

Stage DAE 4 - IMA

2016-2017

Département Aménagement et Environnement

Etude écologique et fonctionnelle de trois étangs
en Sologne Bourbonnaise
Propositions d'amélioration en faveur de la biodiversité.

Organisme d'accueil : Symbiose Allier / Fédération Départementale des Chasseurs de l'Allier

Tuteur universitaire : Monsieur Rotgé Vincent

Tuteur professionnel : Monsieur Ducroux Bertrand



Source : Rémy Chaumeron

Chaumeron Rémy



Mots clés

Etangs, biodiversité, Sologne Bourbonnaise, chasse, pisciculture

Toulon sur Allier, Allier, Auvergne Rhône-Alpes, 03

Remerciements

Tout d'abord, je remercie la Fédération pour l'accueil chaleureux qui m'a été réservé dans leurs locaux. Je remercie également mon maître de stage Mr Bertrand Ducroux, pour son aide en SIG, ces conseils techniques, pour le temps qu'il m'a accordé pour répondre à mes interrogations et la relecture de ce rapport ainsi que le directeur de la Fédération Mr Antoine Santarelli pour ses conseils techniques, la relecture de ce rapport.

Ensuite, je remercie Mr Michel Tournaire, président de Symbiose Allier, pour l'apport de ses connaissances sur les hydrocarbures et Mme Catherine Brenon, Responsable de l'unité Eau et Environnement de la chambre d'agriculture de l'Allier au service de Symbiose Allier sur une partie de l'année, pour la fourniture de la carte pédologique et la relecture de ce rapport.

Je remercie aussi Mrs Florian Veron pour la relecture de mon rapport et Romain Deschamps du CEN de l'Allier pour l'aide qu'ils m'ont apporté sur leurs connaissances d'identification des espèces (insectes et plantes), la fourniture de documents pour la bibliographie.

Je remercie Gaëtan Prabel, étudiant au DAE, pour la construction du modèle numérique de terrain et de la carte des pentes.

Je souhaite également Mr Sylvain Richier de l'ONCFS, pour ces connaissances sur les étangs avec le chaulage ou bien ces explications sur les différentes interactions qui se produisent dans l'étang.

Je remercie l'ensemble du personnel de la Fédération pour leur aide lorsque j'en avais besoin sur le terrain et de m'avoir fait profiter de leur carnet d'adresses pour pouvoir accomplir mon stage.

Enfin, je remercie mes professeurs pour leurs conseils et points de vue sur ce rapport.

Résumé

La Sologne Bourbonnaise est une région naturelle du département de l'Allier, sa géologie ainsi que sa pédologie font que l'on y rencontre beaucoup d'étangs (environ 1000). Ils ont été creusés de toute pièce par la main de l'homme dans le but d'y produire des poissons car le sol a de mauvais rendements et possède une forte hydromorphie. Néanmoins, il est possible de retrouver des espèces patrimoniales comme la cistude d'Europe. Au cours du temps, différents usages se sont intéressés à l'étang. Tout d'abord, l'usage piscicole a diminué avec de moindres rendements en parallèle d'une diminution de la demande en poissons en Sologne Bourbonnaise, en particulier la carpe. Tout cela a conduit une déprise piscicole aggravée par plusieurs facteurs comme la présence de grands cormorans, de hérons cendrés, de ragondins si ces animaux sont présents en forte densité (15). Le chasseur, un autre acteur de l'écosystème « étang », joue un rôle important avec l'entretien de ces derniers dans un objectif écologique et cynégétique, les différents aménagements qu'il mène vise à entretenir le milieu par la fauche des roselières dans le but de contrôler l'emprise de celles-ci ou la création de berges en pente douce. L'agriculteur est le dernier acteur concerné avec les versants de l'étang et les cultures qui les composent. Leur gestion avec le type de culture (céréales, maïs, prairies), avec ou sans intrants, impactera le niveau de trophie de l'étang et, par conséquent, les espèces qui le composent. De forts déséquilibres peuvent se produire dans le cas d'une agriculture intensive avec la culture du maïs en permanence.

Mots clés :

Etangs, biodiversité, Sologne Bourbonnaise, chasse, pisciculture

Summary

Sologne Bourbonnaise is a natural area of the department of Allier and, due to its geology as well as its pedology, there a lot of ponds there (approximately 1000). They were all man made in order to produce fish because the soil has poor yields and is highly hydromorphic. Over time, fish production in the ponds aggravated by the loss of yields and decreased consumption of fish in Sologne Bourbonnaise, in particular carp. The abandonment of fish production was aggravated by several factors such as great cormorants, grey herons and beavers but also because of the lack of maintenance. The hunter, another actor of the "pond" ecosystem, plays an important role in the maintenance of these ponds to encourage ecologic and hunting objectives. The different work done by hunters aims to maintain the ecosystem by the mowing of reed beds in order to control their growth or the creation of gently sloping shores. The farmer is the last actor who is concerned because he farms crops which are located next to the ponds. The management of these crops (cereal, corn, meadows), with or without farm input, impacts the trophic level of ponds and consequently the species in the pond ecosystem. Severe imbalances can occur due to the intensive farming of corn on a continual basis.

Key words:

Ponds, biodiversity, Sologne Bourbonnaise, hunting, fish farm

Glossaire

AAPPMA : Association Agréée pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique

AFB : Agence Française pour la Biodiversité

AuRA : Auvergne Rhône-Alpes

CEN : Conservatoire des Espaces Naturels

CRBPO : Centre de Recherche sur la Biologie des Populations d'Oiseaux

DDT : Direction Départementale des Territoires

EEE : Espèce Exotique Envahissante

FDC 03 : Fédération Départementale des Chasseurs de l'Allier

FEDER : Fond Européen pour le Développement Régional

FRC : Fédération Régionale des Chasseurs

FNSEA : Fédération Nationale des Syndicats d'Exploitants Agricoles

IOTA : Installations, Ouvrages, Travaux, Activités

LPO : Ligue de Protection des Oiseaux

MES : Matières En Suspension

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

OAB : Observatoire Agricole de la Biodiversité

ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

ONF : Office National des Forêts

PRA : Plan Régional d'Actions

RCEA : Route Centre Europe Atlantique

STELI : Suivi Temporel des Libellules

UBEPE : Union Bourbonnaise des Exploitants et Propriétaires d'Etangs

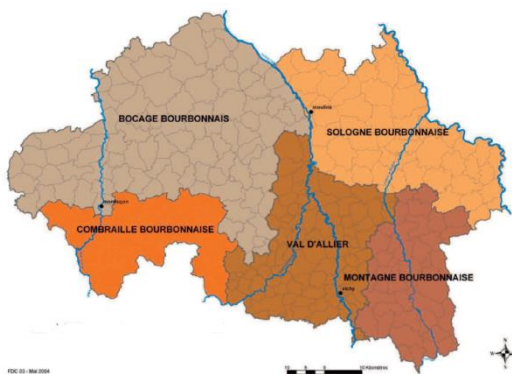
Préambule

L'Allier est un département de la région Auvergne Rhône-Alpes (Figure 1) qui comporte de multiples régions naturelles (Bocage Bourbonnais, Combrailles Bourbonnaises, Sologne Bourbonnaise, Val d'Allier et Montagne Bourbonnaise). Le Val d'Allier comporte une Réserve Naturelle Nationale cogérée par la LPO et l'ONF. La rivière Allier est bordée par la Sologne Bourbonnaise qui comporte environ un millier d'étangs. Ces étangs ont été creusés dans un but piscicole car le sol est constitué d'argile qui parfois est affleurante. Ces étangs sont constellés entre les cultures (prairies, céréales) ou les forêts, ce qui a pour conséquence la création de lisières (limite commune aux deux écosystèmes), milieu propice à la biodiversité.



Figure 1 : Carte de situation du département de l'Allier

Source : Wikipédia



Source : FDC 03

Figure 2 : Carte des régions naturelles de l'Allier

La Sologne Bourbonnaise est une région naturelle qui se situe majoritairement sur le département de l'Allier ainsi qu'une partie de la Saône et Loire et de la Nièvre. Elle est située entre la limite départementale et la montagne Bourbonnaise plus vallonnée du Nord au Sud et entre l'Allier et la Loire d'Ouest en Est. Cette région naturelle est intéressante avec le triptyque forêts, haies et cultures en plus des étangs qui en font un lieu riche en biodiversité floristique et faunistique mais aussi aquatique comme terrestre. Ces deux complexes « étang » et « bocage » ont des relations multiples et variés, ils hébergent une biodiversité inféodée aux étangs comme l'épithèque bimaculée *Epitheca bimaculata* ou la cistude d'Europe *Emys orbicularis*.

Les étangs du domaine sont des étangs piscicoles à l'origine avec une production traditionnelle de carpes, tanches, goujons, gardons. Nous retrouvons aussi des bouvières *Rhodeus sericeus* (espèce protégée qui plus est indicatrice d'une bonne qualité de l'eau) qui se reproduisent avec la présence d'anodontes *Anodonta cygnea*, qui servent de support de ponte aux bouvières et sont présentes sur les 3 étangs. Le domaine héberge aussi une population de cistude d'Europe sur l'étang de l'aérodrome avec une colonisation régulière vers l'aval compte tenu des observations faites par le service technique de la Fédération lorsqu'elles traversent le chemin d'accès au domaine. Une libellule protégée au niveau national l'épithèque bimaculée est aussi présente sur le site avec la présence d'exuvies sur l'étang des Sallards rencontrée lors de la visite de terrain avec le CEN Allier au mois de juin 2017. Toutes ces espèces doivent être prises en compte lors de futurs travaux dans le but de développer leurs effectifs sur le domaine pour maintenir leur survie et contribuer au développement de la biodiversité. En cela, le Domaine des Sallards est un site remarquable par la

Etude écologique et fonctionnelle de trois étangs en Sologne Bourbonnaise
Propositions d'amélioration en faveur de la biodiversité.

valeur patrimoniale des différentes espèces présentes. Ce domaine intéressant pour ces caractéristiques bocagères a pour conséquence d'abriter un écosystème qui nécessite plusieurs années d'études au vue des nombreuses interactions qui s'y déroulent ainsi que de la diversité taxonomique présente.

Le domaine des Sallards est situé sur la commune de Toulon sur Allier en plein cœur de la Sologne Bourbonnaise, à proximité de la vallée de l'Allier (7km). Le site est situé entre l'aérodrome de Moulins-Montbeugny au Nord, la Route Centre Europe Atlantique au Sud à environ 2,5 km et bientôt l'aménagement de la zone industrielle « Logiparc ». Toutes ces infrastructures font que le site se trouve désormais enclavé avec comme seul accès encore libre à l'ouest, le bassin versant du ruisseau de Toulon qui est un affluent direct de l'Allier mais qui a comme exutoire les sables de la nappe alluviale (sauf en cas de crue). La continuité terrestre risque d'être partiellement interrompue à l'Est avec l'aménagement de la Route Départementale 12 qui reliera la Zone d'Activité du Logiparc à la RCEA. Le domaine a une superficie de 68 hectares divisé en plusieurs parties : les prairies, haies et cultures (68%), la forêt (17%), les étangs (12%) et les bâtiments (3%).

La Fédération souhaite orienter le domaine vers un axe biodiversité tout en maintenant la pêche traditionnelle des étangs apparue nécessaire à l'étang pour plusieurs raisons.

Cependant aujourd'hui, le domaine ne comporte aucun inventaire, il est donc nécessaire dans le but de connaître la diversité d'espèces, la richesse spécifique, d'inventorier l'ensemble de la faune et de la flore présente sur le site. Pour y parvenir différents inventaires, ont été menés sur l'avifaune, les hélophytes et macrophytes, les macroinvertébrés, les odonates, les lépidoptères et les amphibiens. Pour cette dernière classe, l'inventaire doit être réalisé en février-mars, il ne sera donc pas possible pour moi de l'effectuer avant travaux vu que le stage a commencé mi-avril pour se terminer fin août. Les autres classes et ordres ont pu être inventoriés lors du stage au cours des différents protocoles. L'avifaune a été inventoriée le soir deux heures avant le coucher du soleil du mois de mai au mois de juillet, les hélophytes et macrophytes ont été recensés à la mi-juillet tout comme les macroinvertébrés, les odonates et lépidoptères ont fait l'objet d'un inventaire en collaboration avec le CEN Allier au mois de juin.

De nombreuses interactions se déroulent au sein de cet écosystème comme par exemple les poissons qui libèrent des invertébrés pour l'avifaune en remuant le fond de l'étang. Ils servent aussi d'alimentation de base aux couples de grèbe huppé et castagneux présents sur le site. Des travaux sont essentiels pour diversifier le profil de l'étang et augmenter l'abondance et la richesse spécifique des étangs. De plus, ils permettront une diversification des habitats et, à court terme (2 à 3 ans), une amélioration des populations d'odonates et d'amphibiens mais aussi une meilleure reproduction de l'avifaune. Actuellement le taux de reproduction de l'avifaune est faible à cause d'une prédation dès la ponte de l'œuf jusqu'à ce que le juvénile atteigne l'âge de 3 semaines pour le canard colvert par exemple. L'ensemble de la faune sera toujours soumise à l'activité humaine avec les pêches d'étangs et les prairies de fauche. Il faut veiller à maintenir en permanence un étang en eau pour que les espèces présentes dans les étangs mis en assec puissent se reporter sur celui-ci. Enfin, une méduse d'eau douce *Craspedacusta sowerbii* est présente sur les étangs du domaine sous forme de polype. Elle est présente en queue d'étang et le long des berges (zones peu profondes).

« Richier et Broyer, 2014 ont démontré que la mise en assec des étangs est nécessaire pour plusieurs raisons, une sédimentation de la vase, un développement des herbiers qui serviront de support de ponte au printemps suivant, une diminution de l'herbivorie par les ragondins *Myocastor coypus*, un entretien des ouvrages hydrauliques, un chaulage pour apporter du calcium nécessaire à la vie aquatique » ainsi que dans notre cas l'éradication d'une espèce exotique envahissante le pseudorasbora *Pseudorasbora parva*. Une expérimentation de l'herbivorie du ragondin pourra être mise en place avec la création d'un enclos de 4 à 6 m² qui aura une fonction de témoin par rapport

au reste de l'étang qui servira de test. La mise en assec d'un étang doit être réalisée tous les 4 à 5 ans pour éviter tout comblement et permettre une régénération naturelle de l'étang.

L'étude présentée ci-dessous vise à une analyse écologique et fonctionnelle des 3 étangs situées sur le domaine des Sallards à Toulon sur Allier. Suite à l'état des lieux, aux inventaires et analyses, les travaux seront menés début septembre 2017 dans le but d'augmenter la richesse spécifique tant floristique que faunistique via de meilleures conditions d'accueil favorables à l'avifaune, que ce soit en période de migration ou de nidification. L'avifaune n'est pas la seule classe visée par l'étude, les amphibiens, les odonates, hélophytes et macrophytes sont des ordres inféodés au milieu aquatique. Il convient de savoir lesquels sont présents sur le site par la mise en place d'inventaires pour les prendre en compte dans les divers aménagements prévus.

L'évolution du territoire se fera en plusieurs temps : le premier avec une phase de colonisation par les espèces déjà présentes sur site, un second une augmentation de la richesse spécifique par l'apparition de nouvelles espèces tant floristiques que faunistiques puis dans un troisième temps une augmentation de l'abondance des nouvelles populations.

Pour démontrer cette évolution, différents suivis devront être mis en place sur les différents groupes taxonomiques rencontrés sur le domaine : l'avifaune, les macroinvertébrés, les hélophytes et macrophytes, les amphibiens, les odonates. Selon les espèces inventoriées, ces suivis devront faire l'objet d'une collaboration avec le Conservatoire des Espaces Naturels de l'Allier pour les amphibiens et odonates (captures d'espèces protégées) ou avec le Centre de Recherche sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (antenne du Muséum National d'Histoire Naturelle) pour le baguage des oiseaux tant sur l'avifaune (grèbe huppé et castagneux, foulque macroule, poule d'eau, héron cendré...) mais aussi sur d'autres projets à venir comme l'aménagement de prairies humides pour la bécassine des marais *Gallinago gallinago* qui peut faire l'objet de baguages pour suivre les trajets de migration ainsi que le poids et la taille des individus. Il ne faut cependant pas occulter que l'écologie est une science, dont le milieu naturel évolue plus lentement car influencée par différents facteurs climatiques (inondations, sécheresses, gel prolongé) ou bien anthropiques (urbanisation). Les nouvelles espèces sur un site peuvent mettre du temps pour apparaître et recoloniser le milieu.

Sommaire

- 1 Introduction
- 2 Matériels et méthodes
 - 2.1 Nuisances sonores et visuelles
 - 2.2 Un terrain vallonné et hydromorphe
 - 2.3 Des protocoles multiples et variés
 - 2.4 Une composition de l'eau à connaître
 - 2.5 Des déséquilibres écologiques présents et à résoudre
- 3 Résultats
 - 3.1 Une avifaune commune aux étangs
 - 3.2 Un inventaire tardif
 - 3.3 Une flore principalement herbacée
 - 3.4 Un inventaire complémentaire et nécessaire avec le CEN
 - 3.5 Une prédation importante
 - 3.6 Des analyses révélatrices de quelques dysfonctionnements
 - 3.7 Espèces patrimoniales
- 4 Discussion
 - 4.1 Des aménagements nécessaires
 - 4.2 Mise en conformité du moine
 - 4.3 Possibilité de financement régional et européen
 - 4.4 Éradication des espèces exotiques envahissantes
 - 4.5 Un suivi régulier de l'évolution de l'écosystème « étang »
- 5 Conclusion
- 6 Bibliographie
- 7 Table des figures
- 8 Table des Tableaux
- 9 Annexes
 - 9.1 Annexe 1 : Modèle Numérique de Terrain
 - 9.2 Annexe 2 : Carte des pentes
 - 9.3 Annexe 3 : Protocole avifaune
 - 9.4 Annexe 4 : Protocole invertébrés
 - 9.5 Annexe 5 : Inventaire avec le CEN Allier
 - 9.6 Annexe 6 : Observations réalisées sur l'étang du pavillon depuis les locaux de la Fédération

1 Introduction

La FDC 03 est une association du type loi 1901 à but non lucratif. Elle possède des statuts-types et est instaurée par la loi Voynet de 2000. Elle a comme objectif de représenter les chasseurs au niveau départemental devant les instances gouvernementales, élabore un Schéma Départemental de Gestion Cynégétique pour une période de 6 ans (2012-2018), ce SDGC donne les grands axes à développer pour la période définie. Elle est aussi dotée de 3 missions de service public : la formation du permis de chasser, l'indemnisation des dégâts de grand gibier aux agriculteurs et le guichet unique pour les validations annuelles.

