La méthode de chasse à vue sera employée pour l’échantillonnage des carabidés des berges. Selon les résultats des premières investigations, un échantillonnage de sites choisis en fonction de leur fréquentation par le public pourrait être envisagé. Le tri au genre *sensu lato* sera réalisé par les gestionnaires, alors que la détermination à l’espèce sera assurée par un spécialiste. Pour l’inventaire des coléoptères des genres *Elaphrus* et *Bembidion*, un échantillonnage stratifié selon le type et la structure de la végétation sera réalisé essentiellement par chasse à vue. Pour ces deux genres, les déterminations des espèces seront assurées par les gestionnaires.

Résultats attendus: les gestionnaires disposent d’une liste des espèces prioritaires rares des carabidés psammicoles et des berges. Selon les résultats des investigations, certaines espèces pourraient être testées comme indicateur de capacité de charge (cf. I2-1). Les habitats et la distribution des carabidés des genres *Elaphrus* et *Bembidion* sont connus.

**Action C5-4 – Compléments d’inventaire des chiroptères forestiers (New)**

Inventaire, par enregistrement des cris, captures au filet, prospection des gîtes potentiels, des chiroptères forestiers présents dans les lisières, les clairières forestières et en bordure de chemins.

Un échantillonnage chiroptérologique des forêts fribourgeoises (Fribat, 2010) montre que les forêts riveraines sont les plus riches en chauves-souris. Un inventaire plus couvrant utilisant une batterie de moyens de détection permettra d’identifier les espèces prioritaires et d’acquérir des éléments permettant d’orienter la gestion forestière afin de favoriser leurs habitats. Des chiroptérologues spécialistes seront nécessaires pour accompagner cet inventaire.

Résultat attendu : les gestionnaires disposent d’une liste des espèces de chiroptères prioritaires qui utilisent les réserves naturelles durant les différentes périodes de l’année (reproduction, nourrissage automnal, hivernage). D’éventuelles orientations de la gestion forestière peuvent être formulées pour renforcer les populations des espèces prioritaires.

**Action C5-5 – Eclaircissement de la taxinomie et vérification de la présence des espèces végétales à rechercher (New)**

Prospection ciblée afin de rechercher et d’identifier des individus d’espèces susceptibles d’appartenir à la liste des espèces à rechercher (R0). Des prélèvements éventuels d’individus seront effectués pour expertise phénotypique, voire génotypique, externe.

Résultat attendu : la présence, dans le périmètre de gestion de l’Association, des espèces figurant dans la liste des espèces à rechercher (R0) est vérifiée et leur distribution est suffisamment connue pour permettre leur attribution à l’une ou l’autre des catégories de priorité définies pour les espèces végétales vasculaires prioritaires (R1 ou R2).

**Action C5-6 – Monitoring de la biodiversité végétale (New)**

Prospection d’un échantillon de mailles (échantillon envisagé : 1 maille par groupe de 5 x 5 mailles) extrait d’un maillage raster (maille 50 m) couvrant les surfaces du périmètre de gestion de l’Association et relevé, selon Braun-Blanquet, des espèces végétales vasculaires présentes dans cet échantillon de mailles. Ce relevé fait l’objet, avant le terme du plan de gestion, d’une mise à jour au moins. Ces prospections couvriront l’ensemble des milieux du périmètre de gestion, c’est-à-dire également la beine lacustre (herbiers de macrophytes). Ce monitoring couvre plusieurs objectifs, mais il permettra notamment de compléter l’inventaire des espèces de plantes vasculaires du périmètre de gestion.

Résultat attendu : les gestionnaires disposent d'un inventaire de la biodiversité des espèces végétales vasculaires dans l'ensemble du périmètre de gestion de l'Association et d'une évaluation de son évolution.

### **Objectif C6 – Espèces prioritaires**

La distribution et l'évolution des effectifs des espèces prioritaires sur la Rive sud sont suffisamment connues, de même que leurs exigences écologiques et leur degré de sensibilité à la gestion routinière de leurs habitats.

#### Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif

##### **Action C6-1 – Monitoring des espèces végétales prioritaires**

Prospection des surfaces du périmètre de gestion de l'Association selon un maillage raster (maille 50 m) et relevé, en présence/absence, des espèces prioritaires de la liste des espèces prioritaires au niveau des réserves naturelles de la Grande Cariçaie avec, en complément, quantification des populations des espèces prioritaires à responsabilité particulière (R1). Ce relevé fait au moins l'objet d'une mise à jour, pour les espèces prioritaires à responsabilité particulière R1, avant le terme du plan de gestion.

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique de la distribution des espèces végétales vasculaires prioritaires et de la distribution et l'évolution des populations des espèces végétales vasculaires prioritaires à responsabilité particulière R1.

##### **Action C6-2 – Monitoring de l'avifaune nicheuses des zones humides (MZH)**

Réalisation de 10 relevés annuels dans le cadre du monitoring des zones humides (MZH), mandatés par la Station ornithologique suisse et réalisés en collaboration avec elle, permettant de déterminer les fluctuations d'abondance de la plupart des oiseaux palustres et forestiers prioritaires ou caractéristiques du site marécageux de la Grande Cariçaie.

La saisie de ces territoires sur SIG permet aussi de mettre leur répartition en relation avec les habitats riverains ou les mesures de gestion.

Résultat attendu : les fluctuations d'abondance de toutes les espèces d'oiseaux nicheurs prioritaires de la Grande Cariçaie sont connues.

##### **Action C6-3 – Monitoring de l'avifaune nicheuse par plans quadrillés (PIQ)**

Recensements par plan quadrillé, sur une surface totale de 45 ha de marais représentatifs de la ceinture marécageuse, permettant de mesurer les fluctuations d'abondance de 5 espèces palustres (Râle d'eau, Locustelle lusciniôïde, Rousserolle effarvate, Panure à moustaches et Bruant des roseaux) qu'il n'est pas possible de recenser sur l'ensemble de la rive.

Résultat attendu : les fluctuations d'abondance des espèces d'oiseaux nicheurs communs caractéristiques des milieux palustres du site marécageux de la Grande Cariçaie sont connues.

##### **Action C6-4 – Monitoring mensuel des oiseaux d'eau**

Recensements mensuels des oiseaux d'eau, sur mandat de la Station ornithologique suisse, permettant de documenter leurs fluctuations d'abondance tout au long de l'année dans chaque réserve, et d'extraire de ces comptages le nombre des familles d'oiseaux d'eau, afin de mesurer les fluctuations dans le succès de leur reproduction dans chacune des réserves.

Résultat attendu : les fluctuations d'abondance des espèces d'oiseaux qui fréquentent les zones lacustres de la Rive Sud du lac de Neuchâtel sont connues, ceci durant toute l'année, ainsi que le succès de leur reproduction.

**Action C6-5 – Monitoring des espèces coloniales de l'avifaune nicheuse**

Recensements du nombre de nids d'oiseaux coloniaux sur les aménagements artificiels de la beine (toutes les espèces de Laridés et quelques espèces d'Anatidés) ou dans les arbres (Grand Cormoran, Héron cendré, Corbeau freux) permettant de mesurer les fluctuations d'abondance des populations d'espèces coloniales.

Résultat attendu : les fluctuations d'abondance des espèces d'oiseaux nicheurs coloniales sont connues.

**Action C6-6 – Monitoring général des gastéropodes terrestres**

Prospection des prairies infra-aquatiques par échantillonnage stratifié selon les types de végétation et d'entretien (fauche/abandon), permettant de compléter l'inventaire et de connaître l'habitat des différentes espèces. Deux répétitions de cette action sont prévues au cours de la durée du plan de gestion. Les espèces visées sont notamment *Vertigo moulinsiana* et *nitens*.

Résultat attendu : les habitats et la répartition des différentes espèces prioritaires de gastéropodes terrestres sont connus.

**Action C6-7 – Monitoring général des papillons de jour (New)**

Monitoring triennal des espèces de papillons de jour présents dans les milieux favorables des réserves naturelles.

Les milieux recensés seront choisis de manière à couvrir des milieux favorables aux espèces prioritaires et à évaluer l'effet des mesures de gestion mises en œuvre. La méthode de relevé utilisée sera compatible avec les suivis mis en œuvre par la Confédération dans le cadre du suivi des biotopes d'importance nationale. Les transects de 50 mètres de longueur (au total entre 60 et 70) seront relevés tous les 3 ans.

Résultat attendu : les tendances d'évolution des espèces de rhopalocères prioritaires, notamment le Grand Nègre des bois, le Petit Mars changeant et le Thécla du prunellier, mais aussi des espèces non prioritaires sont connues.

**Action C6-8 – Monitoring de l'Azuré des paluds (rhopalocère)**

Décompte annuel des individus dans les localités connues (stations de Sanguisorbes) et recherche de nouvelles localités.

Résultat attendu : les gestionnaires sont à même de déceler des fluctuations d'effectifs de l'espèce et de les interpréter en termes de gestion conservatoire des milieux.

**Action C6-9 – Monitoring du Petit Mars changeant (rhopalocère) (New)**

Recherche annuelle des individus dans les localités connues (chemins, clairières et lisières favorables) et dans des nouvelles localités. Cette recherche sera effectuée par attraction ciblée à l'aide d'appâts olfactifs.

Résultat attendu : les gestionnaires sont à même de déceler des fluctuations d'effectifs et de répartition de l'espèce et de les interpréter en terme de gestion conservatoire des milieux.

**Action C6-10 – Monitoring général des papillons de nuit**

Monitoring de la répartition des six lépidoptères nocturnes prioritaires à responsabilité particulière (R1) dans les réserves naturelles du Haut lac.

L'essentiel des connaissances de la répartition des espèces de lépidoptères nocturnes prioritaires R1 se cantonnent à la région du Bas-lac. Pour compléter ces données, les bénévoles spécialistes seront encouragés à investiguer prioritairement les portions de rives du Haut-Lac (des Grèves de la Corbière aux Grèves de Cheseaux). Les gestionnaires participeront également à l'inventaire de ces espèces pour la plupart facilement reconnaissables.

Résultat attendu : les gestionnaires connaissent la répartition des lépidoptères nocturnes prioritaires à responsabilité particulière dans toutes les réserves en 2016. Cela servira d'état de référence à une analyse de l'évolution de la distribution qui sera réalisée suite à un nouvel état en fin du plan de gestion, à partir de 2020.

#### **Action C6-11 – Monitoring général des libellules (New)**

Monitoring triennal des espèces de libellules présentes dans certains plans d'eau (étangs, ornières, prairies inondées, lac) avec la méthode définie dans le cadre des suivis nationaux.

Les plans d'eau seront choisis de manière à couvrir les différents milieux des espèces prioritaires et à pouvoir évaluer l'effet des mesures de gestion mises en œuvre. La méthode de relevé utilisée sera compatible avec les suivis mis en œuvre par la Confédération dans le cadre du suivi des biotopes d'importance nationale.

Résultat attendu : les tendances d'évolution des espèces de libellules prioritaires et non prioritaires sont connues.

#### **Action C6-12 – Monitoring de la Déesse précieuse (libellule)**

Décompte annuel des individus dans la station de cette espèce, sur la base de transects.

Résultat attendu : les gestionnaires sont à même de déceler des fluctuations d'effectifs de l'espèce, en fonction de l'entretien pratiqué (fauchage) et de l'hydrologie (niveau de la nappe).

#### **Action C6-13 – Monitoring général des orthoptères (New)**

Monitoring des espèces d'orthoptères présentes dans certains milieux favorables (prairies, ornières, zones buissonnantes).

Les milieux recensés seront choisis de manière à couvrir les différents milieux des espèces prioritaires et à pouvoir évaluer l'effet des mesures de gestion mises en œuvre. La méthode de relevé utilisée sera compatible avec les suivis mis en œuvre par la Confédération dans le cadre du suivi des biotopes d'importance nationale.

Résultat attendu : les tendances d'évolution des espèces d'orthoptères prioritaires et non prioritaires sont connues.

#### **Action C6-14 – Monitoring général des coléoptères aquatiques (New)**

Monitoring des coléoptères aquatiques présents dans les prairies inondées, permettant d'une part d'évaluer l'évolution des populations et la distribution de *Graphoderus bilineatus* (espèce prioritaire R1) et d'autre part de compléter l'inventaire des coléoptères aquatiques.

Résultat attendu : les tendances d'évolution de la population de *Graphoderus bilineatus* et de sa répartition sont connues, tandis que l'inventaire des coléoptères aquatiques de la Grande Cariçaie est complété.

#### **Action C6-15 – Monitoring de la Ménésie baponctuée (coléoptère) (New)**

Vérification de la présence de cette espèce dans les sites connus (prairies buissonnantes, lisières) et prospection de nouveaux sites potentiels.

Résultat attendu : les gestionnaires sont à même de déceler des fluctuations de la répartition de l'espèce.

#### **Action C6-16 – Monitoring de la Lamie tisserande (coléoptère)**

Synthèse en fin de plan de gestion des observations opportunistes de cette espèce facilement reconnaissable mais difficilement détectable et généralement notée chaque année plusieurs fois le long de la rive.

Résultat attendu : les gestionnaires sont à même d'évaluer la répartition de l'espèce.

### **Action C6-17 – Monitoring des invertébrés prioritaires et des néozoaires de la beine lacustre**

Monitoring par prélèvements à l'aide de filets surbers, des invertébrés prioritaires et des néozoaires de la beine lacustre.

Ce monitoring se fait en collaboration avec le Service de protection et qualité des eaux de la DGE du canton de Vaud et un bureau privé d'écologie aquatique. Il a été initié en 2010, un 2<sup>ème</sup> prélèvement a été réalisé en 2013 et une première analyse a été effectuée en 2014, qui déterminera la date du prochain échantillonnage.

Résultat attendu : la répartition et les tendances d'évolution des espèces prioritaires d'invertébrés (*Ephemera lineata*, *Molanna albicans* et *Unio tumidus*) sont connues. Le processus de colonisation de la beine par les néozoaires (Corbicule, moule zébrée...) est documenté.

### **Action C6-18 – Monitoring général des amphibiens par échantillonnage de milieu (New)**

Monitoring triennal, par échantillonnage de milieux favorables selon protocole défini à l'échelle nationale (plan d'eau, ornières, prairies inondées et ruisseaux) des espèces prioritaires d'amphibiens présentes dans la Grande Cariçaie. Dans les zones de contact des différents taxons de grenouilles verte (Grèves d'Ostende et de la Motte), des déterminations à l'aide de la génétique seront réalisées.

Les sites échantillonnés sont choisis de manière à couvrir les différents milieux fréquentés par les espèces prioritaires et à pouvoir évaluer l'effet des mesures de gestion mises en œuvre. La méthode de relevé utilisée sera compatible avec les suivis mis en œuvre par la Confédération dans le cadre du suivi des biotopes d'importance nationale.

Résultat attendu : la répartition des espèces d'amphibiens dans les différentes réserves est connue.

### **Action C6-19 – Monitoring des amphibiens par barrière d'interception**

Monitoring triennal printanier des amphibiens à l'aide de barrières d'interception situées à l'interface forêt-marais dans différents sites de la Grande Cariçaie.

Il s'agit d'un suivi historique, entrepris dans la Grande Cariçaie depuis de nombreuses années, qui permet de détecter les tendances à long terme des effectifs des espèces prioritaires, notamment les tritons et le Crapaud commun. La poursuite de ce suivi est motivée par la nécessité de documenter et de comprendre les effondrements des populations observées chez quelques espèces, notamment le Triton lobé et la Grenouille verte. Des études ciblées complémentaires sont menées en collaboration avec le Karch et les institutions académiques.

Résultat attendu : les gestionnaires sont à même de déceler des fluctuations d'effectifs des espèces prioritaire et éventuellement de les interpréter en terme de gestion conservatoire de ces espèces prioritaires.

### **Action C6-20 – Monitoring de la Rainette verte (amphibien)**

Monitoring annuel de la Rainette verte, réalisé par comptage printanier des mâles chanteurs dans les prairies humides et corrélation des comptages avec les conditions hydriques du marais.

La mise en corrélation des variations des effectifs de rainettes et des fluctuations d'inondation de la prairie de Trouville (enregistrement en continu) cherchera à évaluer leur degré d'interférence selon l'hypothèse suivante : la proportion des mâles chanteurs de rainette varie sensiblement selon l'état d'inondation des sites de chant.

Résultat attendu : les gestionnaires sont à même de déceler des fluctuations d'effectifs de la Rainette verte, et peuvent faire une pondération des fluctuations des populations en fonction de l'état d'inondation ou d'assèchement du marais. Cela permet de mieux cibler d'éventuelles mesures visant à favoriser cette espèce.

**Action C6-21 – Monitoring du Sonneur à ventre jaune (amphibien)**

Monitoring biennal de la répartition du Sonneur à ventre jaune dans l'ensemble des réserves de la Grande Cariçaie. L'érosion des populations de cette espèce sur le Plateau suisse et notamment dans le canton de Berne impose une vigilance renforcée pour détecter des éventuelles variations de la distribution de ce petit crapaud dans nos réserves.

Résultat attendu : les gestionnaires sont à même de déceler une éventuelle érosion de la population du Sonneur à ventre jaune dans les réserves et de réagir rapidement pour conserver et renforcer les populations si cela est nécessaire.

**Action C6-22 – Monitoring des poissons des eaux stagnantes**

Monitoring des poissons des eaux stagnantes, selon échantillonnage établi en 2008, des sites favorables (plans d'eau, beine lacustre) à l'aide de nasses. Ces investigations sont focalisées sur les espèces de poissons prioritaires, notamment la Bouvière et le Chabot. Echantillonnage unique pour actualiser l'état réalisé en 2008.

Résultat attendu : la distribution et les tendances d'évolution des effectifs des espèces de poissons prioritaires sont connus.

**Action C6-23 – Monitoring des poissons des rivières (New)**

Collecte des données sur les poissons des rivières provenant de partenaires extérieurs à l'Association (pêches électriques,...).

Résultat attendu : la distribution et les tendances d'évolution des effectifs des espèces de poissons prioritaires sont connus.

**Action C6-24 – Monitoring de la Coronelle lisse (reptile) (New)**

Monitoring des populations existantes de la Coronelle lisse le long des voies CFF et vérification d'une extension possible de l'aire locale de sa distribution. Echantillonnage unique selon le protocole établi en 2012, répété en fin de plan de gestion.

Résultat attendu : L'évolution de la distribution des populations de coronelle lisse le long de la voie CFF est connue.

**Action C6-25 – Monitoring de la Souris des moissons (mammifère)**

Monitoring triennal de la Souris des moissons par recensement des nids en automne dans les prairies humides.

Résultat attendu : L'évolution de la distribution de cette espèce est connue.

**Action C6-26 – Monitoring du Castor (mammifère)**

Collecte des données de castors provenant des observations opportunistes des gestionnaires et des partenaires extérieurs à l'Association (Pro Castor,...).

Résultat attendu : la répartition et les tendances d'évolution de cette espèce sont connus.



### Objectif C7 – Dynamique naturelle des milieux

La dynamique naturelle des différents milieux (capacité pour un milieu de s'étendre ou de se développer aux dépens d'autres milieux) est évaluée et comprise.

#### Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif

Les actions proposées ci-dessous se concentrent essentiellement sur les forêts et sur la prairie à choin, qui sont les milieux dont les gestionnaires ne comprennent actuellement pas bien la dynamique.

#### Action C7-1 - Collecte et analyse de données existantes sur la prairie à choin

Analyse détaillée des données à disposition (cartes de végétation, relevés de végétation) concernant la dynamique spatiale de la Prairie à choin, des milieux susceptibles de la concurrencer et des milieux qu'elle concurrence.

Résultat attendu : les gestionnaires disposent d'un rapport détaillé caractérisant la dynamique spatiale de la Prairie à choin.

#### Action C7-2 – Monitoring des espèces dominantes de la flore

Prospection des surfaces du périmètre de gestion de l'Association selon un maillage raster (maille 50 m) et relevé, selon une méthodologie à définir en collaboration avec le WSL, des espèces dominantes de la flore. Ce relevé fait l'objet d'une mise à jour avant le terme du plan de gestion.

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique du recouvrement des espèces dominantes dans le marais non-boisé.

#### Action C7-3 - Monitoring du recouvrement des strates de végétation

Prospection des surfaces du périmètre de gestion de l'Association selon un maillage raster (maille 50 m) et relevé, selon Braun-Blanquet, des différentes strates (strates considérées : strate arborescente, buissonnante, herbacée, végétation flottante, végétation submergée, sol nu) présentes dans la maille. Ce relevé fait l'objet, avant le terme du plan de gestion, d'une mise à jour.

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique de l'état des surfaces concernées. Cette comparaison permet, à long terme, de comprendre la dynamique et l'évolution des milieux.

#### Cf. action C1-5 – Encouragement des travaux académiques dans le domaine de la pédologie

Résultat attendu : les gestionnaires comprennent mieux les mécanismes d'évolution des sols, grâce à une analyse détaillée de l'évolution des formes d'humus de la Grande Cariçaie. Grâce à cette compréhension, ils sont en mesure de prédire l'évolution probable des différents peuplements forestiers en fonction des conditions édaphiques. Ils peuvent ainsi mieux cibler leurs travaux forestiers, notamment pour favoriser les peuplements alluviaux de bois blancs (ceux qui contiennent le plus d'espèces prioritaires en milieu forestier) afin de s'assurer que la dynamique naturelle ne les conduit pas inexorablement vers des milieux plus secs.

### Objectif C8 – Néophytes et néozoaires

L'autoécologie et le degré de nuisance des néophytes et des néozoaires sont connus. Les espèces problématiques prioritaires de la Confédération font l'objet d'un monitoring.

### Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif

#### **Action C8-1 – Monitoring des plantes néophytes**

Prospection des surfaces du périmètre de gestion de l'Association selon un maillage raster (maille 50 m) et relevé, en présence/absence, des espèces de la liste noire des néophytes envahissantes de Suisse avec, en complément, quantification des populations de Solidage. Ce relevé fait l'objet d'une mise à jour avant le terme du plan de gestion et pour le Solidage au moins.

Résultat attendu : les gestionnaires disposent d'une carte de distribution des espèces de la liste noire des néophytes envahissantes de Suisse dans le périmètre de gestion de l'Association. Ils disposent, pour le Solidage, de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique de l'état des populations.

#### **Cf. action C6-17 – Monitoring des invertébrés prioritaires et des néozoaires de la beine lacustre**

Résultat attendu : la répartition et les tendances d'évolution des néozoaires de la beine sont connus. La distribution de la Grenouille rieuse est connue.

## 10.2 FICHES D'OBJECTIFS « GESTION ET CONSERVATION DES MILIEUX ET DES ESPECES »

### Objectif G1 – Evolution naturelle

La nature évolue librement là où cette évolution est compatible avec les objectifs de conservation des milieux et des espèces prioritaires.

### Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif

#### **Action G1-1 – Maintien de zones-témoins laissées à leur évolution naturelle à long terme**

Maintien de zones-témoins dans différents secteurs de la rive. Ces zones, qui n'ont fait l'objet d'aucune mesure d'entretien au moins durant ces 30 dernières années, sont conservées à long terme sans entretien. Elles peuvent faire l'objet de différents suivis visant à documenter leur évolution. Ces zones-témoins ont été définies au début du processus de gestion (années 1980) puis, ayant été considérées comme surdimensionnées, elles ont été en partie réduites au début des années 2000. Elles ont été légèrement revues dans le cadre du présent plan de gestion.

