

Rapport d'activités

Réserve Naturelle Nationale
du lac de Grand-Lieu



Rapport d'activités 2016

J.-M. Gillier, S. Reeber, P. Gallais

Avril 2017





Société nationale de protection de la nature
9, rue Cels, 75014 Paris - La Chaussée, 44830 Bouaye



RAPPORT D'ACTIVITES 2016

RESERVE NATURELLE NATIONALE DU LAC DE GRAND-LIEU

Avril 2017



Sommaire

1- Suivi Administratif et Représentation (AD)	4
Représentation du gestionnaire dans les commissions extérieures et relations extérieures (AD4 et AD5)	4
Co-animation du Conseil scientifique	9
Renouvellement du plan de gestion (AD 6)	9
2- Fréquentation, accueil et pédagogie	10
Informier le public et participer à la formation des étudiants et professionnels (FA 2 à 4)	10
Rendre compte et vulgariser les expériences de gestion, suivis et études développées par la RNN (FA5)	10
3- Gestion des habitats et des espèces	13
Entretien des douves (GH1)	13
Maintien de l'ouverture des milieux sur les prairies de la RNN (GH2)	15
Limitation du Ragondin (GH4)	15
Limitation de la Jussie (GH5)	16
Stériliser les œufs d'Ibis sacrés nichant sur la RNN (GH6)	17
Limiter les effectifs d'Erisma rousse (GH7)	18
Surveillance d'une éventuelle reprise du botulisme et ramassage des oiseaux morts (GH8 – SE16)	19
Suivi et optimisation des passes à civelles (GH9)	22
4- Maintenance des infrastructures et des outils	26
Pancartage des limites de la réserve (IO1)	26
Entretien des bâtiments (IO3)	26
Entretien du matériel et des affûts (IO4 – IO5)	26
5- Police de la nature et surveillance	27
6- Suivi écologique	28
Mise en place d'un préleveur automatique en sortie et échantillonnage en continue (SE1) – Mise en place d'un suivi de routine sur la qualité de l'eau (SE2)	28
Etude et suivi phytosociologique des roselières boisées et prairies (SE9 – SE13)	32
<i>Typologie des habitats</i>	32
<i>Suivi moyen-long terme de la végétation</i>	33
Suivi des herbiers de potamots et autre flore aquatique (SE14), mise en place d'un suivi d'espèces floristiques patrimoniales (SE15)	35
Suivis ornithologiques	38
<i>Suivi de la distribution et des effectifs des grands échassiers nicheurs (SE18)</i>	38
<i>Recensement hivernal des oiseaux d'eau (SE20)</i>	38
Soutien logistique aux chercheurs (SE 34)	40

Etude sur les anguilles argentées	40
Suivi DCE Agence de l'Eau	40
Suivi piscicole de l'ONEMA	41
Programme de recherche.....	41
Annexe 1 : Exemple de fiche d'évaluation du plan de gestion	42
Objectif opérationnel : Assurer la fonctionnalité du réseau hydraulique principal du lac de Grand-Lieu sur la RNN	42
Objectif opérationnel : Limiter la population d'Ibis sacré.....	48
Annexe 2 : Typologie des habitats de la Réserve naturelle et exemples de fiche habitat	52
Annexe 3 : Relevés de végétation 2016 sur placettes permanentes	64

La présentation de ce rapport d'activités 2016 reprend le découpage classique des grands chapitres des plans de gestion des réserves naturelles, la codification des actions indiquée dans ce rapport renvoie au plan de gestion 2009-2013 de la réserve naturelle nationale, prolongé jusqu'en 2016.

1- Suivi Administratif et Représentation (AD)

La gestion administrative de la Réserve Naturelle a été réalisée par les permanents de l'établissement boscéen de la SNPN ainsi que par le personnel du siège de la SNPN, notamment pour tout le volet social (paie, GRH) et comptable (Volet AD1 à AD2 du plan de gestion)

Le comité consultatif de la réserve naturelle nationale s'est réuni le 14 juin en Préfecture. Le gestionnaire y a présenté les rapports d'activités et financiers 2015 ainsi que le prévisionnel 2016. Un point sur la gestion des niveaux d'eau a également été fait. Il a largement éclipsé le dernier point à l'ordre du jour : l'évaluation du plan de gestion de la RNN.

Représentation du gestionnaire dans les commissions extérieures et relations extérieures (AD4 et AD5)

Cette opération se rattache notamment à deux objectifs à long terme du plan de gestion :

« Réduire l'eutrophisation de Grand-Lieu » et plus particulièrement à l'objectif opérationnel de « contribuer à l'amélioration de la qualité de l'eau par la participation et le soutien aux actions engagées à l'échelle du bassin versant »

« Contribuer à la mise en place d'une gestion des niveaux d'eau conforme aux objectifs de conservation de l'ensemble des habitats de Grand-Lieu » et à l'objectif opérationnel de « faire valoir les enjeux de conservation de la Réserve dans la gestion des niveaux d'eau ».

Après la prise d'un nouvel arrêté expérimental fixant le règlement d'eau du vannage de Bouaye en 2015, cet arrêté a été appliqué en 2016, avec des adaptations. Une crue tardive consécutive aux précipitations très importantes du 29 juin (50 à 90 mm de pluie en fonction des secteurs) a une fois de plus attisée la colère de certains éleveurs. Celle-ci s'est notamment traduite par une manifestation et un blocage de la route à proximité du vannage de la part de certains éleveurs des marais de Grand-Lieu (24 juin). Cette manifestation a eu lieu alors même que le niveau du lac avait été ramené rapidement à des cotes « normales » : le lac est remonté de 30 cm entre le 29 mai et le 02 juin et a été ramené à la cote 1.75 m (cote Buzay) dès le 13 juin et même 1.69 le 24 juin, jour de la manifestation !



Figure 1 : Tas de jussie déversé suite à la manifestation du 24 juin



Figure 2 : Panneaux mettant en cause SNPN et DREAL sur le vannage de Bouaye, reste de la manifestation.

Ces tensions sur la gestion des niveaux d'eau ont engendré rencontres et discussions sur ce sujet entre acteurs locaux : réunion avec pêcheurs et chasseurs, rencontre du Président de la SNPN et du Directeur de la Réserve avec le représentant de l'association de sauvegarde des marais de Grand-Lieu.

L'année sur le sujet s'est conclue par la (re)mise en place d'un comité de suivi des niveaux d'eau sous l'égide de la Préfecture. Destiné à accompagner l'application de l'arrêté expérimental de 2015, notamment dans les situations de « crise », celui-ci regroupe, outre les représentants de l'administration, acteurs et élus du territoire de Grand-Lieu.

Le gestionnaire a également participé à divers comités, réunions et groupes de travail de travail sur des sujets variés :

- Protection, gestion et mise en valeur de la zone humide de la Chaussée, commune de la Chevrolière
- Protection, gestion et mise en valeur de la zone du marais de l'île, commune de Pont Saint Martin,
- Comité de pilotage Natura 2000,
- Problématique des espèces exotiques envahissantes : jussie, ibis, érismatrice...
- MISEB (une réunion annuelle)
- Mise à jour du plan d'intervention en cas d'accident d'avion sur le lac avec la brigade des pompiers de Bourgneuf en Retz
- Commission Locale de l'Eau et à son bureau
- Commissions géographiques « lac de Grand-lieu » du Syndicat de bassin versant de Grand-Lieu et de la CLE
- Commission « milieux aquatiques » du Syndicat de Bassin Versant de Grand-Lieu
- Comité d'orientation stratégique de la Maison du lac ainsi que le collège scientifique
- Groupe de travail sur les questions touristiques autour de Grand-Lieu animé par le Conseil Départemental de Loire-Atlantique
- Commission marais de la Chambre d'agriculture et séminaire de restitution du programme APEX (Amélioration des performances de l'élevage extensif dans les *marais* et vallées alluviales).
- Restitution de terrain de l'étude flore menée avec le Conservatoire botanique national de Brest, la Chambre d'agriculture de Loire-Atlantique et le Syndicat de Bassin Versant de Grand-Lieu
- Assemblée générale de l'Association de sauvegarde des marais de Grand-Lieu
- Comité de pilotage régional du plan d'action Phragmite aquatique
- Colloque sur les Rongeurs aquatiques envahissants
- Réunion technique avec le SAH et le Syndicat de Bassin Versant de Grand-Lieu sur la continuité piscicole au vannage de Bouaye
- ...

La SNPN en tant que gestionnaire de la Réserve a en outre accueilli fin novembre une mission interministérielle menée par des membres du Conseil général de l'environnement et du développement durable et du Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux relative à l'élevage en zone humide. Une sortie sur la Réserve avec les quatre conseillers généraux missionnés et les partenaires locaux (Chambre d'agriculture, Syndicat de bassin versant, Fédération départementale des chasseurs) et un moment d'échange ont permis de présenter le territoire de Grand-Lieu, ses particularités, la place de l'élevage, ses contraintes et les pistes d'évolution.

Le gestionnaire a également été fortement impliqué dans la programmation de la gestion de deux territoires jouxtant la Réserve naturelle et propriétés du Conservatoire du Littoral :

- Le secteur de « la Ville en Bois » (commune de Bouaye) : ensemble de parcelles situées entre la Maison du lac et le canal de l'Étier.
- « l'Île Verte » (commune de Saint Philbert de Grand-Lieu) : 80 ha de marais, plans d'eau, roselières et saulaies, jouxtant la RNN et la RNR au sud de celles-ci.

Pour le premier ensemble, la SNPN a assuré l'assistance technique du Département dans la rédaction du plan de gestion et l'accompagnement de la stagiaire (Master 2) chargée de le rédiger. Avec le soutien financier du Département, la SNPN a participé aux opérations de terrain (inventaire flore et habitats, accompagnement inventaire reptile) et aux comités de suivi et technique (Conservatoire du Littoral, Département, ville de Bouaye, Maison du lac).



Figure 3 : Plaque disposée sur le site de "la Ville en bois" pour l'inventaire des reptiles



Figure 4 : Site de "la Ville en Bois", pelouse/friche à petite oseille *Rumex acetosella* avec reste de l'ancienne pépinière en arrière-plan.

Pour le site de l'Île Verte, le Conservatoire du Littoral assurait la responsabilité de la rédaction de la notice de gestion. Il a recruté une stagiaire de Master 1 pour mener à bien cette mission. Pour des raisons pratiques et logistiques, cette stagiaire était basée dans les locaux du gestionnaire à Bouaye. La SNPN a ainsi accompagné et encadré au quotidien la rédaction de cette notice de gestion : travail de terrain, accompagnement scientifique et technique, participation au comité de suivi (Conservatoire du Littoral, Fédérations Départementale et Régionale des Chasseurs)...



Figure 5 : Site de l'Île Verte, douve, roselière et phalaridaie inondées au printemps (G Monnier / Conservatoire du Littoral)



Figure 6 : Site de l'Île Verte, prairies inondées (G Monnier / Conservatoire du Littoral)

Co-animation du Conseil scientifique

Deux réunions plénières du Conseil scientifique de la Réserve naturelle se sont déroulées en 2016, les 15 mars et 13 octobre (respectivement à Nantes, DREAL, et à la Maison du lac de Grand-Lieu à Bouaye).

Ces deux séances ont été largement consacrées à l'évaluation du plan de gestion de la Réserve nationale menée par le gestionnaire.

La présentation de différents projets, passés, en cours et à venir, a également été faite :

- L'étude sur la flore des prairies inondables menée par le Conservatoire botanique national de Brest en partenariat avec la Chambre d'agriculture, le Syndicat de Bassin Versant et la SNPN.
- Le projet de recherche développé par Alexandrine Pannard (CNRS, Université de Rennes 1) et différents partenaires
- L'étude sur l'Anguille argentée menée par une équipe du Muséum national d'histoire naturelle (UMR BOREA, Dinard) avec le bureau d'étude Fish-Pass, les pêcheurs professionnels et le SMIDAP (Syndicat Mixte pour le Développement de la Pêche et de l'Aquaculture en Pays de la Loire).

Une réunion de quelques membres spécialisés sur les questions piscicoles a également été organisée par le gestionnaire pour travailler sur les suivis piscicoles souhaitables et envisageables sur le lac (juin 2016).

Renouvellement du plan de gestion (AD 6)

Le plan de gestion actuel de la Réserve naturelle nationale a été validé en 2009 pour une durée de 5 ans prolongée de 3 ans jusqu'en 2016 (Arrêté préfectoral du 14 août 2014).

Le travail d'évaluation du présent plan de gestion est en cours de réalisation. Ce travail d'évaluation est réalisé en interne par le gestionnaire et est suivi et partagé avec le Conseil scientifique.

Quelques exemples de fiches d'évaluation (par objectif opérationnel) sont présentés en annexe.

2- Fréquentation, accueil et pédagogie

Informier le public et participer à la formation des étudiants et professionnels (FA 2 à 4)
Rendre compte et vulgariser les expériences de gestion, suivis et études développées par la RNN (FA5)

Ces opérations sont regroupées car les actions détaillées ici peuvent la plupart du temps y être rattachées de façon indifférente.

Les actions d'animation et de formation se déroulent à la Maison de la Réserve ainsi qu'à la Maison du lac de Grand-Lieu en partenariat avec cette structure et en périphérie du lac sur les sites accessibles (Pierres-Aigües, marais...). En 2016 les actions suivantes ont été réalisées :

- Participation à la Journée mondiale des zones humides : sortie avec la Fédération départementale des chasseurs (organisatrice), les pêcheurs professionnels et l'ONCFS pour le grand public sur la RNR. Une conférence regroupant les différents acteurs de Grand-lieu, à laquelle le gestionnaire a participé, a également été donnée à la Maison du lac de Grand-Lieu à cette occasion.
- Intervention et sorties de terrain lors d'une session de formation organisée par l'ONCFS pour ses agents sur le thème des espèces exotiques envahissantes,
- Accueil de plusieurs groupes scolaires (Master, bac professionnel, diplôme universitaire),
- Accueil et sortie avec la délégation « équilibre du territoire » du Conseil départemental de Loire-Atlantique
- Intervention auprès du CA de rivage de France lors de leur visite et réunion de travail à la Maison du lac de Grand-Lieu
- Participation à l'accueil d'une délégation hongroise de la Direction de l'eau de Szombathely en charge du Kis Balaton dans le cadre d'un partenariat initié par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne et dont l'animation a été récemment confié au Syndicat de Bassin Versant de Grand-Lieu : accueil, intervention en plénière, organisation et accompagnement lors d'une sortie de terrain...