Elle a son siège sur un domaine situé sur la commune de Toulon sur Allier au lieu-dit « les Sallards ». Ce domaine de 68 hectares a été acquis en 1991 par la Fondation pour la Protection des Habitats et de la Faune Sauvage. La FDC 03 se voit confier la gestion du site et rachète en 2010 uniquement les terrains pour la construction du siège à la Fondation Nationale pour la Protection des Habitats et de la Faune Sauvage. Le domaine comporte 3 étangs et 3 retenues.

«(Symbiose Allier, 2015) indique qu'elle est une association à but non lucratif qui regroupe 11 associations fondatrices (la Chambre d'agriculture de l'Allier, la FNSEA 03, les Jeunes agriculteurs de l'Allier, la Coordination rurale de l'Allier, la FDC 03, le Syndicat des agriculteurs irrigants du Val d'Allier bourbonnais, le Syndicat de la propriété privée rurale de l'Allier, le Syndicat de la forêt privée de l'Allier, l'UBEPE, la Fédération départementale des coopératives de l'Allier, le Syndicat des négociants en grains de l'Allier) ainsi que des adhérents : personne physique, morale ou exploitation agricole » (1). Elle œuvre au développement de la biodiversité dans le département de l'Allier en conciliant les piliers du développement durable économique, social et environnemental. Un des objectifs majeurs de l'association est de démontrer qu'une bonne conciliation entre préservation de l'environnement et agriculture moderne est possible tout en maintenant un revenu décent à l'agriculteur. Elle informe et communique aussi sur les techniques alternatives qui peuvent être mises en place. Symbiose est en charge pour le département de l'Allier de l'Observatoire Agricole pour la Biodiversité géré par le Muséum National d'Histoire Naturelle avec différentes expériences sur les insectes pollinisateurs, les vers de terre, les papillons, les carabes et mollusques dans les parcelles agricoles (15 sites : prairies et cultures céréalières en agriculture conventionnelle ou biologique).

Le Domaine des Sallards (Figure 3) est situé au sud de l'aérodrome Moulins-Montbeugny, du circuit du Bourbonnais et de la zone d'activité du Logiparc 03 et au nord de la RCEA, il est composé majoritairement de prairies de pâturage, ou de fauche, ces parcelles sont délimitées par un fort réseau de haies. Il héberge des espèces remarquables voire protégées comme la cistude d'Europe ou la bouvière. Historiquement, le domaine est composé d'un sol hydromorphe avec des prairies humides et de forêts (Figure 4). Un réseau de haies a été planté en 1992-1993 (Figure 5). Il accueille le siège social de la FDC 03 ainsi que son site de formation (permis de chasser, garde particulier...). Les 3 étangs accueillent une production piscicole traditionnelle avec la présence de carpes *Cyprinus carpio*, tanches *Tinca tinca*, goujons *Gobio gobio*, gardons *Rutilus rutilus*. La FDC 03 souhaite désormais gérer ces 3 étangs d'un point de vue plus écologique et non plus piscicole comme auparavant. Elle s'est associée avec Symbiose Allier pour mener cette étude qui comprend des inventaires complets (avifaune, invertébrés, végétaux, analyses d'eau, odonates, amphibiens), la topographie du terrain d'étude, demande de devis pour arriver au final à la réalisation des travaux en septembre 2017.

L'état des lieux et les inventaires à mener seront présentés viendront ensuite l'ensemble des protocoles. Les résultats montreront les différentes données récoltées avec une analyse de ces derniers. Puis, nous discuterons du projet en lui-même avec les différents travaux à effectuer et nous concluons sur le domaine, sa biodiversité ainsi que la Sologne bourbonnaise dans son ensemble.

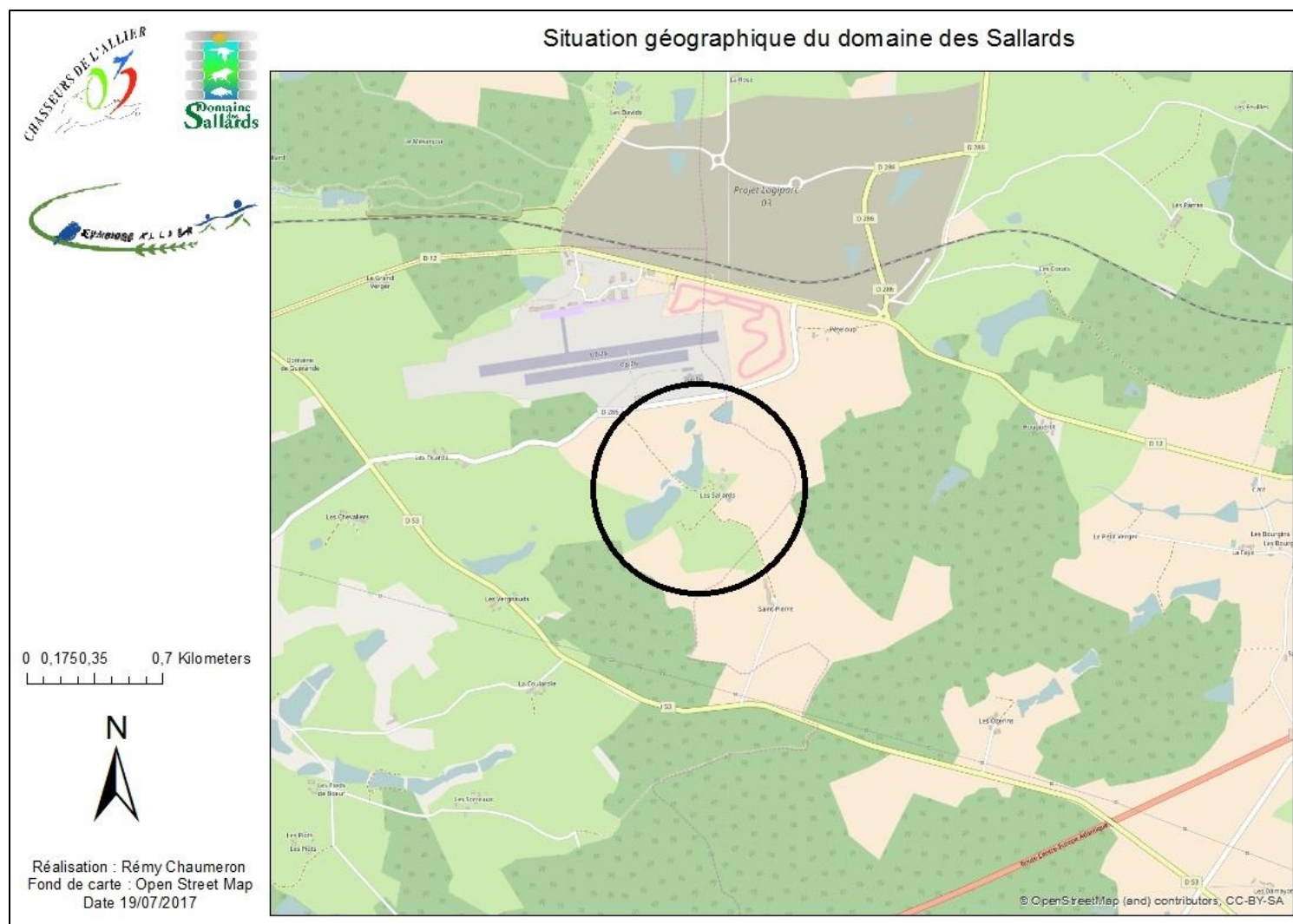


Figure 3 : Plan de situation du domaine



Figure 4 : Comparaison de la vue actuelle avec la carte d'Etat-Major

Source : Géoportail/Remonter le temps



Figure 5 : Le domaine en 1992

Source : Géoportail/Remonter le temps

2 Matériels et méthodes

Le domaine comporte 3 étangs pour une superficie totale de 8 hectares dénommés de l'amont à l'aval par les noms suivants « étang de l'aérodrome » (Figure 6), « étang du pavillon » (Figure 7) et (Figure 9), « étang des Sallards » (Figure 8). Des retenues d'eau permettent de réguler le niveau d'eau en amont des étangs pour avoir toujours le même volume d'eau dans ces derniers. Les étangs construits dans un but piscicole ont « une forme de baignoire » qui n'est pas favorable au développement de la biodiversité avec des berges abruptes, ce qui entraîne une très faible ceinture végétale autour de l'étang et rapidement les profondeurs d'eau augmentent dès que l'on s'éloigne de la berge. La ceinture végétale est seulement composée de joncs sur une largeur de 0 à 1m, la topographie de la berge empêchant le développement des roseaux ou des massettes à larges feuilles. Les étangs sont pêchés chaque année ou tous les deux ans (pour l'étang de l'aérodrome) puis remis en eau à l'exception de l'étang du pavillon cette année pour permettre la réalisation des travaux avec une mise en assec début 2017. La position des étangs en tête de bassin versant permet de limiter l'impact des ragondins qui sont cantonnés à l'aval. Les étangs sont composés avec seulement une vanne de fond pour la vidange, ce système n'est plus autorisé mais il est encore toléré par l'administration (DDT) pour les anciennes installations. Une mise en conformité pourra être faite pendant les travaux sur l'étang du pavillon pour respecter les prescriptions de l'arrêté ministériel du 31 août 1999.



Figure 6 : Étang de l'aérodrome

Source : Rémy Chaumeron



Figure 7 : Étang du pavillon

Source : Rémy Chaumeron



Figure 9 : Vue depuis le chemin d'accès

Source : FDC 03



Figure 8 : Étang des Sallards

Source : Rémy Chaumeron

2.1 Nuisances sonores et visuelles

Le site est soumis à différentes nuisances comme l'aérodrome qui a une activité de voltige qui occasionne à certaines périodes de l'année entre avril et août un dérangement potentiel par le passage répétitifs d'avions à très basse altitude au-dessus des étangs lorsque les avions effectuent leurs figures aériennes pendant une journée complète de 9h00 à 18h00. Il existe aussi le circuit du Bourbonnais (Figure 10) qui est séparé du domaine par la Route Départementale 286 et occasionne toute l'année du bruit jusqu'à 19h30-20h en été. Un bassin de décantation y a été construit pour permettre la récupération des eaux ruissellement et se rejette dans l'étang de l'aérodrome. C'est pourquoi des analyses d'eau et de sédiments doivent être réalisées pour mesurer si une pollution est présente ou non. Ensuite la présence d'un stand de ball-trap sur le domaine (même endroit que le permis de chasser) occasionnant de mars à octobre deux fois par semaine entre 17h et 20h une source supplémentaire de bruit. Mais, le domaine en lui-même occasionne une source de bruit avec la formation du permis de chasser (deux semaines de tirs ponctuels et diffus par trimestre), le domaine est le lieu de travail des employés de la FDC 03. La digue de l'étang du pavillon dissimule partiellement les personnes et véhicules. En effet, on suppose une nuisance visuelle majeure depuis l'étang où les toits des voitures sont visibles ainsi que tout piéton sur le chemin d'accès qui lui-même voit tout l'étang y compris la queue. L'ensemble de ces nuisances sonores et visuelles amène à penser que le site sera plus intéressant pour l'avifaune en période nocturne quand il n'y a plus aucun bruit (entre 20h et 8h). L'indice Light day evening night (Lden) est un indice européen qui mesure la moyenne sur 24h du bruit perçue par la population. Notre site se situe en zone modérée et faible

mais il est à noter la présence d'avions voltigeurs au-dessus des étangs à moins de 50 m d'altitude (Figure 11). Une nuisance de 50 déciBels correspond au bruit d'un lave-linge qui tournerait en permanence. Au final, le territoire est impacté à environ 40% par le bruit lié à l'aérodrome(2).



Figure 10 : Vue sur l'aérodrome et le circuit avec en fond le domaine des Sallards

Source : www.circuitdubourbournais.com

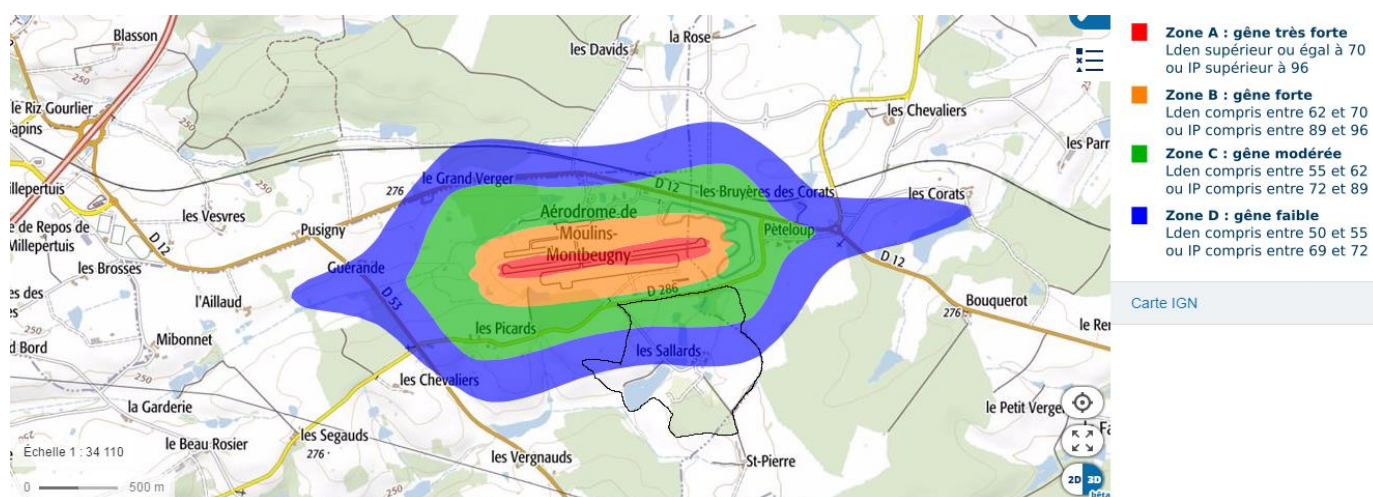


Figure 11 : Plan d'Exposition au bruit de l'aérodrome

Source : Géoportail/Couche Plan d'exposition au bruit

2.2 Un terrain vallonné et hydromorphe

La Sologne bourbonnaise est une région naturelle comprise entre le val d'Allier et le Val de Loire. La roche-mère est composée d'argiles pures et d'argiles sableuses (colluvions) (Figure 12). Cette région est majoritairement composée d'une juxtaposition de couches de sablo-graveleuses et d'argiles irrégulières avec des variations brutales de la texture, ce qui a pour conséquence de rendre l'argile apparente à certains endroits comme par exemple sur l'étang de l'aérodrome. Nous avons donc sur notre terrain d'étude un sol hydromorphe, brun à pseudogley et qui est particulièrement sain. L'argile peut être bariolée avec la présence de fer(22,23).

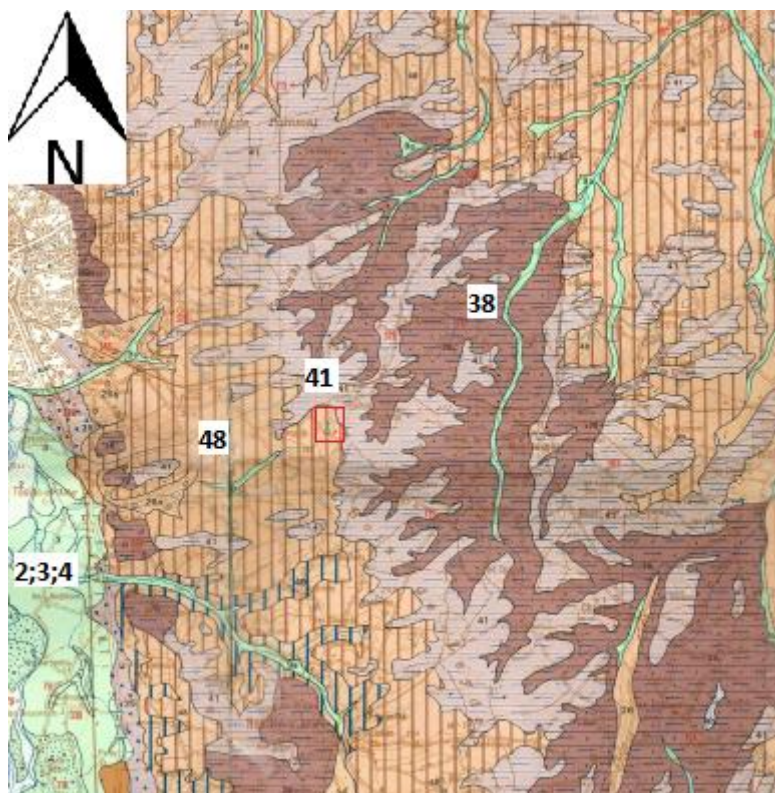
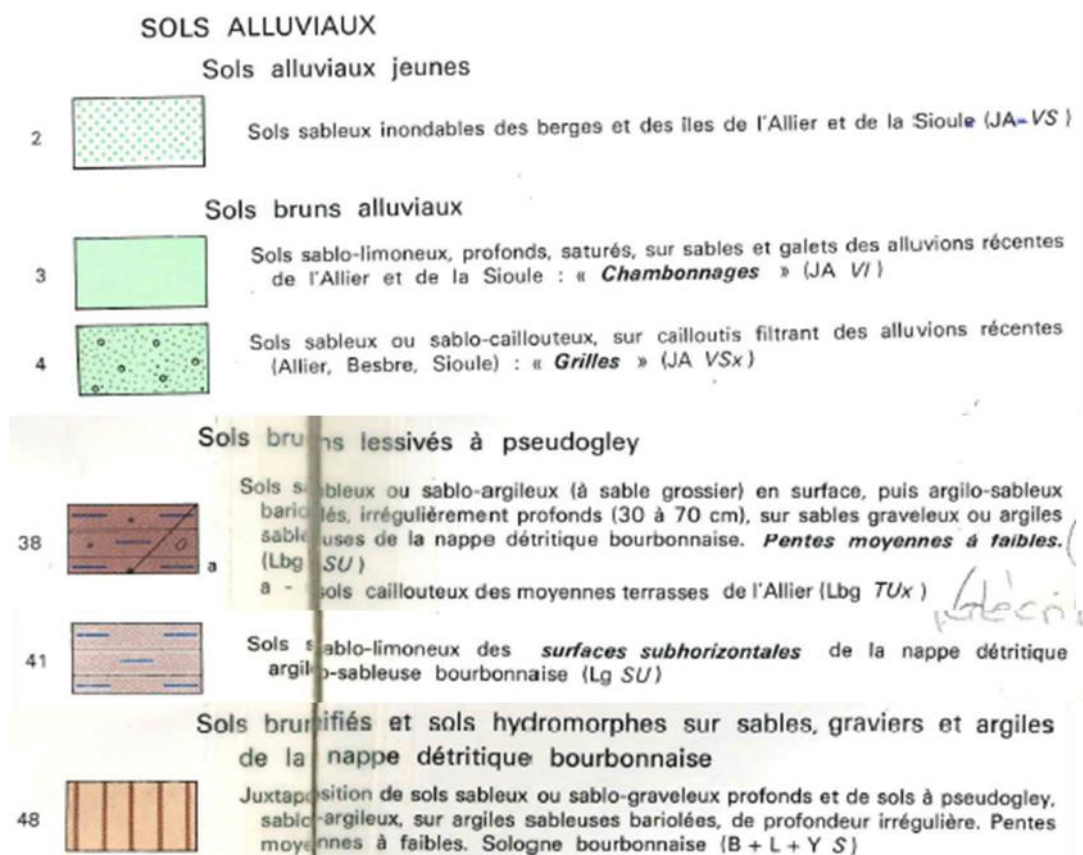


Figure 12 : Extrait de la carte pédologique au 1/100 000ème

Légende :



Notre étang (dans l'encadré rouge) se trouve encaissé avec comme cultures autour uniquement des prairies de fauche et de pâturage avec quelques îlots de céréales et de colza. Elles peuvent être fauchées 2 fois par an une première fois fin mai/début juin, voire une seconde fois fin juillet/début août. La prairie de pâturage qui se trouve entre l'étang du pavillon et le siège la FDC 03, est pâturée par des ovins avec 20 brebis de race solognote et leurs agneaux, ce qui nous donne une densité d'animaux annuelle (taux de chargement) de 3 Unité Gros Bétail par hectare. Ce taux est important mais le troupeau alterne toutes les 2-3 semaines avec une parcelle de 1 hectare sur la digue de l'étang des Sallards et sont présents sur le site uniquement d'avril à octobre.