Résultat attendu : les gestionnaires disposent d'un échantillonnage représentatif des différents milieux au sein des réserves naturelles, maintenus sans entretien et qui servent de référence comparative pour documenter l'effet de l'entretien pratiqué sur le reste du périmètre de gestion.

#### **Action G1-2 – Maintien de zones laissées à leur évolution naturelle durant le plan de gestion**

Renoncement à l'entretien de certaines surfaces dans deux situations différentes : zones jugées stables ou pour lesquelles l'évolution naturelle semble être le meilleur moyen d'atteindre les objectifs de conservation des espèces et des milieux prioritaires que se sont fixés les gestionnaires, et zones pour lesquelles les objectifs biologiques ne sont pas encore clairs et dont le statut sera redéfini durant la période couverte par le plan de gestion (zones d'attente).

Résultat attendu : par principe de précaution, les gestionnaires ont maintenu sans intervention toutes les surfaces pour lesquelles il n'était pas certain que des interventions auraient permis d'atteindre des objectifs conservatoires définis.

#### **Action G1-3 – Maintien de zones forestières laissées à leur vieillissement naturel**

Renoncement à l'entretien de surfaces dont on pourrait juger qu'elles pourraient constituer à terme des réserves forestières, mais pour lesquelles il n'existe pas de volonté de les définir comme telles durant la

durée de ce plan de gestion. Les critères utilisés pour le choix de ces surfaces sont les suivants : parcelles propriété de l'Etat ou de la Confédération, absence d'enjeux de sécurité, situation dans un massif forestier de grande taille, originalité (en principe absence d'intervention effectuée par le passé), présence d'alluvialité, milieux forestier considéré comme prioritaire (aulnaies noires ou blanches, pinèdes), sénescence (présence de vieux bois).

Résultat attendu : les gestionnaires disposent d'un inventaire de surfaces favorables à la création éventuelle de réserves forestières.

### **Objectif G2 – Conservation de la surface globale de la ceinture marécageuse**

Les secteurs de recul régulier et prononcé de la rive sont identifiés. Le recul sur les secteurs qui présentent un intérêt particulier au niveau biologique, archéologique ou de protection d'infrastructures, est interrompu ou les pertes générées par ce recul sont compensées au détriment de la beine lacustre.

#### Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif

##### **Action G2-1- Protection des secteurs fortement soumis à l'érosion**

Elaboration de projets de détail pour les secteurs de rive concernés et localisés sur la carte des interventions en annexe du plan de gestion. Des fonds externes devront être recherchés pour pouvoir financer ces travaux relativement coûteux, essentiellement auprès des services cantonaux des eaux et de la Confédération. La mise à l'enquête et la réalisation des projets sera menée en collaboration avec les administrations cantonales compétentes.

Résultat attendu : la ligne de rive, sur les secteurs protégés, ne recule plus, voire progresse. Des herbiers de macrophytes, voire des massifs de roselière lacustre, se développent à l'abri des ouvrages.

##### **Action G2-2 – Etude des possibilités de valorisation des matériaux alluvionnaires issus des curages**

(New)

Analyse du potentiel de valorisation des matériaux minéraux issus d'actions d'entretien particulières (curage de dépotoirs, revitalisation de cours d'eau) dans le cadre de la lutte contre l'érosion et définition des filières les plus avantageuses pour leur élimination.

Résultat attendu : les gestionnaires disposent d'un rapport détaillé présentant les conditions de faisabilité de la valorisation des matériaux minéraux dans le cadre de la lutte contre l'érosion. Ce rapport présente les caractéristiques physico-chimiques des matériaux extraits par curage ou toute autre forme de terrassement du sol liée à la gestion des réserves naturelles, des estimations des volumes de matériau dont l'extraction est planifiée, les contraintes légales et les aspects logistiques et techniques de leur utilisation à des fins de lutte contre l'érosion. Ils connaissent les filières les plus avantageuses pour l'écoulement de ces matériaux si leur utilisation pour la lutte contre l'érosion n'est pas possible.

##### **Action G2-3 – Aménagement test de reconstitution de roselière par isolement d'une portion de beine**

(New)

Essai d'isolement d'une portion de beine (ordre de grandeur de quelques hectares) par création d'un cordon dunaire. Cette action sous-entend une étude préalable (choix de sites potentiels, étude technique de faisabilité). La collaboration des Services cantonaux des eaux et la recherche de financements extérieurs pour l'étude préalable et la mise en œuvre de l'essai sont prérequis.

Résultat attendu : une lagune intérieure a été créée par isolement d'une portion de lac. Elle est destinée à favoriser le développement d'étangs, susceptibles d'être progressivement colonisés par une ceinture de végétation de la série infra-aquatique (modèle Scherbenweg au Fanel BE ou étangs de Champ-Pittet).

### Actions à mettre en œuvre pour vérifier l'atteinte de l'objectif

#### **Action G2-4 – Monitoring des limites des compartiments paysagers par photos aériennes**

Cartographie, sur la base de photos aériennes, des principaux compartiments paysagers (Forêts, Marais, Sable nu exondé, Eaux libres) composant le périmètre de gestion de l'Association.

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique de la position de la ligne de rive et l'évaluation de l'effet des aménagements de lutte contre l'érosion réalisés (vitesse de déplacement de la ligne de rive pour les secteurs aménagés comparativement aux secteurs non-aménagés).

#### **Action G2-5 – Monitoring de la bathymétrie de la beine lacustre**

Relevé bathymétrique de la beine lacustre selon la méthode adoptée pour le relevé bathymétrique de la beine lacustre effectué en 2010 et 2011 (bateau parcourant la benne et muni d'un sonar et d'un gps).

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique de la topographie de la beine lacustre. Cette comparaison permet de localiser les surfaces d'érosion ou de comblement de la beine lacustre relativement à la présence ou non d'aménagements et de quantifier les volumes de sédiments concernés. Elle permet également d'effectuer un bilan des mouvements de matériaux à l'échelle de l'ensemble de la rive.

#### **Cf. action C7-2 – Monitoring des espèces dominantes de la flore**

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique de l'état des surfaces concernées par les actions de l'objectif. Cette comparaison permet, à long terme, d'évaluer l'effet des actions entreprises sur la diversité et le recouvrement des espèces dominantes, p.ex. Roseau, Macrophytes, Jonc des tonneliers.

#### **Cf. action C7-3 – Monitoring du recouvrement des strates de végétation**

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique de l'état des surfaces concernées par les actions de l'objectif. Cette comparaison permet, à long terme, d'évaluer l'effet des actions entreprises sur le recouvrement des strates, p.ex. strate herbacée, végétation flottante, végétation submergée.

### Objectif G3 – Conservation de la surface actuelle des marais non boisés

La surface des marais non-boisés est maintenue sans embroussaillage. Elle ne diminue donc pas durant la durée du plan de gestion.

### Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif

#### **Action G3-1- Fauchage des marais non-boisés de la série supra-aquatique**

Fauchage à intervalles réguliers, à un rythme variant entre 1 et 3 ans selon le type de milieu, des marais de la série supra-aquatique, avec exportation de la matière végétale, pour empêcher leur embroussaillage et freiner la maturation de leurs sols par minéralisation de la matière végétale déposée.

Résultat attendu : l'étendue et la valeur biologique des différents types de prairies marécageuses de la série supra-aquatique sont conservées.

#### **Action G3-2 – Fauchage des marais non-boisés de la série infra-aquatique**

Fauchage régulier des marais de la série infra-aquatique, à un rythme variant entre 3 et 6 ans selon le type de milieu, pour empêcher leur embroussaillage, avec exportation de la matière végétale.

Résultat attendu : l'embroussaillage de la frange la moins inondée des marais de la série infra-aquatique est empêché et leur atterrissement est freiné.

### **Action G3-3 – Débroussaillage ou fauchage manuel de marais inaccessibles aux machines**

Mise en œuvre d'opérations complémentaires de débroussaillage ou de fauchage manuel sur les surfaces où l'utilisation de machines n'est pas possible, de manière à juguler leur embroussaillage.

Résultat attendu : l'embroussaillage est aussi limité dans les zones où une intervention mécanique n'est pas possible ou problématique.

### **Action G3-4 – Arrachage mécanisé des buissons dans des marais accessibles uniquement aux petites machines (New)**

Arrachage mécanisé des buissons dans des secteurs soumis à un embroussaillage important et qui ne sont pas accessibles aux machines de fauche traditionnelles (Elbotel ou matériel agricole). Il s'agit essentiellement de clairières forestières ou de secteurs dans la réserve de Cheyres rendus inaccessibles par la présence de la voie ferrée. L'arrachage est effectué à l'aide d'une petite pelle rétro munie d'un grappin dont les lèvres ont été recouvertes de caoutchouc.

Résultat attendu : l'embroussaillage est également jugulé dans les secteurs inaccessibles aux machines de fauche traditionnelles.

### **Action G3-5 – Curage des dessableurs**

Curage régulier des dessableurs situés en différents endroits de la rive, pour éviter qu'une fois pleins, les alluvions charriées par les cours d'eau ne se déposent dans le marais et contribuent, par rehaussement du niveau du sol, à l'atterrissement zones de dépôt et à leur embroussaillage.

Résultat attendu : les dessableurs sont régulièrement curés et les matériaux de curage évacués selon les filières les plus optimales.

### **Actions à mettre en œuvre pour vérifier l'atteinte de l'objectif**

#### **Cf. action C6-2 – Monitoring de l'avifaune nicheuse des zones humides (MZH)**

Résultat attendu : l'analyse des résultats de la cartographie annuelle des territoires des espèces prioritaires réalisée dans le cadre du MZH (Monitoring de l'avifaune des zones humides) permet de vérifier la répartition des oiseaux prioritaires ou caractéristiques du site marécageux en fonction du parcellaire de fauche et des autres actions d'entretien des prairies de la série supra-aquatique.

#### **Cf. action C6-3 – Monitoring de l'avifaune nicheuse par plans quadrillés (PIQ)**

Résultat attendu : l'analyse des territoires d'espèces communes des marais, déterminés par la méthode des plans quadrillés, dans une zone d'étude majoritairement située dans les prairies marécageuses de la série supra-aquatique, permet de vérifier la répartition et les fluctuations d'abondance des espèces en fonction du parcellaire de fauche.

#### **Cf. action C6-6 – Monitoring général des gastéropodes terrestres**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu vérifier que les actions d'entretien des marais ne portent pas atteinte aux populations d'espèces prioritaires de gastéropodes terrestres qui vivent dans la série infra-aquatique. Le cas échéant, ils ont pu proposer des adaptations des pratiques d'entretien.

**Cf. action C6-8 – Monitoring de l'Azuré des paluds (rhopalocère)**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu vérifier que les actions d'entretien des marais ne portent pas atteinte aux populations de l'Azuré des paluds. Le cas échéant, ils ont pu proposer des adaptations des pratiques d'entretien.

**Cf. action C6-11 – Monitoring général des libellules**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu vérifier que les actions d'entretien des marais ne portent pas atteinte aux populations d'espèces prioritaires de libellules. Le cas échéant, ils ont pu proposer des adaptations des pratiques d'entretien.

**Cf. action C6-12 – Monitoring de la Déesse précieuse (libellule)**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu vérifier que les actions d'entretien des marais ne portent pas atteinte aux populations de la Déesse précieuse. Le cas échéant, ils ont pu proposer des adaptations des pratiques d'entretien.

**Cf. action C6-13 – Monitoring général des orthoptères**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu vérifier que les actions d'entretien des marais ne portent pas atteinte aux populations d'espèces prioritaires d'orthoptères. Le cas échéant, ils ont pu proposer des adaptations des pratiques d'entretien.

**Cf. action C6-25 - Monitoring de la Souris des moissons (mammifère)**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu vérifier que les actions d'entretien des marais ne portent pas atteinte aux populations de la Souris des moissons. Le cas échéant, ils ont pu proposer des adaptations des pratiques d'entretien.

**Cf. action C7-3 – Monitoring du recouvrement des strates de végétation**

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique de l'état des surfaces concernées par les actions (fauchage, débroussaillage) de l'objectif. Cette comparaison permet, à long terme, d'évaluer l'effet des actions entreprises sur le recouvrement des strates, p.ex. strate arborescente, strate arbustive, strate herbacée.

**Objectif G4 – Conservation de la surface globale de la série infra-aquatique des marais non-boisés**

La surface des marais non-boisés de la série infra-aquatique (Charion, Lemnion, Nymphaeion, Phragmition, Phalaridion, Glycerio-Sparganion, Magnocaricion (sine Cladietum)) est conservée.

**Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif****Action G4-1 – Décapage des roselières terrestres**

Décapage régulier des marais de la série infra-aquatique, particulièrement des roselières terrestres, afin de freiner leur assèchement par atterrissement progressif et de pallier la réduction de l'amplitude des crues du lac.

Résultat attendu : la surface des marais de la série infra-aquatique est stabilisée et la présence simultanée des différents milieux (Charion, Lemnion, Nymphaeion, Phragmition, Phalaridion) caractérisant l'atterrissement progressif des plans d'eau superficiels est garantie.

**Action G4-2 – Pacage des marais à l'aide de vaches Highland**

Poursuite de l'essai de pacage des marais à l'aide de races bovines adaptées à ces types de milieux (vaches Highlands). Jusqu'en 2012, le pacage a été réalisé de manière annuelle. Compte tenu de l'effet important de la pâture sur la végétation, notamment sur certaines espèces prioritaires, le rythme et l'intensité de la pâture a été adapté (une pâture tous les 2 ans en alternance sur 2 parcs). Un décapage superficiel a été aménagé dans l'un des parcs pour évaluer si l'action de pâture permet de maintenir ce milieu dans un état relativement pionnier.

Résultat attendu : les gestionnaires vérifient que le pacage est une technique d'entretien qui permet de réduire fortement l'emboisement des surfaces de marais relativement eutrophes de la série infra-aquatique, ceci pour un coût relativement modéré. Ils peuvent évaluer s'il est pertinent de poursuivre ou non ce type d'entretien.

**Action G4-3 – Essai de pâturage avec des buffles d'eau**

Un essai de pacage pourrait être réalisé avec des buffles d'eau. Cette espèce, originaire d'Asie, présente l'avantage d'apprécier les zones très inondées, contrairement aux vaches Highland, qui préfèrent les zones un peu plus sèches. Le buffle d'eau serait idéal pour maintenir ouverte des surfaces de plans d'eau dans des secteurs relativement eutrophes comme l'est de la réserve de Cheyres.

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu évaluer si le pacage avec des buffles d'eau est une technique qui mérite d'être mise en œuvre dans la Grande Cariçaie.

**Actions à mettre en œuvre pour vérifier l'atteinte de l'objectif****Cf. action C6-1 – Monitoring des espèces végétales prioritaires**

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique de l'état des surfaces concernées par les actions de l'objectif. Cette comparaison permet, à long terme, d'évaluer l'effet des actions entreprises sur la présence et l'importance des populations des espèces prioritaires, p.ex. Utriculaires, Morène des grenouilles, Potamots.

**Cf. action C6-2 – Monitoring de l'avifaune nicheuse des zones humides (MZH)**

Résultat attendu : l'analyse des résultats de la cartographie annuelle des territoires des espèces prioritaires réalisée dans le cadre du MZH permet de vérifier la répartition des oiseaux prioritaires ou caractéristiques du site marécageux en fonction du parcellaire de fauche et du décapage des roselières.

**Cf. action C6-3 – Monitoring de l'avifaune nicheuse par plans quadrillés (PIQ)**

Résultat attendu : l'analyse des territoires d'espèces communes des marais, déterminées par la méthode des plans quadrillés, dans une zone d'étude majoritairement située dans les prairies marécageuses de la série infra-aquatique, permet de vérifier la répartition et les fluctuations d'abondance des espèces en fonction du parcellaire de fauche et du décapage des roselières.

**Cf. action C6-11 – Monitoring général des libellules**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu vérifier que les actions d'entretien des milieux de la série infra-aquatique ne portent pas atteinte aux populations d'espèces prioritaires de libellules. Le cas échéant, ils ont pu proposer des adaptations des pratiques d'entretien.

**Cf. action C6-14 – Monitoring général des coléoptères aquatiques**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu vérifier que les actions d'entretien des milieux de la série infra-aquatique ne portent pas atteinte aux populations d'espèces prioritaires de coléoptères aquatiques. Le cas

échéant, ils ont pu proposer des adaptations des pratiques d'entretien. Ils ont aussi pu évaluer si les décapages favorisent ces espèces.

#### **Cf. action C6-18 – Monitoring général des amphibiens par échantillonnage de milieux**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu vérifier que les actions d'entretien des milieux de la série infra-aquatique ne portent pas atteinte aux populations d'espèces prioritaires d'amphibiens et ne favorisent pas les espèces néozoaires comme la Grenouille rieuse. Le cas échéant, ils ont pu proposer des adaptations des pratiques d'entretien ou formuler des recommandations quant au choix des sites dans lesquels la réalisation de décapages est possible.

#### **Cf. action C6-20 – Monitoring de la Rainette verte (amphibien)**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu vérifier que les actions d'entretien des milieux de la série infra-aquatique ne portent pas atteinte aux populations de Rainettes vertes. Le cas échéant, ils ont pu proposer des adaptations des pratiques d'entretien.

#### **Cf. action C6-23 – Monitoring des poissons des eaux stagnantes**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu vérifier si les décapages constituent des milieux favorables aux populations d'espèces prioritaires de poissons des eaux stagnantes comme la Bouvière.

#### **Cf. action C7-2 – Monitoring des espèces dominantes de la flore**

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique de l'état des surfaces concernées par les actions de l'objectif. Cette comparaison permet, à long terme, d'évaluer l'effet des actions entreprises sur la diversité et le recouvrement des espèces dominantes, p.ex. Chara, Lentilles d'eau, Potamots, Nymphéa, Jonc des tonneliers, Rubaniers.

#### **Cf. action C7-3 – Monitoring du recouvrement des strates de végétation**

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique de l'état des surfaces concernées par les actions de l'objectif. Cette comparaison permet, à long terme, d'évaluer l'effet des actions entreprises sur le recouvrement des strates, p.ex. strate herbacée, végétation flottante, végétation submergée.

### **Objectif G5 – Conservation de la surface des milieux prioritaires des marais non boisés**

Les surfaces des milieux prioritaires de la série infra-aquatique (Etangs (Charion, Lemnion, Nymphaeion), Nanocyperion), et de la série supra-aquatique (Prairie à choin et à laïche faux-panic (Caricion davallianae p.p.), Molinion) sont maintenues.

#### **Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif**

Remarque : les milieux prioritaires de la série supra-aquatique ne bénéficient pas d'action particulière, l'ensemble des actions qui leurs sont appliquées au travers des divers autres objectifs de gestion sont considérées comme nécessaires et suffisantes à leur conservation.

#### **Cf. Action G4-1 – Décapage des roselières terrestre**

Résultat attendu : la surface des plans d'eau superficiels et celle des milieux prioritaires qui la caractérisent est stabilisée.



### Actions à mettre en œuvre pour vérifier l'atteinte de l'objectif

#### **Cf. action C6-1 – Monitoring des espèces végétales prioritaires**

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique de l'état des surfaces concernées par l'action de l'objectif. Cette comparaison permet, à long terme, d'évaluer l'effet de l'action entreprise sur la présence et l'importance des populations des espèces prioritaires, p.ex. Utriculaires, Morène des grenouilles, Potamots.

#### **Cf. action C6-2 – Monitoring de l'avifaune nicheuse des zones humides (MZH)**

Résultat attendu : l'analyse des résultats de la cartographie annuelle des territoires des espèces prioritaires réalisée dans le cadre du MZH permet de vérifier si les mesures mises en œuvre pour la conservation des milieux prioritaires sont favorables ou au moins compatibles avec la conservation des espèces d'oiseaux nicheurs prioritaires.

#### **Cf. action C7-2 – Monitoring des espèces dominantes de la flore**

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique de l'état des surfaces concernées par les actions de l'objectif. Cette comparaison permet, à long terme, d'évaluer l'effet des actions entreprises sur la diversité et le recouvrement des espèces dominantes, p.ex. Chara, Lentilles d'eau, Potamots, Nymphéa, Jonc des tonneliers, Rubaniers.

#### **Cf. action C7-3 – Monitoring du recouvrement des strates de végétation**

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique de l'état des surfaces concernées par les actions de l'objectif. Cette comparaison permet, à long terme, d'évaluer l'effet des actions entreprises sur le recouvrement des strates, p.ex. strate herbacée, végétation flottante, végétation submergée.

### Objectif G6 – Restauration des marais non-boisés embroussaillés

Les surfaces des marais non-boisés fortement embroussaillées ou ayant fait l'objet de plantations sont identifiées, restaurées et régulièrement entretenues.

### Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif

#### **Action G6-1 - Récupération de marais embroussaillés en zones de marais**

Localisation et traitement (abattage, broyage, arrachage) des surfaces de marais non-boisé qui se sont fortement embroussaillées, par défaut de planification ou faute de moyens. Les surfaces restaurées sont ensuite maintenues non boisées par fauchage. Cette action s'applique aussi à des surfaces régulièrement fauchées sur lesquelles les buissons ne sont pas visibles parce que fauchés, mais qui sont bien implantés (présence de nombreuses souches). Plusieurs interventions successives, à intervalles de quelques années, sont parfois nécessaires.

Résultat attendu : sauf exceptions programmées (zones-témoins, objectifs spécifiques d'espèces prioritaires) les surfaces de marais embroussaillées ont été restaurées et leur embuisonnement est maîtrisé.

#### **Action G6-2 – Récupération de marais embroussaillés en zones de forêt**

Localisation et traitement (abattage, broyage, arrachage) des surfaces de clairières forestières qui se sont fortement embroussaillées par défaut de planification ou faute de moyens. Les surfaces restaurées sont

ensuite maintenues non boisées par fauchage. Plusieurs interventions successives, à intervalles de quelques années, sont parfois nécessaires.

Résultat attendu : les surfaces forestières susceptibles d'être ouvertes ont été traitées et leur embuissonnement est maîtrisé.

### **Action G6-3 – Mise en lumière de la strate herbacée en forêt (New)**

Interventions ciblées visant à assurer la pérennité de surfaces forestières dont le couvert est actuellement peu dense et dont la strate herbacée est bien développée. Ces interventions visent d'une part à supprimer à intervalles réguliers certains grands arbres dont l'ombre portée au sol est trop importante et, d'autre part, à éliminer les essences à croissance rapide susceptibles de concurrencer les essences prioritaires à croissance lente que l'on veut favoriser (pins, chênes). Elles seront réalisées dans les grands massifs forestiers (Chablais de Cudrefin, Yvonand - Cheyres, NPA Forel), à proximité de clairières existantes de manière à créer une certaine diversité de structures, ainsi que dans des surfaces qui étaient encore ouvertes il y a 30 ou 40 ans où une végétation herbacée (prairies à molinie ou cariçaies) est actuellement encore bien présente.

Résultat attendu : la pérennité de ces milieux particuliers et relativement rares à l'échelle de la rive est garantie à long terme.

#### Actions à mettre en œuvre pour vérifier l'atteinte de l'objectif

#### **Cf. action C5-4 – Compléments d'inventaire des chiroptères forestiers**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu vérifier que les clairières forestières sont utilisées comme sites de chasse par les chiroptères forestiers.