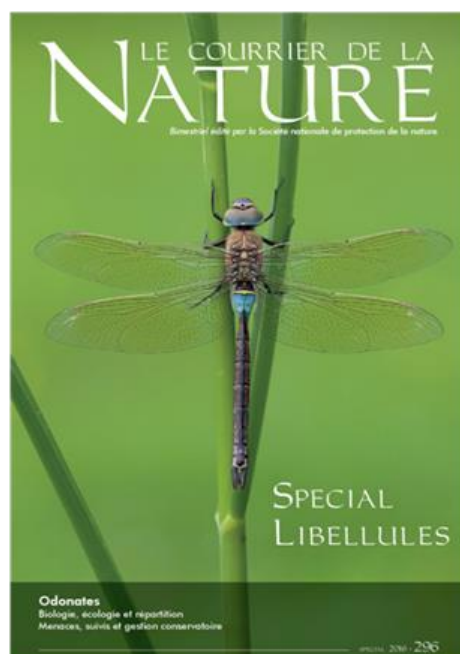


Figure 7 : Echange franco-hongrois autour de Grand-Lieu et du Kis Balaton

Plusieurs sorties grand public autour du lac ont été organisées à l'initiative de la SNPN en 2016. La RNN étant fermée au public, il nous semble utile de développer des temps d'échange et de médiation avec le grand public. Ils permettent de faire découvrir une partie des richesses du lac en

périphérie de la Réserve et de favoriser les échanges directs entre le gestionnaire et le grand public. Ces sorties sont organisées avec différents partenaires et bénéficient du soutien financier du Conseil Départemental de Loire Atlantique et (pour certaines) de la Ville de Bouaye.

- Sortie découverte des oiseaux migrateurs (Dimanche 13 mars) : Sortie sur les bords des marais de Grand-Lieu (Saint Mars de Coutais et Saint Lumine de Coutais) pour observer les oiseaux en halte migratoire. 9 participants.
- Fête de la Nature, sortie découverte des marais (Dimanche 22 mai) : sortie multi-thèmes (faune, flore, gestion) sur les marais à proximité de Bouaye (Saint Philbert de Grand-Lieu). 9 participants. Nombreuses défection de dernière minute (la sortie était gratuite sur réservation et complète, limitée à 22 participants) en raison de la météo incertaine et surtout des grèves ayant entraîné la fermeture des raffineries et des craintes de pénurie de carburant. Les participants sont pleinement satisfaits de la sortie (questionnaire de satisfaction distribué à l'issue de la sortie).
- Sortie avec le Groupe Nature de Saint Aignan de Grand-Lieu (Samedi 04 juin) : marais de Saint Mars de Coutais. 14 participants. La sortie a été perturbée par la hausse du niveau d'eau du lac consécutive aux fortes pluies de la fin mai, rendant l'accès au marais limité.
- Conférence et sortie spéciale « libellules » (Samedi 04 juin, Bouaye) : organisée par la SNPN dans le cadre de la fête des mares avec la Maison du lac de Grand-Lieu, la participation du GRETIA (Groupe d'étude des invertébrés armoricains) et d'un spécialiste du Muséum d'Histoire Naturelle de Nantes. Cette sortie était proposée à l'occasion de la sortie du numéro spécial « libellules » du Courrier de la Nature. 17 participants.
- Sortie crépusculaire sur les marais de Grand-Lieu animée par la SNPN et un éleveur exploitant les prairies inondables du lac de Grand-Lieu (Saint Mars de Coutais). Proposée dans le cadre du printemps bio en partenariat avec le CPIE Logne et Grand-Lieu. Découverte du marais, de sa flore et de sa faune, des problématiques de gestion et d'acteurs du lac, de la gestion agricole des marais. 32 participants.
- Le Jour de la Nuit (Samedi 08 octobre, Bouaye) : soirée organisée par la SNPN en partenariat avec la Maison du lac de Grand-Lieu, l'Atlas Entomologique Régional et l'association d'astronomes amateurs de Saint Viaud, Orion-ADACV. Cette soirée proposait une réappropriation de la nuit et de ses richesses par l'observation et la sensibilisation à la pollution lumineuse, l'observation des papillons de nuits guidée par des entomologistes et l'observation des constellations et planètes avec des astronomes amateurs. 40 participants.



La soirée s'annonçait favorable mais le plafond nuageux s'est intensifié fortement en début de soirée, ne permettant pas l'observation des constellations.



Figure 8 : Jour de la Nuit, observation des papillons de nuit.



Figure 9 : Jour de la Nuit, observation du ciel, appropriation des instruments d'observation.

3- Gestion des habitats et des espèces

Entretien des douves (GH1)

Seul le dévasage du débouché du canal Guerlain et du canal de l'Etier vers le lac a été effectué en novembre et décembre au moyen de la pompe à vase, profitant de conditions idéales (niveaux d'eau bas, températures fraîches). Cette opération se borne à rétablir un chenal de circulation sur le débouché des deux canaux principaux vers la zone centrale. Le linéaire concerné est d'environ 750 mètres. Profitant de très bonnes conditions, le volume de vase déplacé est supérieur à celui pompé habituellement et est évalué à 1600 m³. Neuf jours ont été nécessaires à cette opération.

Une opération test a également été réalisée sur le canal de l'Etier. Les bordures de celui-ci et en particulier la chaussée de Grand-Lieu (rive sud du canal de l'Etier) sont en effet soumises à l'érosion, plus ou moins marquée en fonction des secteurs. L'érosion provoquée par le batillage, le courant et les terriers des ragondins sape les fines d'une couche de terrain située sous le sol occupé par le système racinaire des végétaux occupant la chaussée. Profitant de l'étiage marqué et prolongé, une opération de confortement d'un petit secteur de berge grâce aux techniques du génie végétal a été testée et réalisée en régie. Utilisant des matériaux locaux (saule), des pieux et fascines ont été mis en place sur une longueur de 20 mètres environ. Une recharge du secteur par pompage des sédiments fins dans le canal de l'Etier a été faite après la réalisation des fascines. Les années à venir nous indiquerons la pertinence d'une telle opération et son extension éventuelle aux secteurs les plus érodés du canal de l'Etier.



Figure 10 : Erosion sur le canal de l'Etier



Figure 11 : Secteur test de confortement de berge avec des techniques végétales (pieux et fascines) et rechargement avec des sédiments fins extraits du canal de l'Etier



Figure 12 : Détail du confortement de berge

Maintien de l'ouverture des milieux sur les prairies de la RNN (GH2)

Les prairies du nord de la réserve naturelle ont été entretenues par le pâturage de deux chevaux ainsi que par une fauche de fin d'été (septembre). Le produit de la fauche (litière) a pu être exporté par un agriculteur partenaire.

Limitation du Ragondin (GH4)

Les opérations de piégeage des ragondins et rats musqués, centrées sur le nord de la réserve, se sont déroulées du 15 décembre 2015 au 04 mars pour l'hiver 2015-2016. Ils ont repris à partir du 05 décembre pour l'hiver 2016/2017. Les résultats pour la campagne hivernale 2015/2016 figurent dans le graphique suivant qui montre également l'évolution des captures et de la pression de piégeage depuis 10 ans.

Pour la campagne de l'hiver 2015-2016, ce sont 515 ragondins et 90 rats musqués qui ont été capturés. Afin de mieux détecter les variations dans l'abondance des captures, un indice de capture a été élaboré pour chaque espèce. Il correspond à un nombre d'individus capturés par piège et par jour et permet ainsi de gommer les différences de pression de piégeage d'une année à l'autre. Un indice de capture de 0.10 signifie qu'en moyenne sur la saison de piégeage, 1 individu est capturé toutes les 10 cages chaque nuit. L'évolution de cet indice est présentée dans la Figure 14.

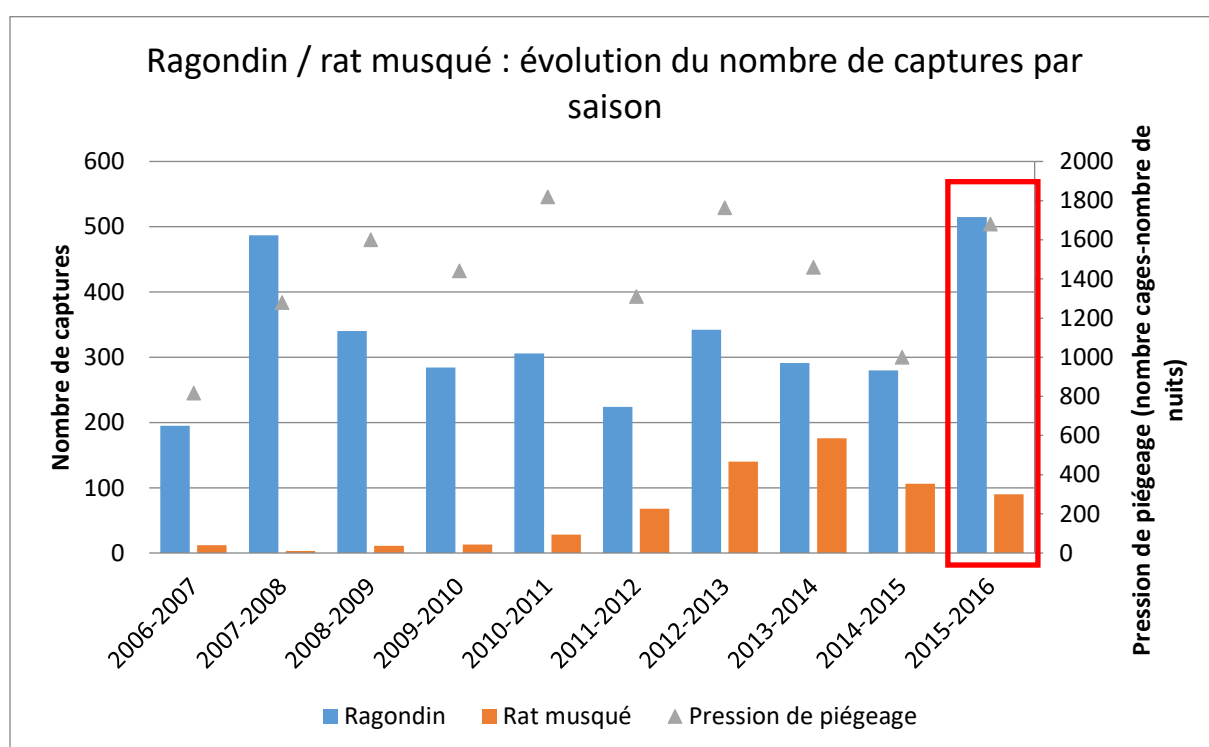


Figure 13 : Evolution des captures de ragondins et rats musqués sur la Réserve depuis 2006.

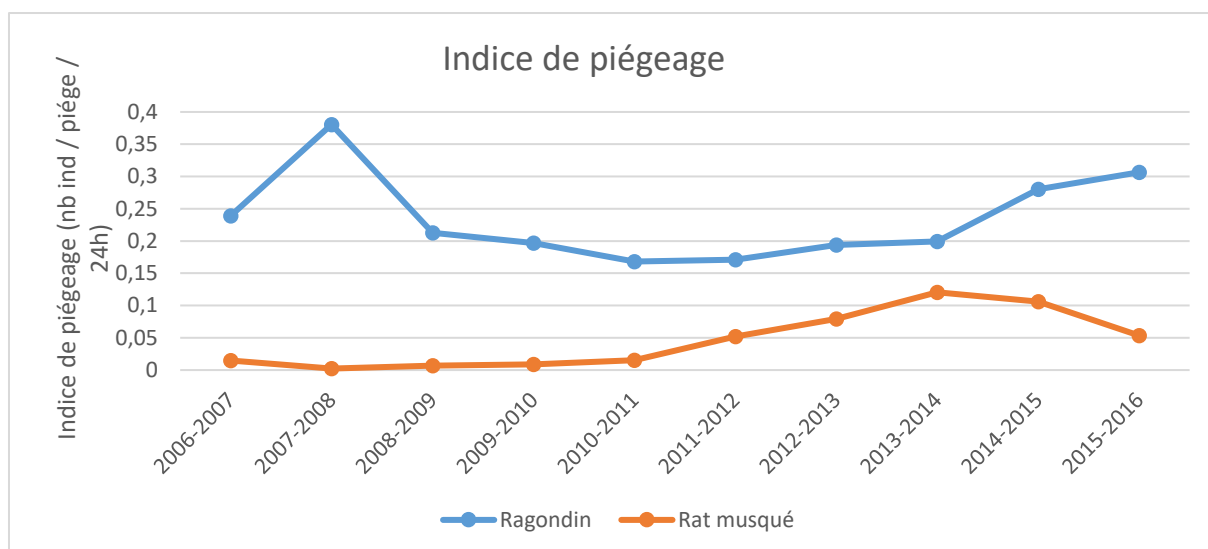


Figure 14 : Evolution des indices de capture des ragondins et rats musqués (nb d'individus / piège / jour de piégeage)

La saison 2015-2016 confirme la recrudescence d'abondance du ragondin et le recul du Rat musqué. Ce recul est très certainement en lien avec l'augmentation du ragondin. La succession d'hivers relativement doux peut expliquer cette évolution du ragondin. Une certaine baisse de la pression de piégeage entre 2012 et 2015 a pu également contribuer à cette augmentation.