Le modèle numérique de terrain (Annexe 1) nous démontre que le terrain d'étude est plat dans son ensemble avec des élévations à certains endroits comme le prouve la carte avec des pentes (Annexe 2) plus fortes à l'Ouest qu'à l'Est de l'étang du pavillon. Pour éviter la création de nouvelles pentes abruptes, il faut veiller à orienter les aménagements dans les zones à faibles pentes. Les pentes les plus extrêmes sont les versants des digues.

2.3 Des protocoles multiples et variés

La Fédération ne possède aucun inventaire ou recensement des espèces présentes sur les étangs du domaine à l'exception d'un tableur Excel réalisé à partir des observations faites sur l'avifaune sur l'étang du pavillon depuis les bureaux (Annexe 6). Il est donc nécessaire de mettre en place différents inventaires et protocoles dans le but de connaître objectivement la biodiversité. Après la lecture d'ouvrages, discussion avec mon maître de stage et différentes personnes de l'ONCFS, il m'a paru important de mener différents inventaires sur l'avifaune, les macroinvertébrés, les macrophytes et hélophytes et les odonates (3,26). Tous ces inventaires sont mis en place dans le but de connaître l'état des lieux des étangs mais aussi, sur une vision à court terme au printemps 2018, puis tous les 2 ans mais aussi à long terme (20-30 ans) pour mesurer l'évolution réelle des indicateurs de biodiversité (densité d'oiseaux pour 10 hectares, présence/absence d'une espèce) par rapport à l'état initial.

L'ONCFS a établi un protocole pour évaluer les populations d'anatidés nicheuses en France(4), j'ai repris ce protocole et l'ai adapté au contexte du domaine avec une observation hebdomadaire de chaque étang en eau pendant deux heures avant le coucher du soleil (heure du coucher à Moulins) de début mai à fin juillet, ce qui nous donne 13 sorties hebdomadaires (Annexe 3). L'objectif dans un premier temps, avant de calculer les densités d'oiseaux est d'avoir une estimation la plus exhaustive possible des populations nicheuses tant sur l'abondance que la richesse spécifique (5).

De plus concernant la richesse spécifique, la FDC 03 applique à son échelle le protocole Wetlands au 15 janvier sur des étangs dont les propriétaires sont volontaires sur la Sologne bourbonnaise (Figure 13). Ce protocole Wetlands permet d'avoir des renseignements sur les populations hivernantes et/ou de passage en Sologne Bourbonnaise et d'adapter les aménagements sur notre site d'étude en fonction des espèces présentes.

Les invertébrés sont un maillon important de la chaîne alimentaire du fait de leur position à la base de celle-ci (24). Ils sont nécessaires à la vie des jeunes poussins ou canetons durant leurs 3 premières semaines avec un apport de protéines animales pour leur croissance. Nous souhaitons mesurer l'abondance de ces derniers ainsi que leur richesse spécifique. Le protocole d'échantillonnage vise à placer des pièges à entonnoir (Figure 14) à différentes hauteurs dans le but de récolter les invertébrés lors de leur déplacement (Annexe 4).

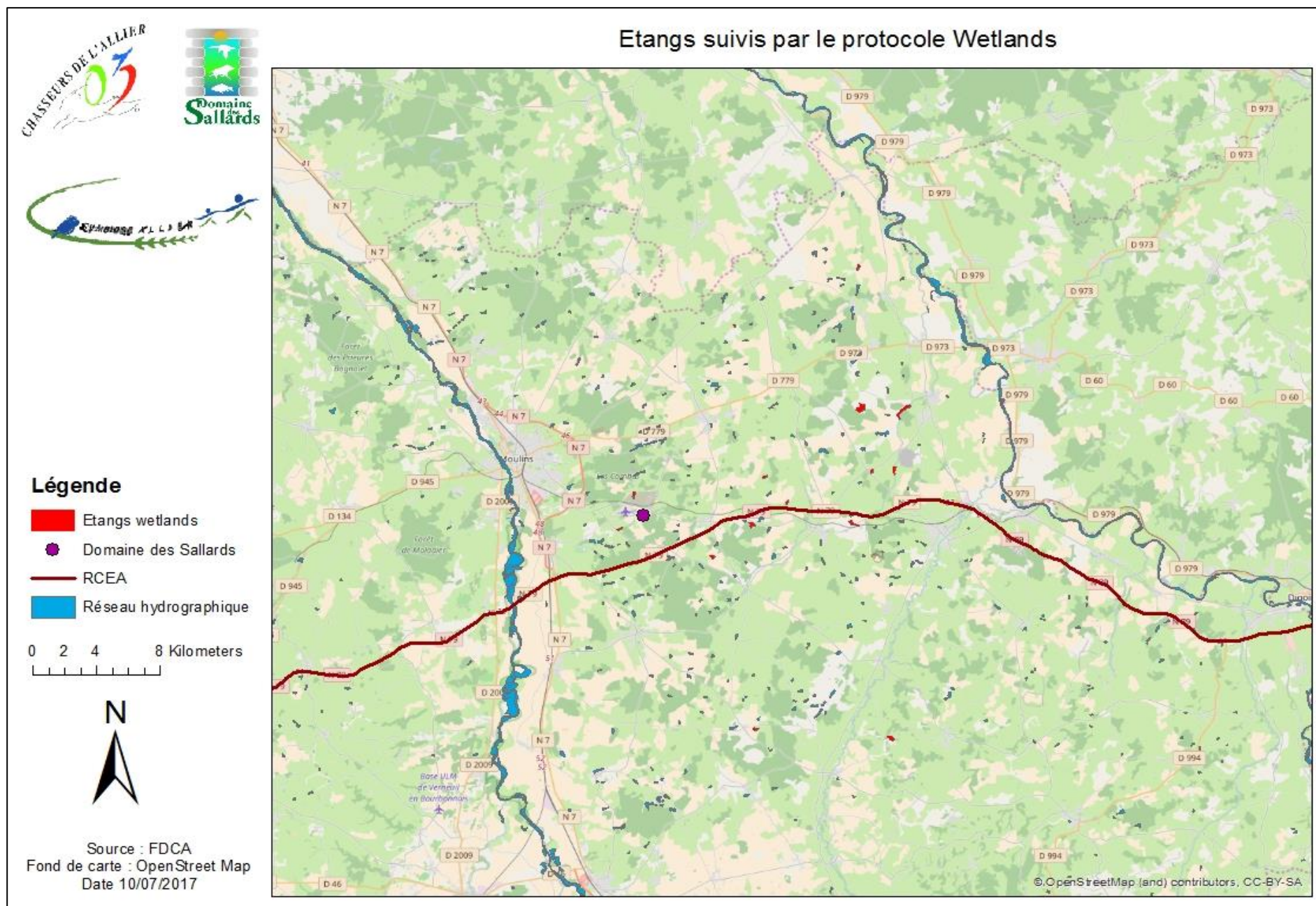


Figure 13 : Carte des étangs du programme Wetlands



Figure 14 : Piège conçu pour la capture des macro-invertébrés

Concernant les hélophytes sur l'étang de l'aérodrome, la ceinture végétale est composée majoritairement de joncs et de saules. La bibliographie indique qu'un taux de recouvrement en herbier de macrophytes de 20 à 40% est l'optimum dans l'objectif de développer la biodiversité (14). De plus, une importante concentration en poissons dans le cas de pisciculture intensive fait disparaître progressivement les herbiers aquatiques (13,17), il convient de maintenir la densité de poissons au tour de 300 à 400kg/ha pour privilégier la biodiversité dans son ensemble.

Source : Rémy Chaumeron

Pour les hélophytes et les macrophytes, une identification a été réalisée sur les deux étangs pour connaître chaque herbier ainsi que son taux de recouvrement de l'étang pour chaque espèce.

Une journée de terrain fut mise en place en collaboration avec le CEN Allier, durant la matinée du jeudi 22 juin. Elle avait pour objectif l'identification des odonates et des lépidoptères présents sur les étangs. En effet, aucun inventaire de ces deux ordres d'insectes n'a été fait sur le domaine et il est important de les étudier lors d'études sur les zones humides comme c'est le cas de la Sologne Bourbonnaise avec des étangs classés Natura 2000 (16). Cet inventaire s'est fait en prospectant à pied le long de la berge des différents plans d'eau du domaine (étangs et retenues) sur une largeur de 1 à 5 mètres en fonction de la largeur de la jonchaie et de la profondeur de l'eau, dans le but d'identifier le plus d'espèces possibles (Figure 15). Le matériel utilisé est composé d'un filet à maille fines (0,2 mm), de piluliers, d'une clé d'identification des odonates. Il a été aussi noté les espèces vues que l'on ne pouvait pas capturer comme les *Anax sp* ou les amphibiens.

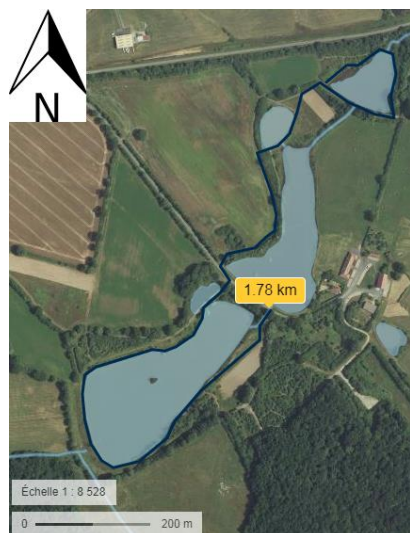


Figure 15 : Parcours à pied

Les amphibiens sont présents sur le site et ont été partiellement inventoriés lors de la visite de terrain avec le CEN au mois de juin (aucune recherche spécifique des amphibiens, uniquement ceux trouvés sur notre parcours). Il en résulte que l'exhaustivité n'est pas atteinte car les échantillonnages doivent être réalisés entre février et avril. Il sera donc nécessaire de mettre en place cet inventaire pour l'année 2018 à parti du mois de février en collaboration avec de CEN Allier car il est nécessaire d'avoir un agrément pour capturer des amphibiens qui sont des espèces protégées. Enfin, les lépidoptères ont été identifiés, l'inventaire est opportuniste c'est-à-dire que nous ne les avons pas recherché spécifiquement mais avons noté seulement les espèces que l'on observait en prospectant le long de notre parcours.

Source : Géoportail/Photos aériennes

Réalisation : Rémy Chaumeron

2.4 Une composition de l'eau à connaître

Des prélèvements d'eau et de sédiments ont été réalisés le mardi 30 mai 2017 pour connaître les différentes concentrations. Il a été choisi de faire deux points de prélèvements à l'amont et à l'aval pour observer la différence entre les étangs et l'évolution des concentrations sur le bassin versant (Figure 16). Les concentrations dans l'eau en O₂ dissous, MES, nitrates, orthophosphates, magnésium, calcium, potassium, matière volatiles en suspension, fer, l'indice hydrocarbure ainsi que le pH ont été mesurées. Les hydrocarbures ont été analysés dans l'étang de l'aérodrome (eau), dans le déversoir retenue d'eau de l'étang du pavillon (sédiments) dans l'étang des Sallards (eau et sédiments) parce qu'au nord du domaine se trouvent l'aérodrome de Moulins-Montbeugny et le circuit automobile du Bourbonnais de l'autre côté de la RD 286. Il y a un bassin de décantation pour le circuit du Bourbonnais qui se rejette dans l'étang de l'aérodrome et peut donc contaminer tous les étangs du domaine et l'ensemble du bassin versant en cas de pollution.

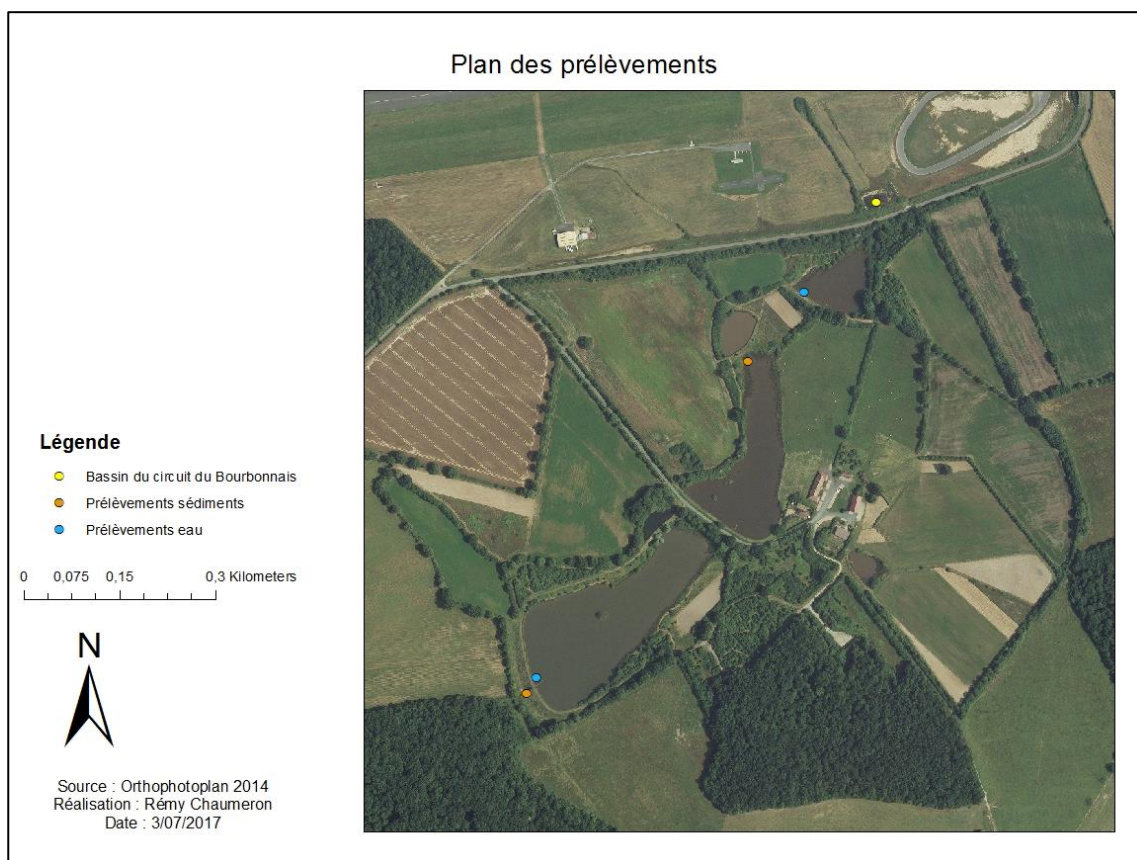


Figure 16 : Emplacement des prélèvements

2.5 Des déséquilibres écologiques présents et à résoudre

Certaines espèces animales comme le grand cormoran *Phalacrocorax carbo*, la bernache du Canada *Branta canadensis*, le ragondin *Myocastor coypus*, le héron cendré *Ardea cinerea*, le pseudorasbora *Pseudorasbora parva* peuvent générer sur certains étangs des problèmes tant sur le poisson ou bien sur les digues.

Le grand cormoran consomme à minima 0,5 kg de poisson par jour, ce qui occasionne des pertes pour le pisciculteur (particulier comme professionnel) et peut lorsqu'il vit en colonie induire de sérieux dommages aux pisciculteurs et conduire ce dernier à abandonner cette gestion de l'étang. Au final, cela s'accompagnera sur le moyen et long terme à une diminution de la biodiversité par un désintéressement de la production de poisson. La bernache du Canada est une espèce exotique envahissante qui est territoriale en période de nidification qui dérange et fait fuir les autres espèces qui veulent nidifier sur le même étang. Le ragondin est présent sur le bassin versant du ruisseau de Toulon, il est cependant piégé sur le domaine dès qu'il fait son apparition sur l'étang des Sallards pour stopper immédiatement le front de colonisation. Le héron cendré, qui contrairement aux autres espèces est une espèce protégée, est présent sur le domaine des Sallards avec des densités tout à fait acceptable. Le pseudorasbora présent sur les 3 étangs nuit à la biodiversité par la consommation d'œufs de poissons avec une supposition d'œufs d'amphibiens (24). Toutes ces espèces créent des incidents voire des pertes économiques pour le propriétaire qui peuvent le décourager dans la gestion de son ou ses étang(s).

Il en découlera une déprise piscicole voire totale avec le retrait du pisciculteur de cet écosystème et l'étang va devenir eutrophe voire dystrophe selon sa position sur le bassin versant puis se combler à long terme. Cela engendrera une perte importante de biodiversité lorsque le stade du comblement sera atteint (12).