#### **Cf. action C6-1 – Monitoring des espèces végétales prioritaires**

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique de l'état des surfaces concernées par les actions de l'objectif. Cette comparaison permet d'évaluer, à long terme, si l'action participe simultanément à la conservation d'espèces végétales vasculaires prioritaires caractéristiques du marais non-boisé (p.ex. Inule de Suisse, Orchis des marais etc.).

#### **Cf. action C6-2 – Monitoring de l'avifaune nicheuse des zones humides (MZH)**

Résultat attendu : L'analyse des résultats de la cartographie annuelle des territoires des espèces prioritaires réalisée dans le cadre du MZH permet de vérifier la répartition des oiseaux prioritaires ou caractéristiques du site marécageux en fonction des actions de restauration des marais.

#### **Cf. action C6-7 – Monitoring général des papillons de jour**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu vérifier que la restauration des marais non boisés permet une colonisation par les espèces de rhopalocères prioritaires liées à ces milieux.

#### **Cf. action C6-8 – Monitoring de l'Azuré des paluds (rhopalocère)**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu déterminer si les surfaces de marais restaurées ont pu être colonisées par l'Azuré des paluds, espèce prioritaire caractéristique de ce type de milieux.

#### **Cf. action C6-13 – Monitoring général des orthoptères**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu vérifier que la restauration des marais non boisés permet une colonisation par les espèces d'orthoptères prioritaires liées à ces milieux.

**Cf. action C7-2 – Monitoring des espèces dominantes de la flore**

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique de l'état des surfaces concernées par les actions de l'objectif. Cette comparaison permet d'évaluer, à long terme, l'effet des actions réalisées, p.ex. sur les espèces composant la strate ligneuse (réduction du recouvrement des espèces ligneuses) ou sur les espèces herbacées (transformation de la strate herbacée par remplacement progressif des espèces de sous-bois (p.ex. Brachypode, Laiche flasque, Canche cespiteuse,...) par des espèces caractéristique du marais non-boisé (p.ex. Canche bleue, Canche littorale, Laïche faux-panic, Laïche de Host etc.).

**Objectif G7 – Echanges de faune entre les surfaces de marais**

Des ouvertures sont créées dans les boisements qui font obstacle aux déplacements des espèces de la petite faune caractéristique des marais.

Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif**Action G7-1 – Ouverture de couloirs d'échange de faune**

Identification des surfaces forestières, des cordons boisés et des bords de chemin boisés susceptibles de permettre la restauration d'un réseau d'échange de faune fonctionnel et conversion de ceux-ci en milieu non-boisé. De nombreux chemins ou couloirs non-boisés parcourant les réserves naturelles se sont, par défaut d'entretien, progressivement boisés et refermés réduisant les possibilités d'échange de faune, particulièrement pour les espèces de la petite faune à faible mobilité.

Résultat attendu : L'ouverture de couloirs d'échange de faune a permis le redéploiement durable de populations d'espèces palustres prioritaires.

Actions à mettre en œuvre pour vérifier l'atteinte de l'objectif**Cf. action C5-4 – Compléments d'inventaire des chiroptères forestiers**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu vérifier que les couloirs d'échange de faune sont utilisés par les chiroptères forestiers.

**Cf. action C6-1 – Monitoring des espèces végétales prioritaires**

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique de l'état des surfaces concernées par les actions de l'objectif. Cette comparaison permet d'évaluer, à long terme, l'effet des actions réalisées, sur les espèces prioritaires caractéristiques du marais non-boisé (p.ex. Inule de Suisse, Orchis des marais etc.).

**Cf. action C6-7 – Monitoring général des papillons de jour**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu vérifier que les couloirs d'échanges de faune sont utilisés par les espèces de Rhopalocères caractéristiques des marais (Grand Nègre des bois). A contrario, ils ont pu vérifier que les clairières ne bénéficiant pas de couloirs d'échange avec le marais ne sont pas colonisées par ces espèces.

**Cf. action C6-8 – Monitoring de l'Azuré des paluds (rhopalocère)**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu vérifier que des connexions biologiques existent entre les populations d'Azuré des paluds, et que celles-ci ont été permises grâce aux couloirs d'échange de faune qui ont été ouverts.

**Cf. action C7-2 – Monitoring des espèces dominantes de la flore**

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique de l'état des surfaces concernées par les actions de l'objectif. Cette comparaison permet d'évaluer, à long terme, l'effet des actions réalisées, p.ex. sur les espèces composant la strate herbacée.

**Objectif G8 – Maintien de zones buissonnantes**

Les surfaces forestières destinées, par conversion en zones buissonnantes, à assurer la transition paysagère et naturelle entre les forêts alluviales et les marais non-boisés, sont identifiées et régulièrement rajeunies.

**Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif****Action G8-1 – Coupe des émergents dans les zones buissonnantes**

Coupe à intervalles de 5 à 10 ans, des émergents ligneux dans les zones buissonnantes.

Ces interventions sont destinées à maintenir à long terme des zones buissonnantes favorables à certaines espèces considérées comme prioritaires dans la Grande Cariçaie (oiseaux, invertébrés). Elles permettent de contrebalancer les effets négatifs de l'absence d'entretien généralisé des surfaces forestières, associé à l'entretien régulier du marais non-boisé qui les borde (broyage, arrachage, débroussaillage, fauchage). Par le passé, cette façon de procéder a progressivement entraîné une coupure paysagère et écologique marquée dans la transition entre le marais non-boisé et la forêt alluviale. Les interventions s'attacheront toutefois à préserver certains buissons considérés comme de valeur, par exemple en raison de leur âge (aubépines, bourdaines,...).

Résultat attendu : la coupe des émergents ligneux, combinée au recépage des jeunes peuplements (cf. G8-2), permet de maintenir un nombre de zones buissonnantes suffisant pour garantir la conservation à long terme des espèces prioritaires qui en dépendent.

**Action G8-2 – Recépage de jeunes peuplements (New)**

Recépage des jeunes peuplements selon un cycle de 25 ans, par une coupe tous les cinq ans d'environ un cinquième de la surface concernées (celle dont les arbres ont atteint un âge d'environ 25 ans).

Cette action, combinée à l'action G8-1, permettra de maintenir des stades jeunes et pionniers de colonisation du marais, favorables à certaines espèces considérées comme prioritaires dans la Grande Cariçaie (oiseaux, invertébrés). Elle sera pratiquée dans des peuplements à potentiel écologique élevé, c'est-à-dire par exemple ceux qui contiennent un nombre élevé d'espèces de buissons et qui sont bien exposés au soleil.

Résultat attendu : le recépage des jeunes peuplements, combiné à la coupe des émergents ligneux, permet de maintenir un nombre de zones buissonnantes suffisant pour garantir la conservation à long terme des espèces prioritaires qui en dépendent.

**Actions à mettre en œuvre pour vérifier l'atteinte de l'objectif****Cf. action C6-2 – Monitoring de l'avifaune nicheuse des zones humides (MZH)**

Résultat attendu : l'analyse des territoires du suivi du MZH permet de vérifier si les interventions exécutées dans les zones buissonnantes ont permis de favoriser la présence des espèces d'oiseaux prioritaires pour lesquelles elles étaient en partie destinées (Pouillot fitis, Rossignol, Locustelle tachetée,...).

**Cf. action C7-2 – Monitoring des espèces dominantes de la flore**

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique de l'état des surfaces concernées par les actions de l'objectif. Cette comparaison permet d'évaluer, à long terme, l'effet des actions réalisées, par ex. sur le recouvrement des espèces ligneuses buissonnantes comme les Saules, Viornes, Cornouiller, Troène,...

**Objectif G9 – Structuration de lisières forestières**

Les lisières forestières à haut potentiel biologique sont identifiées et font l'objet d'un traitement de structuration.

**Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif****Action G9-1 – Traitement de lisières forestières en première intervention**

Identification des lisières présentant un potentiel biologique élevé (espèces présentes, orientation, milieux connexes,...), et traitement par des travaux forestiers visant à obtenir une structure étagée et une grande diversité d'espèces buissonnantes. Les lisières qui doivent être prioritairement étagées sont celles bien exposées (au sud), en contact avec des prairies à forte valeur biologique, dans des secteurs avec des pinèdes, lorsqu'une strate herbacée et des buissons sont présents en sous-bois. A contrario, les lisières exposées nord entre des aulnaies et la roselière ne présentent pas d'intérêt particulier. Entre ces deux extrêmes, c'est l'appréciation du biologiste qui permettra de trancher.

Résultat attendu : les interventions réalisées ont permis de restaurer un nombre suffisant de lisières, ce qui, combiné avec le maintien de la diversité structurelle de ces lisières (cf. action ci-dessous), permet de garantir la conservation à long terme des espèces prioritaires qui en dépendent.

**Action G9-2 – Maintien de la diversité structurelle des lisières (New)**

Maintien, par des interventions à intervalles réguliers, de la diversité structurelle des lisières qui ont été traitées en première intervention. Ces interventions s'attacheront à empêcher une certaine uniformisation, notamment en conservant une diversité d'essences ligneuses et certains spécimens de valeur (vieilles aubépines par exemple).

Résultat attendu : les interventions réalisées permettent de maintenir à long terme la diversité structurelle d'un nombre suffisant de lisières, ce qui permet de garantir la conservation des espèces prioritaires qui en dépendent.

**Actions à mettre en œuvre pour vérifier l'atteinte de l'objectif****Cf. action C6-2 – Monitoring de l'avifaune nicheuse des zones humides (MZH)**

Résultat attendu : l'analyse des territoires du suivi MZH permet de vérifier si les interventions exécutées dans les lisières ont servi à favoriser la présence du Pouillot fitis.

**Cf. action C6-15 – Monitoring de la Ménésie baponctué (coléoptère)**

Résultat attendu : l'évolution de la distribution de cette espèce permettra d'évaluer l'efficacité des mesures de précaution, définies lors de la planification des travaux d'entretien, pour préserver les habitats fréquentés par l'espèce.

**Cf. action C7-2 – Monitoring des espèces dominantes de la flore**

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique de l'état des surfaces concernées par les actions de l'objectif. Cette comparaison permet

d'évaluer, à long terme, l'effet des actions réalisées, p.ex. sur la diversité et le recouvrement des espèces ligneuses présentes dans les lisières.

### **Objectif G10 – Conservation des bois blancs et évolution des bois durs par sélection positive**

Les surfaces forestières de bois blancs sont conservées et celles susceptibles d'évoluer (sans que cette évolution se fasse au détriment des bois blancs) vers des peuplements de bois durs à haut potentiel biologique sont identifiées et bénéficient de mesures de gestion sylvicole favorisant cette évolution.

#### **Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif**

##### **Action G10-1 – Identification des peuplements forestiers à forte valeur écologique (New)**

Identification des peuplements forestiers à forte valeur écologique sur la base d'une vérification des espèces prioritaires qu'ils abritent ou qu'ils seraient susceptibles d'abriter (essentiellement la faune des invertébrés dépendante d'essences ligneuses particulières (tremble, saules, peupliers, merisiers, charme, hêtre, chêne)) et des conditions édaphiques susceptibles de conditionner leur pérennité, p. ex. facteur hydrique.

A ce jour, deux surfaces forestières, à Chevroux et Cudrefin, ont fait l'objet de travaux visant à favoriser certains types de peuplements (chênaie, aulnaie blanche, cf. chapitre 8.2.5). L'expérience montre que des connaissances préalables doivent être réunies avant ce type d'intervention, de façon à optimiser leur chance de réussite.

Résultat attendu : cette démarche a permis l'identification des peuplements à forte valeur écologique et est venue compléter la carte des zones d'intervention présentée en annexe.

##### **Action G10-2 – Eclaircies visant à la structuration de plantations récentes (New)**

Eclaircies réalisées dans certaines plantations récentes, notamment dans les secteurs du Bois des Vernes et d'Yvonand, visant, par sélection positive parmi les essences présentes, à favoriser celles adaptées à la station (c'est-à-dire le plus souvent les essences de bois blancs comme les saules, aulnes) et à obtenir le plus rapidement possible une forêt équilibrée proche de celles, situées à proximité, qui n'ont pas subi d'exploitation forestière pour la production de bois. Cette action se distingue des actions G10-3 et G10-4 par l'âge des peuplements dans lesquels elle intervient.

Résultat attendu : toutes les forêts situées dans le périmètre de l'Association sont dans un état proche de l'état « naturel », c'est-à-dire avec une structure diversifiée, des essences adaptées aux conditions du sol et un aspect paysager qui ne laisse pas percevoir que des travaux forestiers ont été réalisés.

##### **Action G10-3 – Eclaircies visant à la structuration de jeunes peuplements (New)**

Eclaircies réalisées dans certains jeunes peuplements issus de plantations visant, par sélection positive parmi les essences présentes, à favoriser celles adaptées à la station (c'est-à-dire le plus souvent les essences de bois blancs comme les saules et les aulnes).

Résultat attendu : les jeunes peuplements issus de plantations évoluent le plus rapidement possible vers un état proche de l'état « naturel », c'est-à-dire avec une structure diversifiée, des essences adaptées aux conditions du sol et un aspect paysager qui ne laisse pas percevoir que des travaux forestiers ont été réalisés.

##### **Action G10-4 – Eclaircies visant à la structuration de perchis (New)**

Eclaircies réalisées dans des perchis, visant, par sélection positive parmi les essences présentes, à favoriser celles adaptées à la station (c'est-à-dire le plus souvent les essences de bois blancs comme les saules et les aulnes) et à supprimer un nombre trop important de tiges de manière à obtenir le plus rapidement

possible une forêt équilibrée proche de celles, situées à proximité, qui n'ont pas subi d'exploitation forestière pour la production de bois.

Résultat attendu : les zones de perchis issus de plantations anciennes évoluent le plus rapidement possible vers un état proche de l'état « naturel », c'est-à-dire avec une structure diversifiée, des essences adaptées aux conditions du sol et un aspect paysager qui ne laisse pas percevoir que des travaux forestiers ont été réalisés.

#### **Action G10-5 – Eclaircies visant à la structuration de futaies (New)**

Eclaircies réalisées dans certaines futaies, visant, par sélection positive parmi les essences présentes, à favoriser celles adaptées à la station (c'est-à-dire le plus souvent les essences de bois blancs comme les saules et les aulnes) et à obtenir une structure diversifiée et équilibrée (présence de différents étages).

Résultat attendu : toutes les forêts situées dans le périmètre de l'Association sont dans un état proche de l'état « naturel », c'est-à-dire avec une structure diversifiée, des essences adaptées aux conditions du sol et un aspect paysager qui ne laisse pas percevoir que des travaux forestiers ont été réalisés.

#### **Action G10-6 – Eclaircies visant à la stabilisation des peuplements des forêts protectrices (NaiS) (New)**

Eclaircies visant à assurer la stabilité à long terme des forêts protectrices situées dans le périmètre de gestion de l'Association, c'est-à-dire essentiellement les forêts de pente situées en amont de la voie ferrée entre Cheseaux-Noréaz et Yvonand.

Ces interventions se feront conformément aux « Recommandations sur la gestion durable des forêts de protection (NaiS) » établies par la Confédération. En particulier, elles viseront à limiter le plus possible les interventions forestières et la visibilité de celles-ci (inscription à l'inventaire des sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale), par des coupes sélective réalisées uniquement sur les arbres les plus menaçants, dans les secteurs où la menace est directe. Par ailleurs, dans la mesure du possible, des vieux arbres-habitat seront maintenus.

Résultat attendu : la stabilité et la valeur écologique et paysagère des forêts protectrices sont garanties à long terme, grâce à des interventions limitées au strict minimum.

#### **Actions à mettre en œuvre pour vérifier l'atteinte de l'objectif**

#### **Cf. action C6-2 – Monitoring de l'avifaune nicheuse des zones humides (MZH)**

Résultat attendu : l'effet positif ou négatif des interventions de transformation est mis en évidence grâce à la localisation des territoires des espèces d'oiseaux prioritaires ou caractéristiques du site marécageux.

#### **Cf. action C7-2 - Monitoring des espèces dominantes de la flore**

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique de l'état des surfaces concernées par les actions de conservation et de coupe sélective ; cette comparaison permet d'évaluer, à long terme, l'effet des actions réalisées pour les espèces cibles, p.ex. sur les Peupliers, Saules, Chêne,...

#### **Objectif G11 – Reconversion de peuplements non en station par sélection négative**

Les surfaces forestières à haut potentiel biologique, abritant des plantations d'essences ligneuses qui ne sont pas en station, sont identifiées et font l'objet d'une reconversion.

### Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif

#### **Action G11-1 – Transformation de peuplements non en station par sélection négative (New)**

Identification des plantations forestières non en station (essentiellement des épicés et des peupliers de culture), évaluation de leurs conditions d'exploitation et du potentiel écologique de leur transformation (essentiellement lié à la faune des invertébrés dépendante d'essences ligneuses particulières), puis exploitation.

Résultat attendu : les peuplements non en station ont été remplacés par des peuplements en station abritant des essences ligneuses à haut potentiel écologique.

### Actions à mettre en œuvre pour vérifier l'atteinte de l'objectif

#### **Cf. action C6-2 – Monitoring de l'avifaune nicheuse des zones humides (MZH)**

Résultat attendu : l'effet positif ou négatif des interventions de transformation est mise en évidence grâce à la localisation des territoires des espèces d'oiseaux prioritaires ou caractéristiques du site marécageux.

#### **Cf. action C7-2 - Monitoring des espèces dominantes de la flore**

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique de l'état des surfaces concernées par les actions de reconversion. Cette comparaison permet d'évaluer, à long terme, l'effet des actions réalisées, p.ex. sur les espèces ligneuses colonisatrices des surfaces reconverties.

### Objectif G12 – Revitalisation des ruisseaux

Les ruisseaux corrigés renaturalisables dans le respect des principes de protection des objets des inventaires fédéraux (Zones alluviales, Bas-marais) et des objectifs de gestion des réserves naturelles, sont identifiés et une sélection de projets est élaborée et réalisée.

### Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif

#### **Action G12-1 – Etude préliminaire et sommaire pour les ruisseaux à potentiel de revitalisation**

Identification, par le BEx, des ruisseaux à haut potentiel de revitalisation sur la base des documents existants et d'expertises de terrain.

Chaque ruisseau identifié fait l'objet d'une description caractérisant les enjeux et les éventuels conflits d'intérêt avec les divers partenaires (forêts, eaux, nature, pêche, sécurité environnementale, communes) ou avec les objectifs de gestion du plan de gestion (espèces et milieux prioritaires), ainsi que les contraintes techniques. Une priorisation des projets de revitalisation est établie.

Résultat attendu : les gestionnaires disposent d'un rapport d'étude préliminaire suffisamment détaillé pour pouvoir planifier l'élaboration d'avant-projets pour les ruisseaux qui ont le meilleur potentiel de revitalisation.

#### **Action G12-2 – Elaboration des avant-projets de revitalisation de cours d'eau**

Elaboration, sur la base du rapport d'étude préliminaire, des avant-projets de revitalisation en collaboration avec les services cantonaux compétents.



Des bureaux spécialisés sont mandatés pour la réalisation de ces avant-projets, et pour les études hydrauliques qui seront souvent nécessaires avant l'élaboration des avant-projets. Une planification financière et exécutoire est réalisée.

Résultat attendu : les gestionnaires disposent d'avant-projets de revitalisation pour les ruisseaux qu'ils envisagent de revitaliser.

### **Action G12-3 – Exécution des projets de revitalisation de cours d'eau et de deltas**

Elaboration des projets de l'ouvrage par des mandataires spécialisés, mise à l'enquête publique et exécution des projets, sous la supervision du Bureau exécutif.

Les projets de l'ouvrage sont élaborés. Ils font l'objet, si nécessaire, d'une procédure de mise à l'enquête, puis sont éventuellement adaptés, avant d'être finalement exécutés.

Résultat attendu : les ruisseaux ayant fait l'objet de projets de revitalisation ont été revitalisés.

### **Actions à mettre en œuvre pour vérifier l'atteinte de l'objectif**

#### **Cf. action C7-2 - Monitoring des espèces dominantes de la flore**

Résultat attendu : les gestionnaires disposent de bases cartographiques permettant la comparaison chronologique de l'état des surfaces concernées par les projets de revitalisation. Cette comparaison permet d'évaluer, à long terme, l'effet des projets de revitalisation réalisés pour des espèces particulièrement sensibles aux caractères alluviaux (par ex. Aulne noir, Aulne blanc, Laïche fausse laïche aiguë) ou à la qualité des eaux (par ex. Faux roseau, Roseau).

### **Objectif G13 – Conservation des espèces prioritaires**

Les populations d'espèces prioritaires sont stabilisées voire renforcées.

### **Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif**

Certaines espèces prioritaires à responsabilité particulière R1 demandent des mesures particulières afin d'assurer leur conservation durable.

#### **Action G13-1 - Aménagement de sites de reproduction pour la Mouette rieuse et la Sterne pierregarin**

Mise à disposition d'un choix de biotopes de reproduction favorables à la Mouette rieuse et à la Sterne pierregarin sur la beine (îlots, radeaux, autres dispositifs techniques), où la colonisation par le Goéland leucophée pourra être empêchée ou limitée. La Mouette rieuse et la Sterne pierregarin devraient disposer d'un nombre de sites potentiels suffisants dans les réserves (et sur le lac en général) pour pouvoir le cas échéant déplacer leurs colonies en cas de problème (par exemple forte prédation, dérangements divers). Il y aura lieu également d'aménager ces habitats de manière à éviter leur submersion en cas de crue du lac (sauf crues exceptionnelles >10 ans) et dans la mesure du possible, d'améliorer la protection des poussins d'une prédation trop importante (Goéland leucophée, rats).

Résultat attendu : la Mouette rieuse et la Sterne pierregarin disposent de sites de reproduction en nombre suffisant sur les rives du lac de Neuchâtel pour assurer la reproduction de plusieurs colonies de ces espèces et conserver au minimum leurs effectifs nicheurs, ce qui correspond approximativement à 1'000 couples de Mouettes rieuses et 300 couples de Sternes pierregarin.

#### **Action G13-2 - Aménagement de sites de reproduction pour les anatidés**

Création de quelques très petits îlots (10 à 20 m<sup>2</sup>) favorables à la reproduction de la nette rousse, et des anatidés, en général à distance des colonies du Goéland leucophée et sur lesquels la nidification de ce

dernier peut être empêchée. En effet, la Nette rousse, et les anatidés en général, nichent actuellement volontiers sur les aménagements artificiels de la beine, en particulier les grandes îles. Toutefois, le succès de leur reproduction est très bas, notamment du fait de la prédation par le goéland leucophée et les rats.

Résultat attendu : la nidification de la nette rousse et des anatidés en général est favorisée sur de petits îlots sur la beine.

### **Action G13-3 – Aménagement de petits plans d'eau, canaux et fossés forestiers**

Aménagement de petits plans d'eau, canaux et fossés forestiers destinés à offrir des habitats complémentaires pour quelques espèces forestières ou partiellement forestières liées à ce type d'habitats.

Résultat attendu : la mise à disposition de petits plans d'eau forestiers offre un type d'habitat forestier particulier pour certaines espèces spécialisées telles que le Scirpe maritime, le Sonneur à ventre jaune, la Rainette verte ou certains Dyticidés.

### **Action G13-4 – Aménagement de surfaces de compensation écologique en zone agricole**

Dans le cadre de la nouvelle politique agricole, promotion de l'aménagement de bassières (petites surfaces agricoles inondées temporairement), de prairies extensives et de mesures de gestion particulières susceptibles d'améliorer l'attractivité des surfaces agricoles pour des espèces prioritaires comme le Vanneau huppé, la Rainette verte, ou l'Azuré des paluds. Ces espèces prioritaires peuvent en effet trouver dans les zones agricoles à l'intérieur des réserves ou proches de ces dernières des habitats complémentaires favorables.