Limitation de la Jussie (GH5)

Les opérations de limitation se sont poursuivies en 2016. Quatre agents embauchés par le Syndicat de bassin versant grâce au financement du Conseil Général de Loire-Atlantique ont été mis à disposition du gestionnaire pendant 9 jours pour des interventions d'arrachage manuel sur la réserve naturelle nationale, du 27 au 30 juin et du 04 au 08 juillet. Ces opérations concernent le réseau hydraulique du nord de la réserve. Environ 3 km de douves et bords de bassin ont pu être traités. Ce ramassage concerne essentiellement *Ludwigia peploides* et également le *Myriophylle du Brésil* *Myriophyllum aquaticum*. Les quantités arrachées et exportées pour compostage sont évaluées à environ 8 tonnes.

En 2016, le développement de la jussie dans sa phase aquatique a été contenu et plutôt tardif. Les densités étaient relativement faibles au moment des opérations d'arrachage. Ce n'est qu'assez tardivement en saison (deuxième quinzaine d'août – septembre) que l'espèce s'est développée plus significativement, sans toutefois atteindre les densités de 2015.

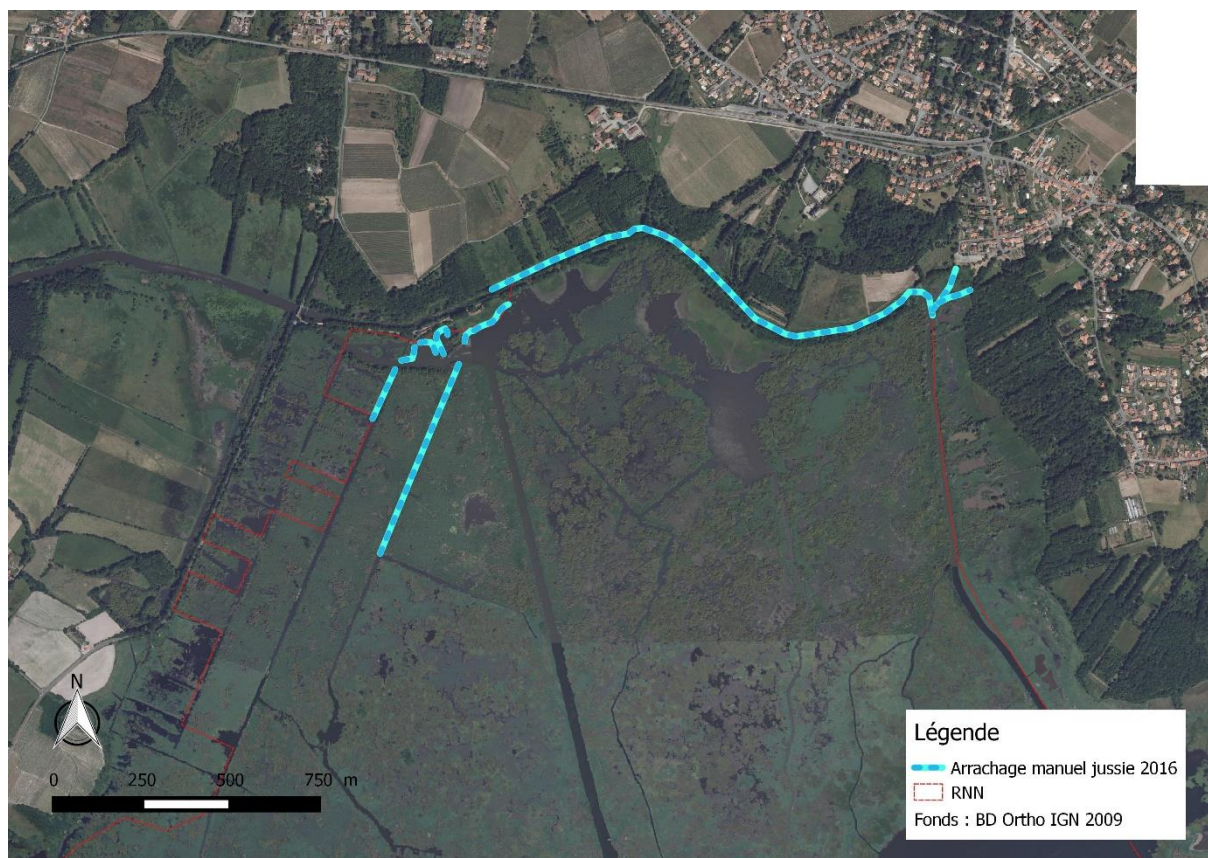


Figure 15 : Cartographie du linéaire ayant fait l'objet d'un arrachage de la jussie en 2015 sur la RNN.

Stériliser les œufs d'Ibis sacrés nichant sur la RNN (GH6)

En lien avec les opérations visant à limiter la population férale d'Ibis sacré se développant dans l'ouest de la France, un arrêté « portant modalités de destruction de spécimens d'Ibis sacré *Threskiornis aethiopicus* dans la réserve naturelle nationale du lac de Grand Lieu » a été pris le 11 mars 2016, complétant l'arrêté préfectoral « fixant les modalités de destruction de spécimens d'Ibis sacré *Threskiornis aethiopicus* » sur le département du 17 février 2016. Ces deux arrêtés ont été pris pour une durée de 5 ans.

Cet arrêté et cette action visent à stériliser les œufs des Ibis sacrés s'installant en colonie sur la Réserve naturelle nationale pour y nicher. Grand-Lieu représente en effet le site de nidification principal pour cette population férale du fait de sa tranquillité et de l'attractivité du site (ressource alimentaire, colonies de grands échassiers attractives). Prédateur opportuniste, l'Ibis sacré pose des problèmes par la prédation qu'il exerce sur certaines populations d'oiseaux menacés en France (Guifette, Limicoles nicheurs...).

En 2016, une première série d'interventions a permis de traiter trois îlots totalisant 23 nids dans la colonie de la Maison blanche (9 nids pour 22 œufs le 17/04 et 14 nids contenant 42 œufs le 3/05), et deux autres totalisant 26 nids sur le Plumail-Est (4 nids contenant 7 œufs le 16/04 et 22 nids contenant 53 œufs le 28/04). Il faut y ajouter 11 nids en cours de construction et début de ponte

repérés sur l'embouchure de l'Ognon (hors RNN) et signalés à l'ONCFS à ce stade. Ce site a été déserté en cours de couvain. L'effectif total pour 2016 s'élève donc à 60 nids, pour 150 œufs supprimés, soit probablement la quasi-totalité de la population locale. Quelques nids isolés ont dû échapper aux prospections, dans la mesure où quelques individus nourrissaient encore en juin. Une réinstallation partielle a eu lieu sur la Boulogne, avec 21 nids contenant 56 œufs, traités le 3/06. Au total, 206 œufs appartenant à 81 pontes ont donc été supprimés cette année. L'envol local est très probablement inférieur à une dizaine de jeunes.

Limiter les effectifs d'Érismature rousse (GH7)

Cet anatidé nord-américain a été introduit en Europe et menace les populations d'Érismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*. Un arrêté ministériel, pris en application d'engagements internationaux, vise à éradiquer la population férale européenne.

Sur la RNN, la méthode adoptée depuis 2006 a été poursuivie : repérage d'oiseaux cantonnés au printemps/été et tir à l'aide d'une carabine 22 LR avec silencieux. Cette méthode limite au maximum les dérangements et sur un plan d'eau comme Grand-Lieu est la seule réellement efficace.

Des opérations de tirs ont été entreprises au printemps et en été. Seulement 26 oiseaux ont été tirés sur les réserves de Grand-Lieu par le gestionnaire. Ce faible effectif est en grande partie dû aux décantonements massifs d'oiseaux d'eau suite à la crue de début juin qui a noyé beaucoup de nids, en particulier de Fuligule milouin et également d'Érismature rousse. Le tir des individus et cet épisode climatique ne laissait sur le lac qu'une dizaine d'individus (tous adultes) en septembre.

Au-delà des opérations de gestion directe de l'espèce, un travail important a été mené avec l'ONCFS pour préparer la mise en œuvre du Plan national de lutte arrêté en décembre 2015 :

- Accueil du coordinateur de l'ONCFS en janvier et test d'une opération de nuit de repérage et d'approche des érismatures. Cette opération, malgré les conditions très favorables, a été un échec. Aucune érismature n'a été vue.
- Travail sur un projet de programme Life « Érismature ». Suite à la réunion de la convention de Berne sur le sujet en fin d'année 2015, il s'avérait opportun de monter un tel programme pour amplifier les actions de lutte. Mené par l'ONCFS, ce projet prévoit plusieurs volets de recherche, de communication et surtout d'intervention notamment par la mise en place d'une équipe dédiée. Sur Grand-Lieu, ce programme serait l'occasion de tester de nouvelles méthodes en hiver par la mise en place d'affuts et le travail avec de nouveaux équipements plus performants. Ce projet a été construit entre juin et août pour un dépôt officiel à la mi-septembre : construction des opérations, chiffrage des dépenses, organisation ont été travaillés par le gestionnaire en lien avec l'ONCFS. Cependant, des questions d'organisation restant en suspend en interne à l'ONCFS, ce projet LIFE n'a pas été déposé et a été repoussé d'une année.

Surveillance d'une éventuelle reprise du botulisme et ramassage des oiseaux morts (GH8 – SE16)

Les opérations concernant le botulisme passent par la surveillance des secteurs à risque et le ramassage des oiseaux morts ou moribonds touchés par cette toxine.

De juin à septembre, des tournées de surveillance/ramassage sont assurées de façon hebdomadaire et à une fréquence plus importante en cas de foyer constaté.

En 2016, un épisode de mortalité d'oiseaux imputable au botulisme a été constaté tardivement en fin d'été. En dépit de températures élevées et d'un niveau d'eau assez bas dès juillet, une très faible mortalité a été constatée à cette période (14 oiseaux ramassés dans la deuxième quinzaine de juillet) et une absence de mortalité en août (un seul oiseau ramassé). En revanche, une mortalité marquée a été constatée à partir de la mi-septembre et jusqu'à la mi-octobre. La figure 16 résume la chronologie de cet épisode. Ce sont 502 oiseaux morts ou moribonds qui ont été collectés, avec un rythme de trois à cinq sorties spécifiques par semaine en septembre et octobre. Les niveaux d'eau particulièrement bas ont rendu les opérations de ramassage délicates

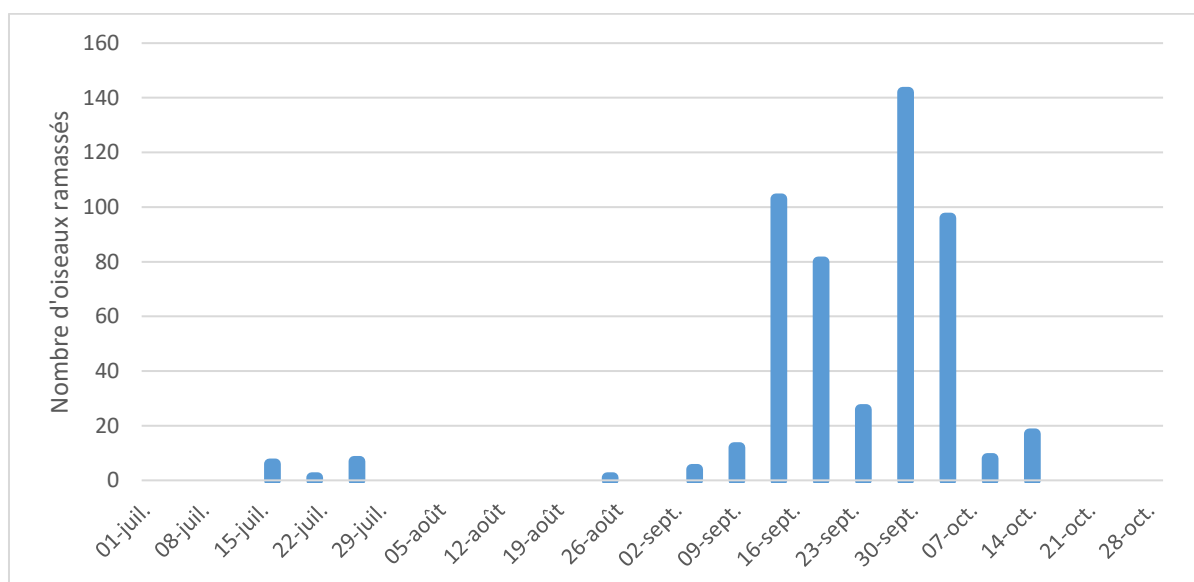


Figure 16 : Evolution du nombre d'oiseaux ramassés par pentade (5 jours) en 2016.



Figure 17 : Vasière partie nord du lac (rade à Fernand, octobre 2016)

Le tableau suivant présente les dix-huit espèces concernées et les effectifs ramassés pour chacune. Les six espèces principales concentrent 95 % des oiseaux ramassés. Le Canard colvert qui concentre habituellement les 2/3 des individus ramassés ne totalise que le tiers des effectifs en 2016 et est même dépassé par la Sarcelle d'hiver. Plusieurs facteurs peuvent expliquer ce fait :

- Le côté tardif de l'épisode de mortalité : les premières Sarcelles d'hiver migratrices arrivent au lac de Grand-Lieu dès le mois d'août et plusieurs centaines sont déjà présentes début septembre. Bien qu'un peu plus tardifs, les premiers migrateurs de Canard souchet arrivent en septembre sur le lac. Les effectifs augmentant pour ces deux espèces (ainsi que pour le Canard chipeau), il est normal qu'elles soient plus impactées par le botulisme qui a sévi en septembre-octobre.
- Une certaine désynchronisation de la mue des Canards colverts. Le printemps 2016 a été marqué par une crue tardive et très soudaine fin mai / début juin. La remontée du niveau du lac de 30 cm a suffi à noyer un certain nombre de pontes. Certains colverts ont ainsi entamé leur mue plus précocement. A l'inverse, d'autres oiseaux ayant pondu de nouveau après la remontée des eaux ont pu décaler leur période de mue. Les Canards colverts en mue étant certainement plus sensibles au botulisme, la moins grande concentration d'oiseaux en juillet/août a pu être favorable à une moindre expression du botulisme à cette période.