3 Résultats

3.1 Une avifaune commune aux étangs

Il en ressort que les espèces les plus présentes en Sologne bourbonnaise de 2013 à 2017 pour le programme Wetlands sont le canard colvert *Anas platyrhynchos*, la sarcelle d'hiver *Anas crecca*, le canard chipeau *Anas strepera* observé sur le premier étang à l'aval du domaine, la foulque macroule *Fulica atra*, le héron cendré *Ardea cinerea*, la grande aigrette *Ardea alba*, la poule d'eau *Gallinula chloropus*, le grèbe huppé *Podiceps cristatus*, le cygne tuberculé *Cygnus olor*, le grand cormoran *Phalacrocorax carbo*, la bernache du Canada *Branta canadensis* (FDC 03, 2017) ainsi que « le fuligule milouin *Aythya ferina* qui niche à St Pourçain sur Besbre sur un étang de 5 hectares mais qui comporte des herbiers et des nénuphars » sur environ 50 % de sa surface est situé à 17 km du domaine des Sallards (CEN Allier, 2017). Ces espèces sont fréquentes en Sologne bourbonnaise et il est intéressant de les favoriser ou non selon les objectifs fixés par l'étude. Les résultats des observations sur le domaine, (Tableau 1) montrent une possibilité d'accueil favorable et intéressante avec la présence du grèbe huppé et castagneux *Tachybaptus ruficollis* mais aussi du héron cendré (Figure 17), du héron bihoreau *Nycticorax nycticorax* (observation d'un adulte lors d'une visite de terrain sur l'étang de l'aérodrome le mardi 6 juin et d'un juvénile sur l'étang des Sallards le jeudi 22 juin). De même, il a pu être observé en dehors des heures d'observation la mouette rieuse *Larus ridibundus* avec 5 individus sur l'étang des Sallards, « espèce nicheuse sur la commune d'Yzeure au lieu-dit les Jaumiers » (au nord de l'aérodrome dans la zone d'activité du Logiparc) (CEN Allier, 2017) ou bien la sterne pierregarin *Sterna hirundo* avec 1 individu. Le canard colvert est présent sur le site (Figure 18), cependant cette espèce est commune partout en France et elle ne reflète pas de milieux spécifiques, elle est ubiquiste. Les aménagements devront se concentrer sur les espèces suivantes : canard colvert, grèbe huppé, foulque macroule, poule d'eau, héron cendré, héron bihoreau. Dans une moindre mesure le canard chipeau, la sarcelle d'hiver et le fuligule milouin qui sont présents en Sologne Bourbonnaise mais ne pourront se rencontrer sur le site que d'ici 4 à 5 ans au vu des aménagements réalisés, de leur attractivité lente pour ces trois espèces, de leur présence en automne et en hiver lors de la migration et de la fidélité de la sarcelle d'hiver à son site d'hivernage.

Il serait illusoire de vouloir au vue de la superficie des étangs, de leur situation géographique, d'avoir d'autres espèces présentes sur le site telles que le fuligule morillon ou le fuligule milouinan.



Figure 17 : Héron cendré



Figure 18 : Cane colvert et ses 3 canetons

Source pour les 2 photos : Rémy Chaumeron

L'avifaune sur le domaine est représentée par les espèces suivantes :

Tableau 1 : Avifaune présente sur le territoire des Sallards

Nom vernaculaire	Nombre(s)
Grèbe huppé	1 couple avec 2 jeunes
Grèbe huppé	1 couple avec 1 jeune
Poule d'eau	1 adulte
Héron cendré	2 adultes
Geai des chênes	4 adultes (non exhaustif)
Bergeronnette grise	3 adultes (non exhaustif)
Canard colvert	1 couple avec 3 canetons à l'éclosion et 2 canetons après 3 semaines
Canard colvert	1 couple avec 7 canetons à l'éclosion, 3 canetons après 1 semaine et 1 caneton après 6 semaines
Canard colvert	2 couples et entre 10 et 30 mâles seuls
Martin pêcheur	2 adultes (non exhaustif)
Grèbe castagneux	1 couple avec 3 jeunes
Faucon crécerelle	1 couple
Héron bihoreau	1 adulte et 1 jeune (non exhaustif)
Bernache du Canada	1 couple avec 5 jeunes
Bernache du Canada	1 couple avec 4 jeunes
Foulque macroule	1 couple
Avifaune de passage	
Mouette rieuse	5 adultes (non exhaustif)
Aigrette garzette	1 adulte (non exhaustif)
Sterne pierregarin	1 adulte (non exhaustif)
Chevalier guignette	3 adultes (non exhaustif)

Les oiseaux se déplacent beaucoup entre les étangs du domaine et les étangs proches à cette période de l'année pour rechercher de la nourriture, il est donc difficile de déterminer précisément la population de canards colvert. La moyenne arrondie de canards colverts observés sur l'étang des Sallards est de 12 mâles et 3 femelles. Ces chiffres nous montrent un déséquilibre du sex-ratio (1

femelle pour 4 mâles), ce qui a pour conséquence un dérangement des femelles lors de la nidification par les mâles. Cela induit une présence plus faible de la cane sur le nid qui augmente le risque de prédation sur les œufs, que leur température diminue. Cette accumulation de temps de non-couvaison augmente le risque de non-développement de l'embryon donc un risque d'échec de la couvée. Sur l'étang de l'aérodrome, le sex-ratio est plus équilibré avec 1 femelle pour 2,5 mâles, ce qui augmente le taux de réussite de la couvée. Nous supposons aussi un dérangement de la femelle grèbe huppé sur l'étang de l'aérodrome qui a du faire une deuxième couvée dû à l'échec de la première, cette supposition est émise au regard de la date de naissance du juvénile début juillet (semaine 19) par rapport à la couvée sur l'étang des Sallards qui a éclos début mai (semaine 28).

Le faible nombre d'observations de l'avifaune de passage rend l'inventaire non exhaustif car le domaine vital de l'aigrette garzette *Egretta garzetta* est un cercle de 10 à 15 kilomètres autour de la colonie, la sterne pierregarin, la mouette rieuse et le chevalier guignette *Actitis hypoleucos* sont des espèces migratrices. L'observation du chevalier guignette fin juillet correspond à son début de migration vers l'Afrique.

3.2 Un inventaire tardif

Le recensement des invertébrés n'a pas fonctionné pour différentes raisons : l'inventaire a été trop tardif dans sa saison (du 5 au 7 juillet) (Figure 20), le développement des insectes en phase aquatique était déjà terminé et le type de pièges statique qui vise à récolter les invertébrés lors de leur mouvement est peu efficace. Un seul macroinvertébré a été récolté (piège n°28) le mercredi 5 juillet dans l'étang des Sallards : *Chaoborus* sp qui est un diptère. Les préconisations suivantes pour les prochaines années sont les suivantes : installation de pièges à émergence (Figure 21) ainsi qu'une capture active des invertébrés avec un passage le long de la ceinture végétale pour attraper les insectes circulant sous l'eau avec un filet type Surber (Figure 19). Cependant, ce piégeage a permis de prouver que l'étang de l'aérodrome était colonisé par le pseudorasbora alors que selon le personnel de la Fédération cet étang « était indemne de toute colonisation » par cette espèce (FDC 03, 2017). Il sera nécessaire de mettre en place ce protocole en 2018 au mois de mai avec une limite début juin. Il sera aussi nécessaire d'obtenir une autorisation préfectorale pour prévenir une possible capture certaines de larves d'odonates ou d'amphibiens lors du passage avec le filet Surber.



Figure 19 : Filet Surber

Source : wildcare.eu



Figure 20 : Observation d'un piège lors d'une relève

Source : Rémy Chaumeron



Source : wildcare.eu

Figure 21 : Piège à émergence

3.3 Une flore principalement herbacée

L'identification des hélophytes a permis l'identification des végétaux suivants (Tableau 2) :

Tableau 2 : Végétaux présents sur les étangs du domaine des Sallards

Etang de l'aérodrome		
Nom latin	Nom vernaculaire	Taux de recouvrement (en%)
<i>Juncus conglomeratus</i>	Jonc aggloméré	50 % de la ceinture rivulaire
<i>Juncus inflexus</i>	Jonc courbé	10 % de la ceinture rivulaire
<i>Ranunculus repens</i>	Bouton d'or	1-5 % de la ceinture rivulaire
<i>Mentha aquatica</i>	Menthe aquatique	1-2% de la ceinture rivulaire
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire	1-5% de la ceinture rivulaire
<i>Typha latifolia</i>	Massette à larges feuilles	5% de la ceinture rivulaire
<i>Salix alba</i>	Saule blanc	15 % de la ceinture rivulaire
<i>Potamogeton crispus</i>	Potamot crépu	1 % de la ceinture rivulaire
Etang du pavillon		
<i>Polygonum hydropiper</i>	Poivre d'eau	60% de la surface de l'étang
<i>Polygonum persicaria</i>	Renouée persicaire	10% de la surface de l'étang
<i>Juncus conglomeratus</i>	Jonc aggloméré	70% de la ceinture rivulaire
<i>Typha latifolia</i>	Massette à larges feuilles	5% de la ceinture rivulaire
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire	1-5% de la ceinture rivulaire
Etang des Sallards		
<i>Iris pseudacorus</i>	Iris jaune	10% de la ceinture rivulaire
<i>Sparganium erectum</i> subsp. <i>neglectum</i>	Rubaniér négligé	1-5% de la ceinture rivulaire
<i>Polygonum hydropiper</i>	Poivre d'eau	1-5% de la ceinture rivulaire
<i>Juncus conglomeratus</i>	Jonc aggloméré	60-70% de ceinture rivulaire
<i>Salix alba</i>	Saule blanc	1-5% de la ceinture rivulaire
<i>Utricularia australis</i>	Grande utriculaire	1-5% de la ceinture rivulaire

Sur les étangs de l'aérodrome et des Sallards, le jonc aggloméré occupe la plus grande superficie. Cette forte présence peut s'expliquer par la topographie des berges qui rend le milieu propice à son implantation. En effet, la berge est abrupte et rend l'implantation de roseaux *Phragmites australis* difficile qui est en plus apprécié par les ragondins et est l'essence qui subit en premier l'herbivorie de ce dernier (Richier et Broyer, 2014)(9,26). Cette absence de roseaux amènera la FDC 03 à réimplanter des rhizomes qui auront été récupérés sur d'autres étangs du département avec l'accord des

propriétaires. *Typha latifolia* est présent sur quelques points comme la digue de l'étang de l'aérodrome, la digue de l'étang du pavillon ou la retenue d'eau derrière la grange du domaine mais son linéaire total est peu significatif.

Aucun macrophyte n'a été trouvé lors de la prospection à la mi-juillet sur l'étang de l'aérodrome et l'étang des Sallards. Les profondeurs d'eau sont importantes dès que la berge s'éloigne ce qui a pour conséquence de gêner l'implantation des végétaux qui ne peuvent se développer avec des hauteurs de 1 à 2 mètres d'eau ainsi que rapidement la progression en waders. L'idéal pour les inventorier correctement est d'obtenir une barque qui n'a pu être acquise lors de l'étude. Une autre supposition peut être faite sur la consommation des rhizomes de macrophytes par les carpes.

3.4 Un inventaire complémentaire et nécessaire avec le CEN

La matinée sur le terrain avec le CEN Allier a permis d'identifier sur le domaine des Sallards, plusieurs groupes et/ou ordres. Il a été identifié 17 espèces d'odonates (Figure 22) dont *Epithea bimaculata* qui est une espèce protégée au niveau national et qui fait l'objet d'un Plan Régional d'Action pour la préservation de ses habitats, la richesse spécifique est élevée au vu de la superficie des étangs et de leur ceinture végétale composée majoritairement de plusieurs espèces de joncs. Il a été fait la supposition d'avoir atteint l'exhaustivité au vu de la superficie couverte et du linéaire prospecté (1,8 km). Pour les amphibiens, la grenouille verte *Pelophylax lessonae* et la rainette verte *Hyla arborea* ont été observées en marchant le long de la berge des étangs. Concernant les lépidoptères, l'inventaire non exhaustif a permis l'identification de 13 espèces.

L'ensemble de ces espèces devront être prises en compte lors de futurs travaux sur les autres étangs avec un inventaire au printemps 2018 puis tous les deux ans dans le but de mesurer l'efficacité des travaux sur l'étang du pavillon ou dans l'élaboration des corridors écologiques.



Figure 22 : Cordulie bronzée

Source : Rémy Chaumeron

Cet inventaire (Annexe 5) avec la découverte d'*Epithea bimaculata* via une exuvie s'inscrit pleinement dans le PRA pour les Odonates paru en 2012 pour la région Auvergne(6). Il recommande d'inventorier de nouvelles stations ce qui est notre cas. Cette découverte est importante car elle prouve l'intérêt patrimonial du site et l'importance de le gérer pour maintenir cette espèce. L'Epithèque bimaculée s'inscrit pleinement dans le projet d'orienter les étangs vers une gestion plus environnementale en privilégiant la biodiversité à la production piscicole.

Le PRA reprend 11 espèces qui sont concernées par le Plan National d'Action et présentes en Auvergne avec en plus 5 espèces patrimoniales, c'est-à-dire dont l'espèce est classée en danger ou rare au niveau régional. Ces actions seront possibles avec la concomitance du PRA pour la cistude d'Europe qui est mené par le CEN Allier.

Epithea bimaculata est classée vulnérable sur la liste rouge française en 2010 et en danger sur la liste rouge auvergnate en 2004, l'espèce est aussi prise en compte dans les diagnostics biodiversité établis sur le périmètre de la région Auvergne Rhône-Alpes et est retenue pour l'élaboration des Trame Verte et Bleue.

L'espèce est présente et se reproduit sur les étangs de Sologne Bourbonnaise, dans le val du Cher en aval de Montluçon ainsi que dans le bocage Bourbonnais pour le département de l'Allier (CEN Allier, 2017). Les nombreux étangs lui servent de lieu de vie et de reproduction d'où la forte responsabilité

qui pèse sur la Sologne Bourbonnaise dans le maintien de cette espèce. Elle apprécie aussi la présence de forêts et de boisements qui constituent un endroit favori pour la chasse et le repos nocturne ce qui confirme l'importance du milieu bocager en parallèle des étangs pour la survie de cette espèce. Elle est sensible aux actions faites sur les étangs, c'est pour cela qu'elle apparaît dans ce PRA pour les Odonates. Elle souffre principalement de la rectification des berges, la limitation de la végétation ou un empoisonnement intensif qui peuvent faire disparaître l'espèce. Une recherche de Leucorrhine à gros thorax *Leucorrhinia pectoralis*, espèce qui est inscrite sur le Plan National d'Action, doit être mise en place en même temps que la prospection pour l'Epithèque bimaculée car ces deux espèces ont le même biotope. Les différents inventaires sur l'unique station de Leucorrhine à gros thorax n'ont pas permis de la retrouver et son absence a été confirmée (CEN Allier, 2017). Cette recherche devra s'effectuer au mois de mai voire au mois d'avril si l'hiver a été doux (MERLET F. et HOUARD X.)(7).

Il est donc nécessaire de continuer les inventaires sur les étangs de la Sologne Bourbonnaise pour connaître plus précisément l'aire de répartition de l'espèce comme le préconise le PRA pour les Odonates. En effet, le CEN Allier a mis en place un inventaire sur 150 plans d'eau du bocage Bourbonnais comme de la Sologne Bourbonnaise sur ces deux espèces en 2013 et 2014. Ce suivi a permis d'inventorier 6 nouveaux sites d'accueil pour *Epitheca bimaculata*. L'élargissement de la zone prospectée sera possible avec la mise en place d'une convention entre le CEN Allier et Symbiose Allier qui aura pour but d'inventorier les étangs dont les propriétaires sont adhérents à l'UBEPE et qui n'ont pas fait l'objet du suivi en 2013 et 2014. La sensibilité de l'espèce et l'écosystème « étang » est fragile, il faudra sensibiliser aussi les propriétaires riverains des étangs via Symbiose Allier et ses membres fondateurs tels que la chambre d'agriculture, la FDC 03, le syndicat de la forêt privée de l'Allier et le syndicat de la propriété rurale de l'Allier.

3.5 Une prédation importante

Une forte prédation est aussi présente sur le site avec la présence de corneilles noires *Corvus corone*, de pies bavardes *Pica pica* ainsi que de renards roux *Vulpes vulpes*. Ces 3 espèces effectuent une prédation sur les œufs de colverts, lorsque la cane est hors du nid pendant qu'elle se nourrit et sur les canetons jusqu'à l'âge de 2-3 semaines. Ces différentes espèces sont piégées dans le but de promouvoir l'ensemble de l'écosystème et d'éviter tout déséquilibre écologique en faveur d'une seule espèce. Le printemps 2017 a permis une meilleure régulation que les années précédentes avec 18 corneilles noires et 10 pies bavardes, contre aucune pression de piégeage les années précédentes.

3.6 Des analyses révélatrices de quelques dysfonctionnements

Les analyses d'eau (Figure 23) (Annexe 7) indiquent que la concentration en nitrates est faible, ce qui s'explique par la situation géographique en tête de bassin versant avec uniquement des prairies. La carte des sols (Favrot, 1974) indique que la concentration en fer est de source naturelle avec dans le sol des concrétions ferrugineuses dans les horizons sablo-argileux ainsi que pour le potassium et le magnésium qui sont naturellement en faible concentration dans le sol. Des taux faibles en nitrates et orthophosphates sont intéressantes car le risque d'eutrophisation du milieu est diminué mais il ne faut pas occulter le risque de comblement de l'étang qui peut être important en cas d'absence d'entretien et de gestion.

Cependant, une concentration minimale en calcium de 6 mg/L d'eau est nécessaire pour permettre la vie aquatique avec un optimum entre 20 et 30 mg/L. Les résultats montrent des valeurs respectives de 9,7 et 10,1 mg/L, il apparaît donc qu'un paillage avec de la paille de blé semble être nécessaire pour augmenter la concentration en Ca^{2+} et/ou bien un chaulage à la chaux éteinte au printemps à hauteur de 250-400kg/ha (Richier, 2017, Comm. Pers.). Les matières en suspension diminuent de

moitié, cette diminution peut s'expliquer par un phénomène de dilution de ces MES. Les MES peuvent créer des dommages aux poissons en colmatant leurs branchies et provoquer la mort des poissons. Cependant le seuil pour les MES est à 30 mg/L.

La concentration de l'eau en hydrocarbure est inférieure à 0,1 mg/L mais elle est respectivement de 65 et 119 mg/kg de matière sèche dans les prélèvements de sédiments (Figure 24). Il apparaît nécessaire d'agir à la source, c'est-à-dire à une remise aux normes des eaux de rejets provenant du terrain de l'aérodrome (piste d'aérodrome et/ou circuit du Bourbonnais). A l'heure actuelle, l'absence d'analyse de sédiments en amont de l'étang de l'aérodrome (avant et après rejet du circuit dans l'étang de l'aérodrome) ne permet pas d'identifier clairement et précisément si le circuit du Bourbonnais est à l'origine de la pollution. L'eau de la retenue de stockage de l'étang du pavillon provient de ruissellement issu de l'aérodrome avec le vol à voile (planeurs) voire peut-être de la piste de l'aérodrome en fonction du plan de d'écoulement des eaux.