Résultat attendu : des espèces prioritaires liées en partie aux paysages ruraux, tel que le Vanneau huppé, la Rainette verte ou l'Azuré des paluds, ont pu se réinstaller en zone agricole dans le cadre des mesures liées aux réseaux écologiques.

### **Action G13-5 - Aménagement de buttes pour la nidification du Martin-pêcheur (New)**

Aménagement de quelques buttes le long des cours d'eau riverains et sur les cordons littoraux destinées à offrir de nouveaux sites potentiels de reproduction au Martin-pêcheur. En effet la nidification de cette espèce prioritaire R1, est limitée sur la Rive sud par le manque de biotopes favorables à la creuse de son nid, malgré l'abondance des ressources alimentaires des milieux riverains. Il niche actuellement principalement dans les souches déchaussées sur les rives du lac et ces dernières sont régulièrement détruites par les vagues ou les crues. Il niche également dans les remblais des ports riverains d'où il est trop dérangé dès le mois de mai, avec la croissance de la pression du tourisme lacustre. Cette action pourra être combinée avec les projets de revitalisation des cours d'eau (cf. action G12-3).

Résultat attendu : la mise à disposition de nouveaux sites favorables à la reproduction du Martin-pêcheur dans des lieux moins vulnérables diminue les pertes de nichées et accroît les populations nicheuses de cette espèce.

### **Action G13-6 – Elaboration d'une stratégie pour le maintien de sites d'escale pour les limicoles (New)**

Elaboration d'une stratégie pour le maintien à long terme sur la Rive sud du lac de Neuchâtel de bancs de sable et de graviers favorables à l'escale des limicoles migrateurs qui transitent à travers la Suisse chaque année au printemps et à l'automne.

Réduisant l'amplitude du niveau du lac, la deuxième Correction des eaux du Jura a fortement réduit les surfaces de sables et de graviers qui apparaissent autrefois le long des rives, notamment au Fanel et devant Yverdon-les-bains, lorsque le niveau du lac descendait. Le curage des embouchures des rivières, notamment la Menthue empêche également la formation de bancs de sable et de graviers. Pour ces différentes raisons, les limicoles migrateurs ne trouvent plus actuellement suffisamment de milieux pour se reposer et se nourrir. Dans le contexte actuel de la régulation très précise du niveau du lac, le maintien à

long terme de ces bancs de sable et de graviers semble difficile sans moyens financiers relativement importants. Une stratégie devra donc être élaborée pour faire la part des choses entre les enjeux de conservation des espèces et les moyens financiers à investir. Différentes solutions techniques devront être étudiées.

Résultat attendu : les gestionnaires disposent d'une stratégie qui leur permet de planifier des éventuelles mesures d'aménagement à mettre en œuvre d'ici la fin de la période couverte par le plan de gestion.

#### Actions à mettre en œuvre pour vérifier l'atteinte de l'objectif

##### **Cf. action C5-4 – Compléments d'inventaire des chiroptères forestiers**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu vérifier si les plans d'eau forestiers nouvellement aménagés sont utilisés comme sites de chasse des chiroptères forestiers.

##### **Cf. action C6-2 – Monitoring de l'avifaune nicheuse des zones humides (MZH)**

Résultat attendu : l'analyse des résultats de la cartographie annuelle des territoires des espèces prioritaires réalisée dans le cadre du MZH permet de vérifier si le Martin-pêcheur est favorisé par les buttes réalisées à son intention.

##### **Cf. action C6-5 – Monitoring des espèces coloniales de l'avifaune nicheuse**

Résultat attendu : la colonisation par les anatidés, la Mouette rieuse et la Sterne pierregarin, des îles et plateformes réalisés, est vérifiée, de manière à ce que des mesures correctives puissent être mises en œuvre si ce n'est pas le cas.

##### **Cf. action C6-7 – Monitoring général des papillons de jour**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu vérifier si les mesures de revitalisation en zone agricole sont favorables aux espèces prioritaires des rhopalocères des marais non boisés.

##### **Cf. action C6-13 – Monitoring général des orthoptères**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu vérifier si les mesures de revitalisation en zone agricole sont favorables aux espèces prioritaires d'orthoptères des marais non boisés.

##### **Cf. action C6-18 – Monitoring général des amphibiens par échantillonnage de milieux**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu vérifier si la réalisation de plans d'eau forestiers est favorable aux espèces prioritaires d'amphibiens.

##### **Cf. action C6-20 – Monitoring de la Rainette verte (amphibien)**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu vérifier si les plans d'eau forestiers nouvellement aménagés sont utilisés par la Rainette verte.

##### **Cf. action C6-21 - Monitoring du Sonneur à ventre jaune (amphibien)**

Résultat attendu : les gestionnaires ont pu vérifier si les plans d'eau forestiers nouvellement aménagés sont utilisés par le Sonneur à ventre jaune.

#### Objectif G14 – Contrôle des néophytes et des néozoaires

Les populations / stations de néozoaires ou néophytes problématiques et raisonnablement régulables sont stabilisées voire réduites, ceci conformément à la stratégie définie par la Confédération.

### Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif

Les actions à mettre en œuvre se concentrent pour l'instant uniquement sur les néophytes, car il n'existe actuellement ni connaissances détaillées de la répartition des néozoaires, ni moyens de lutte connus pour les espèces présentes.

#### **Action G14-1 - Arrachage manuel des plantes néophytes**

Arrachage régulier des plantes néophytes, notamment du Solidage, sur les surfaces, identifiées, où ces espèces menacent des espèces prioritaires. Cette technique se concentre sur les stations de petite taille, tandis que la mesure G14-2 ci-dessous concerne les stations de plus grande taille.

Résultat attendu : l'expansion des plantes néophytes, notamment du Solidage, sur les surfaces où ces espèces menacent des espèces prioritaires est maîtrisée et le recouvrement de ces espèces y est réduit.

#### **Action G14-2 – Fauchage précoce des plantes néophytes en vue de leur éradication**

Fauchage précoce des grandes stations de plantes néophytes, notamment du Solidage, en vue de leur éradication. Différentes expériences menées dans la Grande Cariçaie et dans d'autres sites, ont montré que cette technique permet d'éradiquer rapidement le Solidage si elle est correctement pratiquée : 2 à 3 fauches par an, la première réalisée tôt dans la saison (avril-mai), répétées sur quelques années.

Résultat attendu : l'expansion des plantes néophytes, notamment du Solidage, sur les surfaces où ces espèces menacent des espèces prioritaires est maîtrisée et le recouvrement de ces espèces y est réduit.

### Actions à mettre en œuvre pour vérifier l'atteinte de l'objectif

#### **Cf. action C8-1 - Monitoring des plantes néophytes**

Résultat attendu : les gestionnaires disposent, pour les plantes néophytes, notamment le Solidage, de bases cartographiques permettant, à long terme et par comparaison chronologique de l'état des populations, d'évaluer l'effet des actions d'arrachage.

## 10.3 FICHES D'OBJECTIFS « INFORMATION ET ACCUEIL DU PUBLIC »

### Objectif I1 - Renommée du site et connaissance par le public de sa valeur patrimoniale

La Grande Cariçaie est bien connue au niveau régional et national et est perçue comme un site abritant un patrimoine naturel et archéologique exceptionnel. Les mesures de protection et les mesures de gestion sont acceptées par le public. L'Association de la Grande Cariçaie est perçue comme l'unique gestionnaire du site.

### Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif

#### **Action I1-1 – Renforcement de l'identité visuelle de l'Association de la Grande Cariçaie (New)**

Développement d'une identité visuelle propre, présente sur toutes les infrastructures d'accueil et moyens d'information, et permettant d'identifier clairement l'AGC auprès du public.

Résultat attendu : l'AGC est connue du grand public et identifiée comme la seule gestionnaire de la Grande Cariçaie.

#### **Action I1-2 – Diffusion du Journal des Grèves (JdG) et des newsletters électroniques**

Poursuite de la publication et de la distribution du JdG et de la newsletter électronique à la population concernée par la gestion de la Grande Cariçaie. Adaptation de la forme et de la distribution du JdG pour le périmètre nouveau géré par l'Association de la Grande Cariçaie.

Résultat attendu : toute la population régionale concernée par la Grande Cariçaie est informée régulièrement des mesures de gestion et événements importants concernant les réserves naturelles.

#### **Action I1-3 – Diffusion d'information par d'autres moyens papier (prospectus,...)**

Collaboration avec des tiers ou réalisation en interne de moyens d'information papier lorsque ceux-ci peuvent contribuer à atteindre l'objectif.

Résultat attendu : les moyens d'information papier nécessaires à l'atteinte de l'objectif sont réalisés en fonction des besoins.

#### **Action I1-4 – Diffusion d'information via internet et d'autres moyens multimédia**

Poursuite du développement du site [www.grande-caricaie.ch](http://www.grande-caricaie.ch), collaboration avec des sites internet réalisés par des tiers, réalisation selon les besoins d'autres produits multimédia.

Résultat attendu : le site [www.grande-caricaie.ch](http://www.grande-caricaie.ch) est l'outil principal d'information du public. La Grande Cariçaie est présente en outre sur les médias électroniques utilisés prioritairement par les publics-cible.

#### **Action I1-5 – Diffusion d'information via les médias**

Poursuite de la diffusion d'information grâce à des communiqués de presse envoyés aux médias locaux, régionaux et nationaux (journaux, radio, télévision) sur des sujets d'actualité de la Grande Cariçaie.

Résultat attendu : les gestionnaires profitent de l'important public touché par les médias pour diffuser l'information sur la Grande Cariçaie.

#### **Action I1-6 – Mise en place de panneaux d'information**

Mise en place de panneaux d'information (à caractère non légal) sur le terrain pour informer le public sur les actions de l'AGC et le patrimoine naturel et archéologique de la Grande Cariçaie.

Résultat attendu : le public trouve toujours sur le terrain une information lui permettant de comprendre les actions de l'AGC. D'autres panneaux lui permettent d'être sensibilisé à la valeur patrimoniale du site.

#### **Action I1-7 – Organisation d'animations, d'excursions, de conférences et de manifestations**

Organisation propre ou collaboration de l'AGC à des animations, des excursions, des conférences ou des manifestations dans un but d'information du grand public. L'objectif est de renforcer la perception de la valeur patrimoniale du site, de faire comprendre les mesures de gestion ou de protection, ou de renforcer la connaissance par le public du gestionnaire du site.

Résultat attendu : l'AGC est présente chaque année dans quelques événements importants, en visant un rapport investissement / efficacité maximal.

#### **Action I1-8 – Diffusion d'information via les autres acteurs régionaux actifs auprès du public**

Collaboration de l'AGC avec les acteurs régionaux actifs auprès du public, dont les offices du tourisme, les centres-nature, les responsables d'hébergements, etc. Formation par l'AGC des acteurs-clé chargés de l'information du public.

Résultat attendu : une information pertinente sur la Grande Cariçaie est communiquée au public par l'intermédiaire de tous les acteurs importants actifs auprès du public.

#### **Action I1-9 – Implication de la population dans des actions de conservation**

Implication du public et des écoles dans diverses actions de conservation de la Grande Cariçaie (débroussaillages, actions coup de balai, recensements, ...).

Résultat attendu : la population régionale s'implique dans la conservation du site, ce qui renforce son attachement et son acceptation des mesures de gestion et de protection.

#### Actions à mettre en œuvre pour vérifier l'atteinte de l'objectif

##### **Action I1-10 – Enquête sur la renommée du site et la connaissance de sa valeur patrimoniale (New)**

Enquête téléphonique pour connaître la renommée du site au niveau régional et national et évaluer les connaissances du grand public quant à la valeur naturelle et archéologique de la Grande Cariçaie. Cette enquête est à réaliser une fois durant le plan de gestion. Elle pourra être répétée par la suite pour connaître l'évolution de ces paramètres.

Résultat attendu : les gestionnaires sont à même d'évaluer si la Grande Cariçaie est renommée au niveau régional et national. Ils peuvent également évaluer si le grand public connaît les valeurs naturelle et archéologique du site. Cela lui permet de mieux cibler ses moyens de diffuser l'information.

#### Objectif I2 - Fréquentation par le public et respect des limites de capacité de charge

La capacité de charge des réserves naturelles est connue et suivie au travers d'indicateurs permettant d'alerter les gestionnaires en cas de dépassement des limites fixées. Le public est accueilli dans les réserves naturelles dans le respect de cette capacité de charge. En cas de dépassement de cette dernière, des mesures réglementaires ou techniques sont prises.

#### Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif

##### **Action I2-1 – Définition d'indicateurs pour évaluer la capacité de charge des réserves naturelles (New)**

Définition des indicateurs permettant de mesurer la capacité de charge des réserves naturelles, vérification expérimentale de la possibilité de les utiliser, détermination des seuils limites à ne pas dépasser pour les milieux naturels et les espèces.

Résultat attendu : l'AGC dispose d'une série d'indicateurs objectifs et fiables lui permettant de définir la capacité de charge des réserves naturelles (limites de fréquentation à ne pas dépasser compte tenu de la présence d'espèces sensibles).

##### **Action I2-2 – Monitoring de la fréquentation des réserves naturelles par le public**

Suivis automatiques ou manuels de la fréquentation des réserves naturelles par le public, notamment par eco-compteurs. Un suivi par photos aériennes prises à la belle saison, pourrait aussi être envisagé.

Résultat attendu : l'AGC dispose de mesures précises de la fréquentation des réserves naturelles par le public. Elle établit des cartes de la fréquentation des différentes infrastructures d'accueil du public (chemins, observatoires, points de vue,...).

##### **Action I2-3 – Identification des zones de conflit entre les différents usages des réserves et plans d'action (New)**

Mise en évidence de zones de conflit entre usagers et protection de la nature ou entre les différents usagers eux-mêmes. Une fois ces zones de conflits identifiées, des plans d'action sont rédigés et mis en œuvre.

Résultat attendu : l'AGC connaît les secteurs dans lesquels se produisent des conflits entre des objectifs de conservation et des usages humains du site ou entre usagers. Elle a mis en place des plans d'action pour solutionner ces conflits, avec tous les intervenants concernés.

### Actions à mettre en œuvre pour vérifier l'atteinte de l'objectif

#### **Action I2-4 – Monitoring des infractions dans les zones de conflit**

Mise en place d'un protocole standardisé de surveillance de zones de conflit, pour vérifier si la situation s'améliore ou se péjore dans les situations identifiées comme problématiques. Ce suivi complète les rapports annuels des surveillants, qui ne permettent pas la comparaison de la situation année après année.

Résultat attendu : l'AGC suit précisément les situations identifiées comme problématiques, ce qui lui permet de prendre des mesures adaptées en cas d'évolution négative.

#### **Cf. action C6-4 – Monitoring mensuel des oiseaux d'eau**

Résultat attendu : l'analyse des résultats de ces recensements mensuels permet de mesurer l'évolution à long terme des populations d'oiseaux d'eau au sein de chacun des refuges lacustres et dans les zones intercalaires, notamment en lien avec la pression du public, et ceci tout au long de l'année et tout particulièrement pendant la haute saison du tourisme lacustre. Il permet d'estimer la fonctionnalité de ces refuges pour les oiseaux d'eau.

### Objectif I3 - Respect par le public des prescriptions légales en vigueur

Le balisage des réserves naturelles, sur terre et sur l'eau, ainsi que la surveillance de police sont durablement assurés, et renforcés là où cela est nécessaire. Les usagers des réserves naturelles connaissent les règles de protection et les respectent. Ils sont sensibilisés aux impacts de leurs actions.

### Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif

#### **Action I3-1 – Collaboration avec les acteurs de la surveillance des réserves**

Collaboration avec les agents de surveillance désignés par les cantons (surveillants des réserves et police du lac) dans un but de maintien ou de renforcement de la surveillance de police des réserves naturelles, là où cela est nécessaire.

Résultat attendu : la surveillance de police est durablement assurée dans les réserves naturelles et permet de maintenir un taux bas d'infractions aux réglementations de protection. Les gestionnaires de la Grande Cariçaie sont régulièrement informés sur les problèmes que les agents de surveillance observent dans les réserves. En échange, ils peuvent fournir à ces agents les informations dont ces derniers ont parfois besoin.

#### **Action I3-2 – Mise en place du balisage légal des réserves naturelles**

Entretien du balisage légal en place et réalisation des compléments nécessaires.

Résultat attendu : le dispositif de balisage légal est complet et en bon état. Il permet aux utilisateurs de bien percevoir les limites des zones de restrictions d'accès, et aux surveillants des réserves de dénoncer des contrevenants avec toutes les bases nécessaires.

### Actions à mettre en œuvre pour vérifier l'atteinte de l'objectif

#### **Action I3-3 – Compilation et analyse des rapports des acteurs de la surveillance**

Compilation annuelle par les surveillants des réserves naturelles des infractions dénoncées aux autorités.

Résultat attendu : il existe un suivi général des infractions dénoncées, qui permet un suivi standardisé des infractions aux règlements des réserves naturelles et la mise en évidence de tendances d'évolution.

**Action I3-4 – Enquête quant à la connaissance des règles de protection exigées**

Enquête par questionnaire sur le terrain ou interviews pour mesurer les connaissances des usagers quant aux restrictions imposées par les règlements des réserves naturelles. Cette enquête est à répéter plusieurs fois durant le plan de gestion, pour connaître l'évolution de ces paramètres.

Résultat attendu : l'AGC suit l'évolution des connaissances des usagers et peut compléter si nécessaire les actions en matière d'information ou de surveillance.

**Action I3-5 - Etude de l'impact des dérangements du tourisme lacustre sur les populations d'oiseaux d'eau**

Une étude particulière de suivi des oiseaux d'eau en haute saison touristique, en relation avec la pression des loisirs lacustres a été réalisée durant 4 ans (entre 2002 et 2005, sur mandat de la Confédération, au moment de la mise en application de la législation de l'OROEM). Cette étude pourrait être répétée, selon le même protocole, mais sur une seule saison, afin de mesurer d'éventuels changements (Morard, E. et al 2007). Cette étude interviendrait en complément du monitoring mensuel des oiseaux d'eau (C6-4).

Résultat attendu : une éventuelle évolution de l'impact des loisirs lacustres sur les populations d'oiseaux d'eau dans et hors des refuges lacustres depuis la période 2002-2005 est documentée, par rapport à la situation 2002-2005.

**Objectif I4 - Infrastructures d'accueil du public**

Le public dispose d'infrastructures d'accueil permettant d'apprécier la valeur naturelle et archéologique de la Grande Cariçaie. Celles-ci sont conçues pour permettre au visiteur de ressentir la beauté du site, la richesse de sa faune et de sa flore et le sensibiliser à leur fragilité. Ces infrastructures sont compatibles avec les objectifs de conservation et leur fréquentation par le public a un impact considéré comme faible sur la faune et la flore. Elles sont bien intégrées, sont accessibles dans la mesure du possible aux personnes à mobilité réduite et respectent les normes de sécurité usuelles. Les gestionnaires soutiennent le travail de leurs partenaires (centres-nature, village lacustres, offices du tourisme,...) pour les infrastructures destinées à sensibiliser le public à la valeur naturelle et historique de la Grande Cariçaie.

**Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif****Action I4-1 – Mise en place d'un réseau d'infrastructures d'accueil et d'observation**

Adaptation des infrastructures d'accueil et d'observation existantes et réalisation des infrastructures nouvelles selon planification (voir carte des infrastructures d'accueil en annexe).

Résultat attendu : le réseau des infrastructures d'accueil et d'observation est réalisé et entretenu.

**Action I4-2 – Mise en place d'un fléchage des infrastructures d'accueil et d'observation (New)**

Mise en place d'un balisage sur le terrain pour améliorer la visibilité des infrastructures d'accueil et d'observation et augmenter leur fréquentation par le public.

Résultat attendu : les infrastructures d'accueil et d'observation sont faciles à trouver par le public et sont bien utilisées par celui-ci.

**Action I4-3 – Soutien des partenaires pour la mise en place d'infrastructures d'accueil et d'observation**

Soutien et coordination des actions des partenaires de l'AGC (centres-nature et d'histoire, offices du tourisme, autres acteurs du tourisme), pour la mise en place d'infrastructures destinées à sensibiliser le public à la valeur naturelle et historique de la Grande Cariçaie.



Résultat attendu : des infrastructures d'information Grande Cariçaie sont à disposition du public auprès des partenaires touristiques importants. Le rôle des centres-nature et histoire et des offices du tourisme comme portes d'entrée dans la Grande Cariçaie est renforcé.

#### **Action I4-4 – Vérification régulière de la conformité des infrastructures aux règles de sécurité et d'accessibilité**

Contrôles périodiques pour vérifier que les infrastructures d'accueil et d'observation respectent les normes de sécurité définies par le Bureau de Prévention des Accidents BPA et les normes d'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite. Même si ces infrastructures ont été construites selon ces normes, des dégâts apparaissent régulièrement (usure, vandalisme) qui doivent être réparés.

Résultat attendu : les infrastructures d'accueil et d'observation satisfont en permanence aux normes de sécurité et dans la mesure du possible aux normes d'accessibilité aux personnes à mobilité réduite.

#### Actions à mettre en œuvre pour vérifier l'atteinte de l'objectif

#### **Action I4-5 – Enquête quant à la satisfaction des usagers pour les infrastructures d'accueil**

Enquête par questionnaire sur le terrain ou interviews pour mesurer la satisfaction des usagers quant aux infrastructures d'accueil et d'observation. Cette enquête est à réaliser une fois durant le plan de gestion. Elle pourra être répétée par la suite pour connaître l'évolution de ces paramètres. Elle peut être complétée si nécessaire par des informations réunies auprès des offices du tourisme.

Résultat attendu : l'AGC suit l'évolution de la satisfaction des usagers et peut adapter si nécessaire les infrastructures d'accueil et d'observation.

#### **Cf. action I2-2 – Monitoring de la fréquentation des réserves naturelles par le public**

Résultat attendu : l'AGC connaît la fréquentation des infrastructures d'accueil et d'observation par le public.

### **Objectif I5 - Produits touristiques développés dans et autour des réserves naturelles**

Les produits touristiques développés dans et autour des réserves naturelles respectent les principes du tourisme durable.

#### Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif

#### **Action I5-1 – Promotion de la charte de tourisme durable auprès des acteurs du tourisme (New)**

Promotion de la charte du tourisme durable, développée par la Commission paritaire consultative, auprès des acteurs touristiques régionaux.

Résultat attendu : la charte du tourisme durable devient un document de référence pour les projets touristiques qui se développent dans la région. Ce document est connu des différents acteurs du développement touristique, qui comprennent son utilité et qui le mettent en œuvre.

#### Actions à mettre en œuvre pour vérifier l'atteinte de l'objectif

#### **Action I5-2 – Monitoring de la durabilité des produits touristiques développés par les acteurs régionaux (New)**

Inventaire des produits touristiques concernant ou bordant les réserves naturelles et évaluation de leur compatibilité avec les critères du développement durable.

Résultat attendu : l'AGC dispose, via les directions touristiques régionales, de données quant à la qualité et la durabilité des produits touristiques développés dans ou autour des réserves naturelles. Elle peut se baser sur ce suivi pour influencer les acteurs régionaux à développer de meilleurs produits touristiques.