Tableau 1 : Importance relative des espèces ramassées lors des prospections "botulisme"

Espèce	Nombre	Pourcentage
Sarcelle d'hiver	171	34,06%
Canard colvert	161	32,07%
Canard souchet	83	16,53%
Foulque macroule	28	5,58%
Canard chipeau	23	4,58%
Mouette rieuse	12	2,39%
Fuligule milouin	5	1,00%
Canard pilet	3	0,60%
Grande Aigrette	3	0,60%
Cygne tuberculé	2	0,40%
Tadorne de Belon	2	0,40%
Héron garde-bœuf	2	0,40%
Grand Cormoran	2	0,40%
Grèbe huppé	1	0,20%
Spatule blanche	1	0,20%
Aigrette garzette	1	0,20%
Goéland argenté	1	0,20%
Goéland leucopnée	1	0,20%

Si les premiers oiseaux détectés en septembre étaient localisés dans les petits massifs de joncs des tonneliers de la zone centrale, l'essentiel des oiseaux ramassés concerne la partie nord-ouest de la zone centrale : vasière au siège, bassins à André, Jean Gouy, Chiffonnière et Port Chapeau. Cela contraste avec la mortalité constatée en 2015 essentiellement concentrée autour de l'île du Bouquet à Ruby et des bords du bassin Petiot et du levis à Mouton.

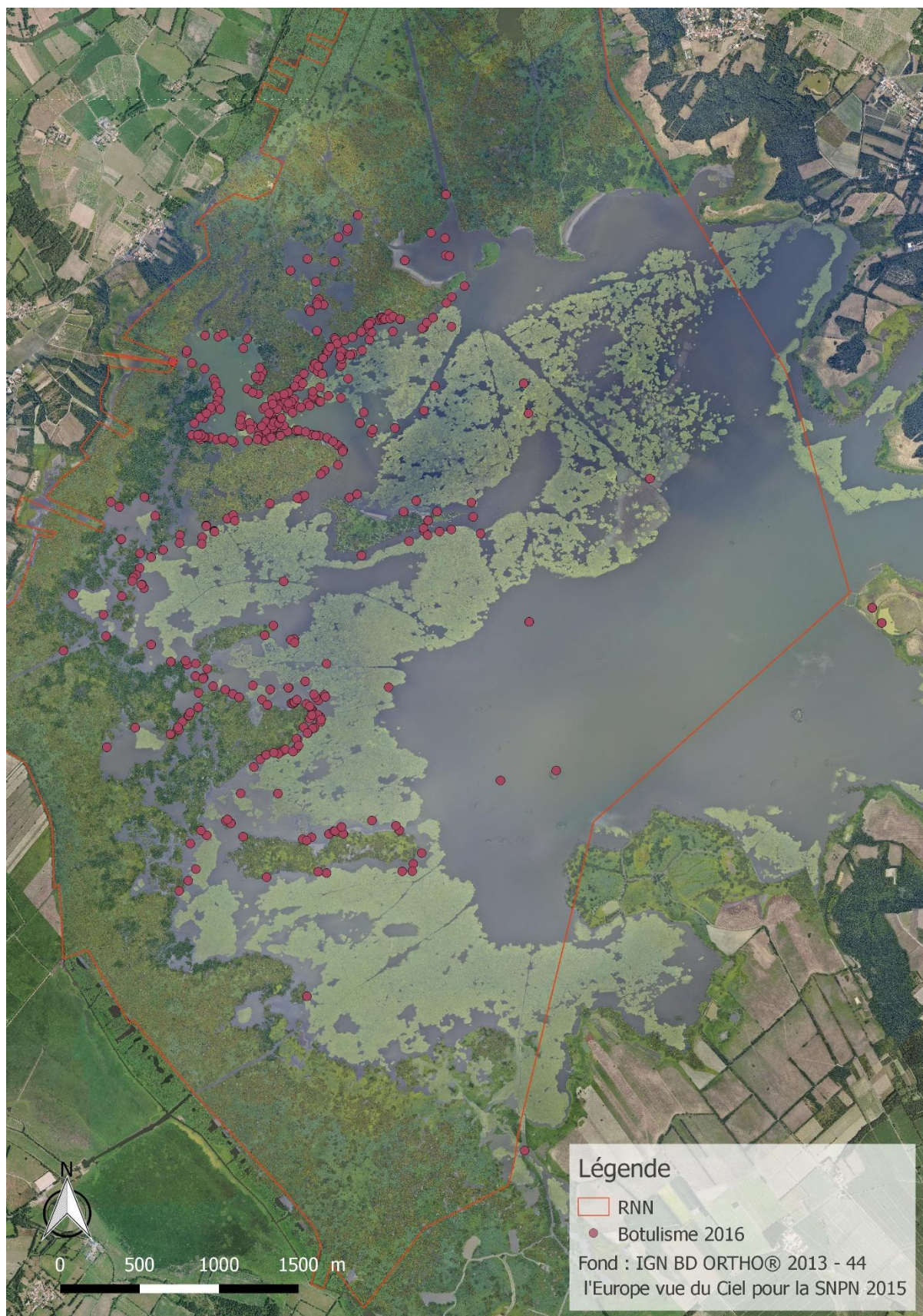


Figure 18 : Carte des points de ramassage d'oiseaux en 2016 dans le cadre des prospections "botulisme"

Suivi et optimisation des passes à civelles (GH9)

Période de suivi

En 2016, le suivi de la passe à civelles/anguillettes du vannage de Bouaye a été assuré à partir du 06 avril et jusqu'au 1^{er} juillet sur 49 nuits réparties sur les 87 de la période. Les civelles et anguilles remontant par la passe du vannage de Bouaye sont piégées. Chaque matin du suivi, les anguilles capturées sont triées, comptées et pesées puis relâchées côté lac. En cas de fort passage, le tri peut ne pas être effectué. Le nombre d'individus est déterminé par comptage ou estimé à partir du poids par classe de taille et d'un échantillon dénombré précisément.

Une période d'interruption dans le suivi entre le 13 et le 24 mai est due à la panne de la pompe alimentant la rampe d'accès à la passe à civelles. Elle a nécessité son remplacement par le Syndicat d'Aménagement Hydraulique Sud Loire, responsable de l'ouvrage et de la passe. Pendant cette période, la passe n'a donc pas fonctionné.

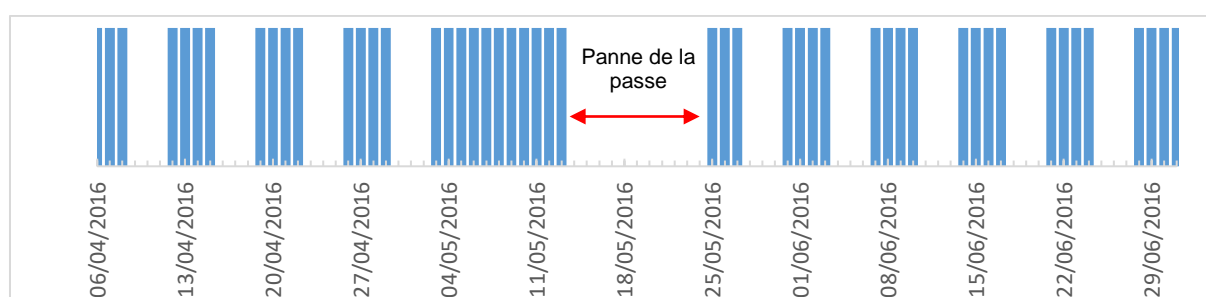


Figure 19 : Répartition du suivi de la passe à civelle du vannage de Bouaye (en bleu les nuits suivies)

Aucun suivi n'a été réalisé à l'automne. En effet, les conditions météorologiques n'ont pas permis une remontée des niveaux d'eau suffisante pour qu'une ouverture du vannage ait pu se pratiquer. Cette ouverture et le courant qui en résulte peut constituer un stimulus à la migration des jeunes anguilles. Il faut cependant que cette ouverture soit significative et que les températures ne soient pas encore trop basses. La cote du lac n'est remontée au-dessus de 1.40 m (cote Buzay) qu'au 15 novembre et au 31 décembre, le lac atteignait seulement la cote 1.56 m pour une moyenne à la même période de 2.42 m sur les quarante dernières années (1976-2015).

Caractéristique des anguilles

A partir de 2014 le tri a été effectué de façon plus précise avec l'acquisition d'une série de trois tamis normés aux mailles de 2.5, 5 et 8 mm donnant donc 4 catégories d'anguilles/civelles : les plus petites (civelles plus ou moins pigmentées) inférieures à 2.5 mm de diamètre, celles supérieures à 2.5 mm et inférieures à 5 mm de diamètre (petites anguillettes), anguillettes (jaunes) inférieures à 8 mm de diamètre et supérieures à 5 mm et anguilles (jaunes) supérieures à 8 mm de diamètre.

La répartition des civelles et anguillettes ayant transité par la passe du vannage de Bouaye est représentée dans la figure 20. On constate que 94% des individus sont des civelles pigmentées et petites anguilles jaunes, d'un diamètre inférieur à 5 mm. Un faible nombre d'anguilles jaunes de plus grande taille transite par la passe du vannage de Bouaye. La situation de 2016 est assez proche de celle de 2015 et intermédiaire entre les années 2013-2014 et les précédentes. Les anguilles sont en

moyenne légèrement plus petites qu'en 2015. Alors que les civelles pigmentées (\varnothing inf à 2.5 mm) représentaient plus de 68 % des individus contrôlés à la passe en 2014 et 50% en 2015, elles ne représentent que 30% en 2016. La part des très petites anguilles jaunes (2.5-5 mm) est en revanche en hausse nette : 64% en 2016 contre 45.5% en 2015. Ces comparaisons sont à considérer avec quelques précautions dans la mesure où les jours de gros passage (notamment supérieurs à 5 kg), aucun tri n'est effectué (ce qui avait été le cas plusieurs jours en 2015). En 2016, des sous-échantillonnages ont été effectués systématiquement. Il en résulte un poids individuel moyen de la catégorie 2.5-5 mm significativement inférieur en 2016 par rapport à 2015 (respectivement 0.71 g et 1.20 g), assez proche de celui de 2014 (0.57 g).

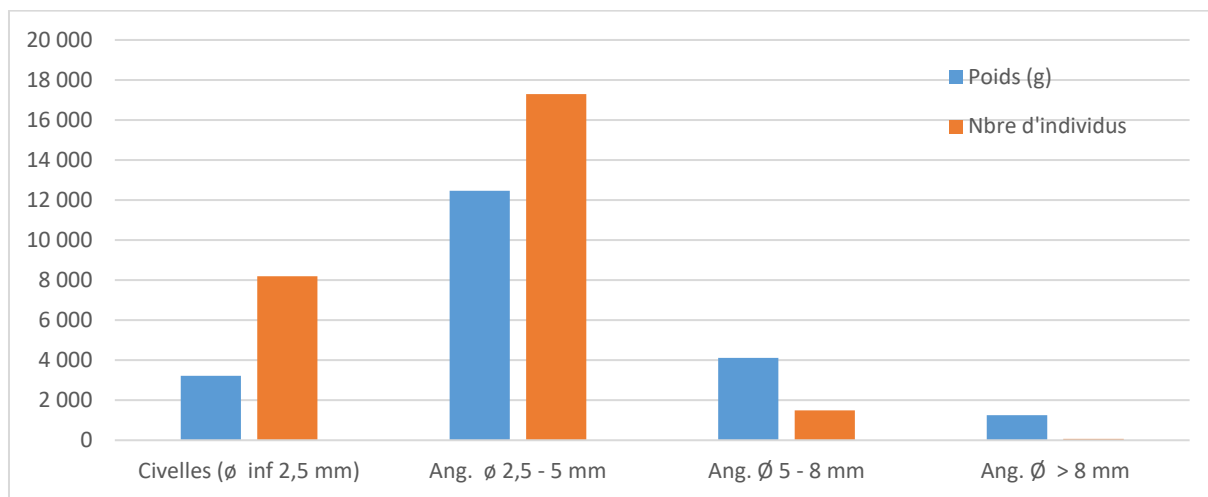


Figure 20 : Importance du passage au printemps 2015 par catégorie de civelle/anguillette

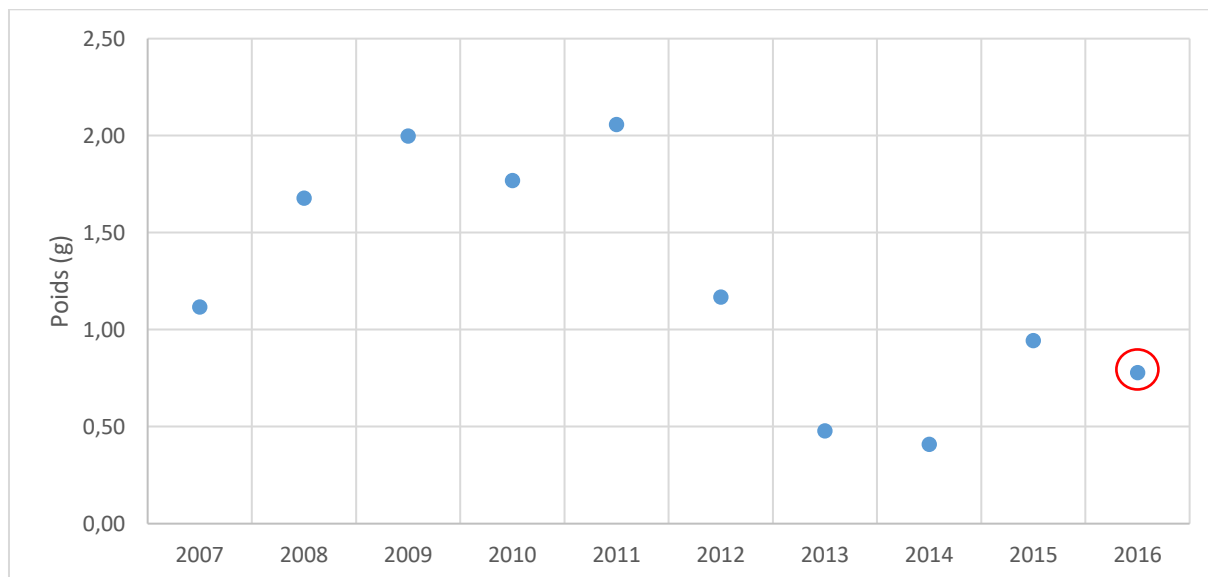


Figure 21 : Poids moyen individuel annuel (passage de printemps) des anguilles contrôlées à la passe du vannage de Bouaye entre 2007 et 2016.