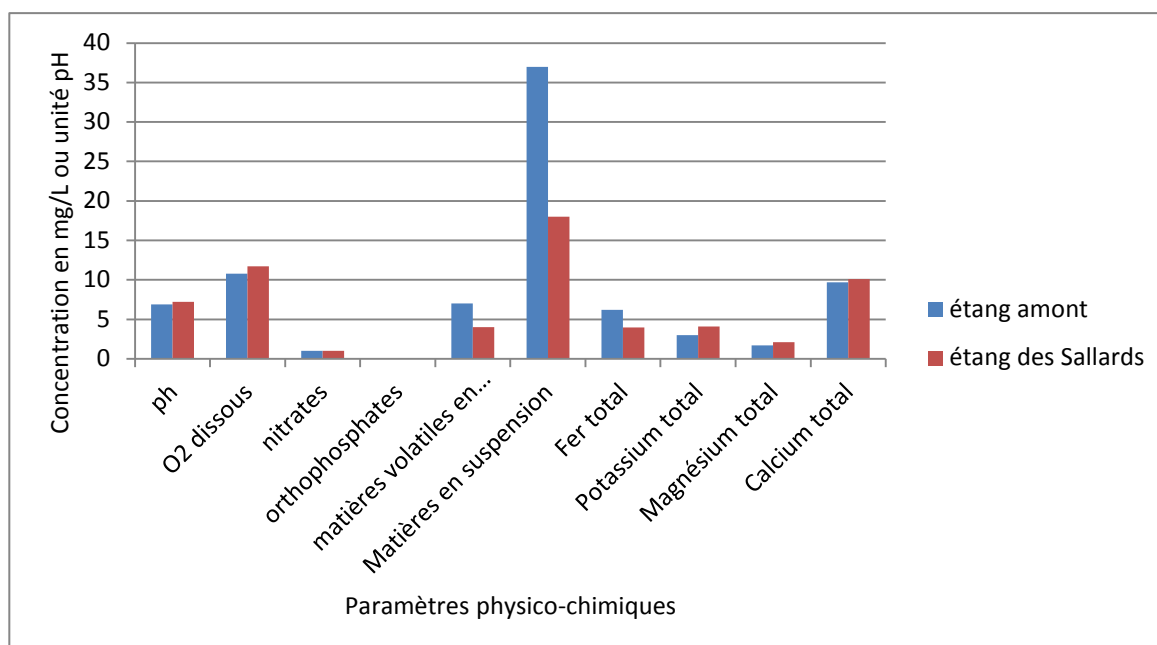


Figure 23 : Concentrations des paramètres physico-chimiques dans l'eau

L'indice hydrocarbure est exprimé en fonction du nombre d'atomes de carbones sur la molécule. Les molécules de gasoil sont composées de 10 atomes de carbones, celles des huiles lourdes de 12 à 16 carbones, celles de kérosène de 20 carbones et enfin celles de goudron est composé de 40 carbones. Le gasoil et les huiles diminuent en allant vers l'aval, ceci peut s'expliquer par le faible nombre d'atomes de carbones qui sont plus dégradables rapidement par les bactéries présentes. Les chaines carbonées plus lourdes (C24-C36) augmentent avec l'augmentation du bassin versant s'agrandit cela peut s'expliquer par le fait que la retenue de l'étang du pavillon ne se situe pas sur le trajet direct du rejet mais est sur un axe secondaire, que les molécules sont difficilement dégradables de par leur nombre de carbones important et leur longueur et qu'elles s'accumulent dans les sédiments.

Une autre analyse d'eau devra être réalisée au printemps 2018 pour voir l'évolution des concentrations des différents minéraux avec une attention particulière sur le Calcium qui est un élément chimique important pour le maintien de la vie aquatique. En effet, un paillage est à préconiser après travaux pour augmenter le taux en Ca^{2+} .

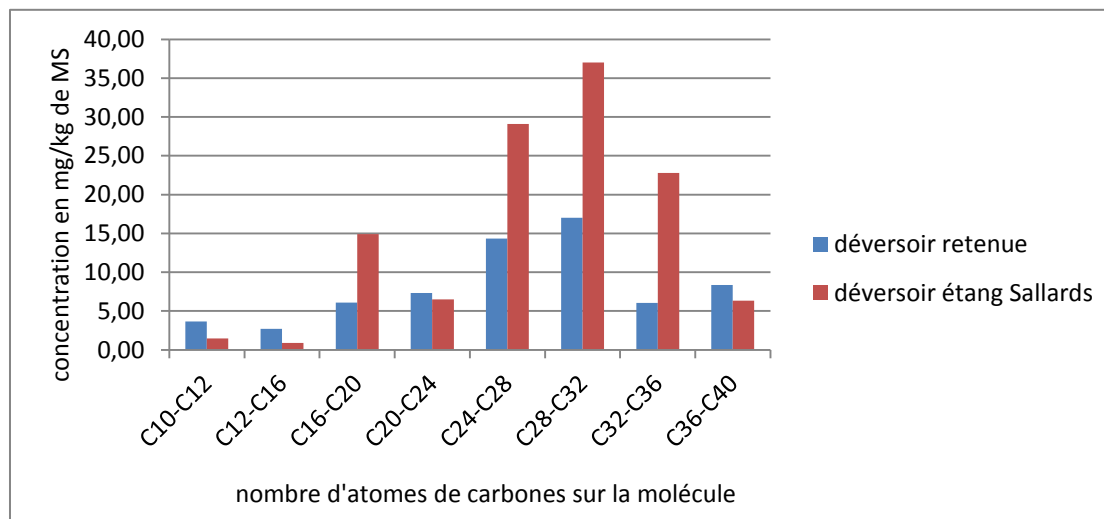


Figure 24 : Concentrations en hydrocarbures dans les sédiments

3.7 Espèces patrimoniales

Nous devons aussi noter la présence de deux espèces remarquables présentes sur le site : la cistude d'Europe (Figure 26) ainsi que l'anodonte des étangs (Figure 25). La cistude est présente majoritairement sur l'étang de l'aérodrome avec une possibilité de colonisation vers l'aval. En juin 2016, le partenariat avec le CEN Allier a permis le marquage des juvéniles via le suivi de 7 nids repérés. Pour l'année 2017, 2 nids ont été repérés. Tous les nids repérés sur le domaine sont protégés par des cages pour limiter la prédation. La zone de ponte en 2016 a été balisée pour éviter tout écrasement des nids restants en hibernation. Cette dernière mesure a été prise car des travaux de débroussaillage ont été réalisés à l'automne 2016 sur la zone de ponte dans le but d'enlever les ligneux. Un apport de terre végétale a été fait pour éviter que les cistudes ne pondent dans l'argile affleurant à l'air libre. La parcelle a ensuite fait l'objet d'une plantation d'avoine avec une dose de graines de 30kg par hectare cependant la densité est faible et l'avoine n'a pas bien poussé puis un deuxième semis à base de fabacées. Les améliorations possibles sont la mise en place de troncs d'arbres morts pour créer de nouveaux points d'ensoleillement, une meilleure densité d'avoine pour créer réellement une prairie qui actuellement est clairsemée et l'enlèvement de tous les rejets de ligneux qui repoussent après les travaux (coupe des rejets effectuée par le CEN au mois de juillet 2017). Enfin, une étude sur le taux de prédation des nids serait intéressante, pour cela il faudrait lors de la campagne de ponte 2018, identifier le plus de nids possibles et en protéger 50% avec les cages et laisser l'autre moitié évoluer naturellement via la surveillance par des pièges photographiques.

Concernant l'anodonte elle est présente sur les 3 étangs et sert de support de ponte aux œufs de bouvières. Lors de ma première visite, j'ai constaté une mortalité sur l'étang du pavillon suite à la mise en assec. Cette mortalité est dommageable car l'anodonte des étangs sert de support de reproduction pour la bouvière, il sera nécessaire d'en reprendre lors des pêches des deux autres étangs de cet automne pour les réintroduire dans l'étang du pavillon. Pour les futures mises en assec d'été, il sera nécessaire d'effectuer chaque matin un passage dans l'étang dans le but de récupérer les anodontes pour les remettre dans les autres étangs dans l'objectif d'assurer la survie de l'espèce sur le site.



Figure 26 : Cistude d'Europe

Source : FDC 03



Figure 25 : Anodonte des étangs

Source : MNHN

Ces analyses démontrent l'importance de réaliser des travaux pour améliorer le taux de survie des canetons par la mise en place d'une roselière et la création d'une zone de haut-fonds. La nuisance visuelle sera diminuée par l'implantation de roseaux à proximité de la digue dans le but de créer un écran de végétation. Un paillage sera réalisé pour augmenter la quantité d'invertébrés qui sont favorable à l'avifaune et plus particulièrement nécessaire aux juvéniles lors de leurs premières semaines de vie.

Tous ces faits justifient l'importance de la Sologne Bourbonnaise dans la gestion des espaces, des paysages et la conservation des espèces. L'étang du pavillon doit faire l'objet de travaux pour améliorer la richesse spécifique de ce milieu aquatique et de ses abords.

4 Discussion

4.1 Des aménagements nécessaires

L'étang du pavillon est considéré comme « eau close » au vu de la réglementation en vigueur et de la carte actuelle des cours d'eau de l'Allier. Ce statut permet à la Fédération de mener des travaux librement sans faire une déclaration d'Autorisation Environnementale Unique avec la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 qui instaure les IOTA et ses différentes rubriques. Il sera nécessaire de réaliser seulement un courrier auprès du service Police de l'eau de la DDT pour l'informer du début des travaux. Ce service de la Préfecture mettra à jour l'étang et ses nouveaux aménagements.

L'objectif des travaux est d'augmenter la richesse spécifique tant floristique que faunistique. Pour cela différents aménagements doivent être envisagés sur le court et moyen terme avec une augmentation nette mais aussi sur le long terme avec la connaissance des différentes espèces présentes sur le site et leur évolution. Les berges seront aménagées en pente douce à 4% (Figure 27). Elles permettent l'implantation d'une végétation diversifiée avec les différentes hauteurs d'eau qui augmentent progressivement. Elles permettront l'implantation d'hélophytes puis de macrophytes submergés et immergés contrairement à actuellement où l'on ne rencontre de manière générale du jonc épars.

Tout d'abord, il convient de récupérer des mottes de juncs pour les réimplanter après les travaux. Il serait intéressant de récupérer ceux situés en queue d'étangs car il seront forcément déplacés et détruits pour les besoins des travaux. Une zone de stockage dans le canal d'alimentation en amont de l'étang du pavillon en eau pour éviter le dessèchement des juncs, une balle de paille sera implantée en aval pour maintenir un niveau et aussi servir de système de filtration. Une autre balle

de paille devra être implantée en aval du déversoir de l'étang du pavillon pour filtrer l'eau qui vient de l'étang du pavillon et éviter toute pollution accidentelle.

La création de haut fonds (zones peu profondes) avec une pente à 5% permettra l'accueil d'hélophytes et de zones de gagnage favorable à l'avifaune par les faibles hauteurs d'eau(26). Elles augmenteront au fur et à mesure que le centre de la queue d'étang sera proche. Cette pente assurera une transition entre les hélophytes et les macrophytes.

Le canal d'alimentation forme à l'heure actuelle une haie de 80 mètres de long par 20 mètres de large qui recouvre entièrement l'eau. L'objectif est de faire une coupe à blanc pour y planter ensuite des roseaux sur la moitié de la haie. De plus, les anatidés apprécient de se poser dans les canaux d'alimentation pour se diriger ensuite vers les nids. La proximité de la roselière dissimulera les oiseaux des prédateurs ailés tels que le milan noir ou la buse variable présents sur le site. Le canal d'alimentation se divisera en deux canaux dans le but d'irriguer la roselière au printemps et en début d'été, puis il sera fermé avec des planches. Réglementairement, la haie a une largeur de 7 mètres de large, cette diminution de largeur de moitié n'est donc pas soumise à déclaration pour la Politique Agricole Commune.

La roselière est inexistante et il est nécessaire d'en recréer pour permettre une augmentation de l'avifaune avec les oiseaux paludicoles comme le bruant des roseaux ou le phragmite des joncs (Figure 28). Cette roselière sera créée à l'est de l'étang avec une alimentation en eau par la création d'un second chenal d'alimentation qui aura une largeur mouillée de 75 cm. Elle aura une superficie de 4 500m² et des rhizomes de roseaux seront récupérés sur différents étangs privés dans le but de les réimplanter sur l'étang du pavillon. Un enclos d'environ 4 à 6 m² avec 4 pieux et un grillage à grosse maille permettra de mener une étude sur l'herbivorie du ragondin sur l'étang du pavillon par la présence/absence des différentes essences présentes. Il faudra veiller à ce que des oiseaux ne soient pas bloqués dans cet enclos.

Des canaux secondaires seront implantés dans la roselière pour permettre un meilleur accès à l'avifaune tout en gardant l'intérieur de la roselière intacte de tout aménagement humain (25). Ces canaux permettent à l'avifaune d'accéder aux nids plus discrètement. Ils seront réalisés en laissant des zones indemnes de plantation de roseaux ou massettes dans la roselière et par un entretien annuel pour les maintenir. Réglementairement, la parcelle où sera créée la roselière est une parcelle de 3,46 hectares déclarée en prairie permanente sans aucun engagement (prime à l'herbe). Ceci a pour conséquence, le possible changement en roselière. Un courrier sera envoyé au service Economie Agricole de la DDT pour les avertir du changement.

La haie à l'Ouest de l'étang sera replantée à l'automne 2017 entre les deux chênes sur 60 mètres linéaires sur 2 rangs (soit 120 mètres totaux) pour créer un effet brise-vent (vent dominant d'Ouest) vis-à-vis des anatidés. Un broyage régulier dès le début de saison le long de la haie sur une largeur de 4 à 5 mètres diminuera la prédation, les proies voyant arriver plus vite les prédateurs. Ensuite, la prairie sera laissée haute pour permettre la nidification de l'avifaune comme le canard chipeau qui niche à proximité de l'étang. Le prix du mètre linéaire pour deux rangs est de 2,5 € TTC.

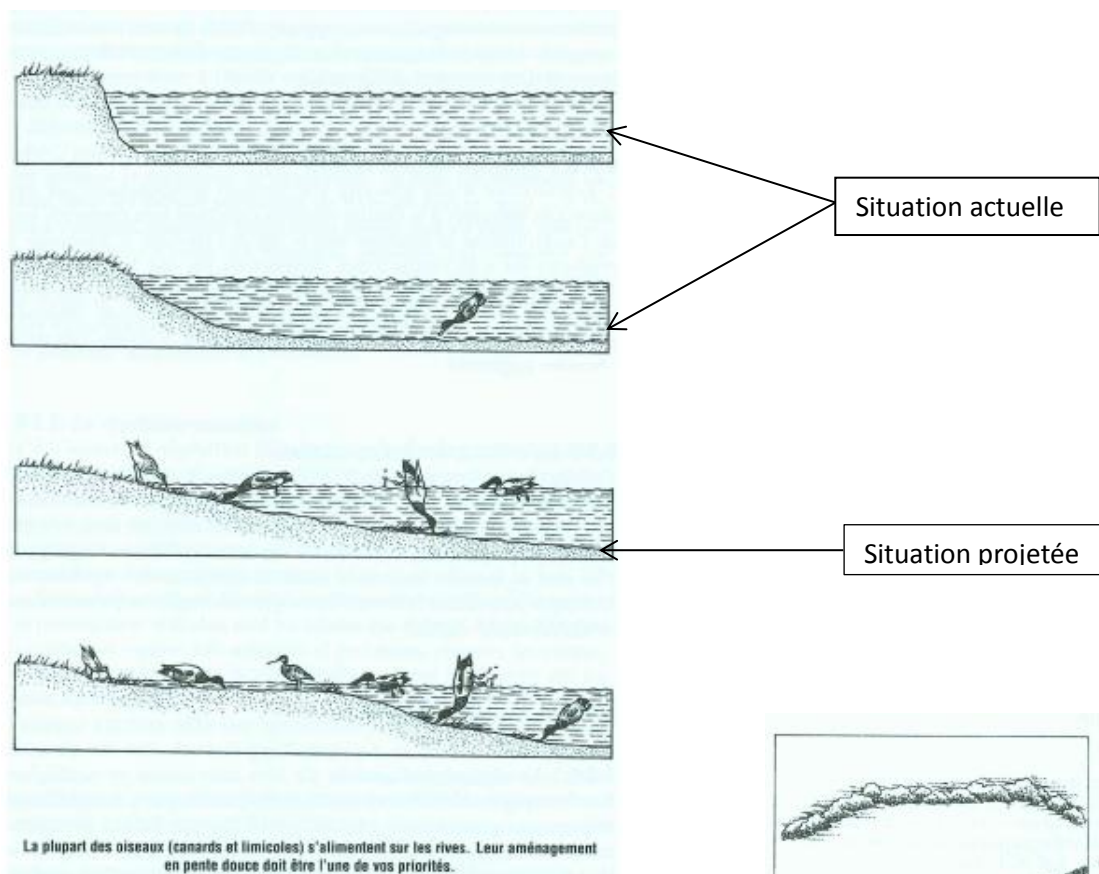


Figure 27 : Les différents types de berges

Source : livre Etangs et Marais

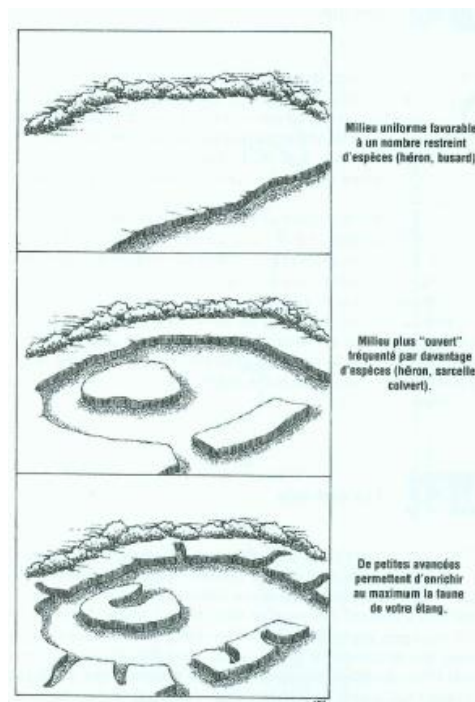


Figure 28 : Les différents types d'aménagement d'une roselière

Source : livre Etangs et Marais

Actuellement l'île possède des pentes abruptes et est peu accueillante pour l'avifaune, des ligneux (chêne sessile) ont poussé et se sont développés. L'avifaune doit surmonter une berge verticale de 30 cm de haut. (Figure 29). Les îles sont intéressantes par leur présence au milieu de l'étang qui protège l'avifaune des prédateurs tout au long de l'année (renard ou mustélidés) d'un dérangement lors des périodes de faible activité, de froid ou bien lors de la nidification par une prédation des œufs (25). Elles ont aussi un effet brise-vue qu'il est intéressant de développer dans notre cas vis-à-vis du passage quotidien de véhicules et possibles piétons sur le chemin d'accès au domaine. Enfin, les îles sont intéressantes avec leur berge en pente douce qui permet de diversifier l'habitat intéressant lors de l'éclosion des œufs pour que les juvéniles se nourrissent d'invertébrés nécessaires à leur croissance qu'ils trouvent dans les herbiers (26).