## 10.4 FICHES D'OBJECTIFS « ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT »

### Objectif O1 – Périmètre de gestion

Tous les cantons et toutes les communes concernés par l'écosystème de la Grande Cariçaie ont rejoint l'Association. Les deux extrémités du lac (OROEM hors zones agricoles) sont ainsi incluses dans le périmètre de gestion et dans la convention programme définie avec la Confédération.

#### Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif

##### Action O1-1 – Démarches en vue d'une adhésion du Canton de Neuchâtel

Contact avec le Canton de Neuchâtel pour lui proposer une adhésion à l'Association de la Grande Cariçaie.

Résultat attendu : le Canton de Neuchâtel est membre de l'Association (nb : cette situation est effective depuis janvier 2013, c'est-à-dire juste après la date considérée comme référence pour ce plan de gestion (31.12.2012)).

##### Action O1-2 – Mise en place d'une collaboration avec le Canton de Berne et les communes bernoises

Mise en place d'une collaboration progressive avec le Canton de Berne et les communes bernoises permettant des synergies entre la gestion de la Grande Cariçaie et celle de la réserve du Fanel.

Résultat attendu : une collaboration est en place avec le Canton de Berne et les communes bernoises, notamment par le biais de suivis scientifiques réalisés en commun et d'échanges d'expériences entre gestionnaires. Cette situation permet d'envisager une adhésion du Canton de Berne et des communes bernoises à l'Association.

##### Action O1-3 – Démarches en vue d'une adhésion de la commune de la Tène (NE) (New)

Discussion avec la commune de la Tène (NE) pour lui proposer d'adhérer à l'Association. Cette adhésion est possible à partir du moment où le Canton de Neuchâtel est membre de l'Association.

Résultat attendu : la commune de la Tène, seule commune neuchâteloise concernée par le périmètre de la Grande Cariçaie, est membre de l'Association.

##### Action O1-4 – Démarches en vue d'une adhésion de la commune de Vernay (FR)

Discussions avec les autorités de la commune de Vernay pour régler le conflit qui subsiste entre la commune et l'armée suisse concernant son accès au lac (plage de Forel) et qui empêche actuellement l'adhésion de la commune.

Résultat attendu : la commune de Vernay est membre de l'Association.

##### Action O1-5 – Démarches en vue d'une adhésion des communes de Grandson et de Montagny (VD)

Discussions avec les communes de Grandson et Montagny pour leur proposer de rejoindre l'Association et de confier à l'Association la gestion des milieux naturels riverains situés sur leur territoire (zone des Tuileries).

Résultat attendu : les communes de Grandson et Montagny ont confié la gestion de ces milieux riverains à l'Association, ce qui permet à l'Association de financer des travaux d'entretien visant à mettre en valeur la richesse biologique de ces milieux.

##### Action O1-6 – Intégration des forêts alluviales d'Yvonand dans les réserves naturelles (New)

Modification de la décision de classement vaudoise pour que les forêts alluviales d'importance nationale situées de part et d'autre du camping VD8 à Yvonand puissent être incluses dans le périmètre des réserves naturelles.

Résultat attendu : le périmètre des réserves naturelles a été étendu pour inclure les forêts situées dans l'inventaire fédéral des zones alluviales d'importance nationale. Ces forêts sont ainsi incluses dans le périmètre de gestion de l'Association.

#### **Action O1-7 – Extension du périmètre de la convention programme**

Discussion avec la Confédération pour inclure dans la Convention programme Grande Cariçaie les surfaces qui auront rejoint le périmètre de gestion de l'Association.

Résultat attendu : à chaque renouvellement de la convention programme (2015 et 2019), le périmètre de cette convention est étendu pour intégrer les territoires qui auront rejoint le périmètre de gestion de l'Association.

### **Objectif O2 - Maitrise foncière et accessibilité**

L'Association dispose de la maîtrise de l'ensemble des surfaces de marais non boisés et des forêts alluviales. Elle peut y réaliser les travaux d'entretien qu'elle estime nécessaire. Elle dispose d'une infrastructure d'accès lui permettant d'effectuer ces travaux dans de bonnes conditions. Dans la mesure du possible, elle promeut une gestion favorable à la nature des autres milieux situés à l'intérieur des réserves (forêts de pente, zones agricoles).

#### **Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif**

#### **Action O2-1 – Etablissement de règles pour la répartition des tâches d'entretien entre les différents partenaires (New)**

Etablissement de règles pour la répartition et le financement des tâches d'entretien des milieux naturels et des infrastructures présentes à l'intérieur du périmètre de gestion de l'Association.

Résultat attendu : des règles sont définies, qui sont valables pour l'ensemble du périmètre de gestion. Ces règles définissent un cadre clair pour la signature des conventions d'entretien avec les différents partenaires (communes, propriétaires, services cantonaux).

#### **Action O2-2 – Evaluation des possibilités de rachat de terrains par les cantons**

Evaluation des possibilités de rachat de parcelles par les cantons.

Résultat attendu : la possibilité de rachat de parcelles situées à l'intérieur du périmètre de gestion a été évaluée. Si cela est possible, des propositions ont été faites aux propriétaires des parcelles concernées.

#### **Action O2-3 – Signature de conventions avec les communes et les propriétaires privés**

Signature de conventions pour régler les modalités d'entretien des terrains appartenant aux privés et aux communes.

Résultat attendu : des conventions sont signées pour toutes les parcelles sur lesquelles se trouvent des marais non boisés et des forêts alluviales. Si l'occasion se présente, des conventions sont aussi signées avec les propriétaires d'autres terrains (zones agricoles, forêts de pente).

#### **Action O2-4 – Maintenance des infrastructures liées à la gestion**

Aménagement d'une infrastructure optimale pour permettre les travaux d'entretien des milieux naturels. Cette infrastructure comprend les accès pour les machines (faucheuse Elbotel, tracteurs et remorques agricoles, porteurs forestiers, pelles rétros,...) et les places de dépôt pour les matériaux (paille, bois, décapage). Ces infrastructures, soumises au passage répété de véhicules, s'endommagent et doivent être régulièrement entretenues (recharge avec des matériaux, réparation des nids de poules,...). Une partie de l'infrastructure est propre à l'Association (utilisée uniquement par cette dernière), tandis qu'une autre partie

est multiusage (utilisé par d'autres utilisateurs : cyclistes, promeneurs, propriétaires de chalets, services d'entretien des communes,...). Dans ce dernier cas les frais d'entretien doivent être partagés, en fonction des dégâts occasionnés par chacun.

Résultat attendu : l'AGC dispose d'une infrastructure lui permettant de réaliser les travaux d'entretien des milieux naturels dans des conditions optimales.

### **Objectif O3 – Compétences internes**

L'Association dispose, à l'interne de ses structures, de la plus grande partie des compétences nécessaires pour assurer la bonne conduite de la gestion de la Grande Cariçaie.

#### Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif

##### **Action O3-1 – Elargissement des compétences de la commission scientifique**

Elargissement des compétences de la Commission scientifique à l'aide de personnes disposant de connaissances de pointe dans les techniques de gestion des milieux naturels, notamment sylvicoles et hydrologiques (ex. WSL, HES Sylviculture Lyss,...).

Résultat attendu : deux à trois personnes complètent la composition de la Commission scientifique.

##### **Action O3-2 – Création d'une Commission de communication et marketing (New)**

Création d'une nouvelle Commission de communication et marketing, orientée sur la communication, le marketing et la recherche de fonds.

Résultat attendu : une commission composée de 5 à 6 personnes, réunissant différentes compétences, conseille les gestionnaires dans leur activité quotidienne, de manière similaire au travail effectué par la Commission scientifique. Elle les aide notamment à développer la renommée de la Grande Cariçaie à l'échelle nationale et régionale, et à rechercher des fonds privés.

### **Objectif O4 – Réseau de contacts**

Les gestionnaires disposent d'un réseau de contacts, en Suisse et à l'étranger, qui leur permet d'échanger rapidement des informations avec d'autres gestionnaires et d'être à la pointe en termes de connaissances sur la gestion des milieux naturels.

#### Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif

##### **Action O4-1 – Démarches en vue de la création d'une association suisse des gestionnaires de milieux humides (New)**

Incitation de la Confédération à mettre en place une association réunissant les gestionnaires des grandes zones humides de Suisse.

Résultat attendu : l'association est créée, sous la supervision de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV). Les gestionnaires de la Grande Cariçaie y participent activement et bénéficient ainsi d'un réseau de contacts privilégiés en Suisse.

##### **Action O4-2 – Participation aux associations de gestionnaires des pays voisins**

Participation aux activités des réseaux de gestionnaires qui existent et sont actifs dans les pays voisins, notamment en France.

Résultat attendu : les gestionnaires de la Grande Cariçaie sont en contact avec quelques associations de gestionnaires des pays voisins. Ils bénéficient ainsi d'un réseau de contacts privilégiés à l'étranger, avec des personnes concernées par les mêmes problématiques que la Grande Cariçaie.

**Action O4-3 – Organisation d'échanges thématiques avec d'autres gestionnaires**

Organisation de réunions avec d'autres gestionnaires de milieux naturels, pour discuter de thématiques particulières.

Résultat attendu : les gestionnaires de la Grande Cariçaie organisent un à deux échanges par année, ce qui leur permet d'acquérir des connaissances sur certaines thématiques et de développer leur réseau de contacts. Des contacts sont en particulier poursuivis avec des partenaires de longue date de la Grande Cariçaie : Savoie, Haute-Savoie, Franche-Comté, Lac de Constance, Réserve des Grangettes.

**Objectif O5 – Mise à disposition des connaissances**

Les gestionnaires mettent à la disposition du public, sous différentes formes, les connaissances qu'ils acquièrent au travers de leur activité de gestion.

**Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif****Action O5-1 – Rédaction de publications scientifiques avec les résultats des suivis en cours**

Publications, dans des revues scientifiques de portée nationale ou internationale, des résultats des suivis menés par les gestionnaires de la Grande Cariçaie.

Résultat attendu : les résultats des suivis des gestionnaires sont régulièrement publiés (2 à 3 publications par année), ce qui permet de valoriser auprès du public et d'autres gestionnaires l'important travail qui est effectué.

**Action O5-2 – Amélioration de la collaboration avec les bases de données faune-flore de Suisse**

Mise en place d'une collaboration rapprochée avec Info Species, qui est en charge de la gestion des bases de données faune-flore de Suisse.

Résultat attendu : une collaboration très étroite existe entre les gestionnaires et ces organismes, qui permet une harmonisation de la collecte, de la saisie, de la transmission, de la gestion et de la publication des données.

**Action O5-3 – Réalisation d'expertises scientifiques pour des tiers**

Réalisation d'expertises scientifiques dans le domaine de la gestion des marais pour des organismes extérieurs à l'Association (autres gestionnaires de sites, services cantonaux, Confédération, Hautes-écoles,...)

Résultat attendu : l'expérience acquise par les gestionnaires de la Grande Cariçaie est mise à disposition d'autres personnes grâce à une participation ponctuelle (1-2 jours par année) des membres du Bureau exécutif à des groupes de travail extérieurs à la Grande Cariçaie.

**Objectif O6 – Participation aux projets externes et suivi des procédures**

Les gestionnaires prennent position, évaluent et influencent l'ensemble des processus et des projets qui ont une influence directe ou indirecte sur la valeur paysagère et naturelle de la Grande Cariçaie, ou qui présentent un risque pour celle-ci.

### Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif

#### **Action O6-1 – Clarification des procédures et des projets pour lesquels l'Association doit être consultée (New)**

Etablissement d'une liste de projets et de procédures pour lesquels les gestionnaires de la Grande Cariçaie devraient idéalement être consultés, et transmission de cette liste aux communes et aux services cantonaux concernés.

Résultat attendu : les communes et les services cantonaux connaissent les projets et les procédures pour lesquels ils doivent consulter l'Association, et la consultent quand cela est nécessaire.

#### **Action O6-2 – Participation aux groupes de discussion en lien avec la Grande Cariçaie**

Participation aux groupes de discussion dans les domaines de l'archéologie, de la régulation de la faune, de la pêche, de la navigation, de la régulation du niveau du lac et de l'usage militaire de la place de tir de Forel.

Résultat attendu : les gestionnaires participent à l'ensemble des groupes de discussion concernés, ce qui leur permet d'influencer les éventuelles décisions dans le sens de la conservation de la valeur biologique et paysagère de la Grande Cariçaie.

#### **Action O6-3 – Participation aux projets de réseaux écologiques (OQE) hors des réserves (New)**

Participation aux groupes de travail qui élaborent les projets de réseaux écologiques.

Résultat attendu : les gestionnaires collaborent avec ces groupes de travail et peuvent orienter les projets pour favoriser les liens biologiques entre la Grande Cariçaie et l'arrière-pays. Ils soutiennent ces projets en apportant leur expertise biologique, sans toutefois prendre la place des mandataires en charge de ces projets, et favorisent de ce fait la conservation des espèces prioritaires de la Grande Cariçaie.

#### **Action O6-4 – Participation aux projets de revitalisation de cours d'eau hors des réserves (New)**

Participation aux projets de revitalisation de cours d'eau situés dans l'arrière-pays.

Résultat attendu : les gestionnaires collaborent avec les services des eaux en charge des projets de revitalisation et peuvent orienter ces projets pour favoriser les liens biologiques entre la Grande Cariçaie et l'arrière-pays. Ils soutiennent ces projets en apportant leur expertise biologique, sans toutefois prendre la place des mandataires en charge de ces projets, et favorisent de ce fait la conservation des espèces prioritaires de la Grande Cariçaie.

#### **Action O6-5 – Suivi environnemental des chantiers réalisés par d'autres acteurs**

Suivi des chantiers réalisés par d'autres acteurs dans le périmètre de gestion (pose de conduites, curage de cours d'eau,...) par la participation à quelques séances de chantier, le contrôle de la bonne réalisation des travaux sur le terrain, la vérification de la bonne réalisation des mesures de compensation dans le domaine de la nature et l'information des entreprises sur les consignes particulières à respecter.

Résultat attendu : les chantiers réalisés par d'autres acteurs dans le périmètre de gestion ont des impacts sur les milieux naturels et le paysage limités au strict minimum. Un soin particulier est apporté à la remise en état du site à la fin des travaux.

#### **Action O6-6 – Prise de position sur les projets d'autres acteurs**

Prises de position de l'AGC dans le cadre de différentes procédures de projets susceptibles d'avoir une influence directe ou indirecte sur la valeur naturelle et paysagère de la Grande Cariçaie (planification directrice, affectation du sol, demandes d'autorisation,...).

Résultat attendu : les gestionnaires donnent leur avis et influencent tous les projets susceptibles d'avoir une influence sur la Grande Cariçaie. L'impact direct ou indirect de ces projets sur les milieux naturels et le paysage est limité au strict minimum.

#### Actions à mettre en œuvre pour vérifier l'atteinte de l'objectif

##### **Action O6-7 – Evaluation des impacts indirects de la régulation de la faune ou d'autres activités**

Evaluation des impacts indirects de la régulation de la faune ou d'autres activités sur la faune et la flore des réserves naturelles.

Résultat attendu : les gestionnaires connaissent l'impact indirect de ces activités et sont à même de définir les mesures d'accompagnement qui devraient être mises en place pour limiter ces impacts. Avec ces connaissances, ils peuvent influencer les décisions prises dans les groupes de travail sur ces thématiques.

##### **Action O6-8 - Monitoring des dortoirs d'oiseaux en marais (New)**

Suivi des dortoirs de Busard Saint-Martin et de Faucon émerillon ainsi qu'éventuellement d'autres espèces sensibles (Grue cendrée) face aux dérangements provoqués par la régulation du sanglier dans les réserves.

Résultat attendu : Le suivi des dortoirs de ces espèces sensibles permet de mieux documenter l'impact de dérangement de cette régulation sur ces espèces, de mesurer l'efficacité des mesures prises pour atténuer les dérangements et de proposer le cas échéant des adaptations des modalités de cette régulation.

#### **Objectif O7 – Diversification des modes de financement**

En plus des montants versés par la Confédération et les cantons, le financement de l'Association s'appuie sur un financement privé supplémentaire garanti à moyen terme.

#### Actions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif

##### **Action O7-1- Elaboration de projets phares susceptibles d'être financés par des sponsors privés (New)**

Elaboration de projets "phares" pour l'Association qui pourraient intéresser des sponsors privés, en raison de la visibilité qu'ils pourraient procurer. Ces projets « phares » pourront être développés à une plus large échelle, en collaboration avec d'autres gestionnaires.

Résultat attendu : attiré pour des sponsors privés, que des projets « classiques » de gestion ou des projets de trop faible envergure ne pourraient pas obtenir.

##### **Action O7-2 – Recherche de fonds auprès de sponsors privés**

Contact des différents sponsors privés (Fondations, entreprises,...) susceptibles de financer des projets de l'Association à court, moyen ou long terme.

Résultat attendu : plusieurs sponsors privés deviennent partenaires financiers de l'AGC. Des partenariats à long terme sont créés, qui permettent à l'AGC de financer des projets sur plusieurs années.

##### **Action O7-3 – Recherche d'idées novatrices en termes de sponsoring**

Recherche d'idées novatrices en matière de sponsoring (parrainages d'espèces, team building pour entreprises,...)

Résultat attendu : une panoplie d'idées nouvelles est à disposition des gestionnaires, pour une concrétisation lorsque l'occasion se présentera.

## 10.5 CARTES THEMATIQUES ANNEXES

L'un des outils informatiques au centre de l'activité des gestionnaires est le système d'information géographique (SIG), qui a été mis en place pour la Grande Cariçaie dès 1996 et qui est aujourd'hui exploité à l'aide du logiciel ArcGIS. Cet outil a permis l'élaboration des cartes thématiques annexées à ce plan de gestion, c'est-à-dire la carte des zones d'intervention et la carte des infrastructures d'accueil du public. Ces cartes sont disponibles on-line et de manière interactive sur le web (liens présentés dans les annexes). Cette interactivité présente les avantages suivants :

- tous les membres de l'Association peuvent consulter les cartes depuis n'importe quel ordinateur ou appareil de téléphonie mobile de type smartphone ;
- les outils de navigation permettent une visualisation rapide des différentes couches de données à différentes échelles ;
- les données peuvent être mises à jour en tout temps et sont ainsi toujours visibles dans leur état le plus actuel pour les membres de l'Association ;
- les membres de l'Association peuvent imprimer des extraits de carte si nécessaire, en fonction de leurs besoins ;
- financièrement, cette solution est beaucoup plus avantageuse que des impressions sous forme papier.

### Carte des zones d'intervention

Il s'agit de la carte qui présente l'ensemble des interventions de gestion des milieux naturels. En plus des informations de base (orthophotos, limites des communes, périmètres des réserves naturelles), cette carte contient les informations suivantes :

- zones d'intervention à but de conservation : il s'agit de l'ensemble des interventions d'entretien qui doivent être répétées à intervalles réguliers (fauche, débroussaillage,...) pour conserver l'état actuel des milieux ;
- zones d'intervention à but de restauration : il s'agit de l'ensemble des interventions qui seront réalisées dans le but de restaurer un milieu naturel (broyage, revitalisation de cours d'eau,...) ;
- zones soumises à régime particulier : il s'agit des zones qui présentent des contraintes particulières à prendre en compte pour la gestion (présence de vestiges archéologiques,...) ;
- infrastructures : il s'agit de l'ensemble des infrastructures situées dans les réserves naturelles et utilisées pour la gestion (pistes et chemins d'accès, dessableurs pour piéger les alluvions des cours d'eau,...).

### Carte des infrastructures d'accueil du public

Cette carte présente toutes les infrastructures d'accueil du public présentes ou à aménager dans les réserves naturelles. On y trouve notamment les chemins piétonniers, les pistes cyclables, les panneaux d'information, les observatoires, les pontons d'observation, les points de vue,... Elle permet une vision globale des infrastructures d'accueil du public qui seront présentes dans les réserves naturelles en 2023, à l'échéance de ce plan de gestion.

## 10.6 SYNTHÈSE DES ACTIONS A METTRE EN ŒUVRE

Les 150 actions proposées sont récapitulées dans le tableau de synthèse présenté en annexe. Pour chaque action, sont présentés :



- le type d'action (étude technique, démarche administrative, entretien de milieux, restauration de milieux, information à l'externe,...) ;
- la fréquence de sa réalisation (unique / répétée) ;
- les responsabilités de son exécution et de son financement ;
- une estimation (non chiffrée, mais par catégorie) de l'importance de l'investissement financier et en termes de ressources humaines nécessaires à sa mise en œuvre ;
- une vue synthétique des périodes de gestion durant lesquelles l'action a été ou devra être mise en œuvre :
  - 1982-2006 - première période de gestion,
  - 2007-2011 - période du précédent plan de gestion,
  - 2012-2015 - première période de convention programme de ce plan de gestion,
  - 2016-2019 - deuxième période de convention-programme de ce plan de gestion,
  - 2020-2023 - dernière période de convention-programme de ce plan de gestio,
  - 2024-2035 - période du prochain plan de gestion.

Chaque action dispose d'un numéro propre. Par exemple **G7-2** désigne l'action **2** du **7<sup>ème</sup>** objectif du domaine **G** Gestion.

### 10.7 NIVEAU DE CONNAISSANCE A ATTEINDRE POUR LES DIFFERENTS GROUPES

Les niveaux de connaissance à atteindre pour les différents groupes faunistiques et floristiques sont présentés dans les tableaux de synthèse situés en annexe et dont deux exemples sont présentés sur les figures 10.7a et b ci-dessous. Le principe de ces tableaux est d'avoir, en un seul coup d'œil, une vision claire du niveau de connaissance que l'on souhaite atteindre pour les différents groupes.

Les lignes du tableau représentent le niveau de connaissance à atteindre. En haut du tableau, le niveau de connaissance est faible. Plus on descend dans le tableau, plus ce niveau de connaissance augmente.

Les couleurs bleues représentent la fréquence à laquelle les actions vont être entreprises. Plus le bleu est intense, plus les actions seront répétées fréquemment.