Importance et chronologie du passage

Le passage du printemps 2016 représente plus de 21 kg d'anguilles et civelles contrôlées à la passe pour un peu plus de 27 000 individus. L'indice de migration (nombre d'anguilles / jour de contrôle de

la passe) sur la passe à anguilles de Bouaye est strictement égal à celui de 2015. On constate un recul net par rapport aux années 2013 et 2014 pour lesquelles la migration avait été importante.

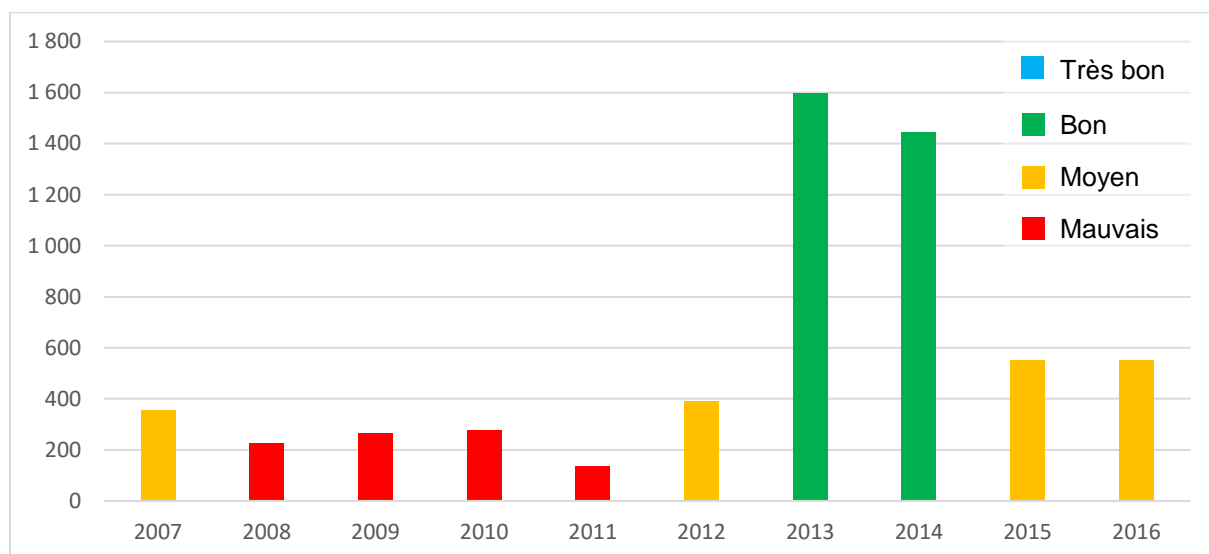


Figure 22 : Indice de migration printanière de l'anguille au vannage de Bouaye par année (seuils établis à partir des données 2007-2015, autoréférencement)

La chronologie de la migration (figures 23 et 24) montre un passage très net et très concentré sur la première quinzaine de mai : 90 % des anguilles dénombrées en 2016 à la passe du vannage de Bouaye ont été contrôlés durant ces 10 jours. Ce pic de passage n'a peut-être pas été enregistré en totalité puisque la pompe de la passe est tombée en panne le 14 mai. Il est décalé d'environ trois semaines par rapport à 2015. Aucun autre pic n'a été enregistré. Les conditions hydrauliques ont été cependant particulières : une crue à la fin du mois de mai a engendré des conditions de passage naturel très intéressantes. Le niveau de l'Acheneau/Tenu a été plus élevé que celui du lac pendant quelques jours (fin mai – début juin). Le vannage de Bouaye ne constitue plus alors un obstacle à la migration, l'intérêt de la passe lors de ses épisodes est très limité.

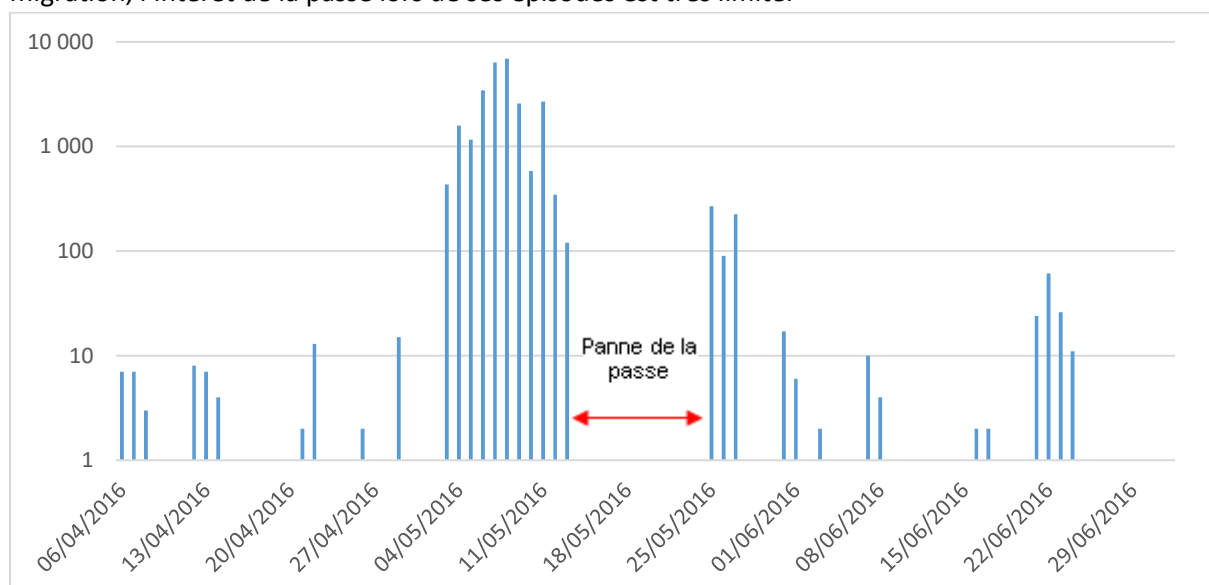


Figure 23 : Chronologie du passage des anguilles au vannage de Bouaye, printemps 2016 (Nombre d'anguilles à la passe par nuit, échelle logarithmique).

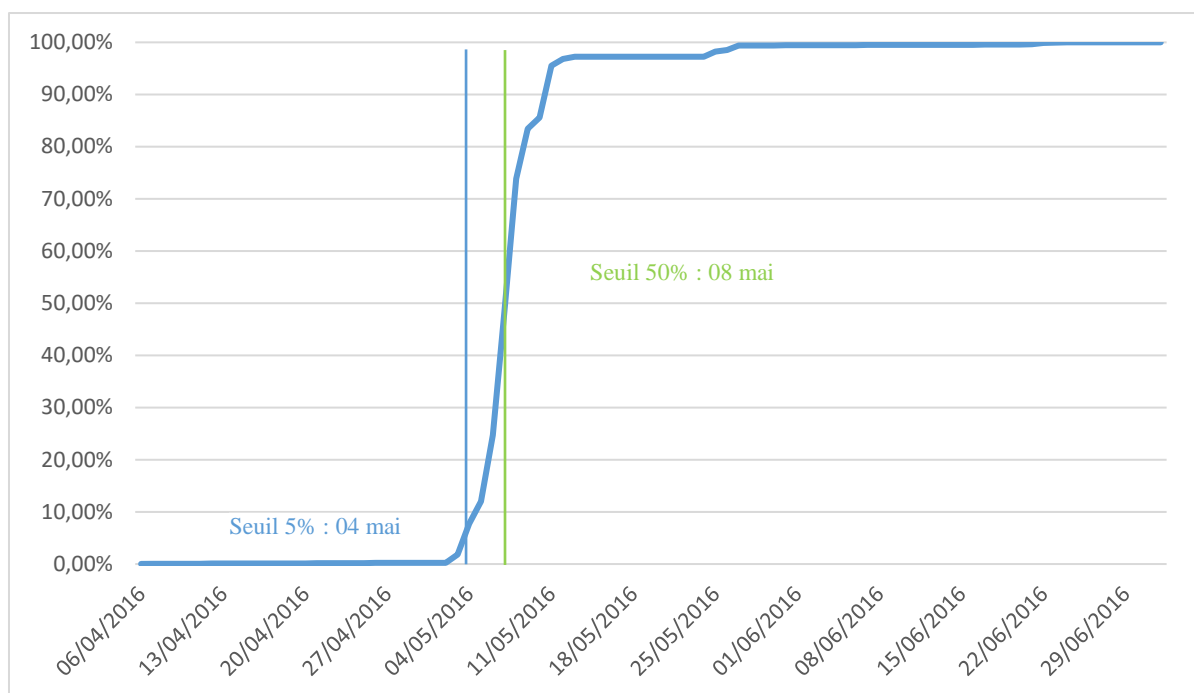


Figure 24 : Chronologie du passage des anguilles au vannage de Bouaye (en pourcentage du nombre total d'anguilles dénombrées au printemps 2016)

Synthèse passage printanier 2016 des anguilles Passe-piège du vannage de Bouaye

Période suivie : 05 avril – 01 juillet **Nombre de nuits suivies** : 49 → (+ 7.5 % / moy. 2011-2015)

Anguilles (tous stades) :

- 27 048 anguilles (poids : 21,54 kg)
- 552 anguilles / nuit



Moyen : 42% du maximum observé (1 595 en 2013)
Stable : -31 % par rapport à la moyenne des cinq années précédentes (2011-2015)

4- Maintenance des infrastructures et des outils

Pancartage des limites de la réserve (IO1)

2015 avait vu le remplacement d'un bon nombre de piquets avec pancarte par des bouées flottantes. En 2016, quelques bouées ont été installées en plus de façon à mieux matérialiser la limite de la Réserve sur la zone centrale. Le lestage de certaines bouées mises en place en 2015 a été amélioré. Certains pictogrammes ont également été remplacés sur les bouées mises en place en 2015.

Entretien des bâtiments (IO3)

Cet entretien porte sur les 2 bâtiments dont dispose le gestionnaire à Bouaye ; le Centre d'Animation de l'Etier, le siège administratif et technique de la réserve naturelle restauré récemment. Les locaux du 15 rue de la Chataigneraie ont été vendus en 2016 afin de financer une partie de l'opération de restauration des locaux du siège de la réserve.

Entretien du matériel et des affûts (IO4 – IO5)

Les conditions de surveillance et de suivi particuliers sur le lac de Grand-lieu imposent l'utilisation d'un matériel spécifique : observatoire flottant, bateaux équipés de moteurs hors-bord, barges, pelle mécanique flottante et ses outils (pompe à vase, pince à griffe, etc.), hydroglisseur, tracteur et son matériel et voitures. La maintenance de ce matériel est assurée pour la plus grande partie en régie. Un des congélateurs, hors-service, a également été remplacé. Ces congélateurs sont indispensables pour le stockage des cadavres d'oiseaux ramassés en période de botulisme. Ils permettent également le stockage des cadavres de ragondins lors des périodes de piégeage. Tous ces cadavres sont régulièrement évacués vers un centre d'équarrissage qui assure leur collecte.

5- Police de la nature et surveillance

Deux agents de la réserve sont commissionnés et assermentés pour relever les infractions relatives à la réglementation de la réserve naturelle ainsi qu'à la législation « faune-flore » (loi de 1976 relative à la protection de la nature). Des tournées de surveillance, spécifiques ou couplées à des opérations de suivi, sont organisées régulièrement, 2 à 10 fois par semaine en fonction des périodes.

Peu d'infractions ont été relevées. Pour les plus caractérisées notons :

- Un canoë avec trois personnes à bord sur le canal de l'Etier (partie RNN)
- Un joggeur (!) sur la chaussée de Grand-Lieu dans sa partie Réserve, celui-ci ayant franchi le portail de la passerelle d'accès au pavillon de la Maison du lac (Maison « Guerlain »).

Les infractions ont bien sûr été stoppées et les contrevenants rappelés à l'ordre sans que procès-verbal ne soit dressé.

En dehors de ces infractions, la fréquentation aux abords de la passerelle d'accès au pavillon de la Maison du lac reste assez notable surtout en dehors des heures d'ouverture, conduisant les agents de la Réserve à rappeler régulièrement les règles d'accès à cette partie de la chaussée, non classée en Réserve naturelle.

Enfin, les niveaux d'étiage très bas en 2016 ont remis au jour un coffre-fort, volé et découpé pour l'ouvrir, et jeté dans le canal de l'Etier à proximité de l'entrée de la Réserve. Celui-ci a été retiré du canal. La Police municipale et la gendarmerie ont effectué les constats pour des faits visiblement assez anciens.