Pour y arriver l'île existante sera maintenue avec un remblai pour obtenir une pente de 5% tout autour de l'île et un abattage des arbres existants (chêne sessile) (Figure 30). L'île à une surface de 15,90 m² (rayon de 4,5 m), le niveau topographique de l'île sera descendu de 30 cm pour qu'il soit à hauteur de la ligne d'eau quand l'étang est rempli entièrement. Ce déblai sera de 4,77 m³.



Figure 29 : Vue de l'île avec la pente abrupte qui est hors d'eau

Source : Rémy Chaumeron

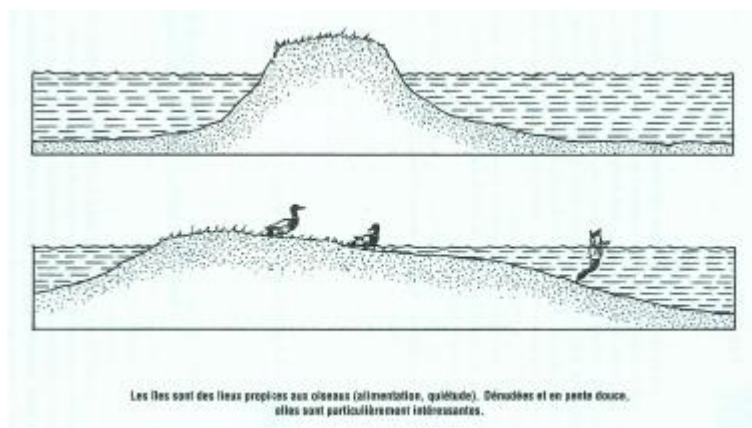


Figure 30 : Profils types en travers d'une île

Source : livre Etangs et Marais

Pour augmenter la quantité d'invertébrés dans l'étang, par conséquent la production piscicole et la quantité d'oiseaux présents sur le site, il est intéressant de disposer de la paille de blé sur le fond de l'étang après travaux avant la remise en eau. La paille servira de support de ponte pour les macro-invertébrés, qui pourront se développer très rapidement dès le printemps 2018, ainsi diminuer le temps d'attente pour atteindre le niveau de trophie idéal et procurer plus rapidement de la nourriture tant pour les poissons que pour l'avifaune.

Enfin, une palissade avec des crémaillères sera installée entre les locaux de la Fédération et le pavillon qui se trouve à côté de l'étang sur une largeur de 4 mètres pour une superficie de 8 m². Cet emplacement permettra de concentrer la zone de bruit au même endroit, tout en observant l'avifaune peu farouche tels que le canard colvert ou le grèbe huppé. L'accès sera facilité avec une position à côté du parking à 50 mètres. Des palissades en bruyère rustique de 2 mètres 50 de haut dissimuleront les visiteurs avec une largeur de 3 mètres pour l'accès aux personnes à mobilité réduite, la bruyère rustique est un matériau sec et durable dans le temps disponible sous forme de rouleau. Le buisson existant sera coupé à moitié pour permettre la création du sentier d'accès et l'autre moitié servira de zone d'ombre pour les ovins en été. Ce point d'observation servira pour le suivi de l'avifaune dans le cadre des différentes études possibles mais plus régulièrement pour l'accueil du grand public et des scolaires dans un but d'éducation à la nature dans le cadre du renouvellement du sentier pédagogique du domaine.

Le plan (Figure 31) représente l'observatoire (Figure 32) qui se situe sur un étang du Logiparc.

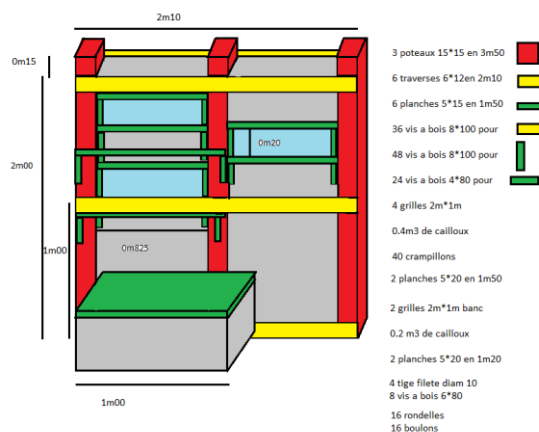


Figure 31 : Plan de l'observatoire



Figure 32 : Observatoire sur un étang du Logiparc

Bruyère sèche

Source : LPO Auvergne

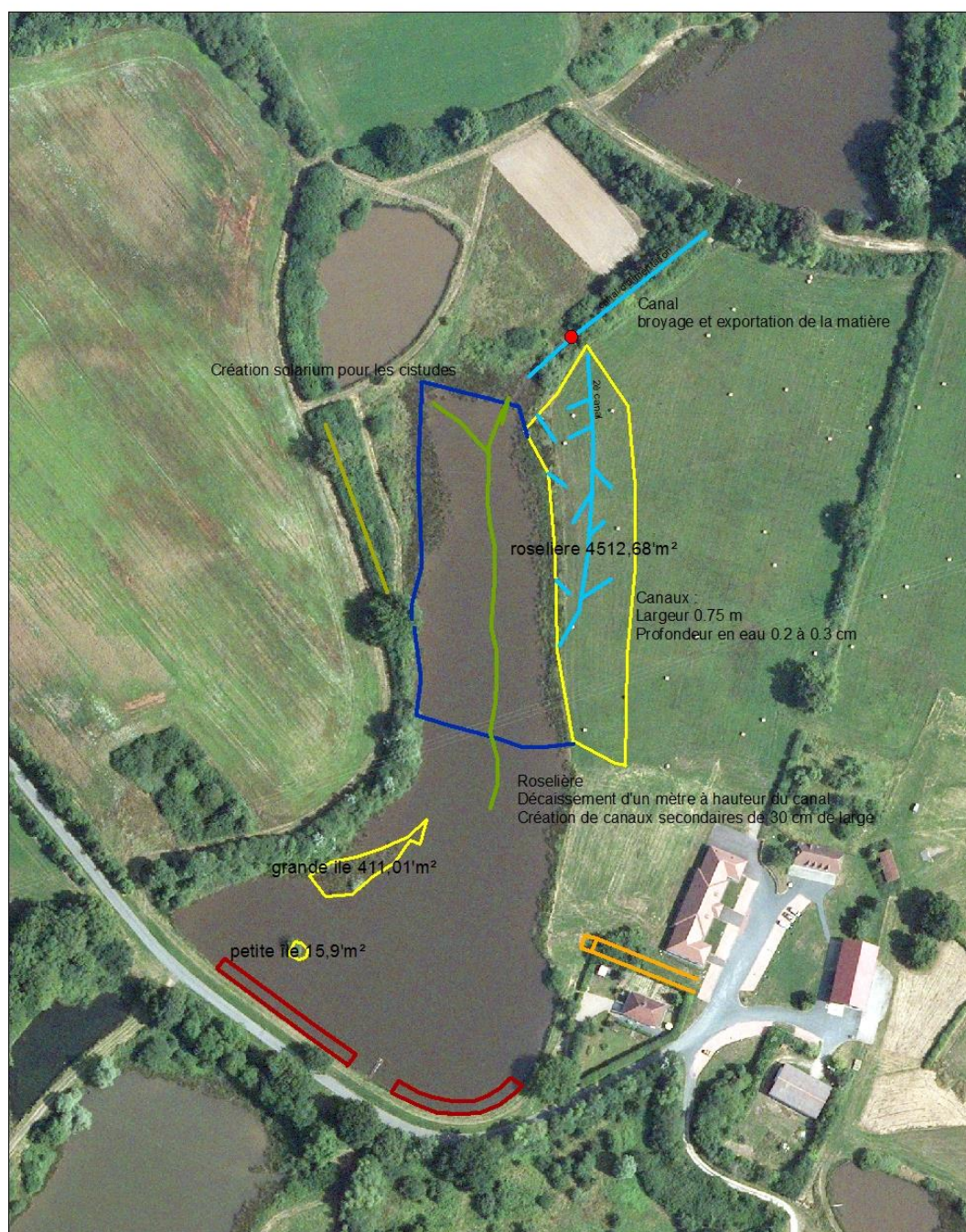
Source : Remy Chaumeron

Enfin, un remblai en pente sera constitué en haut de digue sous le niveau d'eau actuel. Cette pente totalement immergée servira de support pour l'implantation de massettes à larges feuilles et de roseaux pour permettre un effet brise vue. Ce brise-vue sera scindé en deux parties de chaque côté du moine avec une non implantation sur 10 mètres de long pour éviter que les végétaux l'envahissent, éviter un comblement du système d'évacuation des eaux et permettre de circuler autour de l'ouvrage lors des pêches d'étangs.

Le remblai en pente aura une longueur totale de 120 mètres linéaire réparti en 2 sous parties de 50 et 70 mètres. La première zone aura une superficie de 360 m² et la seconde de 420 m².

La carte (Figure 33) représente tous les travaux nommés ci-dessus :

Plan de masse des travaux



Légende

- Poste d'observation
- Brise vue
- Haie à replanter
- Système de repartition des eaux
- Canaux
- Chenal de vidange
- Zone de hauts-fonds



0 0,045 0,09 0,18 Kilometers

Source : Orthophotoplan 2014
Réalisation : Remy Chaumeron
Date : 3 août 2017

Figure 33 : Carte des travaux

4.2 Mise en conformité du moine

Le moine existant est vétuste et non conforme à la réglementation en vigueur, en effet sa seule vanne de fond permet uniquement la vidange ou sinon par trop plein d'eau par le haut de l'ouvrage, il ne peut y avoir qu'une seule côte possible qui se situe juste avant le trop plein. L'objectif des travaux sur cette partie de l'étang est la mise en place de planches en bois amovibles dans l'ouvrage(24). Elles se gonfleront et cela permettra d'éviter les suintements et pertes d'eau. De plus, les roseaux apprécient avoir les pieds au sec pendant une période de l'année ce qui sera possible avec la gestion des planches pour abaisser la ligne d'eau dans l'étang. Cette diminution de la hauteur aura aussi pour conséquence la mise à nu de la vase et l'apparition estivale de platiers et vasières pour la bécassine des marais *Gallinago gallinago* et le vanneau huppé *Vanellus vanellus*.

Les travaux sur le moine seront faits au mois de septembre avec la remise en état extérieur de l'ouvrage avec le passage d'un nettoyeur haute pression puis le passage d'un enduit. Ensuite, un imperméabilisant sera apposé sur les 4 faces internes du moine pour améliorer l'étanchéité.

Deux profilés en forme de U d'une largeur interne de 60 mm seront apposés en face à face à la verticale en perpendiculaire du sens du courant. Ils seront tenus sur le mur du moine par des équerres extérieures. Des planches de chêne d'une épaisseur de 40mm seront mises dans les rails pour créer le siphon inversé, elles gonfleront avec le temps, elles feront donc 50mm, ce qui laissera 10 mm pour permettre leur enlèvement lors des pêches (Figure 34).

Les planches auront des fixations en fer pour leur manutention et leur enlèvement avec des crochets à partir de la passerelle. Le niveau de l'étang sera abaissé de 10 cm à la mi-juin, puis de nouveau de 10 cm à la mi-juillet. Les 2 planches de 10 cm de haut seront remises à la mi-septembre pour l'accueil de l'avifaune migratrice.

Lors des prochaines pêches, il faudra tout d'abord fermer la vanne puis enlever la totalité des planches et enfin rouvrir la vanne pour que les poissons se dirigent vers le déversoir.

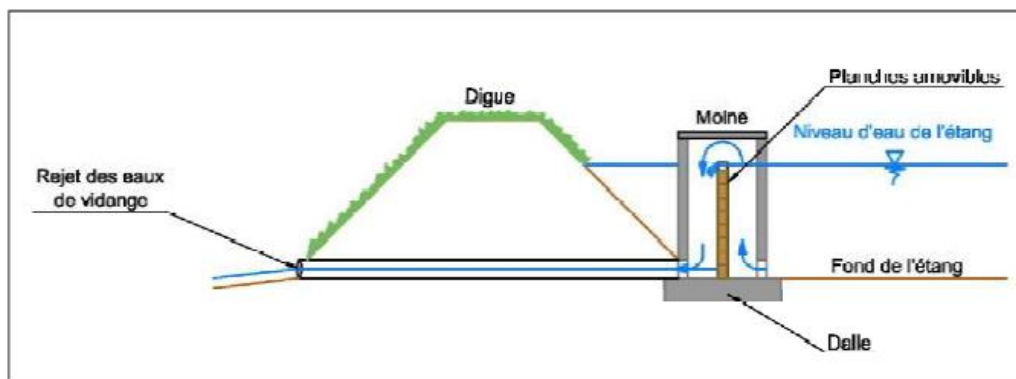


Figure 34 : Coupe transversale du moine après travaux

Source : canadianpond.ca

4.3 Possibilité de financement régional et européen

Le Conseil Régional d'Auvergne Rhône Alpes a décidé de verser une subvention annuelle pendant 3 ans à la Fédération Régionale des Chasseurs d'AuRA. La FDC 03 bénéficie donc d'un montant pour l'année 2017 de 25 000€. De plus, un dossier pour le Fonds Européen de Développement Régional a été monté et porté sur l'axe 5 «PROTEGER L'ENVIRONNEMENT ET ENCOURAGER L'UTILISATION DURABLE DES RESSOURCES» et plus particulièrement sur la 1^{ère} partie avec la biodiversité, les espaces et habitats. L'objectif spécifique de cet axe est d'« Améliorer la préservation et la

restauration des milieux par leur connaissance et leur gestion ». Ce fond européen a une partie de son financement destinée à la biodiversité mais qui reçoit peu de dossiers pour préserver cette dernière, la majorité de l'argent de ce fond est destiné au développement économique et social des territoires.

Ce dossier comporte les informations liées à la structure qui porte le projet, dans notre cas la FDC 03, ainsi qu'un descriptif complet du projet ainsi que les devis qui serviront de base de calcul pour l'allocation du montant. Pour la Région AuRA, le montant minimum de subvention est de 15 000€ et le taux maximum de financement est de 60%. Ce dossier permettra de réduire la part d'autofinancement mais également valoriser l'action des chasseurs au travers d'un financement européen. Le projet aboutit au budget prévisionnel suivant (Tableau 3).

Tableau 3 : Budget prévisionnel

Recettes	Montant	Dépenses	Montant
Conseil Régional	25 000 €	Aménagement de l'étang + canal	35 000,40€
FEDER ou autofinancement	13 874,82 €	Aménagement du moine	2 724,42 €
		Création du poste d'observation	1 000,00 €
		Haie	150,00 €
Total	38 874,82 €	Total	38 874,82 €

4.4 Éradication des espèces exotiques envahissantes

Le pseudorasbora présent sur les 3 étangs nuit à la biodiversité par la consommation d'œufs de poissons avec une supposition d'œufs d'amphibiens. Deux solutions sont possibles pour l'éradiquer totalement : la mise en assec avec la prise en compte de la cistude ou l'empoisonnement avec des sandres et brochets pendant 2-3 ans qui consommeront les pseudorasbora.

Dans l'option d'une mise en assec lors des repoissonnements, une attention toute particulière devra être faite sur les espèces réintroduites (carpes, tanches, goujons, gardons). Tous les poissons réintroduits devront être identifiés pour éviter la remise à l'eau de pseudorasbora.

Le programme de vidange serait le suivant :

- année 1 étang de l'aérodrome et retenue de l'étang du pavillon,
- année 2 étang du pavillon,
- année 3 étang des Sallards et sa retenue.

La présence de la cistude d'Europe sur l'étang de l'aérodrome nous obligera à réaliser la vidange dès le mois d'octobre pour vidanger les étangs pour que les tortues effectuent un déplacement sur les étangs en eau avant d'hiverner dans la vase. Une vidange au mois de novembre-décembre leur serait préjudiciable et causerait de la mortalité par une sortie d'hivernation précoce et un déplacement obligatoire en période où les ressources de nourriture sont faibles. Cependant de fortes chaleurs comme début octobre seraient préjudiciable aux poissons pour leur survie dans la pêche et bacs de tri.

Pour l'autre option avec introduction de carnassiers, aucune vidange ne devra avoir lieu avant introduction. Les brochets et les sandres devront être maintenus pendant 2 à 3 ans dans l'étang. Cependant, leur présence pourrait occasionner une prédation sur les juvéniles de cistudes, de grèbes et de canards.

Le ragondin doit être piégé dès qu'un individu est présent sur le site pour limiter au maximum la colonisation du milieu par ce dernier.

La bernache du Canada devra faire l'objet de tirs entre le 21 août et le 31 janvier puis d'une demande de destruction du 1^{er} février au 31 mars car la présence de cette espèce exotique envahissante n'est pas souhaitée sur le site. La première période doit permettre de tuer tous les individus présents en particulier les juvéniles peu farouches (en août-septembre) et en février-mars les adultes pour limiter la formation des couples et leur reproduction. Le grand cormoran devra faire l'objet d'une demande d'autorisation préfectorale individuelle pour les détruire à tir.