FLORE ET VEGETATION		MILIEUX	ESPECES					
			Prioritaires à responsabilité particulière	Prioritaires	A rechercher	Néophytes / Néozoaires hautement problématiques	Néophytes / Néozoaires	Autres espèces
CONNAISSANCE	Inventaire (liste d'espèces ou de milieux)		C4-4	C4-4			C4-5	C5-6
	Cartographie de la distribution (présence / absence)	C4-2, G2-4		C6-1	C5-5			
	Recensement (effectifs)		C6-1			C8-1	C8-1	
GESTION	Effet des mesures d'entretien	C7-2, C7-3	C6-1	C6-1		C8-1	C8-1	C5-6

ACTIONS	
C4-2	Cartographie de la végétation pour les nouvelles surfaces de gestion
C4-4	Inventaire des stations d'espèces végétales prioritaires pour les nouvelles surfaces de gestion
C4-5	Inventaire des stations de néophytes pour les nouvelles surfaces de gestion
C5-5	Eclaircissement de la taxinomie et vérification de la présence des espèces végétales à rechercher
C5-6	Monitoring de la biodiversité végétale
C6-1	Monitoring des espèces végétales prioritaires
C7-2	Monitoring des espèces dominantes de la flore
C7-3	Monitoring du recouvrement des strates de la végétation
C8-1	Monitoring des plantes néophytes
G2-4	Etablissement d'une carte de végétation simplifiée pour le suivi de la ligne de rive

RYTHME D'ACQUISITION	
1x pendant PGE	
2x pendant PGE	
Plus de 2 x pendant PGE	

**COORDINATION**  
 En rouge : les monitorings qui sont ou pourraient être développés (méthodologie, exécution...) en synergie avec des institutions externes (Infoflora, WSL...)  
 Entre parenthèses : réalisé avec l'aide d'autres partenaires

Tableau 10.7a : Exemple de tableau de synthèse du niveau de connaissance à atteindre pour la flore et la végétation

AVIFAUNE		ESPECES					
		Prioritaires à responsabilité particulière	Prioritaires	A rechercher	Néophytes / Néozoaires hautement problématiques	Néophytes / Néozoaires	Autres espèces
CONNAISSANCE	Inventaire (liste d'espèces)						
	Cartographie de la distribution (présence / absence)						
	Recensement (effectifs)	(C6-2), C6-3, (C6-4), C6-5	(C6-2), C6-3, (C6-4), C6-5	(C6-2)			(C6-2), C6-3, (C6-4), C6-5
GESTION	Effet des mesures d'entretien	(C6-2), C6-3, C6-5	(C6-2), C6-3, C6-5	(C6-2)			(C6-2), C6-3, C6-5

**ACTIONS**

C6-2 Monitoring de l'avifaune nicheuses des zones humides (MZH)  
 C6-3 Monitoring de l'avifaune nicheuse par plans quadrillés (PIQ)  
 C6-4 Monitoring mensuel des oiseaux d'eau (OROEM)  
 C6-5 Monitoring des espèces coloniales de l'avifaune nicheuse

**RYTHME D'ACQUISITION**

1x pendant PGE  
 2x pendant PGE  
 Plus de 2 x pendant PGE

**COORDINATION**

En rouge : les monitorings qui sont ou pourraient être développés (méthodologie, exécution...) en synergie avec des institutions externes (Infoflora, WSL...)  
 Entre parenthèses : réalisé avec l'aide d'autres partenaires

Tableau 10.7b : Exemple de tableau de synthèse du niveau de connaissance à atteindre pour l'avifaune

Ces tableaux donnent donc une vue synthétique :

- du niveau à atteindre en termes de connaissance des espèces (inventaire, cartographie de la distribution, recensement des effectifs) ;
- de l'utilisation éventuelle du groupe pour évaluer l'effet des mesures d'entretien ;
- du rythme d'acquisition des données (1 fois durant le plan de gestion, 2 fois durant le plan de gestion pour permettre une comparaison, ou plus de 2 fois durant le plan de gestion (le plus souvent annuellement)) ;
- de la coordination entre les suivis proposés et les suivis globaux mis en œuvre par la Confédération (couleur rouge) ;
- de la réalisation éventuelle des actions avec l'aide de partenaires (bénévoles, mandataires,...).

Ces caractéristiques sont présentées pour chacune des catégories d'espèces (prioritaire à responsabilité particulière, prioritaire, à rechercher, néophytes et néozoaires hautement problématiques, néophytes et néozoaires, autres espèces). Pour la flore et la végétation, ces caractéristiques sont aussi présentées pour les milieux.

Dans les cellules, sont présentés les numéros des actions qui permettront d'atteindre ce niveau de connaissance.

## 10.8 VALIDATION DU PROGRAMME PROPOSE EN TERMES DE RESSOURCES

### 10.8.1 Ressources humaines

Les objectifs définis au chapitre 9, validés par les organes décisionnels de l'Association de la Grande Cariçaie, devront être atteints à l'échéance du plan de gestion (2023). Les chapitres 10.1 à 10.4 ci-dessus proposent une série de 150 actions qui permettront d'atteindre ces objectifs. Ils constituent de ce fait un programme de travail pour les gestionnaires de la Grande Cariçaie jusqu'en 2023.

Le présent chapitre a pour objectifs de vérifier que ce programme est compatible avec les ressources humaines de l'Association, c'est-à-dire avec le personnel du Bureau exécutif. Celui-ci est actuellement (référence fin 2012) composé de 7.1 postes de travail fixe (environ 13'500 heures de travail annuelles) et de 3 postes de travail temporaires (5'700 heures annuelles), répartis entre les stagiaires et les civilistes. Ainsi,

le Bureau exécutif dispose chaque année d'environ **19'200 heures** pour mettre en œuvre le programme proposé.

Le Bureau exécutif dispose d'un logiciel de saisie des heures (base de données Access), dans lequel les collaborateurs saisissent chaque jour le travail effectué, selon un système de codes (par exemple « Suivi des travaux de fauchage », « Réalisation de panneaux d'information »,...). Les codes disponibles couvrent l'ensemble de leurs activités et sont en parfaite correspondance avec les actions de ce plan de gestion. Ce logiciel permet de contrôler l'affectation des heures et de dresser des statistiques, qui sont notamment présentées dans les rapports de gestion soumis chaque année à l'Assemblée générale de l'Association.

Chaque fin d'année, une analyse rétrospective de la répartition de ces heures est effectuée pour les 7 grands postes des activités de gestion : Connaissance des milieux et des espèces, Gestion des milieux et des espèces, Information (en distinguant Infrastructures d'accueil et information du public) et Organisation (en distinguant Surveillance du territoire, Animation de l'Association et Administration du Bureau exécutif).

Pour vérifier si le programme proposé est compatible avec ces 19'200 heures, le travail nécessaire à la réalisation de chacune des 150 actions a été estimé (nombre d'heures), sous forme de moyennes sur la durée du plan de gestion. Ces estimations sont ensuite sommées pour chacun des 7 grands postes mentionnés ci-dessus. Ces estimations sont présentées dans le graphique ci-dessous en **vert**.

Les gestionnaires ont aussi des activités qui ne correspondent pas à des actions du plan de gestion. Il s'agit de l'ensemble des activités administratives de routine (tenue de la comptabilité, animation des séances des organes de l'Association, sollicitations extérieures par des tiers,...). Le travail nécessaire à la réalisation de ces activités routinières a été estimé sur la base du décompte des heures effectuées par les gestionnaires ces dernières années. Elles correspondent à 1'300 heures annuelles pour les activités d'animation de l'Association et à 2'300 heures pour les activités d'administration du Bureau exécutif. Ces heures ont donc été ajoutées dans le graphique ci-dessous, en **vert pâle**.

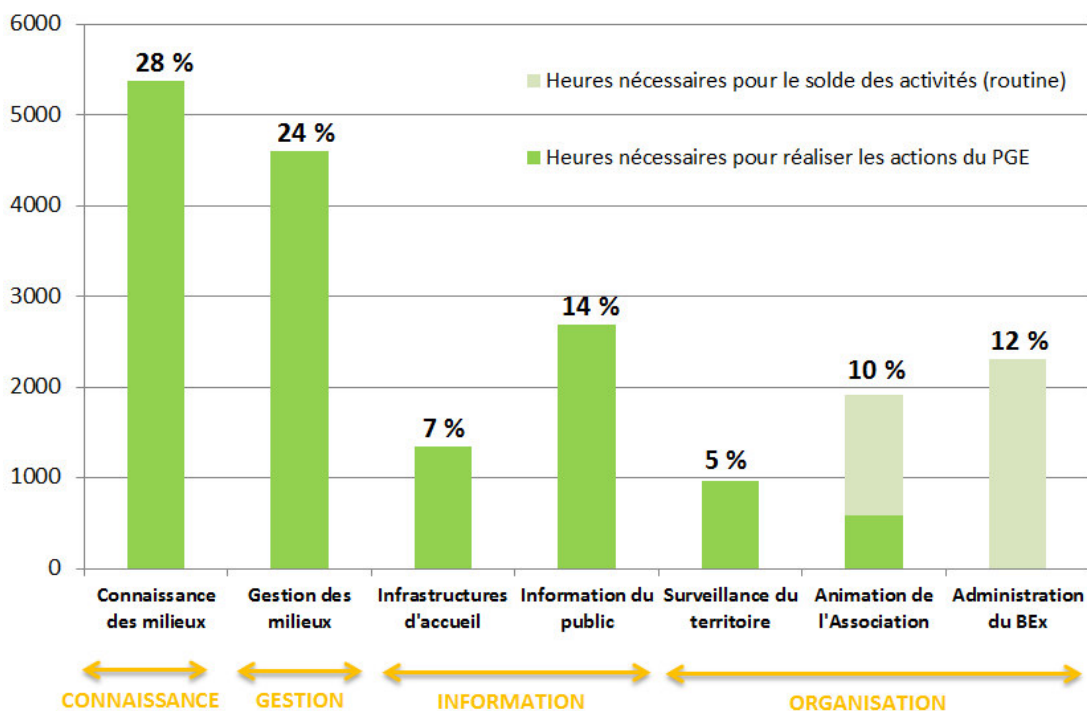


Tableau 10.8.1 : Synthèse du temps de travail nécessaire pour la mise en œuvre des actions du plan de gestion

Au final, la somme totale des heures de travail nécessaires à la mise en œuvre des actions du plan de gestion et aux activités routinières (somme des barres vertes et verte pâle ci-dessus) est très proche des

19'200 heures à disposition. Cela provient du fait que les actions proposées s'inscrivent en grande partie dans la continuité de ce qui a été réalisé jusqu'à aujourd'hui, et que les gestionnaires, en élaborant ce plan de gestion, ont proposé un programme d'actions qu'ils savaient intuitivement pouvoir mener à bien. Par ailleurs, le programme des suivis scientifiques, qui représente la plus grosse partie du volet « Connaissance » ci-dessus, a été élaboré en tenant compte des ressources à disposition et en cherchant le maximum de synergies avec les suivis réalisés par d'autres acteurs, notamment la Confédération.

Les activités comptabilisées dans chacun de ces différents postes sont décrites plus en détail ci-dessous.

Le poste Connaissance des milieux (5'380 heures, soit 28% du temps de travail des gestionnaires) comprend 3'160 heures nécessaires pour les relevés de terrain (en grande partie réalisées par des stagiaires et civilistes), 1'500 heures pour la saisie des données et la valorisation des résultats, 320 heures pour des publications dans des revues scientifiques et 400 heures pour des actions ponctuelles nécessaires à l'accompagnement des suivis (analyses de données anciennes, recherches bibliographiques,...).

Le poste Gestion des milieux naturels (4'610 heures, soit 24% du temps de travail des gestionnaires) comprend la planification, l'organisation, le suivi, le contrôle, le relevé et la saisie informatique de l'ensemble des travaux visant à la conservation des milieux naturels, ainsi que des aménagements à but de protection ou de restauration de ces milieux.

Le poste Infrastructures d'accueil (1'340 heures) comprend la planification, l'aménagement, le suivi et l'entretien des infrastructures (1'200 heures), ainsi que des suivis (140 heures) pour évaluer si ces infrastructures répondent aux besoins du public et n'ont pas un impact trop élevé sur les milieux naturels.

Le poste Information du public (2'690 heures) comprend la préparation et la diffusion de l'ensemble de l'information (2'550 heures) et des suivis pour évaluer l'impact de cette information (140 heures).

Le poste Surveillance du territoire (960 heures) comprend la prise de position du Bureau exécutif sur les projets ou procédures susceptibles d'avoir un impact sur la Grande Cariçaie, la participation à des groupes de travail sur des projets extérieurs (réseaux écologiques, revitalisation de cours d'eau,...) et des démarches pour clarifier et améliorer les procédures de consultation.

Le poste Animation de l'Association (1'920 heures) comprend 150 heures pour des actions uniques pour finaliser la mise en place de l'Association et 240 heures pour des collaborations régulières avec des organes extérieurs à l'AGC. En plus, 1'320 heures sont réservées pour le travail de routine : animation des séances des entités de l'Association (Comité directeur, Assemblée générale, Commission paritaire consultative,...), réponses à des demandes de tiers, mise à jour du plan de gestion, élaboration des rapports annuels et des programmes de travail annuels, élaboration du budget, révision des comptes.

Aucune action du plan de gestion ne concerne le poste Administration du Bureau exécutif, mais il s'agit tout-de-même d'un poste important (2'300 heures) nécessaire pour les aspects administratifs suivants :

- gestion du personnel du BEx ;
- gestion du parc informatique et du Système d'information géographique (SIG) ;
- gestion des véhicules, des petites machines et du matériel ;
- gestion des archives, de la bibliothèque, des collections et des banques de données d'image ;
- séances de coordination internes.

Selon cette analyse, le programme d'actions proposé paraît en phase avec les ressources humaines à disposition (7.1 postes de travail). Il ne semble pas indispensable d'adapter l'effectif de l'équipe du Bureau exécutif pour l'instant. Néanmoins, une légère augmentation de cet effectif (0.2 postes) permettrait d'augmenter le temps de travail du responsable informatique et SIG pour qu'il puisse terminer des projets importants restés inachevés pour l'instant par manque de temps.

Selon une approche intuitive, il semble que tous les collaborateurs pourront raisonnablement assumer les actions qui sont dévolues à leur fonction. Leurs cahiers des charges seront régulièrement réévalués ces prochaines années.

L'avantage du système proposé (cf. chapitre 10.11 « Intégration du plan de gestion dans le travail quotidien des gestionnaires » et chapitre 11 « Stratégie de révision du plan de gestion ») est qu'il offre une certaine souplesse, de manière à ce que des ajustements puissent éventuellement être faits si cela est nécessaire.

### **10.8.2 Ressources financières**

Le présent chapitre a pour objectif de vérifier que le programme proposé est compatible avec les ressources financières de l'Association. Pour ce faire, les montants financiers nécessaires à la réalisation de chacune des 150 actions ont été estimés, sous forme de budgets moyens répartis sur chacune des périodes de convention-programme qu'ils concernent (2012-15, 2016-19 et 2020-23).

Les ressources financières de l'Association sont presque exclusivement constituées par les subventions allouées par la Confédération et les cantons dans le cadre de la Convention-programme Grande Cariçaie. Cette convention sera révisée tous les 4 ans et des adaptations des montants versés seront possibles. De ce fait, il paraît peu raisonnable d'effectuer une projection financière jusqu'à la fin de la durée du plan de gestion (2023). La vérification de l'adéquation du programme d'actions proposé peut être faite jusqu'à la fin de la période couverte par la convention-programme en cours (2015).

Ainsi, le tableau ci-dessous présente le plan financier annuel pour la période 2012-2015. Il a été calculé en additionnant les montants financiers nécessaires à la réalisation de l'ensemble des actions qu'il est prévu de mettre en œuvre entre 2012 et 2015 (cf. tableau de synthèse des actions en annexe).

<b>CHARGES</b>	
<b>Charges de personnel et honoraires de tiers</b>	
Employés (salaires et charges)	880'000.00
Stagiaires et civilistes (salaires et charges)	68'000.00
Mandats extérieurs	16'500.00
<b>Charges de locaux</b>	
Loyer et charges locaux, dépôt et parcelles	43'000.00
<b>Entretien des marais</b>	
Fauchage des marais	326'500.00
Pacage	8'700.00
Débroussaillage et broyage de marais	26'200.00
Décapage	161'000.00
Divers petits travaux et matériel	3'000.00
<b>Entretien des forêts</b>	
Traitement des lisières	13'400.00
Rajeunissement de zones buissonnantes (valorisation d'habitats prioritaires)	17'400.00
Transformation de peuplements (valorisation d'habitats prioritaires)	30'000.00
Création de biotopes humides (clairières, plans d'eau, couloirs d'échange)	22'200.00
<b>Aménagements en zone agricole</b>	
Aménagement de surfaces de compensation écologique	500.00
<b>Aménagements lacustre et en bordure de cours ou de plans d'eau</b>	
Participation aux projets de renaturation des cours d'eau VD et FR	10'000.00
Aménagements pour les espèces prioritaires	19'300.00
Curage des dessableurs	6'000.00
<b>Infrastructures d'accueil du public</b>	
Entretien infrastructures existantes	28'000.00
Nouvelles infrastructures d'observation	16'000.00
<b>Autres charges</b>	
Véhicules, transports, assurances, informatique	51'000.00
<b>Acquisition des connaissances</b>	
Matériel scientifique et analyses	8'000.00
<b>Information et relations publiques</b>	
Panneaux, documents, internet,...	33'000.00
<b>Divers et imprévus</b>	
Divers et imprévus	5'000.00
<b>TOTAL DES CHARGES</b>	<b>1'792'700.00</b>
<b>CONTRIBUTIONS ET RECETTES D'EXPLOITATION</b>	
<b>Contributions</b>	
Contribution Confédération/part VD	741'250.00
Contribution Confédération/part FR	370'000.00
Contribution Canton de Vaud	250'000.00
Contribution Canton de Fribourg	150'000.00
<b>Recettes d'exploitation</b>	
Cotisations annuelles membres	9'000.00
Mandats de prestations	30'000.00
Recettes diverses	2'000.00
Contribution pour la biodiversité en forêt FR + CH	38'750.00
Contribution pour la biodiversité en forêt VD +CH	44'285.75
<b>TOTAL DES PRODUITS</b>	<b>1'635'285.75</b>
<b>RESULTAT ANNUEL PREVISIBLE</b>	<b>-157'414.25</b>
<b>MONTANT A COUVRIR AVEC DES FINANCEMENTS EXTERNES</b>	<b>160'000.00</b>

Tableau 10.8.1 : Plan financier pour la période couverte par la Convention-programme 2012-2015

Ce plan financier montre que les ressources financières des gestionnaires sont légèrement insuffisantes pour couvrir les dépenses nécessaires à la mise en œuvre du programme proposé. Il manque environ CHF 160'000.- chaque année pour y parvenir. Des financements externes devront donc être recherchés.

Dans l'intervalle, le programme de décapage, qui constitue l'une des plus grosses charges des gestionnaires, a été mis en attente.

Cette situation n'est cependant pas différente de celle qui a prévalu depuis 2007, date de l'entrée en vigueur du précédent plan de gestion puisque les décapages qui ont été réalisés jusqu'à ce jour n'ont pu l'être qu'avec des financements complémentaires (Fondation MAVA et crédits de relance de la Confédération).

## 10.9 CONTINUITÉ DU PROGRAMME PROPOSÉ AVEC CELUI DE LA PÉRIODE 1982-2011

L'objectif du présent chapitre est de démontrer que le programme d'actions proposé s'inscrit dans la continuité de ce qui a été entrepris depuis le début du processus de gestion (période 1982-2011). Il s'agit également de mettre en évidence les différences entre les suivis qui ont été réalisés durant le dernier plan de gestion (2001-2011) et ceux qui sont proposés dans ce nouveau plan de gestion. Cette comparaison est effectuée pour la flore et la végétation (chap. 10.9.1), l'avifaune (chap. 10.9.2) et pour les autres groupes faunistiques (chap. 10.9.3).

### 10.9.1 Flore et végétation

Le souci d'évaluer les effets de l'application de mesures de gestion dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie et de leur succès, relativement aux objectifs conservatoires fixés, s'est manifesté dès le début des années 1980, période marquant l'application des premières mesures de gestion dans ces réserves naturelles.

Dans le domaine de la flore et de la végétation, ce souci s'est d'abord concrétisé par la mise en place d'un système de carrés permanents, resté longtemps (jusqu'à la moitié des années 1990) le seul système d'évaluation régulièrement appliqué. Relativement restreint, puisque constitué d'une trentaine de petites surfaces d'échantillonnage et destiné uniquement à l'évaluation des effets du fauchage des marais non-boisés, ce système a été progressivement et de manière opportuniste complété par divers autres systèmes d'évaluation (cartographies de la végétation, de stations d'espèces particulières (espèces prioritaires, néophytes), transects, carrés permanents) dévolus à d'autres champs d'investigation (effet du décapage des roselières intérieures, effet du pacage, effet du broyage, évolution de l'érosion, évolution de l'enforestation, évolution des stations d'espèces particulières (espèces rares et menacées, néophytes), etc.). Le système de suivis / monitorings de la flore et de la végétation des réserves naturelles de la Grande Cariçaie apparaissait donc très hétéroclite. A titre d'exemple :

- certains suivis faisaient appel au relevé de limites « naturelles » (p.ex. stations d'espèces rares), alors que d'autres faisaient appel à des surfaces d'échantillonnage artificielles (carrés et transects permanents) ;
- certains relevés ont été exécutés annuellement alors que d'autres avaient des rythmes non précisément définis, ou des rythmes changeant en fonction de la charge de travail supplémentaire qu'ils pouvaient représenter ;
- certains suivis / monitorings sont venus, au fil du temps, s'ajouter à ceux existants sans que ces derniers n'aient été remis en cause, fragilisant ainsi la possibilité que tous puissent être continués au rythme initialement souhaité ;
- certains suivis n'étaient plus adaptés à l'évolution historique des objectifs (p. ex. la liste des espèces prioritaires est en évolution constante) et n'apportaient plus les informations souhaitées ;
- certaines informations, souhaitées au moment du bilan de synthèse établi dans ce plan de gestion (cf. chapitre 8), n'étaient pas à disposition des gestionnaires ;
- Cantons et Confédération ont régulièrement développé des systèmes de suivis / monitorings dont le degré de synergie avec ceux menés dans les réserves naturelles devait être évalué.

Le tableau ci-dessous est une vue synthétique de tous les suivis de la flore et de la végétation qui ont été entrepris jusqu'à ce jour par les gestionnaires de la Grande Cariçaie à l'intérieur de leur périmètre de gestion.