6- Suivi écologique

Mise en place d'un préleveur automatique en sortie et échantillonnage en continu (SE1) – Mise en place d'un suivi de routine sur la qualité de l'eau (SE2)

La mise en place d'un préleveur en sortie était prévue dans le plan de gestion afin de compléter le dispositif installé à l'aval des cours d'eau de la Boulogne et de l'Ognon par le Syndicat de Bassin Versant. Un dispositif avait été travaillé avec l'Université de Nantes de 2011 à 2013, effectif en 2012 et 2013 (pour partie). Le gestionnaire avait apporté son concours dans le déploiement et la maintenance des sondes en sortie. La réorientation des objectifs de recherche des équipes universitaires, la difficulté à trouver des financements pour poursuivre et le dysfonctionnement des sondes en entrée n'ont pas permis la poursuite de ce suivi et moins encore la réalisation de bilan des nutriments sur le lac. Cet objectif reste pourtant d'actualité.

Il était cependant intéressant de conserver un suivi en continu sur certains paramètres physico-chimiques (pH, conductivité, oxygène, turbidité...) et biologiques (chlorophylles, phycocyanine). Les sondes déployées en 2012 et 2013 ont ainsi pu être rachetées en toute fin d'année 2015 à l'Université de Nantes grâce à une dotation exceptionnelle de la DREAL et récupérées en début d'année 2016.

La sonde relative aux paramètres physico-chimiques précités a été remise à niveau et redéployée sur le lac en juillet 2016 afin d'avoir un suivi en continu de ces paramètres importants, renseignant sur le fonctionnement général du lac. Elle a été installée sur un radeau, construit pour l'occasion, dans la partie nord de la zone centrale du lac, dans un secteur d'herbier de nénuphars (Fig. 10).

Ce type de sonde, autonome dans la mesure de différents paramètres et ne demandant pas de prélèvements, autorise de multiples mesures. C'est à un rythme d'une mesure par heure que la sonde a été calibrée. Elle demande cependant un suivi très régulier : calibration, nettoyage des capteurs, recharge de la batterie... En moyenne, la sonde multi-paramètres est déposée une fois tous les 8 à 10 jours pour ces opérations de maintenance.

Les graphiques suivants illustrent quelques résultats de ce suivi en continu.

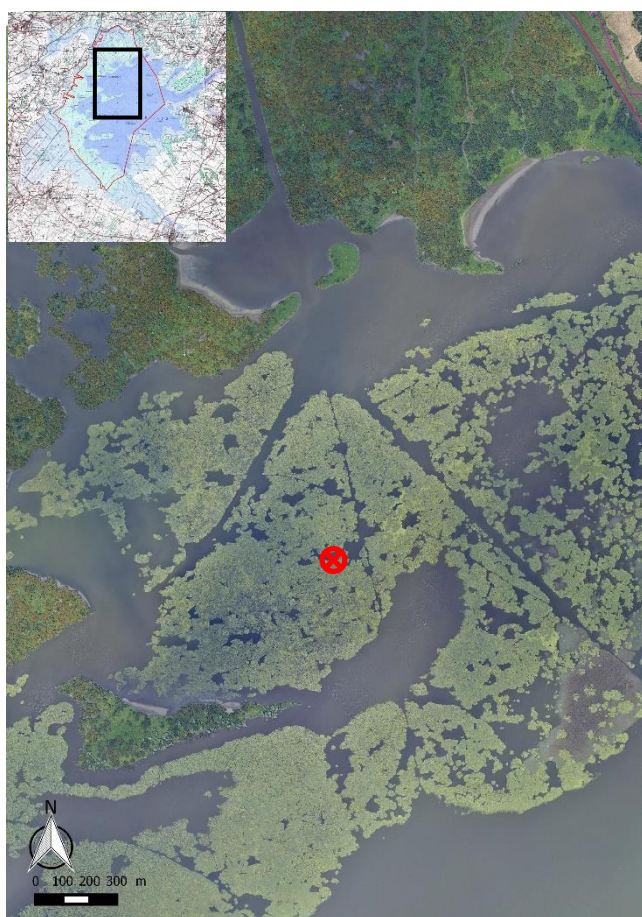


Figure 25 : Localisation de l'emplacement de la sonde sur le lac

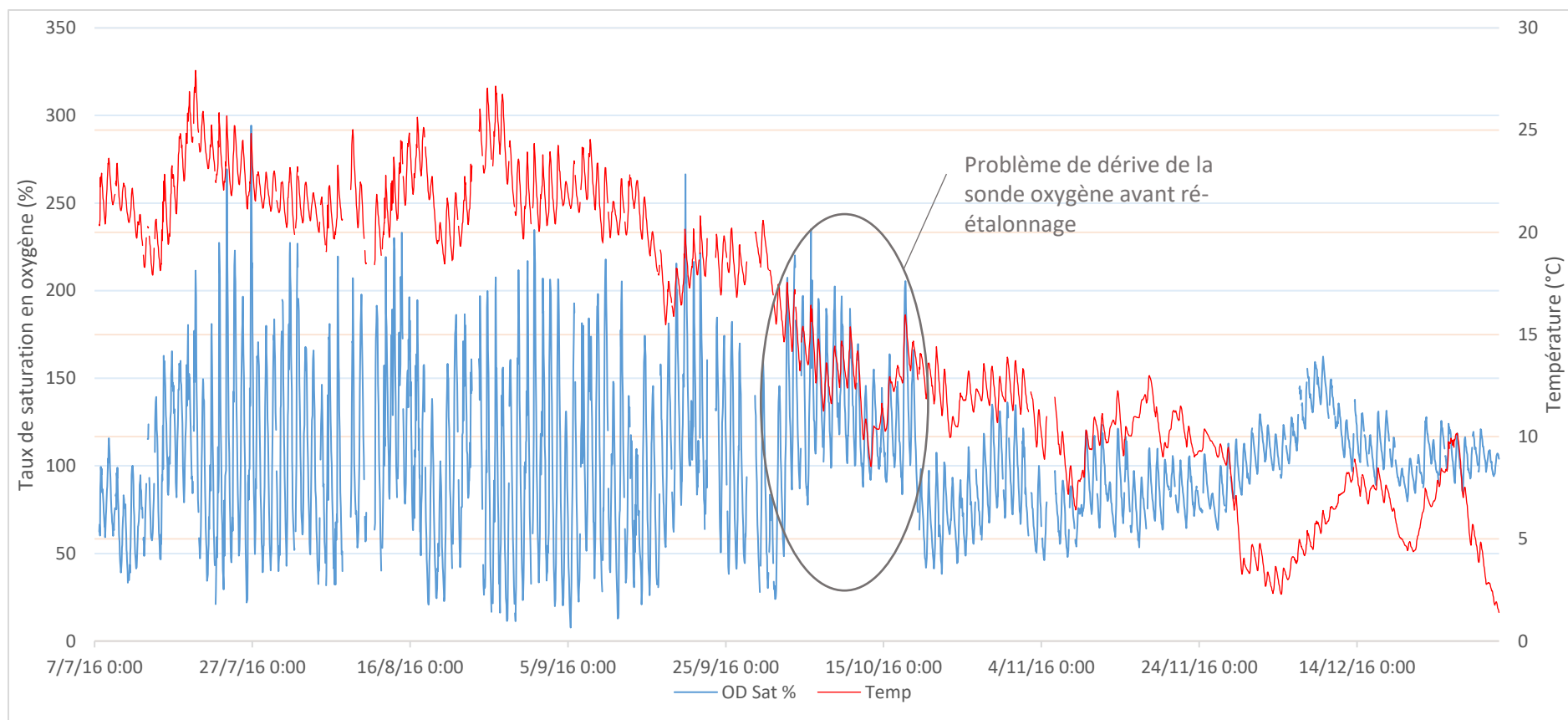


Figure 26 : Evolution de la température et du taux de saturation en oxygène (du 07 juillet au 31 décembre 2016)

La figure 26 montre l'évolution de la température et du taux d'oxygène dissous dans l'eau. Après la mi-juillet, la hausse des températures est très nette et atteint son maximum annuel le 19 juillet en fin de journée avec 27.5 °C. En parallèle de ce réchauffement, le phytoplancton se développe fortement et le bloom de cyanobactérie s'enclenche à la même période (Figure 27). Marquant cette alternance d'activité photosynthétique intense en journée et de respiration par les mêmes organismes (phytoplancton) pendant la nuit, le taux de saturation en oxygène dissous montre des variations nyctémérales importantes avec un delta maximal le 26 juillet, passant de 41% au petit matin à 294 % en fin de journée. Cette activité photosynthétique intense se retrouve dans les variations de pH qui passe de 7 à 8.9 durant cette même journée entre le petit matin et le soir (Figure 23).

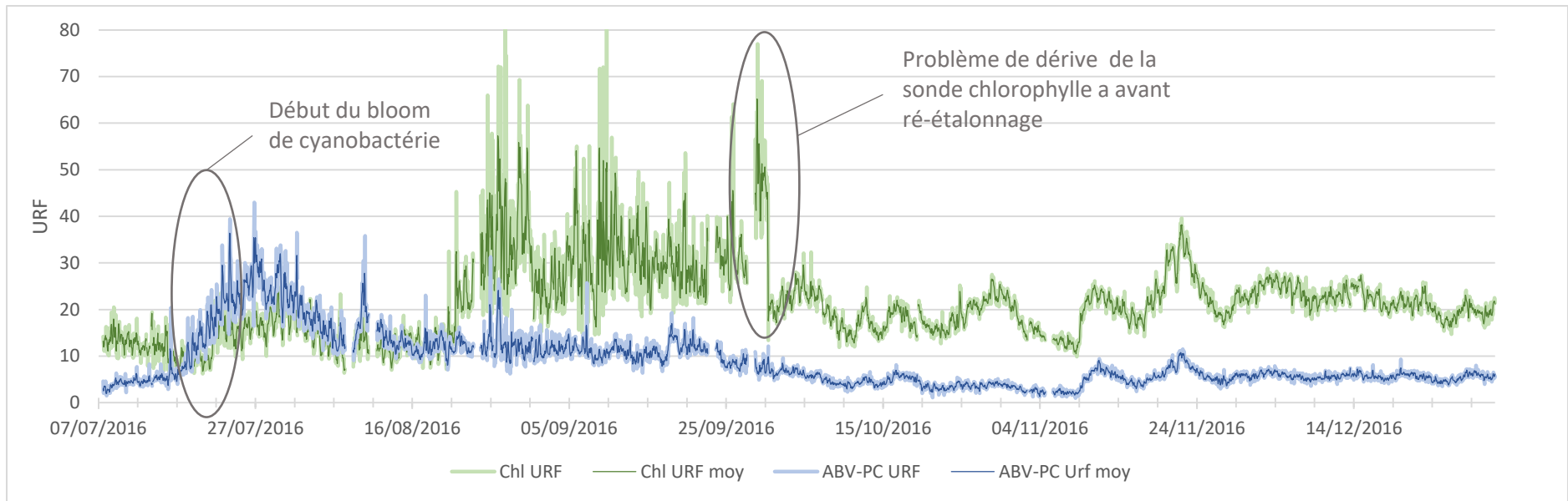


Figure 27 : Evolution de la chlorophylle a (Chl) et de la phycocyanine (ABV-PC), mesurées en URF (Unité de Fluorescence Relative), données brutes et moyenne sur trois heures (du 07 juillet au 31 décembre 2016)

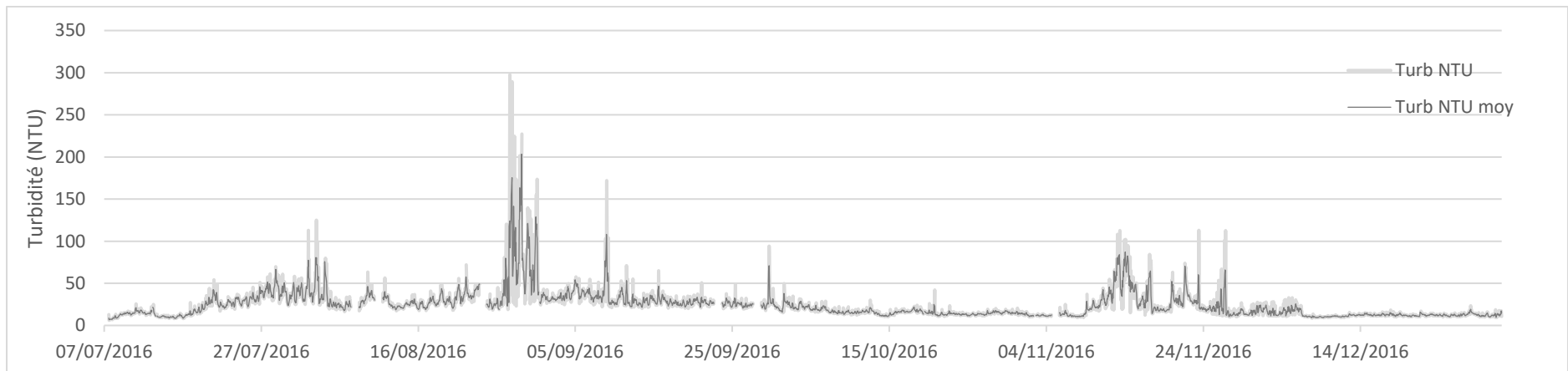


Figure 28 : Evolution de la turbidité, mesurée en NTU (Unité de Turbidité Néphélométrique), données brutes et moyenne sur trois heures (du 07 juillet au 31 décembre 2016)