4.5 Un suivi régulier de l'évolution de l'écosystème « étang »

Un suivi après travaux est primordial et nécessaire (Tableau 4) pour mesurer l'évolution de l'étang du pavillon après travaux mais aussi pour voir si des espèces disparaissent ou non sur les autres étangs et retenues. Je préconise donc un suivi tous les ans ou tous les 2 ans selon les inventaires. En effet, il n'est pas nécessaire de faire des inventaires tous les ans mais plus sur le moyen et long terme. Ceci donne le tableau de suivi suivant :

Tableau 4 : Les futurs suivis des étangs

Inventaires	Période de l'année	Année de suivi
Amphibiens	Février-mars	2018, puis tous les deux ans
Avifaune nicheuse	Mai à juillet	2018 puis tous les ans
Invertébrés	mi-mai à juin	2018 puis tous les 2 ans
Avifaune paludicoles	2 passages fin avril puis un mois après	2018 puis tous les ans
Analyses d'eau et de sédiments	2 ^{ème} quinzaine de mai	2018 puis tous les 5 ans
Odonates	Plusieurs passages au mois de mai et juin	2018 puis tous les deux ans
Flore	2 passages : 1 ^{ère} quinzaine de juin puis 1 mois après	2018 puis Tous les ans
Avifaune migratrice	Octobre à janvier	2017 puis tous les ans

Ces suivis permettront une gestion plus rigoureuse qu'à l'heure actuelle avec de possibles aménagements en fonction des futurs résultats obtenus pour être dans une remise en cause régulière des aménagements pour maintenir l'écosystème « étang » à son optimum du point de vue de la richesse spécifique et de l'abondance des espèces.

Les suivis sur les amphibiens et les odonates qui nécessitent d'avoir une autorisation préfectorale (auprès de la Direction Régionale de l'Aménagement, de l'Environnement et du Logement) pour la capture d'espèces protégées, devront faire l'objet d'un partenariat avec le CEN de l'Allier pour une identification dès le mois de février.

L'étude au chant des oiseaux paludicoles à proximité de la roselière prouvera son apport écologique via les espèces qui seront présentes lors de deux écoutes annuelles fin avril pour les nicheurs précoces et fin mai pour les nicheurs tardifs. Une collaboration avec le CRBPO pour la mise en place d'un baguage des oiseaux paludicoles dans un but scientifique serait essentielle pour connaître la richesse spécifique de la roselière. Cette collaboration pourra s'étendre à d'autres espèces telles que la bécassine des marais sur les prairies humides, la pie-grièche écorcheur *Lanius collurio* dans les haies ou les rapaces *Accipitridae* et *Falconidae* : les milans noir et royal, le faucon crécerelle.

Les odonates pourront être suivis à l'aide du protocole STELI mis en place par le MNHN en collaboration avec la Société Française d'Odonatologie pour l'identification des espèces (8), vu que le protocole STELI préconise un couple « observateur/site » indissociable pour les relevés sur le terrain car la détection des espèces est propre à chaque personne en plusieurs passages : 3 passages entre le 15 mai et le 15 juin (semaines 20, 22 et 24) et/ou 3 passages entre le 15 juin et le 15 juillet (semaines 26 et 28, passage commun semaine 24 au deux périodes). Ce protocole vise à effectuer plusieurs passages entre le mois de mai et le mois d'août pour voir les différentes espèces présentes au cours du printemps et de l'été. Il permettra d'affiner l'aire de répartition de l'Epithèque bimaculée sur le domaine avec une prospection plus poussée sur la recherche de Leucorrhine à gros thorax surtout pendant le mois de mai. Il devra reprendre le parcours effectué en juin 2017 (Figure 15). L'autorisation de la DREAL est nécessaire en cas de capture de l'Agrion de Mercure *Coenagrion mercuriale*.

L'inventaire floristique devra permettre le dénombrement de la richesse spécifique après travaux. Il devra être réalisé durant le mois de juillet pour avoir le maximum possible de plantes en fleurs, et ainsi favoriser l'identification.

L'inventaire sur l'avifaune migratrice consistera en une observation chaque mercredi soir de 16h à 18h du mois d'octobre au mois de janvier en même temps sur chaque étang par 3 personnes différentes. Cet inventaire permettra de mesurer si les étangs sont accueillants pour les oiseaux migrateurs plus particulièrement pour la sarcelle d'hiver, la bécassine des marais et le vanneau huppé.

5 Conclusion

Les étangs de Sologne Bourbonnaise ont un intérêt majeur dans la préservation des espèces avec la présence de l'Épithèque bimaillée et de la Cistude d'Europe, espèces dont il est nécessaire de préserver son habitat par une discussion avec les propriétaires d'étangs et les propriétaires riverains dans le but de communiquer et de les sensibiliser à cette cause écologique de préservation des habitats. Cette région naturelle a une forte importance dans l'accueil de ces deux espèces ainsi que pour l'avifaune migratrice de par sa position géographique entre les vallées de la Loire et de l'Allier. Elle permet à l'avifaune de faire étape pour se reposer avant de repartir en direction du sud de la France avec la Méditerranée voire l'Afrique comme étape finale pour les grands migrateurs.

Les étangs du domaine des Sallards ont un réel potentiel écologique cependant les nuisances surtout sonores peuvent impacter certaines espèces comme la sarcelle d'hiver ou le canard chipeau. Il sera toutefois possible de voir des espèces que le bruit dérange peu comme le canard colvert ou le grèbe huppé. La réelle attractivité pour l'avifaune sensible au bruit et au dérangement sera en période nocturne lors de leurs déplacements pour se nourrir. Les aménagements permettront une amélioration certaine à court terme de la biodiversité, il faudra cependant voir sur le long terme si l'amélioration est significative ou non. La présence d'hydrocarbures devra être réduite au maximum par la mise en place à la source du rejet de système d'épuration respectant les normes en vigueur, la qualité de l'eau sur le long terme en dépend.

La création de la roselière ainsi que des haut-fonds augmenteront la richesse spécifique à court terme par la création de nouveaux habitats, inexistants à l'heure actuelle à cause de la berge abrupte.

Ce potentiel floristique et faunistique est actuellement peu exploité par un manque de retour de connaissances sur les espèces présentes sur site. La pression de piégeage est faible sur le domaine car elle vient seulement de commencer, ce qui peut engendrer des déséquilibres écologiques entre les espèces. L'ensemble des suivis en 2018 et dans le futur permettront d'affirmer la présence, l'apparition, ou la disparition des différentes espèces et ainsi de prévoir un programme de travaux et d'aménagement en conséquence pour le maintien ou le retour des espèces autochtones et l'éradication totale des espèces allochtones. Les données acquises pourront défendre le maintien et la mise en place de corridors écologiques avec les TVB à l'échelle intercommunale si des projets industriels ou économiques (zone d'activité du Logiparc, aménagement en cours de la RD 12 et ou de la RCEA, projet quelconque sur le périmètre de l'aérodrome).

Finalement, les actions conjointes menées par l'ensemble des acteurs (pêche, chasse et agriculture) permettront ou non d'obtenir un milieu aquatique intéressant pour l'ensemble de la biodiversité tout en maintenant les revenus et activités de chacun.

6 Bibliographie

1. Symbiose Allier. Plaquette de présentation de Symbiose Allier [Internet]. 2015 [cited 2017Apr5]. Available from: www.allier.chambagri.fr/fileadmin/...ca03/.../PLAQUETTE_Symbiose_violet_2.pdf
2. Préfecture de l'Allier. Plan de Prévention du bruit dans l'environnement [Internet]. Moulins; [cited 2017 May 26]. Available from: www.allier.gouv.fr/IMG/pdf/15_PPBE_Etat_2_Approuve.pdf
3. Office national de la chasse et de la faune sauvage. La faune sauvage à la trace: le suivi des espèces à l'â€™ ONCFS. Paris: ONCFS; 2016.
4. ONCFS. PROTOCOLE DE SUIVI DES PRINCIPALES POPULATIONS NICHEUSES D'ANATIDES EN FRANCE [Internet]. ONCFS; [cited 2017 May 27]. Available from: http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/protocole_denomb/Ppale%20pop%20nicheuses%20ANATIDES.pdf
5. POYSA H. Dynamics of habitat distribution in breeding mallards: assessing the applicability of current habitat selection models. OIKOS. 2001;(94):12.
6. SOISSONS A, MARTINANT S. Déclinaison régionale du plan national d'actions en faveur des Odonates Libellules & Demoiselles Auvergne 2012-2016. 2012.
7. MERLET F, HOUARD X. Synthèse bibliographique sur les traits de vie de l'Épithèque bimaculée (*Epithea bimaculata*) relatifs à ses déplacements et à ses besoins de continuités écologiques. Office pour les insectes et leur environnement & Service du patrimoine naturel du Muséum national d'Histoire naturelle.; 2017.
8. Suivi temporel des Libellules STELI. La Société Française d'Odonatologie et le Muséum National d'Histoire Naturelle;
9. CURTET L. Restauration de roselières : l'expérience de Printegarde, sur le Rhône. 2007 Nov;(278):4.
10. FOX AF, ELMBERG J, TOMBRE IM, HESSEL R. agriculture and herbivorous waterfowl a review of the scientific basis for improved management. Biol Rev. 2017;92.
11. BROYER J, BOURGUEMESTRE F, CHAVAS G, CHAZAL R. Temporal variation in pond use and breeding success for ducks in French fishpond regions: on possible consequences of a decline in fish farming. Knowl Manag Aquat Ecosyst. 2015;13.
12. BROYER J, RICHIER S, BOULLARD C, BLOTTIERE E. Fish farming abandonment and pond use by ducks breeding in Sologne (Central France). Eur J Wildl Res. 2016;8.
13. BROYER J, CURTET L. The influence of fish farming intensification on taxonomic richness and biomass density of macrophyte-dwelling invertebrates in French fishponds. Knowl Managt Aquatic Ecosyst. 2011;12.
14. BROYER J, CURTET L. The influence of macrophyte beds on ducks breeding on fishponds of the Dombes region, France. Wildfowl. 2010;14.
15. BROYER J, CHAVAS G, CHAZAL R. The effects of cessation of fish farming on duck breeding in French fishpond systems. Hydrobiologia.

16. DREAL Auvergne. Document d'objectifs Natura 2000 FR 830 1014 « Habitats » Étangs de la Sologne bourbonnaise. 2012.
17. Bachasson B. Mise en valeur des étangs. Paris: Tec & Doc; 2012.
18. Contribution des Fédérations des Chasseurs et de la Fondation pour la protection des habitats de la faune sauvage aux Plans nationaux d'action en faveur des milieux humides. 2016.
19. BROYER J, GROS L, ALLEX-BELOEIL I, DE COMBAUD J. Impact des oiseaux piscivores sur la production des étangs piscicoles Etude en Dombes. 2005 Sep;(268):9.
20. LARMANDE P, NAIEAN C. Les étangs de champagne humide. Power point presented at;
21. GUILLEMAIN. Les sarcelles d'hiver fidèles à leur site d'hivernage. ONCFS; 2008 p. 1.
22. Carte pédologique de la France Moulins L14. INRA; Versailles, 1974.
23. Favrot J. Carte pedologique de France a moyenne echelle: Moulins L. 14 : notice explicative. Versailles: Centre National de Recherches Agronomiques; 1974.
24. Oertli B. Mares et étangs: écologie, gestion, aménagement et valorisation. Lausanne: PPUR; 2013. 460 p.
25. Tournier É. Étangs et marais: aménagements, entretien, chasse. Paris: Gerfaut; 2002. 158 p.
26. Richier S, Broyer J. Connaissance des facteurs influençant la biodiversité des étangs piscicoles: quelques principes de gestion issus des travaux de l'ONCFS. Paris: ONCFS; 2014.
27. Miquet A, Favre E. Les roselières des fleuves et des lacs: habitats, espèces, gestion, sites. Vourles (Rhône): Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels; 2007.
28. Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels, Prompt E, Guillaume N. Les étangs piscicoles: un équilibre dynamique : contexte, espèces, gestion. Vourles: Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels; 2011.

7 Table des figures

Figure 1 : Carte de situation du département de l'Allier	1-5
Figure 2 : Catre des régions naturelles de l'Allier	1-5
Figure 3 : Plan de situation du domaine	3
Figure 4 : Comparaison de la vue actuelle avec la carte d'Etat-Major	4
Figure 5 : Le domaine en 1992	4
Figure 6 : Etang de l'aérodrome	5
Figure 7 : Etang du pavillon	5
Figure 8 : Etang des Sallards	5
Figure 9 : Vue depuis le chemin d'accès	5
Figure 10 : Vue sur l'aérodrome et le circuit avec en fond le domaine des Sallards	6
Figure 11 : Plan d'Exposition au bruit de l'aérodrome	6
Figure 12 : Extrait de la carte pédologique au 1/100 000ème	7
Figure 13 : Carte des étangs du programme Wetlands	9
Figure 14 : Piège conçu pour la capture des macro-invertébrés	10
Figure 15 : Parcours à pied	10
Figure 16 : Emplacement des prélèvements	11
Figure 17 : Héron cendré	13
Figure 18 : Cane colvert et ses 3 canetons	13
Figure 19 : Filet Surber	14
Figure 20 : Observation d'un piège lors d'une relève	14
Figure 21 : Piège à émergence	15
Figure 22 : Cordulie bronzée	16
Figure 23 : Concentrations des paramètres physico-chimiques dans l'eau	18
Figure 24 : Concentrations en hydrocarbures dans les sédiments	19
Figure 25 : Anodonte des étangs	20
Figure 26 : Cistude d'Europe	20
Figure 27 : Les différents types de berges	22
Figure 28 : Les différents types d'aménagement d'une roselière	22
Figure 29 : Vue de l'île avec la pente abrupte qui est hors d'eau	23
Figure 30 : Profils types en travers d'une île	23
Figure 32 : Observatoire sur un étang du Logiparc	24
Figure 31 : Plan de l'observatoire	24
Figure 33 : Carte des travaux	25
Figure 34 : Coupe transversale du moine après travaux	26

8 Table des Tableaux

Tableau 1 : Avifaune présente sur le territoire des Sallards	13
Tableau 2 : Végétaux présents sur les étangs du domaine des Sallards	15
Tableau 3 : Budget prévisionnel	27
Tableau 4 : Les futurs suivis des étangs	28

9 Annexes

Annexe 1 : Modèle Numérique de Terrain

Annexe 2 : Cartes des pentes

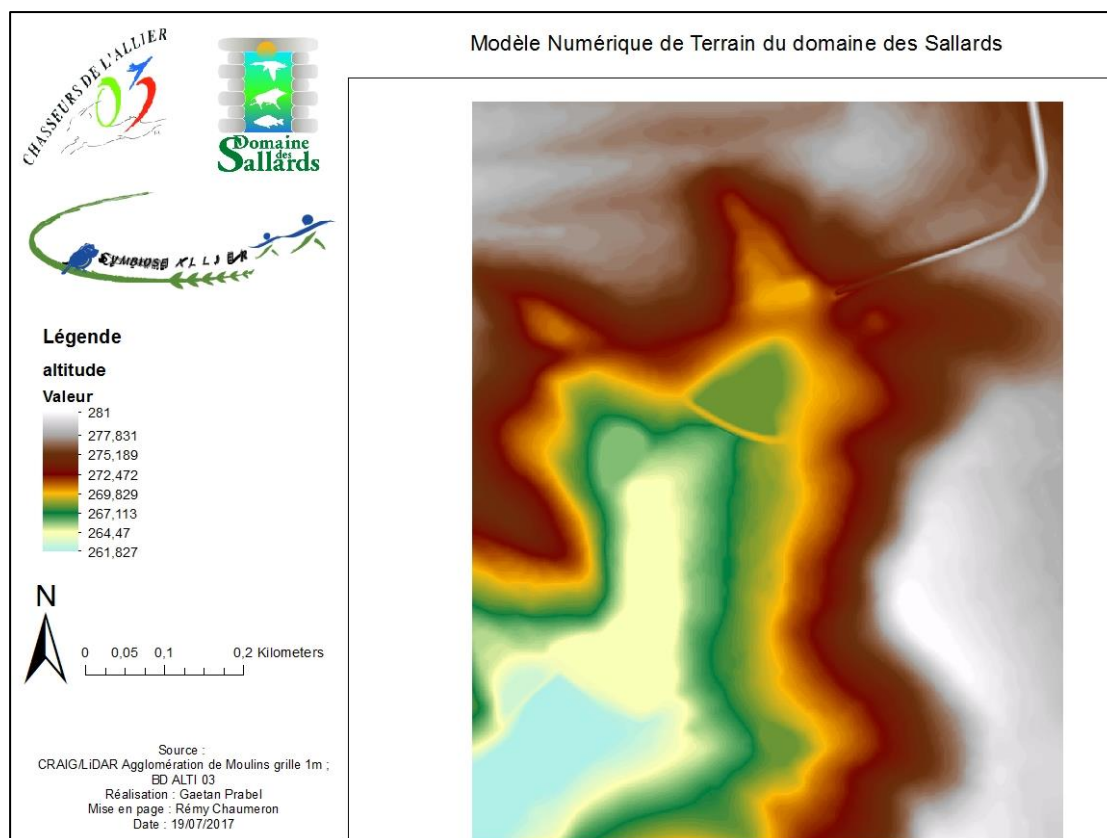
Annexe 3 : Protocole Avifaune

Annexe 4 : Protocole invertébrés

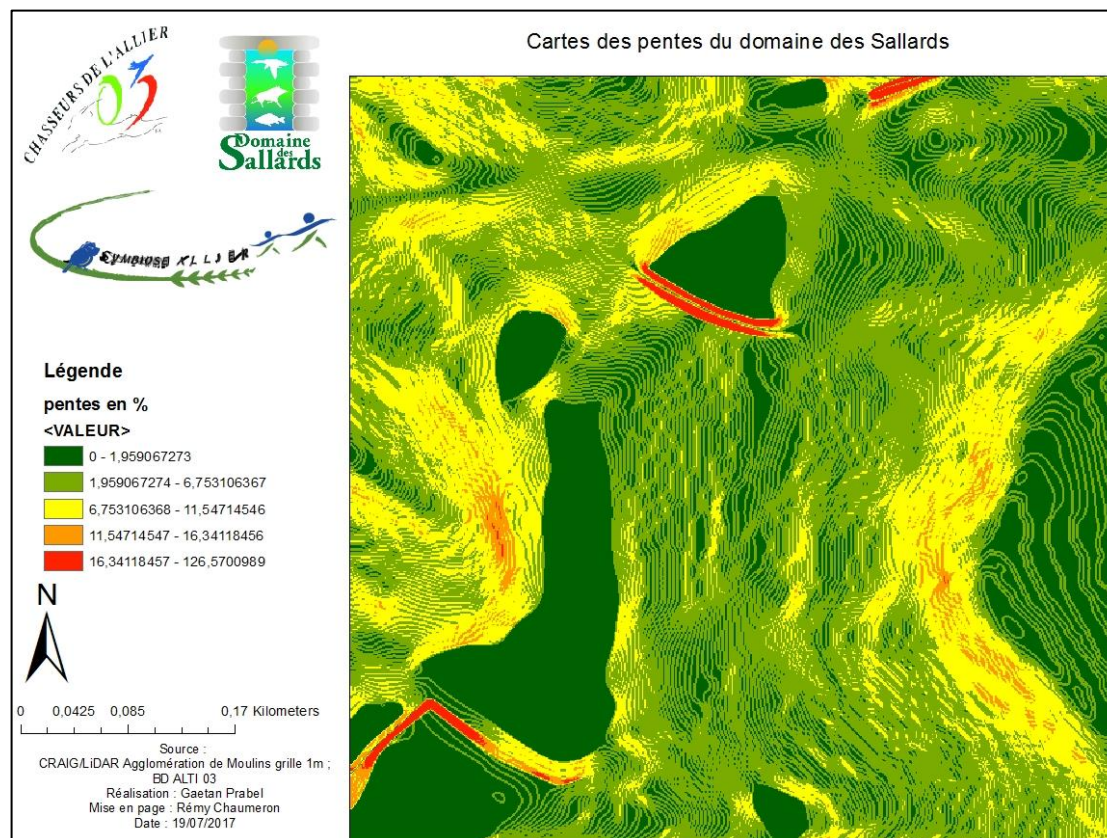
Annexe 5 : Inventaire avec le CEN Allier

Annexe 6 : Observations réalisées sur l'étang du pavillon depuis les locaux de la Fédération

9.1 Annexe 1 : Modèle Numérique de Terrain



9.2 Annexe 2 : Carte des pentes



9.3 Annexe 3 : Protocole avifaune

Ce protocole a pour but une application simple, reproductible à long terme, d'être le plus exhaustif possible au vu du nombre faible d'étangs à observer (3). Il permettra de suivre les évolutions interannuelles d'anatidés présents sur le domaine des Sallards.