<b>INTITULE (selon son libellé dans les bases de données de l'Association)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>METHODE</b></li> <li>• <b>RESULTATS ATTENDUS</b></li> </ul>
Carrés permanents Suivi décharge Chabrey 2007-2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevé phytosociologique de carrés permanents</li> <li>• Evaluation de la qualité de la compensation, par conversion de surfaces de pinède en prairie humide thermophile, suite à l'ensevelissement d'une prairie à choin par l'éboulement de la décharge de Chabrey</li> </ul>
Carrés permanents Suivi fauchage Elbotel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevé phytosociologique de carrés permanents</li> <li>• Evaluation de l'effet du fauchage des marais non-boisés</li> </ul>
Carrés permanents Suivi prairie choin Trouville	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevé phytosociologique de carrés permanents et dénombrement de populations d'espèces</li> <li>• Evaluation de l'effet de la déprise du fauchage sur la végétation (prairie à choin) et quelques espèces prioritaires (Gentiane pneumonanthe, Orchis des marais, Spiranthe d'été)</li> </ul>
Carrés permanents Suivi résidus broyage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevé phytosociologique de carrés permanents</li> <li>• Evaluation de l'effet des résidus ligneux abandonnés par le broyage sur la qualité de la végétation</li> </ul>
Carrés permanents Suivi restauration zones-témoin 2007-2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevé phytosociologique de carrés permanents</li> <li>• Evaluation de l'effet de la restauration, par broyage ou débroussaillage manuel, de surfaces de prairies humides embroussaillées</li> </ul>
Carte_2010_2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartographie de la végétation des marais non-boisés</li> <li>• Evaluation de l'évolution paysagère et des milieux composant les marais non-boisés des réserves naturelles</li> </ul>
Inventaire flore	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevé phytosociologique opportuniste de stations d'espèces nouvelles pour la flore vasculaire des réserves naturelles</li> <li>• Connaissance de la biodiversité de la flore vasculaire</li> </ul>
Inventaire stations espèces priorité 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevé du périmètre des stations des espèces de priorité 1, du recouvrement de l'espèce et du dénombrement des effectifs de l'espèce dans la station délimitée</li> <li>• Connaissance de la distribution des stations d'espèces de priorité 1 et de leurs effectifs</li> </ul>
Inventaire stations espèces priorité 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevé opportuniste du périmètre des stations des espèces de priorité 2, du recouvrement de l'espèce et du dénombrement des effectifs de l'espèce dans la station délimitée</li> <li>• Connaissance de la distribution des stations d'espèces de priorité 2 et de leurs effectifs</li> </ul>
Inventaire stations néophytes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevé opportuniste du périmètre des stations des néophytes Liste Noire CH, du recouvrement de l'espèce et du dénombrement des effectifs de l'espèce dans la station délimitée</li> <li>• Connaissance de la distribution des stations de néophytes Liste Noire CH et de leurs effectifs</li> </ul>
Relevés macrophytes 2007-2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevé du recouvrement des espèces de macrophytes sur la beine lacustre selon une grille raster</li> <li>• Connaissance de la distribution des macrophytes de la beine lacustre</li> </ul>
Relevés surfaces d'agrainage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevé phytosociologique des surfaces d'agrainage</li> <li>• Evaluation de l'effet du piétinement des sangliers sur les surfaces d'agrainage</li> </ul>
Suivi décapage 2007-2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevé phytosociologique annuel d'une sélection de surfaces décapées</li> <li>• Evaluation de l'effet du décapage des roselières terrestres</li> </ul>
Suivi liste rouge 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevé de la présence/absence d'espèces Liste Rouge</li> <li>• Réactualisation de la Liste Rouge CH 2015 des plantes vasculaires</li> </ul>
Suivi ouvrages anti-érosion Ch.-Noréaz, Fanel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevé phytosociologique des surfaces des ouvrages aménagés</li> <li>• Evaluation de l'évolution de la végétation sur les ouvrages aménagés dans le cadre de la lutte anti-érosion</li> </ul>
Suivi restauration Molinion 2007-2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevé phytosociologique des surfaces des parcelles agricoles</li> <li>• Evaluation de l'évolution de la végétation sur les parcelles agricoles dévolues à la restauration de Molinion</li> </ul>
Suivi stations espèces priorité 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevé annuel du périmètre des stations des espèces de priorité 1 inventoriées, du recouvrement de l'espèce et du dénombrement des effectifs de l'espèce dans la station délimitée</li> <li>• Evaluation de l'évolution des stations d'espèces de priorité 1 et de leurs effectifs</li> </ul>
Suivi stations espèces priorité 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevé opportuniste du périmètre des stations des espèces de priorité 2 inventoriées, du recouvrement de l'espèce et du dénombrement des effectifs de l'espèce dans la station délimitée</li> <li>• Evaluation de l'évolution des stations d'espèces de priorité 2 et de leurs effectifs</li> </ul>
Transect Suivi 209300_Hyd_mor 433800_Utr_int	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevé annuel du recouvrement de la Morène des grenouilles et de l'Utriculaire intermédiaire le long de transects</li> <li>• Evaluation de l'effet de l'abandon du fauchage des roselières terrestres sur certaines espèces prioritaires</li> </ul>
Transect Suivi 214500_Inu_hel 401100_Sol_gig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevé annuel du recouvrement de la Morène des grenouilles et de l'Utriculaire intermédiaire le long de transects</li> <li>• Evaluation de l'effet de l'abandon du fauchage des roselières terrestres sur certaines espèces prioritaires</li> </ul>
Transect Suivi 451200_Viol_pers	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dénombrement annuel de la Violette à feuille de pêcher le long de transects</li> <li>• Evaluation de l'effet du fauchage et du pacage sur les effectifs de stations de Violette à feuilles de pêcher</li> </ul>
Transect Suivi 57800_Bald_ranu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dénombrement annuel de la Baldellie fausse-renoncule le long de transects</li> <li>• Evaluation de l'effet des perturbations générées par la machine sur chenilles ELBOTEL sur les effectifs d'une station de Baldellie</li> </ul>

Tableau 10.9.1 : Liste des suivis / monitorings de la flore et de la végétation en cours dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie

La rédaction du plan de gestion 2012-2023, en établissant le bilan de plus de 30 ans de gestion dans les réserves naturelles de la Grande Cariçaie, a donc été l'occasion de faire le point sur la qualité du système de suivis / monitorings de la flore et de la végétation en vigueur jusqu'à aujourd'hui dans les réserves naturelles et de redéfinir les contours d'un système plus cohérent et adapté aux besoins des gestionnaires. Ce

nouveau système devrait progressivement remplacer l'ancien dont les composantes seraient petit à petit abandonnées, sans pourtant que celles-ci soient définitivement condamnées (le géoréférencement précis de la plupart des surfaces concernées par les suivis / monitorings à surfaces d'échantillonnage fixes (carrés permanents, transects) a été réalisé).

### **Catégories de données à acquérir**

Cinq catégories principales de données à acquérir ont été définies, qui doivent, séparément ou par combinaison, permettre d'évaluer l'atteinte des objectifs de gestion conservatoire des réserves naturelles de la Grande Cariçaie :

#### Recouvrement des strates

Le plan de gestion définit des objectifs de conservation prioritaire des marais non-boisés rendant nécessaire la connaissance de l'évolution du recouvrement de la strate des eaux libres, de la végétation herbacée et de la strate des ligneux.

#### Espèces dominantes

Le plan de gestion définit des objectifs de conservation de séries de milieux naturels ou de milieux naturels prioritaires caractérisés par la présence d'espèces végétales dominantes, rendant nécessaire la connaissance de l'évolution du recouvrement de ces espèces.

#### Espèces prioritaires

Le plan de gestion définit un objectif de conservation des espèces prioritaires, sans préconiser, pour les espèces vasculaires, de mesures de gestion spécifiques. Puisque les résultats du suivi des stations d'espèces prioritaires montrent une stabilité satisfaisante de ces stations, il estime que les mesures de gestion généralistes suffiront à cet objectif. Par contre les gestionnaires doivent continuer de valider le bien-fondé de cette estimation, ce qui rend nécessaire la connaissance de l'évolution de la présence et / ou des effectifs des espèces prioritaires, suivant la classe de priorité à laquelle elles appartiennent.

#### Néophytes

Le plan de gestion définit un objectif de maîtrise des néophytes en préconisant, pour l'espèce manifestement la plus menaçante dans les réserves naturelles (le Solidage), des interventions visant à la éradiquer. Cet objectif rend nécessaire la connaissance de l'évolution de la présence et / ou des effectifs des néophytes, particulièrement du Solidage.

#### Biodiversité végétale

Les gestionnaires des réserves naturelles doivent être en mesure de rendre compte de la diversité végétale présente dans les réserves naturelles. Cette catégorie d'information, même si elle ne relève pas d'un objectif de gestion particulier, s'inscrit dans le contexte plus général d'une mise en valeur promotionnelle des réserves naturelles de la Grande Cariçaie et d'une participation de ces réserves à une meilleure connaissance de la biodiversité à l'échelle du Plateau suisse et de la Suisse. Ces exigences rendent nécessaire la connaissance de l'évolution de la biodiversité des espèces végétales vasculaires.

### **Méthode d'acquisition des données**

Le système d'acquisition de données appliqué à ce jour en matière de flore et de végétation dans les réserves naturelles a été très disparate, comme déjà indiqué. Il se composait de méthodes diverses, appliquées à des échelles temporelles et spatiales tout aussi diverses, et d'infrastructures implantées elles aussi diverses. Il cherchait à catégoriser ses éléments selon la dualité suivis / monitorings, laissant entendre que certains types de données à acquérir étaient destinées à des évaluations liées à des mesures de gestion particulières, restreintes spatio-temporellement, alors que d'autres étaient destinées à des

évaluations plus générales. Cette distinction, à la lumière des expériences menées depuis plus de 30 ans dans les réserves naturelles, paraît aujourd'hui bien fragile et il était souhaitable de remplacer ce système par un nouveau système simple, cohérent, facilement applicable et reproductible, et couvrant toutes les catégories des données à acquérir.

De manière générale, ce système est caractérisé, à l'image des suivis et inventaires en application ou en passe de l'être, définis par les responsables des bases de données nationales, par :

- une rasterisation du territoire qui permet de s'affranchir, parce que les technologies de géolocalisation (orthophotos, GPS) sont aujourd'hui bien développées, de l'implantation de matériel de balisage des surfaces suivies ;
- une couverture maximale de l'ensemble du territoire des réserves naturelles ;
- le relevé, suivant la catégorie de données à acquérir, de la présence / absence d'espèces, du recouvrement de strates ou d'espèces, ou du dénombrement d'effectifs d'espèces.

Les monitorings proposés pour chacune des catégories de données à acquérir définie précédemment, correspondent aux actions C5-6 Monitoring de la biodiversité végétale, C6-1 Monitoring des espèces végétales prioritaires, C7-2 Monitoring des espèces dominantes de la flore, C7-3 Monitoring du recouvrement des strates de végétation et C8-1 Monitoring des plantes néophytes.

### 10.9.2 Avifaune

Quatre modules de monitoring des oiseaux dans la Grande Cariçaie ont été mis en œuvre dès le plan de gestion 2007-2011. Complémentaires, ils permettent ensemble d'assurer un suivi de terrain fournissant l'essentiel des données nécessaires à répondre aux besoins du plan de gestion 2012-2023 en matière de suivi de l'avifaune :

- le monitoring de l'avifaune nicheuse des zones humides (MZH) (C6-2) permet de suivre les fluctuations des effectifs nicheurs d'environ 50 espèces d'oiseaux d'eau, palustres ou forestiers, caractéristiques du site marécageux ;
- le monitoring de l'avifaune nicheuse par plans quadrillés (PIQ) (C6-3) permet de suivre les fluctuations des effectifs de 5 espèces palustres, trop communes pour être recensées sur toute la Rive sud, sur un peu plus d'une quarantaine d'hectares de marais représentatifs de l'ensemble ;
- le monitoring mensuel des oiseaux d'eaux (OROEM) (C6-4) permet de mesurer les fluctuations d'abondance des oiseaux d'eau sur l'ensemble de la Rive sud tout au long de l'année ;
- le monitoring des espèces coloniales de l'avifaune nicheuse (C6-5) permet de suivre les fluctuations d'abondance et en partie le succès de reproduction des colonies de laridés, de Héron cendré et de Grand cormoran.

Le plan de gestion 2012-2023 reprend pour l'essentiel ces quatre monitorings, selon le même protocole que celui défini pour 2007-2012, car ils satisfont l'essentiel des besoins du plan de gestion 2012-2023 et des programmes nationaux de suivi en matière d'avifaune.

Un effort plus important sera néanmoins consenti en matière d'analyse et de publication des résultats de ces suivis, en relation avec les besoins du plan de gestion 2012-2023. Ils devraient en particulier mettre en évidence les incidences de certaines actions de gestion sur l'avifaune.

Quelques suivis complémentaires seront également mis en œuvre pour répondre à certaines demandes particulières du plan de gestion :

- pour répondre à l'objectif I2 (fréquentation des réserves naturelles par le public et respect des limites de capacité de charge de celles-ci), les données du suivi mensuel des oiseaux d'eau seront

davantage exploitées, en particulier en haute saison du tourisme lacustre, afin notamment de mieux mesurer la fonctionnalité des refuges lacustres, légalisés par l'OROEM et les incidences des loisirs lacustres sur les oiseaux d'eau. En complément, un suivi de terrain particulier (I3-4 - Etude de l'impact des dérangements du tourisme lacustre sur les populations d'oiseaux d'eau) sera répété au minimum sur une saison sur la période du plan de gestion, selon le protocole du suivi particulier effectué entre 2002 et 2005 (Morard, E et al 2007), afin de réévaluer les incidences des activités de plaisance sur les dérangements d'oiseaux séjournant sur les hauts-fonds littoraux ;

- pour répondre à l'objectif O6 (participation aux projets externes et suivi des procédures) un suivi des dortoirs en marais d'espèces sensibles aux dérangements (O6-6 Monitoring des dortoirs d'oiseaux en marais) sera initié afin de documenter l'impact de la régulation du sanglier et l'efficacité des mesures prises pour en atténuer les effets. D'autres suivis seront mis en œuvre, en fonction des vérifications qui devront être faites pour évaluer l'impact de dérangement d'autres activités au sein des réserves, tels que par exemple l'instauration de battues régulières pour la régulation du sanglier ou d'activités militaires sur la place d'armes de Forel.

### 10.9.3 Invertébrés, poissons, amphibiens, reptiles et mammifères

Dès la fin des années 1980 et comme le montre le tableau 10.9.3, l'évaluation des actions de gestion sur les autres groupes faunistiques que les oiseaux a été mise en place progressivement et parallèlement à l'inventaire des groupes taxonomiques phares des marais. Excepté quatre études documentant l'impact d'un type d'entretien sur un ou plusieurs cortèges d'espèces, l'évaluation des actions de gestion s'est faite au travers des différents monitorings d'espèces patrimoniales mis en place dès la fin des années 1990. Dans le plan de gestion 2007–2011, une liste de 63 espèces prioritaires était constituée pour lesquelles la Grande Cariçaie avait une responsabilité potentielle ou avérée. Selon le degré de connaissance de l'habitat des espèces, de leur distribution et de leur sensibilité aux mesures de gestion, trois types de suivis ont été mis en œuvre :

- des suivis des effectifs des espèces à haute responsabilité, aux populations potentiellement les plus sensibles aux méthodes d'entretien habituelles ou qui subissent à l'échelle nationale une érosion marquée (Déesse précieuse, Azuré des paluds, amphibiens) ;
- des suivis de la distribution des espèces rares ou menacées dont l'écologie est connue et aux populations potentiellement peu sensibles aux méthodes d'entretien habituelles (Grand nègre des bois, Agrion délicat) ;
- des suivis visant une amélioration des connaissances des habitats et de la distribution, au sein des réserves des espèces rares et menacées et mal connues, pour lesquelles la Grande Cariçaie offre un potentiel élevé de biotopes favorables.

La rédaction du plan de gestion 2012-2023 a permis de valoriser les résultats de ces 3 types de suivis, soit en puisant dans les conclusions des rapports ou articles qui s'y rapportent, soit en traitant les données accumulées dans les bases de données faune de l'Association ou du CSCF.

Les trois types de suivis sont maintenus dans le plan de gestion 2012-2023, sous des nouvelles dénominations, à savoir les suivis attachés à l'évolution des effectifs d'espèces prioritaires à responsabilité particulière R1, les suivis attachés à l'évolution de la distribution des espèces prioritaires R2, les inventaires de groupes peu connus et retenus dans la liste nationale des espèces prioritaires.

En plus, une nouvelle catégorie de suivis généraux englobant toutes les espèces des groupes taxonomiques phares du marais (gastéropodes terrestres, libellules, papillons de jour, orthoptères, batraciens) permet d'assurer un monitoring de l'ensemble des espèces prioritaires retenues dans le nouveau plan de gestion. Les méthodes adoptées pour ces suivis généraux se calquent sur celles mise au point par la Confédération pour le monitoring des zones naturelles d'importance nationales (BIOP).

Le tableau ci-dessous est une vue synthétique de tous les suivis de la faune (hors avifaune) qui ont été entrepris jusqu'à ce jour par les gestionnaires de la Grande Cariçaie à l'intérieur de leur périmètre de gestion.

Code (selon base données faune AGC et plan de gestion 2014-2023)	Intitulé	Période	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode</li> <li>• Résultat visé</li> </ul>	Rapport n° ou année de parution de l'article
_	Peuplements d'invertébrés hivernants dans une roselière et sa litière	1988	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse de prélèvements de roseaux et de litière, chasse à vue</li> <li>• Connaissance de la diversité des invertébrés hivernants des roseaux et de la litière</li> </ul>	GEG_07
S01	Inventaire des papillons de jour	1990-1995	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Au minimum 3 parcours annuels dans chacune des réserves</li> <li>• Connaissance de la diversité et de la distribution des espèces</li> </ul>	GEG_20
S02	Inventaire des libellules	1990-1995	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Au minimum 3 parcours annuels dans chacune des réserves</li> <li>• Connaissance de la diversité et de la distribution des espèces</li> </ul>	GEG_26
S05	Inventaire des orthoptères	1990-1995	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 parcours annuel dans chacune des réserves</li> <li>• Connaissance de la diversité des espèces</li> </ul>	–
S08	Inventaire des papillons de nuit	1984-2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fréquence annuelle des échantillonnages variable. Piégeage lumineux, phéromones. Effectué par des bénévoles</li> <li>• Connaissance de la diversité et de la distribution des espèces</li> </ul>	–
S16	Inventaire des macroinvertébrés aquatiques	1995	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echantillonnage stratifié dans différents plans d'eau à la passoire</li> <li>• Connaissance de la diversité des espèces</li> </ul>	GEG_36
_	Inventaires des chauves – souris de la rive sud du lac de Neuchâtel	1997	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Captures aux filets, prospection de colonies</li> <li>• Connaissance de la diversité des espèces</li> </ul>	GEG_45
	Les diptères Syrphidés de la rive sud du lac de Neuchâtel	1997	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echantillonnage par chasse à vue, tente malaise et filets fauchoirs</li> <li>• Connaissance de la diversité des espèces</li> </ul>	GEG_44
S17	Etude des forêts alluviales à l'aide des macroinvertébrés	1997-1998	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echantillonnage stratifié, tests de différents pièges</li> <li>• Détermination de la valeur écologique de différents types de forêts alluviales, mise en évidence des meilleurs groupes bioindicateurs d'alluvialité</li> </ul>	GEG_53
S09	Suivi des macroinvertébrés aquatiques des étangs de Font	1988-1990	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carrés permanents, 6 prélèvements / an des macroinvertébrés aquatiques</li> <li>• Evaluation de l'évolution des différents cortèges d'espèces liés aux plans d'eau créés ou restaurés de Font</li> </ul>	GEG_09
S06	Suivi du décapage pilote de Font	1992-1996	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carrés permanents, 6 prélèvements / an des macroinvertébrés aquatiques</li> <li>• Comparaison de l'évolution des cortèges d'espèces liées au décapage et aux plans d'eau existants de Font</li> </ul>	GEG_28
S18	Effet du traitement des lisières sur le peuplement des araignées, papillons et orthoptères	1989-1994	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chasse à vue le long de transects (ortho. &amp; pap.) et dans biocénomètres (araignées)</li> <li>• Evaluation de l'impact de l'entretien des lisières sur les papillons, araignées et orthoptères</li> </ul>	GEG_19
S49	Effet de la restauration d'un Molinion sur les populations de Grand nègre des bois	2009-2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transects, échantillonnage par capture/recapture</li> <li>• Evaluation des tailles de 2 populations du papillon liées respectivement à une prairie témoin et à une prairie restaurée</li> </ul>	2011
S58	Impact de la fréquentation du chemin Trouville-Portalban sur Myrmica rubra	2008-2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 27 transects échantillonnés 1/an par piégeage</li> <li>• Evaluation de l'évolution des localisations et des densités de Myrmica en fonction de la fréquentation du chemin</li> </ul>	
_	Effets de l'entretien des étangs sur la faune piscicole	1987	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Captures par nasses et filets, analyses de contenus stomacaux</li> <li>• Evaluer l'effet d'aménagement ou de restauration d'étangs sur la faune piscicole</li> </ul>	GEG_04
S30	Monitoring de l'Azuré des paluds	1999-2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 parcours/an exhaustifs de toutes les stations de la plante hôte</li> <li>• Evaluation de l'évolution des effectifs de l'espèce</li> </ul>	–

C6-8				
S29	Monitoring du Grand nègre des bois	1999-2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 parcours/an des prairies à molinie, avec un accent sur les prairies restaurées</li> <li>Evaluation de l'évolution de la distribution de l'espèce</li> </ul>	–
S28 C6-12	Monitoring de la Déesse précieuse	2008-2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 décomptes/an des effectifs le long de 2 transects</li> <li>Evaluation de l'évolution des effectifs</li> </ul>	2010
S20 C6-20	Monitoring de la Rainette verte	1996-2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 décomptes/an des chanteurs dans toutes les réserves</li> <li>Evaluation de l'évolution des effectifs de l'espèce</li> </ul>	2004
S22  C6-21	Monitoring du Triton lobé et des autres amphibiens	1996-2023	<p><u>1996-2013</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Décompte annuel des effectifs le long de barrières d'interception</li> <li>Evaluation de l'évolution des effectifs de l'espèce</li> </ul> <p><u>2014-2023</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Décompte triennal des effectifs le long de barrières d'interception (sauf Grèves de Cheseaux : annuel)</li> <li>Evaluation de l'évolution des effectifs de l'espèce</li> </ul>	GEG_59
S21  C6-21	Monitoring du sonneur à ventre jaune	2004-2013	<p><u>2004-2013</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 état en 2004 par prospection des habitats favorables des 6 réserves, présence-absence, puis observations opportunistes</li> <li>Evaluation de l'évolution de la distribution de l'espèce</li> </ul> <p><u>2014-2023</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 parcours biennal des habitats favorables dans les 7 réserves, présence absence</li> <li>Evaluation de l'évolution de la distribution de l'espèce</li> </ul>	–
S27	Monitoring de l'Agrion délicat	2007-2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 décompte/biennuels dans 2 zones nodales, prospection opportuniste dans les zones favorables</li> <li>Evaluation de l'évolution de la distribution de l'espèce</li> </ul>	–
S10	Monitoring du Maillot de Desmoulins	2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 échantillonnage stratifié selon le type de végétation dans 7 réserves</li> <li>Connaissances de la distribution et de l'habitat de l'espèce</li> </ul>	–
S11	Suivi de la souris des moissons	2008-2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>1-3 parcours enregistrés et recensements des nids le long dans les 7 réserves</li> <li>Connaissances de la distribution et l'habitat de l'espèce</li> </ul>	–
S33	Suivi du Tétrix des vasières	2008-2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 parcours enregistrés et recensements des Tétrix dans les 7 réserves</li> <li>Connaissances de la distribution de l'espèce</li> </ul>	–
S03	Suivi du Graphodère à deux lignes	2008-2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 échantillonnage stratifié selon types de plans d'eau par pièges bouteille</li> <li>Connaissances de la distribution et de l'habitat de l'espèce</li> </ul>	–
S04	Suivi de la Bouvière	2008-2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 échantillonnage des principaux plans d'eau des 7 réserves par nasses</li> <li>Connaissances sur la distribution et de l'habitat de l'espèce</li> </ul>	–
S30	Suivi du Leste fiancé	2008 -2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 échantillonnage/an dans 4 stations. Décompte des individus</li> <li>Evaluation de l'évolution de la distribution de l'espèce</li> </ul>	–
S31	Suivi de l'Agrion joli	2008-2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 échantillonnage/an dans 4 stations. Décompte des individus</li> <li>Evaluation de l'évolution des effectifs de l'espèce</li> </ul>	–
S07	Suivi de la Ménéésie à deux taches	2008-2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>1-2 prospections dans les habitats favorables</li> <li>Connaissances de la distribution de l'espèce</li> </ul>	–
S32	Suivi des mustélidés	2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 échantillonnage avec 10 tunnels à trace/km2 sur 12 carrés kilométriques répartis sur la rive</li> <li>Connaissance de la distribution des espèces</li> </ul>	–
S33	Suivi des gliridés	2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 échantillonnage avec 100 tunnels à traces répartis dans les 7 réserves naturelles</li> <li>Connaissance de la distribution des espèces</li> </ul>	–
S34	Evaluation et suivi des populations de Coronelle lisse le long des voies CFF	2012-2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>130 tôles disposées entre Champ-Pittet et Font</li> <li>Connaissance de la distribution de l'espèce et évaluation de l'impact des aménagements réalisés entre 2012et 2013</li> </ul>	–

Tableau 10.9.3 : liste des suivis faunistiques excepté l'avifaune conduits ou mandatés par l'Association de la Grande Cariçaie jusqu'en 2013. Les suivis poursuivis jusqu'en 2023 selon le même protocole ou légèrement adaptés sont marqués avec leur nouveau code.