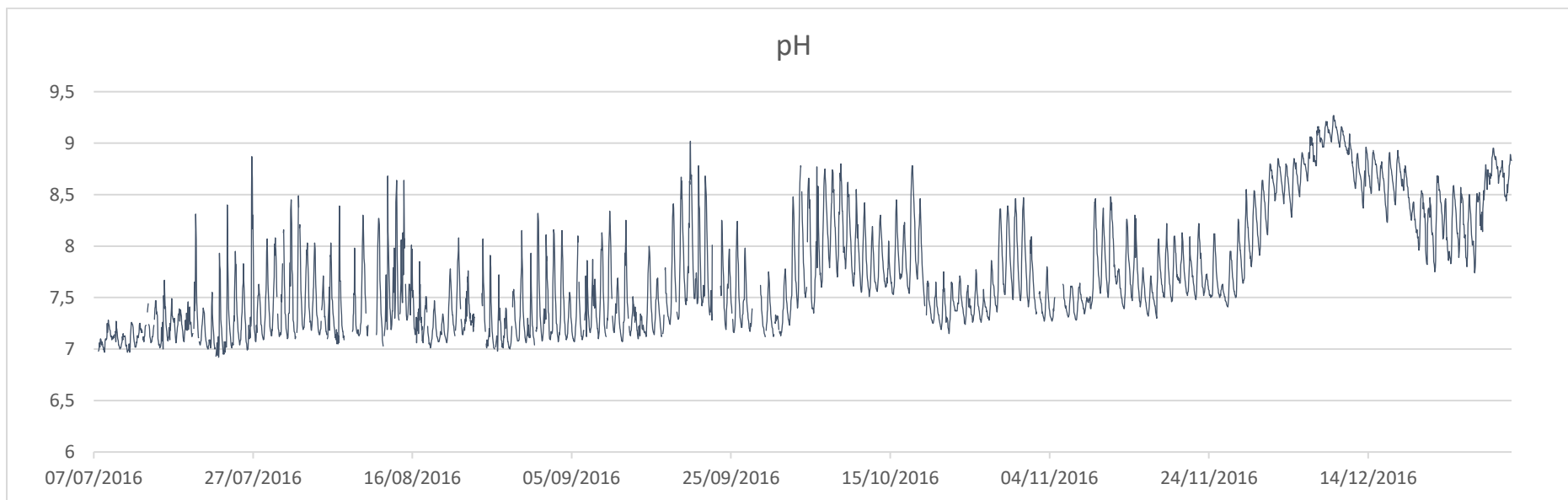


Figure 29 : Evolution du pH (07 juillet au 31 décembre 2016)

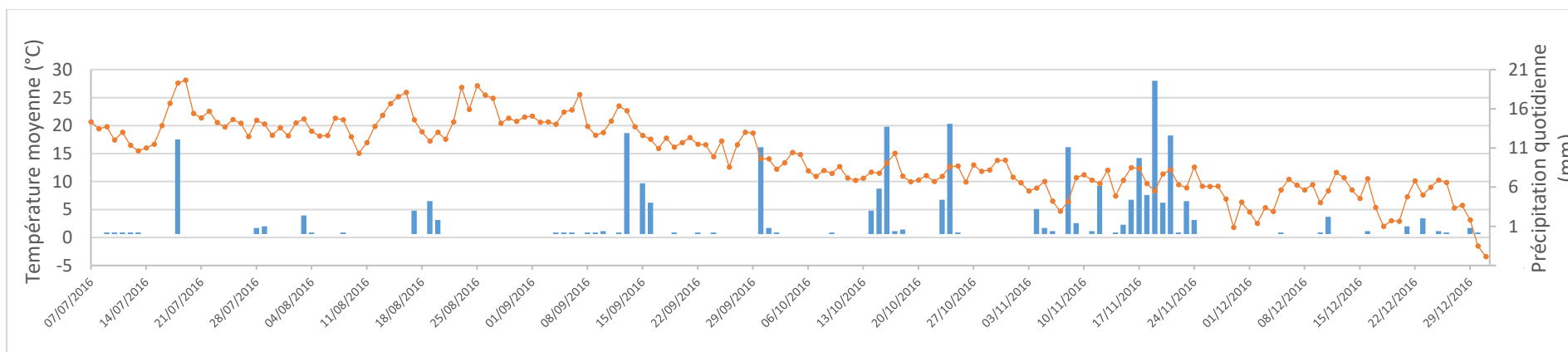


Figure 30 : Données météorologiques : pluviométrie et température moyenne quotidienne (données Météo France, Nantes Bougenais)

Le bloom de cyanobactéries se poursuit durant tout l'été. Les hauts niveaux de chlorophylle a à partir de la mi-août indiquent la persistance de blooms phytoplanctoniques malgré la baisse relative des teneurs en phycocyanine. La composition de ce bloom ne peut être mise en évidence uniquement avec ces teneurs relatives en chlorophylle a et phycocyanine. Seuls des analyses sur des échantillons prélevés à ces différentes périodes permettront de reconstituer les successions de phytoplancton. Des émergences de phytoplancton apparaissent plus tardivement ensuite en fonction des conditions climatiques : précipitations et surtout forts vents qui remettent en suspension les sédiments et le phytoplancton. Ces événements se remarquent sur le graphique (Figure 28) montrant l'évolution de la turbidité. En revanche, le pic de turbidité de la fin août n'est pas lié à un événement météorologique particulier : absence de vent significativement différent des jours précédents, pas de précipitation. Il suit la hausse notable des teneurs en chlorophylle a. Seule une hausse sensible des températures peut être notée dans la dernière décade d'août après un léger refroidissement.

Un autre élément notable est la persistance de niveaux élevés de chlorophylle a pendant toute la fin de l'année, supérieurs aux niveaux du début du suivi, début juillet. L'absence de montée des eaux significative peut constituer un élément d'explication : le lac n'est remonté que de 23 cm entre son niveau d'étiage minimal (1.33 m, cote Buzay, le 14 octobre) et la fin décembre, en réponse à la faible pluviométrie du dernier semestre.

Le pH varie avec l'activité biologique (photosynthèse et respiration) entre le jour et la nuit. On constate une hausse du pH moyen qui suit une baisse notable de la température de l'eau en fin d'année (fin novembre). On constate en parallèle une hausse du taux de saturation en oxygène moyen. Ces variations sont plus difficiles à interpréter mais sont probablement à mettre en lien avec l'activité biologique : la baisse des températures provoquerait une baisse de l'activité de dégradation de la matière organique des micro-organismes (bactériens essentiellement). En parallèle, une certaine activité photo-synthétique perdure (les niveaux de chlorophylle a restent relativement élevés) et continue à produire plus d'oxygène qu'elle n'en consomme d'où la hausse moyenne du taux d'oxygène et le déplacement du pH vers une eau plus alcaline par consommation du CO₂. Le pH moyen passe ainsi de 7.5 à plus de 9 en une quinzaine de jours. Les variations de pH sont connues pour avoir des effets sur la croissance de certains poissons d'élevage. Les effets de ces variations de pH sur les organismes aquatiques mériteraient d'être explorés plus avant.

Etude et suivi phytosociologique des roselières boisées et prairies (SE9 – SE13)

Typologie des habitats

L'année 2016 a été mise à profit pour réaliser un travail approfondi sur les relevés phytosociologiques réalisés durant le plan de gestion dans les différents habitats de la Réserve. Une stagiaire de Master 2, Luce Palominos, a travaillé sur ce sujet spécifique pendant 6 mois. Ce sont près de 220 relevés qui ont été exploités (relevés au sein des secteurs à macrophytes flottants exclus). Un traitement statistique pour discriminer et effectuer une première diagonalisation (regroupement de relevés proches) a été réalisé et complété par un traitement « manuel » pour affiner la diagonalisation. Enfin le rattachement des différents types de végétation caractérisés au syn-système (système de classification des communautés végétales) a été réalisé.

Ce travail a bénéficié du soutien de l'antenne du Conservatoire Botanique National de Brest.

34 communautés végétales se rattachant à 15 alliances (végétations prairiales exclues) ont pu être caractérisées. Parmi celles-ci, seules les pelouses annuelles amphibies oligo à mésotrophes (Elatino

triandrae – *Cyperetalia fusci*, de Foucalt 1988) peuvent être rattachées à un habitat d'intérêt communautaire : 3130-4 - Communautés annuelles oligotrophiques à mésotrophiques, de bas-niveau topographique, planitiaires, d'affinités atlantiques, des Isoeto-Juncetea. Les herbiers aquatiques libres flottants (*Lemnion minoris* et *Lemno trisulcae* – *Salvinion natantis*) sont également d'intérêt communautaire (3150-3 Plan d'eau eutrophe avec dominance de macrophytes libres flottant à la surface) mais présentent un intérêt moindre.

Des fiches descriptives de chaque habitat ont été réalisées. Un essai de schématisation des liens, dynamique, trophique, hydrologique, existant ou supposé entre ces différents groupements a été réalisé. Il reste à affiner.

Les fiches descriptives des différents habitats figurent en annexe de ce rapport d'activités.

Suivi moyen-long terme de la végétation

Dans la poursuite du travail précédent et dans le cadre des suivis souhaités pour apprécier plus finement l'évolution du lac et de ses composantes, un premier volet de suivi de la végétation du lac (réserve et site du Conservatoire proche) a été mis en place.

Afin d'apprécier sur le long terme l'évolution et les dynamiques de la végétation, 45 quadrats ont été positionnés en 2016. Ils se caractérisent par la mise en place d'un piquet permanent (relevé au GPS). Un quadrat de 3.5 m de côté est réalisé autour de ce point (les quatre angles sont positionnés aux quatre points cardinaux). Sur celui-ci sont relevés différentes caractéristiques :

- Recouvrement général de la végétation
- Hauteur d'eau (le cas échéant)
- Hauteur maximale et moyenne de la végétation (par strate)
- Relevés exhaustif des espèces végétales présentes dans ce quadrat
- Evaluation de leur abondance-dominance en utilisant les coefficients utilisés communément dans les relevés phytosociologiques.

L'objectif est de réaliser à intervalle régulier ces relevés (tous les trois ans) pour apprécier l'évolution fine de la végétation. Une seconde série de relevés sera réalisée en 2017 et suivi selon les mêmes échéances.

Les quadrats ont été placés dans des milieux ouverts et semi-ouverts : roselières, cariçaies, pelouses amphibies, aulnaies... Les saulaies denses n'ont pas été échantillonnées compte tenu des difficultés à placer des quadrats et la relative pauvreté de la végétation dans ces habitats ultra-dominés par les saules arbustifs.

La carte suivante montre le positionnement des 45 premiers quadrats.



Figure 31 : Carte des points de suivi de la végétation en 2016



Figure 32 : Exemple d'un quadrat suivi au sein des roselières ouvertes de la RNN

Le tableau des relevés réalisés figure en annexe de ce rapport d'activités.

Suivi des herbiers de potamots et autre flore aquatique (SE14), mise en place d'un suivi d'espèces floristiques patrimoniales (SE15)

Des prospections au sein de l'herbier de macrophytes flottants ou en bordure de celui-ci ont été menées en 2016 afin de rechercher notamment des characées. Ces algues d'eau douce étaient dans le passé un des éléments patrimoniaux de Grand-Lieu. L'eutrophisation et ses conséquences a réduit à portion congrue les riches peuplements de characées d'il y a 50 à 60 ans.

Néanmoins quelques espèces subsistent et les améliorations dans la transparence de l'eau constatée ces dernières années nous ont incités à renouveler ces prospections. Elles ont été menées en juin et juillet avec l'aide d'un botaniste du Conservatoire botanique national de Brest qui a également assuré l'identification des échantillons récoltés.

Au total, 31 points ont été prospectés, essentiellement répartis sur la zone sud et ouest du lac, sur la RNN et également pour quelques points sur la RNR (cf. Figure 33). Ces prospections consistent sur un périmètre plus ou moins étendu à prospecter à l'aide d'un râteau qui permet de prélever des échantillons de plantes aquatiques qui seront identifiées sur place ou ultérieurement pour les espèces délicates (cas de toutes les characées).

Sur ces 31 points, 14 points se révèlent positifs pour au moins une espèce de characée. Tous ces points sont situés au sud de l'île du bouquet à Ruby et de la presqu'île du Grand Bonhomme,

secteurs où la transparence de l'eau est la plus durable dans la zone centrale. Une ou deux espèces ont été identifiées par point. Certaines espèces n'ont pu être identifiées spécifiquement en raison du manque de maturité des sujets prélevés.

Les espèces identifiées sont les suivantes :

- *Chara connivens* Salzmänn ex Braun, 1835
- *Nitella mucronata* (Braun) Miquel, 1840
- *Nitella cf flexilis* Agardh, 1824 : il s'agit très probablement de cette espèce mais un doute persiste.
- *Nitella cf flexilis / opaca* : là également, l'identité n'est pas tranchée entre ces deux espèces proches.

Malgré la diversité relativement faible, ces prospections s'avèrent positives dans la mesure où les précédentes prospections ne permettaient de trouver des characées que dans l'anse du Doubs (RNR). Ces prospections montrent donc une réelle progression de ces espèces, en générale assez exigeantes sur le plan écologique. Les espèces notées sont toutefois parmi les plus tolérantes.

Notons également lors de ces prospections, la callitriche de l'ouest *Callitriche truncata occidentalis*, une espèce aquatique peu courante et inscrite sur la Liste rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine (2012), relevée sur 4 points.