Pendant la dernière semaine d'avril, faire un tour à pied rapide autour de l'étang pour voir les anatidés nicheurs présent sur le site d'étude.

Ensuite une fois par semaine sur chacun des 3 étangs, faire un recensement à point fixe le plus exhaustif possible pendant 2 heures avant le coucher du soleil (heure à Moulins) durant la période s'écoulant entre la première semaine de mai et la dernière semaine de juillet soit environ 12 à 13 recensements par étang.

Les postes fixes sont les suivants :

- Etang de l'aérodrome: affût provisoire



- Etang des Sallards : observatoire avec dalle béton



Il sera noté lors des sorties différents paramètres météorologiques pour pouvoir analyser la suite les évolutions des peuplements d'anatidés sur le domaine des Sallards au cours des prochaines années.

Lors de l'observation des couvées, le nombre de poussins pour chaque cane ainsi que l'âge (le plus précis possible) sera noté pour voir le taux de survie des canetons.

L'ensemble des résultats fera l'étude d'une analyse interannuelle par espèce pour voir quelle espèce est présente au cours du temps au printemps et en été et savoir si elle niche sur site. De plus, un taux de survie des poussins devra être calculé et des mesures de régulation des espèces classées comme pouvant créer des déséquilibres biologiques pourra être mis en place selon les arrêtés ministériels du groupe 2.

9.4 Annexe 4 : Protocole invertébrés

Les invertébrés ont été inventoriés avec des pièges constitués d'un bocal en verre et d'un entonnoir, le tout maintenu en place par du fil de fer. Les pièges ont été mis en place du 5 au 7 juillet 2017.

La répartition des pièges quantitativement donne à hauteur de 10 pièges/ hectares :

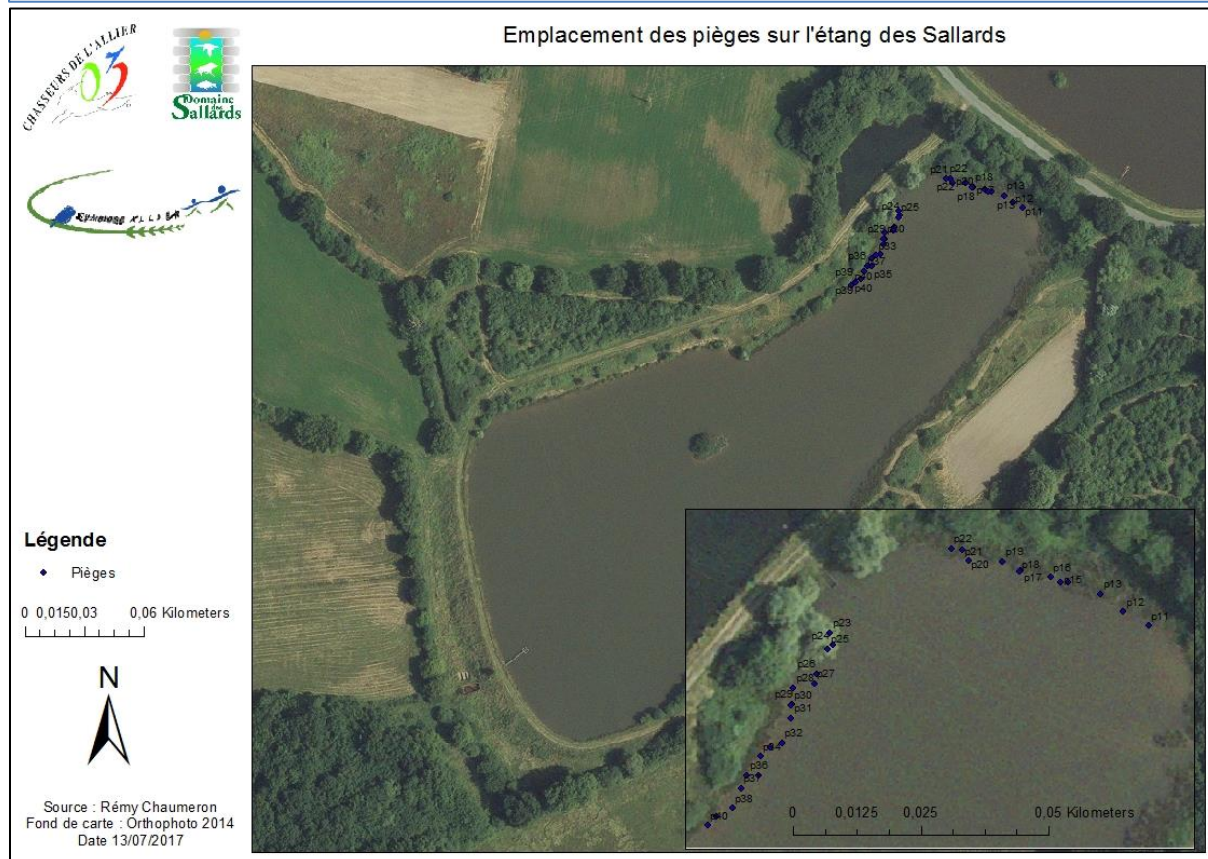
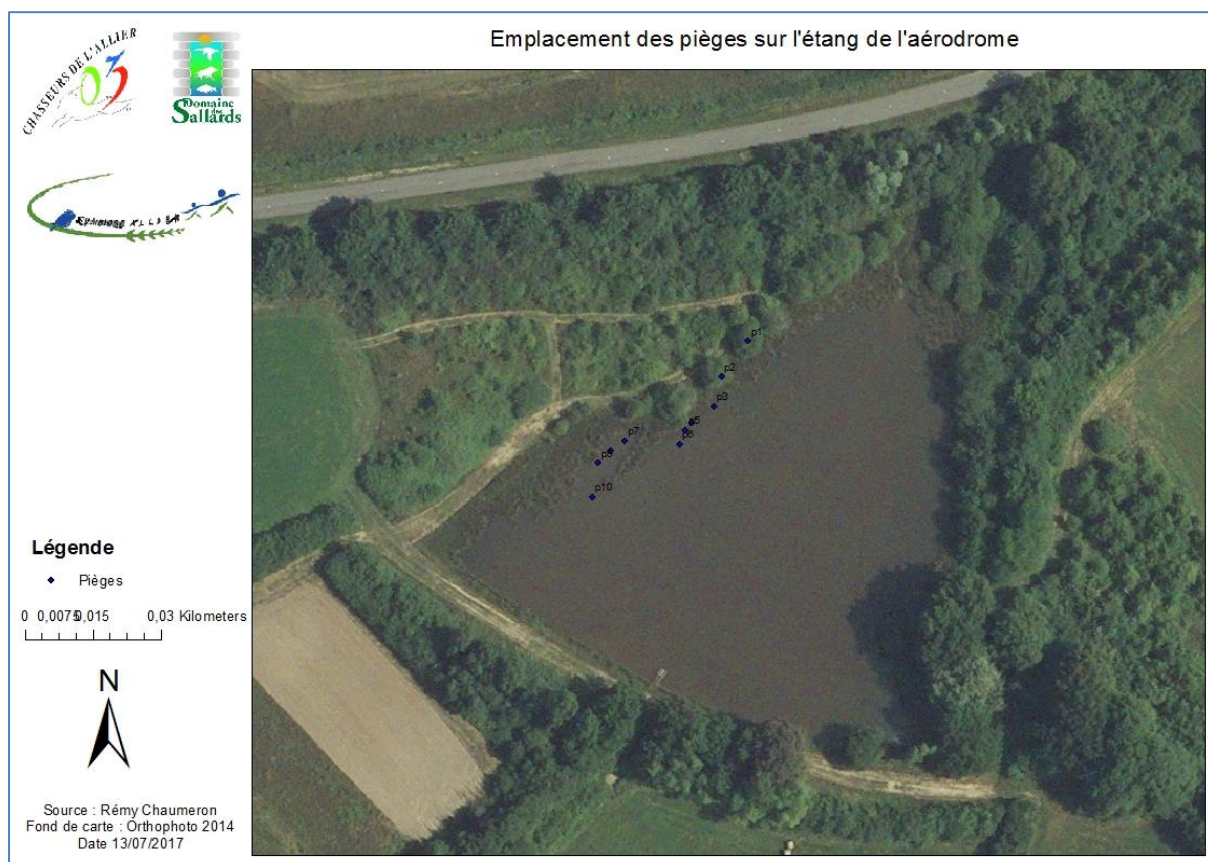
Pour l'étang amont : 10 pièges pour la surface au 1^{er} mai 2017.

Pour l'étang médian : 20 pièges pour la surface au 1^{er} mai 2017 c'est-à-dire plus ou moins 2 ha. Le nombre pourra augmenter si les travaux d'aménagement ont pour finalité un agrandissement de la surface en eau.

Pour l'étang aval : 30 pièges pour la surface au 1^{er} mai 2017.

Les pièges seront répartis à différentes hauteurs réparties selon : 1/3 à niveau du substrat, 1/3 à 20 cm de hauteur, 1/3 à 40 cm de hauteur.

Il devra faire l'objet d'une relève quotidienne pour prévenir toute prédation entre les invertébrés et si des alevins s'introduisent dans le piège. L'identification devra aboutir à la connaissance de l'ordre et de la famille au minimum.



9.5 Annexe 5 : Inventaire avec le CEN Allier

Famille	Nom latin	Nom vernaculaire
odonates		
Aeshnidae	Anax imperator Leach, 1815	Anax empereur (L')
Aeshnidae	Anax parthenope (Selys, 1839)	Anax napolitain
Coenagrionidae	Ceriagrion tenellum (Villers, 1789)	Agrion délicat
Coenagrionidae	Ischnura elegans (Vander Linden, 1820)	Agrion élégant
Coenagrionidae	Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)	Agrion jouvencelle
Coenagrionidae	Coenagrion pulchellum (Vander Linden, 1825)	Agrion exclamatif
Coenagrionidae	Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)	Agrion jouvencelle
Corduliidae	Cordulia aenea (Linnaeus, 1758)	Cordulie bronzée
Corduliidae	Epithea bimaculata (Charpentier, 1825)	Épithèque bimaculée (L'), Cordulie à deux taches
Gomphidae	Gomphus pulchellus (Selys, 1840)	Gomphe gentil
Lestidae	Chalcolestes viridis (Vander Linden, 1825)	Leste vert
Libellulidae	Crocothemis erythraea (Brullé, 1832)	Libellule écarlate
Libellulidae	Orthetrum albistylum (Selys, 1848)	Orthétrum à stylets blancs
Libellulidae	Libellula quadrimaculata Linnaeus, 1758	Libellule à quatre taches
Libellulidae	Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)	Orthétrum réticulé
Libellulidae	Libellula depressa (Linnaeus, 1758)	Libellule déprimée
Platycnemididae	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	Agrion à larges pattes
lépidoptères		
Hesperiidae	Thymelicus sylvestris (Poda, 1761)	Hespérie de la Houque (L'), Thaumás (Le), Bande La)
Hesperiidae	Thymelicus lineola (Ochsenheimer, 1808)	Hespérie du Dactyle (L'), Hespérie européenne (au la) (L'), Ligné (Le), Hespérie orangée (L')
Nymphalidae	Aphantopus hyperantus (Linnaeus, 1758)	Tristan (Le)
Nymphalidae	Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)	Myrtil (Le), Myrtille (Le), Jurtine (La), Janire (La)
Nymphalidae	Brintesia circe (Fabricius, 1775)	Silène (Le), Circé (Le)
Nymphalidae	Coenonympha pamphilus (Linnaeus, 1758)	Fadet commun (Le), Procris (Le), Petit Papillon des Le), Pamphile (Le)
Nymphalidae	Melanargia galathea (Linnaeus, 1758)	Demi-Deuil (Le), Échiquier (L'), Échiquier commun ge galathée (L')
Pieridae	Pieris rapae (Linnaeus, 1758)	Piérade de la Rave (La), Petit Blanc du Chou (Le), Piérade du Chou (La)
Pieridae	Gonepteryx rhamni (Linnaeus, 1758)	Citron (Le), Limon (Le), Piérade du Nerprun (La)
Pieridae	Colias crocea (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	Souci (Le)
Pieridae	Leptidea Billberg, 1820	
Tettigoniidae	Conocephalus dorsalis (Latreille, 1804)	Conocéphale des Roseaux
Zygaenidae	Zygaena filipendulae (Linnaeus, 1758)	Zygène du Pied-de-Poule (La), Zygène des Lotiers (La), Zygène de la Filipendule (La)
avifaune		
Ardeidae	Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	Héron bihoreau, Bihoreau gris
Laniidae	Lanius collurio Linnaeus, 1758	Pie-grièche écorcheur
Laridae	Chroicocephalus ridibundus (Linnaeus, 1766)	Mouette rieuse
Accipitridae	Milvus migrans (Boddaert, 1783)	Milan noir

Podicipedidae	Podiceps cristatus (Linnaeus, 1758)	Grèbe huppé
amphibiens		
Hylidae	Hyla arborea (Linnaeus, 1758)	Rainette verte
Ranidae	Pelophylax kl. esculentus (Linnaeus, 1758)	Grenouille commune
flore		
Lentibulariaceae	Utricularia australis R.Br., 1810	Grande utriculaire
Typhaceae	Sparganium erectum subsp. neglectum (Beeby) K.Richt., 1890	Rubadier négligé

D'après Romain Deschamps, CEN de l'Allier, juin 2017

9.6 Annexe 6 : Observations réalisées sur l'étang du pavillon depuis les locaux de la Fédération

Espèces	Mois et année
Sterne pierregarin	07/2012, 05/2013
Grèbe castagneux	07/2012, 03/2013, 06/2013, 07/2013
Grèbe huppé	08/2012, 03/2014, 02/2015, 04/2015, 06/2015
Poule d'eau	08/2012, 12/2013
Martin pêcheur	09/2012, 06/2015
Foulque macroule	10/2012, 06/2013
Accenteur mouchet	03/2013, 03/2016
Hirondelle de cheminée	03/2013, 07/2013
Rouge queue noir	04/2013, 03/2014
Busard cendré	04/2013, 11/2013
Huppé fasciée	04/2013
Chardonneret élégant	04/2013
Canard colvert	04/2013, 08/2013, 03/2014, 11/2014, 04/2015, 05/2015, 03/2016
Pic vert	05/2013
Verdier d'Europe	06/2013, 07/2013
Bergeronnette des ruisseaux	06/2013
Grand cormoran	10/2013, 12/2013
Grande aigrette	01/2013, 12/2013
Râle d'eau	12/2013
Milan noir	04/2013
Pie grièche écorcheur	06/2014, 07/2014
Tourterelle des bois	06/2014
Faucon hobereau	07/2014, 11/2014
Loriot d'Europe	07/2013, 07/2014, 06/2015
Bondrée apivore	07/2014
Balbusard pêcheur	07/2014
Cigogne blanche	11/2013
Cigogne noire	09/2014
Grimpereau des jardins	09/2014
Mouette rieuse	12/2014, 04/2015, 05/2017
Bernache du Canada	02/2015, 02/2016, 05/2017
Busard des roseaux	04/2015, 04/2016

Hirondelle rustique	04/2015
Chevalier guignette	05/2015
Chevalier cul blanc	01/2016
Grive musicienne	03/2016
Bergeronnette grise	06/2013, 04/2017, 05/2017, 06/2017
Oie sp	05/2017
Milan noir	05/2017
Héron cendré	05/2017, 06/2017
Corneille noire	05/2017
Faucon crécerelle	06/2017
Merle noir	06/2017

D'après le service technique de la Fédération, juin 2017

Table des matières

1	Introduction.....	2
2	Matériels et méthodes	4
2.1	Nuisances sonores et visuelles	5
2.2	Un terrain vallonné et hydromorphe	6
2.3	Des protocoles multiples et variés	8
2.4	Une composition de l'eau à connaître	11
2.5	Des déséquilibres écologiques présents et à résoudre.....	11
3	Résultats.....	12
3.1	Une avifaune commune aux étangs.....	12
3.2	Un inventaire tardif	14
3.3	Une flore principalement herbacée	15
3.4	Un inventaire complémentaire et nécessaire avec le CEN	16
3.5	Une prédation importante	17
3.6	Des analyses révélatrices de quelques dysfonctionnements.....	17
3.7	Espèces patrimoniales.....	19
4	Discussion.....	20
4.1	Des aménagements nécessaires	20
4.2	Mise en conformité du moine.....	26
4.3	Possibilité de financement régional et européen	26
4.4	Éradication des espèces exotiques envahissantes.....	27
4.5	Un suivi régulier de l'évolution de l'écosystème « étang ».....	28
5	Conclusion	30
6	Bibliographie.....	31
7	Table des figures.....	33
8	Table des Tableaux.....	33
9	Annexes	34
9.1	Annexe 1 : Modèle Numérique de Terrain.....	35
9.2	Annexe 2 : Carte des pentes.....	35
9.3	Annexe 3 : Protocole avifaune	36
9.4	Annexe 4 : Protocole invertébrés.....	37
9.5	Annexe 5 : Inventaire avec le CEN Allier	39
9.6	Annexe 6 : Observations réalisées sur l'étang du pavillon depuis les locaux de la Fédération	
	40	