Le nouveau dispositif proposé comprend ainsi 24 suivis (appelés actions), composés de 7 monitorings généraux englobant les espèces des groupes taxonomiques phares du marais, 10 monitorings attachés à l'évolution des effectifs d'espèces prioritaires à responsabilité particulière, 4 monitorings attachés à l'évolution de la distribution des espèces prioritaires, et 3 actions d'inventaires de groupes peu connus et retenus dans la liste nationale des espèces prioritaires (cf. tableau de synthèse des actions en annexe).

#### 10.9.4 Synthèse

Les suivis proposés dans ce plan de gestion s'inscrivent dans la continuité de ceux qui ont été mis en œuvre jusqu'à aujourd'hui dans la Grande Cariçaie. L'établissement de ce plan de gestion a constitué l'occasion d'effectuer un important travail de synthèse des résultats scientifiques acquis durant ces 30 dernières années, et en conséquence, d'en tirer les enseignements pour proposer un nouveau programme de suivis en phase avec la situation actuelle et les besoins des gestionnaires pour ces 12 prochaines années au moins. Les adaptations qui ont été apportées au programme de suivi sont notamment les suivantes :

- les suivis sont basés sur la nouvelle liste des espèces prioritaires pour la Grande Cariçaie, définie dans ce plan de gestion (cf. chap. 9) ;
- les suivis permettront d'évaluer les tendances d'évolution de l'ensemble de ces espèces prioritaires (cf. objectif C6) ;
- chaque fois que cela a été possible, les méthodologies des suivis ont été calquées sur celles d'autres projets en cours, notamment les monitorings que la Confédération entreprend à l'échelle de la Suisse, ou des projets cantonaux (atlas de la flore du Canton de Vaud,...) ;
- les méthodologies ont été définies pour permettre une évaluation la plus précise possible de l'impact de certaines activités, notamment l'entretien des milieux naturels, pratiquées par les gestionnaires ;
- enfin, toutes les méthodologies des suivis ont été définies avec le souci d'optimiser le rapport entre le travail fourni et les résultats qui pourront être obtenus (efficacité du travail des gestionnaires).

Les méthodologies ont été établies en collaboration étroite avec la Commission scientifique de la Grande Cariçaie et avec les spécialistes suisses des différents groupes faunistiques et floristiques (Info species).

Concrètement, cela implique :

- pour la flore et la végétation, les suivis ont été entièrement revus dans un système de relevés par mailles raster, conformes aux pratiques actuelles dans le domaine. Tous les éléments de terrain des anciens suivis ayant été documentés et géolocalisés, ces anciens suivis pourront être repris dans le futur si cela est nécessaire ou souhaité ;
- pour l'avifaune, les suivis du précédent plan de gestion sont simplement repris et poursuivis selon les mêmes modalités qu'actuellement. Ces modalités ont en effet été convenues de longue date avec la Station ornithologique de Sempach. Quelques petits suivis complémentaires seront mis en œuvre pour répondre à des questions précises que se posent les gestionnaires ;
- pour les autres groupes faunistiques, le programme de suivi sera en partie adapté pour garantir une cohérence globale et une compatibilité avec les monitorings de la Confédération.

En raison du temps qui a été nécessaire pour établir ce plan de gestion, le nouveau programme de suivis n'a pas pu être mis en œuvre dès janvier 2012. Les suivis du précédent plan de gestion se sont donc prolongés jusqu'en 2013. Le nouveau programme de suivi a été mis en œuvre dès le printemps 2014, avec l'arrivée de la saison de végétation.

## 10.10 COHERENCE DU PLAN DE GESTION AVEC LES ATTENTES DE LA CONFEDERATION

En exécution de son programme de la législature 2007–2011, la Confédération a élaboré une stratégie en faveur du maintien et du développement de la biodiversité, qui a été l'aboutissement d'une analyse approfondie de la thématique de la biodiversité réalisée au sein de l'administration fédérale, avec le concours de nombreux spécialistes des cantons, des milieux économiques et des milieux scientifiques. Cette stratégie, appelé Stratégie Biodiversité Suisse, a été validée par le Conseil fédéral en avril 2012 et publiée en juillet 2012.

Cette stratégie se décline en 10 objectifs stratégiques. Les principes définis dans ce plan de gestion de la Grande Cariçaie s'inscrivent parfaitement dans le cadre de 4 de ces 10 objectifs :

*Objectif stratégique 2 - D'ici à 2020, une infrastructure écologique composée d'aires protégées et d'aires de mise en réseau est réalisée afin de réserver l'espace nécessaire au maintien durable de la biodiversité. L'état des milieux naturels menacés est amélioré.*

La Grande Cariçaie est l'une des principales aires protégées de Suisse. Elle abrite une biodiversité élevée, que confirment les nombreux inventaires réalisés par les gestionnaires durant ces 30 dernières années. Ce plan de gestion met l'accent sur le fait que la conservation à long terme de la biodiversité de la Grande Cariçaie ne pourra se faire que si des connexions biologiques sont maintenues entre la Grande Cariçaie et d'autres milieux naturels à proximité (cf. chapitre 8.1.3 Liaisons biologiques avec l'arrière-pays). Il propose une série d'actions que les gestionnaires entreprendront pour maintenir ou renforcer ces liens biologiques, notamment via les projets OQE de réseaux écologiques (action O6-3), les projets revitalisation de cours d'eau (action O6-4) et la surveillance des projets d'aménagement du territoire (action O6-1).

Les marais figurent parmi les milieux les plus menacés de Suisse. Le plan de gestion prévoit de nombreuses actions d'entretien pour améliorer l'état des milieux naturels (restauration des marais embroussaillés, traitement de lisières, décapage de roselières,...).

*Objectif stratégique 3 – D'ici à 2020, la situation des espèces prioritaires au niveau national est améliorée et leur disparition est enrayée dans toute la mesure du possible. La propagation des espèces exotiques envahissantes susceptibles de provoquer des dommages est endiguée.*

Les gestionnaires connaissent la plus grande partie des espèces prioritaires qui sont présentes dans la Grande Cariçaie. Ce plan de gestion prévoit de compléter l'inventaire de certains groupes peu connus, de manière à ce que la liste soit quasiment exhaustive à la fin de la période couverte par le plan de gestion. Les monitorings prévus permettront de documenter les tendances d'évolution de la plus grande partie des espèces prioritaires connues. Ces connaissances permettront d'évaluer l'effet des travaux d'entretien qui sont mis en œuvre et de prendre des mesures correctives si cela est nécessaire. De cette manière, les populations des espèces prioritaires devraient être au moins stabilisées, voire renforcées.

Le plan de gestion prévoit aussi un système de suivi (actions C8-1 et C6-17) et de contrôle (action G14-1) des néophytes et néozoaires.

*Objectif stratégique 7 - D'ici à 2020, la société possède des connaissances suffisantes sur la biodiversité pour que chacun conçoive celle-ci comme une base essentielle de la vie et la prenne en compte dans ses décisions pertinentes.*

Le plan de gestion prévoit un important dispositif d'accueil et d'information du public visant à sensibiliser la population et les visiteurs à l'importance de la protection des milieux naturels et à la conservation de la biodiversité (26 actions dans le domaine de l'information).

*Objectif stratégique 10 - D'ici à 2020, la surveillance de l'évolution des écosystèmes, des espèces et de la diversité génétique est assurée.*



Le plan de gestion prévoit également un important dispositif de suivi qui permettra de documenter l'évolution de l'ensemble des espèces et des milieux prioritaires. Les gestionnaires de la Grande Cariçaie collaborent à des études sur certains groupes dont la génétique est complexe (par exemples les Grenouilles vertes) de manière à ce que l'on puisse adapter les mesures de gestion si cela est nécessaire.

Pour atteindre ses objectifs, la Confédération s'appuie en partie sur le travail des cantons, à qui elle délègue un certain nombre de tâches par le biais de conventions-programmes. Fait original en Suisse, il existe une convention-programme spécifique pour la Grande Cariçaie, qui est en fait composée de deux conventions-programmes passées entre la Confédération et chacun des cantons de Vaud et de Fribourg.

Ce plan de gestion s'inscrit parfaitement dans le cadre défini par ces conventions programmes. Il permet aux cantons de répondre aux exigences formulées dans les chapitres 6.1 de ces conventions dans les domaines « Nature-Paysage » et « Biodiversité en forêt ».

Le chapitre 10.8.2 ci-dessus démontre clairement que le programme proposé dans ce plan de gestion est compatible avec les ressources financières allouées par les Conventions-programmes.

Chaque année, les gestionnaires de la Grande Cariçaie remettent un reporting annuel à la Confédération, via les services cantonaux en charge de la protection de la nature. Ce rapport permet de démontrer que les gestionnaires ont effectué les travaux exigés par la Convention-programme. Des indicateurs standardisés sont définis à l'échelle de la Suisse, ce qui permet à l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) d'avoir une vision synthétique de la situation de différents sites naturels en Suisse. Même si ce plan de gestion définit une série plus complète d'indicateurs que les gestionnaires utiliseront pour la Grande Cariçaie, des discussions menées avec l'OFEV ont montré qu'il n'était pas possible d'utiliser ces indicateurs dans la Convention-programme, et que les indicateurs standardisés devaient être préférés.

Chaque année, la Confédération recevra des gestionnaires de la Grande Cariçaie des documents d'information qui lui permettront de vérifier que la situation est conforme à ses attentes. Parmi ces documents, figureront :

- le rapport de gestion. Il s'agit du rapport rédigé par les gestionnaires pour les membres de l'Association. Ce document accompagne le rapport des réviseurs des comptes et est soumis aux membres lors de l'Assemblée générale qui a lieu à la fin de chaque année ;
- la programme de travail annuel. Il s'agit d'un rapport synthétique décrivant les actions à mettre en œuvre durant l'année suivante. Ce document accompagne le budget lorsqu'il est soumis aux membres à l'occasion de l'Assemblée générale.

Enfin, via le site partagé de l'Association [www.grande-caricaire.ch/partage](http://www.grande-caricaire.ch/partage), nommé « Docu-Cariçaie », la Confédération a accès à l'ensemble des documents liés de près ou de loin à la gestion de la Grande Cariçaie.

## **10.11 INTEGRATION DU PLAN DE GESTION DANS LE TRAVAIL QUOTIDIEN DES GESTIONNAIRES**

Le Bureau exécutif de l'Association de la Grande Cariçaie a réalisé un important travail en élaborant ce plan de gestion. Ce document, en plus d'être régulièrement mis à jour, doit s'intégrer dans le travail quotidien des gestionnaires : les actions prévues dans le plan de gestion seront mises en œuvre et, en sens inverse, les enseignements tirés de ces actions seront intégrés dans le plan de gestion.

La manière dont le document sera mis à jour est décrite en détail dans le chapitre 11. Des mises à jour seront effectuées chaque année, d'importance variable selon l'année considérée (année classique ou fin de période de convention-programme).

Il convient ici de relever que ce plan de gestion ne contient pas de planification détaillée de la mise en œuvre des actions. Le tableau de synthèse des actions présenté en annexe planifie les actions non pas sur une base annuelle, mais sur une base de 4 ans. Ainsi, on sait si les actions seront mises en œuvre durant la première (2012-2015), la seconde (2016-2019) ou la dernière convention-programme (2020-2023). Ce faisant, le Bureau exécutif a souhaité se laisser une certaine souplesse pour adapter son programme de travail en fonction de ses possibilités, notamment en fonction des compétences de son personnel temporaire (stagiaires, civilistes et bénévoles) qui varient chaque année.

Pour garantir une mise en œuvre optimale du plan de gestion, le Bureau exécutif a établi un calendrier annuel de ses tâches. Ce calendrier a été établi par cycles d'une année car le travail des gestionnaires est régi par ce cycle : au printemps et en été, les suivis scientifiques sont effectués sur le terrain, en automne et en hiver, les résultats des suivis sont exploités tandis que les travaux d'entretien des milieux naturels sont réalisés. Le directeur du Bureau exécutif est chargé de l'organisation et de la supervision de ces différentes étapes de travail.

Par rapport au plan de gestion, ce calendrier prévoit les principales étapes de travail suivantes :

Période	Tâche effectuée
Janvier	<u>Révision du plan de gestion</u> (cf. chapitre 11) sur la base des enseignements récents et du souhait éventuel d'adapter le programme d'actions.
Fin février	<u>Bouclement des comptes</u> de l'année précédente.
Début mars	<u>Rédaction du rapport de gestion</u> de l'année précédente
Fin septembre	<u>Bilan de la mise en œuvre des actions</u> réalisées durant l'année qui a précédé (atelier de réflexion organisé à l'interne du Bureau exécutif).
Début octobre	<u>Etablissement du programme de travail annuel</u> pour l'année suivante, sur la base du bilan de la mise en œuvre des actions. Proposition éventuelle d'adaptation du programme des actions du plan de gestion.
Début novembre	<u>Etablissement du budget pour l'année suivante</u> , sur la base du programme de travail annuel.
Mi-décembre	Validation des documents lors de l' <u>Assemblée générale de l'Association</u> .

Ce calendrier devrait être à même de garantir que :

- les gestionnaires se poseront régulièrement la question de la pertinence des actions qu'ils mettent en œuvre grâce à l'analyse régulière des résultats de leurs suivis ;
- les gestionnaires adapteront leur programme d'actions si cela est nécessaire. Ainsi le programme d'actions sera toujours à jour ;
- les gestionnaires disposeront à intervalles réguliers d'une vue d'ensemble de la situation de chaque action (non initiée, en cours, terminée, abandonnée,...), ce qui leur permettra d'organiser leur travail de manière optimale ;
- les organes dirigeants de l'Association auront à leur disposition des documents de synthèse, basés sur le plan de gestion, qui leur permettront de contrôler ce qui a été fait (rapport de gestion et rapport de révision des comptes) et d'approuver ce qu'il est prévu de faire (programme de travail annuel et budget).

# 11 STRATEGIE DE REVISION DU PLAN DE GESTION

## 11.1 PERIODE DE VALIDITE DU PLAN DE GESTION

La période de validité du présent plan de gestion a été fixée à 12 ans, correspondant à 3 conventions-programmes avec la Confédération (de durée 4 ans chacune). Ainsi, il comprend les périodes de conventions 2012 – 2015, 2016 – 2019 et 2020 – 2023. Son terme est donc en 2023, échéance pour laquelle les objectifs ont été définis (cf. chapitre 9). Il s'inscrit également dans le cadre de la vision (cf. chapitre 7) qui correspond à une image « idéale » de la Grande Cariçaie à plus long terme.

Ce plan de gestion a été rédigé sur la base de l'ensemble des éléments connus à ce jour. Son état de référence est le 31 décembre 2012, malgré que la convention programme conclue avec la Confédération a débuté le 1<sup>er</sup> janvier 2012.

Le document devra être régulièrement révisé et mis à jour pour intégrer d'éventuels imprévus, mais aussi pour tenir compte des nouvelles expériences acquises par les gestionnaires. Sa publication sous forme numérique (sur le site web de l'Association de la Grande Cariçaie) facilite sa mise à jour et les utilisateurs peuvent consulter, on-line et en tout temps, la version la plus récente.

Le présent chapitre décrit la manière dont ce plan de gestion sera révisé au cours de sa période de validité. Trois types de révisions sont prévues : de légères adaptations à la fin de chaque année (cf. chapitre 11.3), une révision partielle tous les 4 ans, à la fin de chaque période de convention programme (cf. chapitre 11.4) et une révision complète en 2023 à l'échéance de la période considérée (cf. chapitre 11.5).

Chaque phase de révision est précédée d'une phase d'évaluation (bilan).

## 11.2 OUTILS UTILISABLES POUR LE PROCESSUS DE REVISION

Plusieurs outils permettront aux gestionnaires de mesurer la portée de leur action. Ces outils sont décrits ci-dessous.

### 11.2.1 Système d'information géographique (SIG)

Le système d'informations géographiques (SIG) joue aujourd'hui un rôle central dans la planification des interventions des gestionnaires, des suivis scientifiques et de l'information du public. Il permet la saisie et le stockage des données, et offre la possibilité de requêtes et d'analyses pour l'exploitation des résultats et la vérification d'atteinte d'objectifs. Le SIG épaulera les gestionnaires lors des différentes phases de révision, notamment pour dresser le bilan des actions entreprises.

En plus des données acquises par les gestionnaires dans le cadre de relevés et de suivis, le SIG regroupe également des informations de provenance externe, de qualité variable et qui sont mises à disposition, pour la plupart, par les services de la Confédération et des cantons et par Infospecies, comme le précise le tableau ci-dessous.

Domaines concernés	Types de données géographiques
Végétation	Cartes de la végétation à plusieurs époques, niveaux d'embroussaillage, relevés de la flore
Faune	Stations d'espèces et autres résultats de suivis (oiseaux, amphibiens, invertébrés...)
Infrastructures de suivis	Position des dispositifs de suivis (carrés permanents, transects, pièges...)
Entretien	Carte des interventions (cf. annexe), relevé de l'entretien effectué, planification annuelle de l'entretien
Information	Chemins (pédestres, cyclables, équestres...), zones de restrictions, situation des panneaux d'information et des infrastructures d'accueil du public
Ouvrages	Ouvrages de lutte contre l'érosion, creuse de plans d'eau, infrastructures d'accès
Sols	Points d'altitudes, lieux d'échantillonnages
Aménagement du territoire	Projets d'aménagement, de revitalisation, mises à l'enquête
Périmètres administratifs	Cadastré (mensuration officielle, registre foncier), périmètres des inventaires fédéraux, des réserves naturelles, des communes, des sites archéologiques à protéger
Fonds de cartes	Cartes nationales, orthophotos (vues aériennes)

Figure 11 : Liste de quelques couches d'informations géographiques que contient le SIG de la Grande Cariçaie

### 11.2.2 Système de contrôle des heures

Depuis 2000, une base de données informatique permet, pour chaque collaborateur, l'enregistrement des heures effectuées en fonction des différentes tâches de gestion (suivis, cartes de la végétation, comptabilité,...). Cette base de données permet d'effectuer des analyses détaillées de la répartition des heures de l'équipe du Bureau exécutif de l'Association de la Grande Cariçaie.

Dès le 1<sup>er</sup> juillet 2012, les codes utilisés pour la saisie des heures ont été mis en adéquation avec la structure du présent plan de gestion, notamment par regroupement dans les 4 domaines de référence : connaissance, gestion, information et organisation.

### 11.2.3 Gestion comptable et planification budgétaire

La gestion comptable et la planification budgétaire, tenues par le Bureau exécutif, validées par le Comité directeur et soumises à l'approbation de l'Assemblée générale de l'Association, sont des outils qui permettent de suivre la répartition exacte des montants financiers qui sont attribués aux différentes tâches des gestionnaires.

En plus de la comptabilité classique de l'Association, les gestionnaires tiennent à jour un tableau excel qui permet un suivi annuel très précis, en temps réel, des montants des travaux d'entretien engagés durant l'année en cours.

### 11.3 FIN DE CHAQUE ANNEE – ADAPTATIONS LEGERES

A la fin de chaque année, les gestionnaires entreprendront les travaux d'évaluation et de révision suivants :

#### Evaluation

- Bilan de l'état d'avancement de la mise en œuvre des actions (tableau de synthèse décrivant si les actions sont non-initiées / en cours / terminées) ;
- décompte des heures de travail effectuées par les collaborateurs du Bureau exécutif pour les différentes tâches de gestion (analyse effectuée à l'aide du système de contrôle des heures) ;
- bilan des travaux d'entretien effectués (calcul des différentes surfaces à l'aide du système d'information géographique).

Ces informations seront intégrées dans le rapport annuel de l'Association, que le Bureau exécutif rédigera au mois de mars de l'année suivante pour validation par l'Assemblée générale de l'Association.

#### Révision

- Adaptations légères des textes, par exemple pour corriger d'éventuelles coquilles ou apporter quelques compléments d'information ;
- adaptations éventuelles du dispositif mis en place pour atteindre les objectifs (actions), par exemple pour supprimer des actions abandonnées, ou ajouter d'éventuelles nouvelles actions jugées nécessaires ;
- adaptations légères de la carte des interventions, en fonction des actions de restauration de milieux qui auront été terminées, et de nouvelles interventions qui auront éventuellement été proposées ;
- adaptations légères de la carte des infrastructures d'accueil du public, en fonction des nouvelles infrastructures qui auront été aménagées et des nouveaux aménagements qui auront éventuellement été proposés.

Un compte rendu des adaptations qui auront été apportées au document sera fourni au Comité directeur et à la Commission scientifique pour validation finale.

### 11.4 FIN DE CHAQUE CONVENTION-PROGRAMME – REVISION PARTIELLE

A la fin de chaque période de convention programme, c'est-à-dire en 2015 et 2019, les gestionnaires entreprendront les travaux d'évaluation et de révision suivants :

#### Evaluation

- Bilan de l'efficacité des actions mises en œuvre pour atteindre les objectifs, et proposition d'adaptations le cas échéant ;
- bilan des travaux d'entretien effectués sur la période de 4 ans, avec analyse des coûts unitaires de ces travaux ;
- bilan de l'adéquation entre l'effectif en personnel du Bureau exécutif et les tâches à effectuer ;
- propositions d'adaptations éventuelles de la convention programme (montants financiers, périmètre, tâches,...).

Ces différents éléments serviront à préparer les discussions avec la Confédération en vue du renouvellement de la convention programme.

#### Révision

- Actualisation du texte du rapport avec les différents changements intervenus pendant la période de convention programme (adaptation de la date de référence, actuellement le 31.12.2012, qui deviendra alors le 31.12.2015, puis le 31.12.2019). Lors de cette étape, les différentes figures et graphiques seront par exemple mis à jour (périmètre de gestion, statistiques sur les propriétaires des parcelles, surfaces annuelles fauchées,...) ;
- mise à jour du chapitre 8 (enseignements tirés du passé) avec les nouveaux enseignements acquis durant les 4 années précédentes ;
- réévaluation de l'adéquation du dispositif proposé (actions) en termes financiers et en termes de ressources humaines (chapitre 10.8).

Ces adaptations du document ne concerneront toutefois pas les objectifs à atteindre, qui resteront fixes durant l'ensemble de la période du plan de gestion. Elles seront soumises pour validation à la Commission scientifique et au Comité directeur.

### **11.5 FIN DE LA PERIODE DU PLAN DE GESTION – REVISION COMPLETE**

Le processus de révision complète du plan de gestion débutera à la fin de l'année 2022. Il s'étendra sur une période d'une année environ (2023), de manière à ce que le nouveau plan de gestion puisse être mis en œuvre dès janvier 2024, dès que ce plan de gestion sera arrivé à échéance.

Les travaux d'évaluation et de révision à effectuer à ce moment seront les suivants :

#### Evaluation

- Bilan de l'atteinte des objectifs qui avaient été définis pour 2023.

#### Révision

- Révision complète du document.

Pour garantir une certaine continuité, cette révision complète devrait idéalement déboucher sur la rédaction d'un nouveau document, mais qui s'appuie en partie sur la structure du présent plan de gestion, notamment sur l'ensemble des chapitres introductifs (chap. 1 à 6).