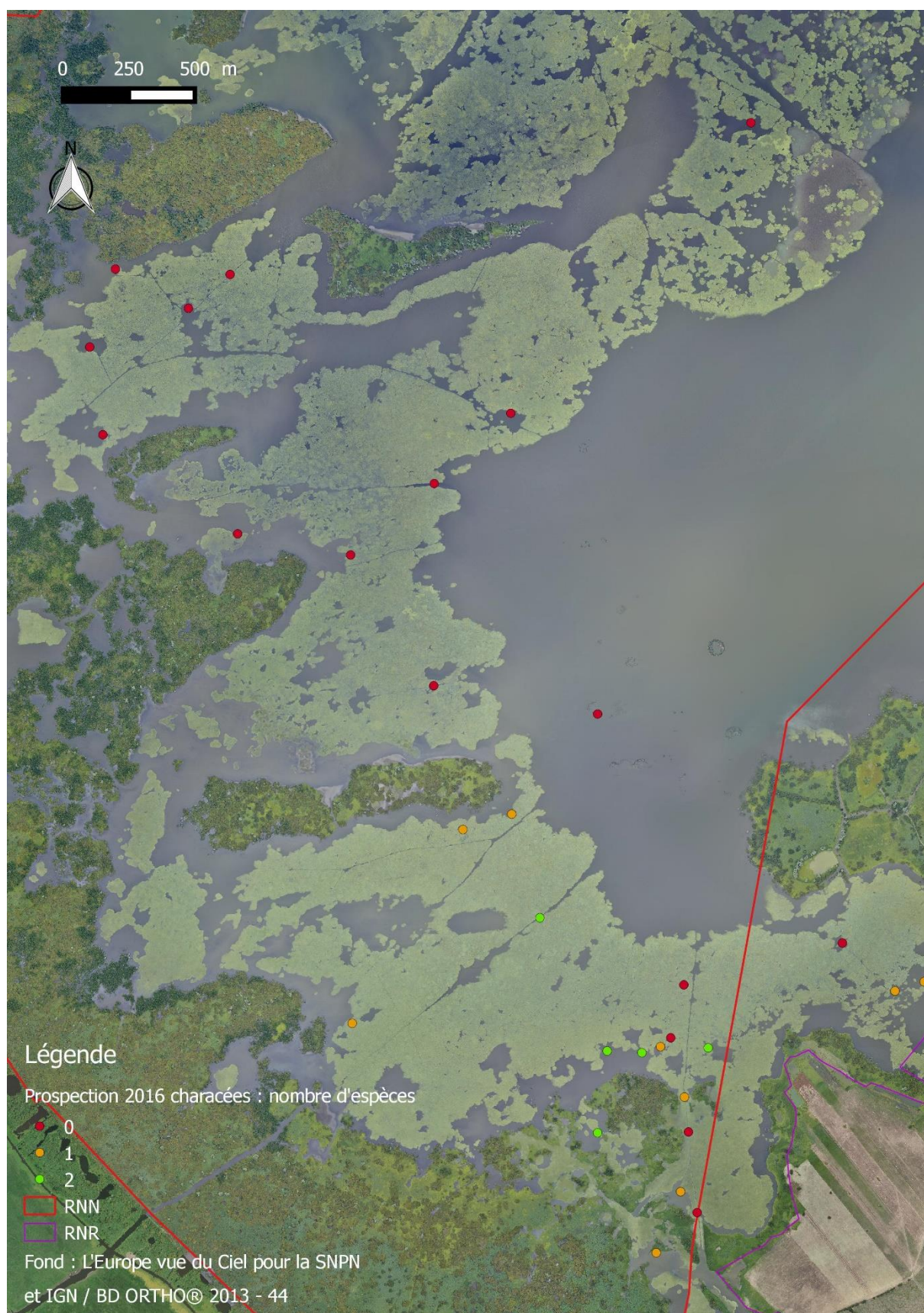


Figure 33 : Carte des points de prospection des végétations aquatiques en 2016

Suivis ornithologiques

En 2015, ont été réalisés les opérations suivantes :

- Suivi de l'exploitation des prairies par les oiseaux d'eau (SE17).
- Suivi de la distribution et des effectifs des grands échassiers nicheurs (SE18)
- Recensement des oiseaux d'eau hivernants, migrateurs et estivants (SE 20)
- Recensement des populations nicheuses de grèbes, d'ansériformes et laro-limicoles (SE 21)
- Bagueage des passereaux paludicoles en migration post-nuptiale (SE22).
- Recensement relatif des oiseaux par échantillonnage ponctuel (SE 23)

Quelques chiffres sont présentés dans ce rapport, le détail figure dans le rapport ornithologique.

Suivi de la distribution et des effectifs des grands échassiers nicheurs (SE18)

Le tableau suivant détaille les effectifs nicheurs des grands échassiers sur le lac et leur évolution depuis le milieu des années 1990.

Tableau 2 : Effectifs des grands échassiers nicheurs (nombre de couples) sur le lac de Grand-Lieu et évolution.

	1996-2001	2002-2007	2008-2012	2013	2014	2015	2016
Héron pourpré	115	137	148	165	171	164	144
Grande Aigrette	17	91	153	151	163	225	246
Aigrette garzette	244	316	332	274	329	358	341
Héron garde-boeufs	97	484	712	353	557	686	1039
Bihoreau gris	126	179	238	238	226	223	234
Crabier chevelu	3	10	5	2	0	1	0
Spatule blanche	31	51	144	159	153	187	264
Ibis sacré	107	151	551	254	139	84	60
Ibis falcinelle						8	9

2016 a vu une nouvelle progression spectaculaire de la spatule blanche (+74 couples !) ainsi que de la Grande Aigrette, mais de façon moins prononcée. Un recul du nombre de couples de Hérons pourprés a été enregistré également. Les saisons à venir nous donneront des indications sur le caractère durable de ce déclin.

L'Ibis falcinelle semble s'installer durablement sur Grand-Lieu avec un effectif proche de 2015 : 9 couples se sont reproduits.

Recensement hivernal des oiseaux d'eau (SE20)

Le tableau suivant donne les résultats des recensements des oiseaux d'eau à la mi-janvier 2015, période de dénombrement coordonnée au niveau international dans le cadre du réseau Wetlands International. Ces chiffres sont issus des comptages coordonnés entre le gestionnaire de la RNN et celui de la RNR, la fédération départementale des chasseurs. Ils concernent donc l'ensemble du lac.

Le lac de Grand-Lieu atteint, à la mi-janvier, les seuils d'importance internationale pour le nombre d'oiseaux d'eau hivernants (> 20 000) et pour les espèces suivantes (> 1% de la population biogéographique concernée, critère Ramsar n°6) : Canard chipeau, Canard souchet. Le Fuligule milouin n'atteint pas cette année le critère d'importance internationale tout comme le Canard pilelet. Ce dernier présente des effectifs très variables à la mi-janvier sur le Lac, reflet de la précocité ou non de la migration pré-nuptiale.

A noter pour ces comptages dans le contexte d'un hiver très doux à nouveau, l'effectif record de Canards souchets pour la mi-janvier qui représente 40 % de la population du nord-ouest de l'Europe.

Tableau 3 : Recensement des oiseaux d'eau sur le Lac de Grand-Lieu, mi-janvier 2016

Cygne tuberculé	47	Cigognes blanches	6
Cygne noir	16	Spatule blanche	16
Oie cendrée	98	Autres grands échassiers	22
Bernache nonette	1	Foulque macroule	11000
Tadorne de Belon	215	Total Foulque	11000
Canard siffleur	1764	Vanneau huppé	130
Canard chipeau	1737	Bécassine des marais	200
Sarcelle d'hiver	3988	Chevalier culblanc	1
Canard colvert	4100	Total Limicoles	331
Canard pilelet	56	Mouette mélanocéphale	280
Canard souchet	16040	Mouette pygmée	25
Fuligule milouin	2875	Mouette rieuse	18100
Fuligule morillon	157	Mouette tridactyle	1
Garrot à œil d'or	2	Goéland à bec cerclé	1
Érismature rousse	195	Goéland cendré	1100
Total Anatidés	31291	Goéland leucopnée	80
Grèbe castagneux	200	Goéland marin	88
Grèbe huppé	432	Goéland brun	2300
Grèbe à cou noir	48	Goéland argenté	3650
Total Grèbes	680	Total Laridés-Sternidés	25625
Grand Cormoran	230	Busard des roseaux	160
Total Cormorans	230	Faucon pèlerin	6
Bihoreau gris	11	Total Rapaces	166
Héron garde-boeufs	185		
Aigrette garzette	12		
Grande Aigrette	300		
Héron cendré	195		
Total Hérons et Aigrettes	703		

Soutien logistique aux chercheurs (SE 34)

Etude sur les anguilles argentées

A l'initiative des pêcheurs professionnels, de leur association professionnelle (Association des Pêcheurs Professionnels Maritimes et Fluviaux en Eau Douce de Loire-Atlantique) et du Syndicat Mixte pour le Développement de la Pêche et de l'Aquaculture dans la Région (SMIDAP), une étude avait été lancée en 2015 sur le Lac de Grand-Lieu pour mieux connaître l'anguille au moment où elle se prépare à repartir vers l'océan lors de sa migration dite d'avalaison. Quel est l'échappement des anguilles argentées (c'est-à-dire ayant subi des transformations physiologiques pour leur migration en direction de la mer), quel est le taux d'exploitation de ces anguilles par les pêcheurs professionnels... ? L'étude a été menée par une équipe du Muséum National d'Histoire Naturelle dirigée par Eric Feuteun, associée au Bureau d'étude Fish Pass, aux pêcheurs professionnels du Lac de Grand-Lieu et au SMIDAP. Elle bénéficie du soutien de la Région des Pays de la Loire et de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne.

Cette étude qui s'est poursuivie en début d'année 2016 a donné des résultats très intéressants sur l'échappement des anguilles argentées, sur leur taux d'exploitation par la pêche ainsi que sur la production du lac de Grand-Lieu. Elle a soulevé également un certain nombre d'interrogations : une part non négligeable des anguilles n'ayant pas été détectée lors de ce suivi, la question de leur devenir se posait. Les conditions hydrologiques (montée du lac et ouverture significative des vannes tardives) invitaient également à une certaine prudence sur les conclusions de cette étude.

Il a donc été décidé de poursuivre cette étude en renforçant substantiellement le réseau d'hydrophones sur le lac. Grâce au soutien financier de la Région Pays de la Loire et de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne et à la participation des pêcheurs professionnels et du gestionnaire un deuxième volet de cette étude a pu être entamé.

Le gestionnaire, ne pouvant participer financièrement à cette étude, s'est plus fortement investi dans la mise à disposition de moyens humains et matériels : conseil sur le déploiement des hydrophones, pose et dépose des hydrophones, relève de ceux-ci...

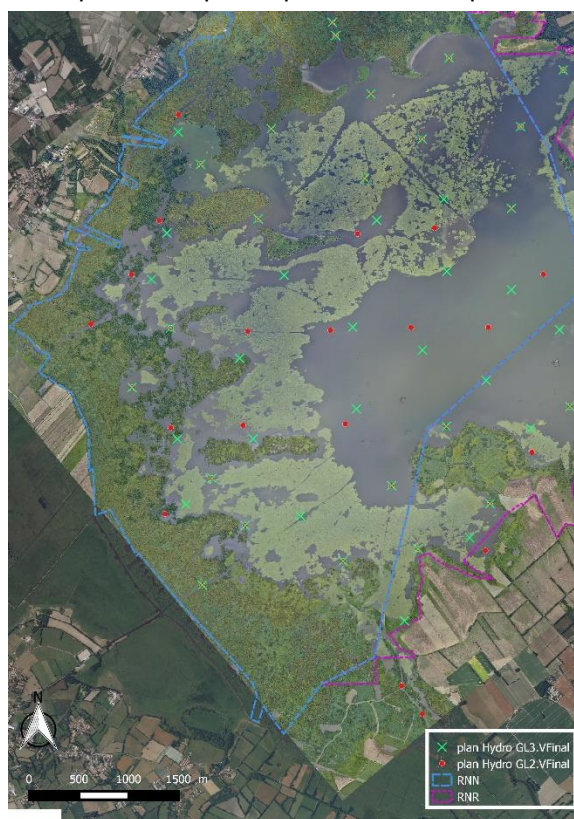


Figure 34 : Plan des hydrophones (emplacements prévus et définitifs) sur le Lac de Grand-Lieu

Suivi DCE Agence de l'Eau

Dans le cadre du suivi DCE des plans d'eau. L'Agence de l'Eau Loire Bretagne missionne tous les trois ans un bureau d'étude pour réaliser 4 campagnes de prélèvements (qualité physico-chimique) et un relevé de berges sur les plans d'eau de son territoire.

Le précédent état ayant eu lieu en 2013, une nouvelle campagne a été réalisée en 2016. Le gestionnaire a piloté et conseillé le bureau d'étude pour la première intervention et a mis à disposition une partie de son matériel pour les relevés de berge réalisés pendant l'étiage.

Suivi piscicole de l'ONEMA

Après une première expérience en 2008, l'ONEMA souhaitait renouveler le suivi piscicole de Grand-Lieu avec les méthodes standardisées (filets multi-maillages) utilisées sur les plans d'eau dans le cadre du suivi DCE.

Cette pêche a été réalisée début juillet et a mobilisé d'importants moyens humains de l'ONEMA. Le gestionnaire a apporté sa contribution à ce suivi en mettant à disposition une partie de son matériel pour la réalisation de ces pêches (bateau, congélateur...).

Programme de recherche

Le travail débuté en 2015 avec l'Université de Rennes 1 et l'OSUR (Observatoire des sciences de l'univers de Rennes) et quelques autres partenaires universitaires s'est poursuivi afin de monter un programme de recherche concernant les questions de forçages physiques du lac et les nutriments et leurs conséquences sur les dynamiques du lac (planctons, sédiments...).

Un bilan des études récentes et plus anciennes a été réalisé par le gestionnaire à la demande de l'Agence de l'Eau pour mettre en évidence les apports des recherches passées et leurs lacunes.

Les discussions se poursuivent avec l'Agence de l'Eau Loire Bretagne en tant que financeur potentiel principal pour essayer de concrétiser ce projet.

Annexe 1 : Exemple de fiche d'évaluation du plan de gestion

Objectif opérationnel : Assurer la fonctionnalité du réseau hydraulique principal du lac de Grand-Lieu sur la RNN

Cet objectif opérationnel renvoi à l'objectif à long terme « Contribuer à la mise en place d'une gestion des niveaux d'eau conforme aux objectifs de conservation de l'ensemble des habitats de Grand-Lieu ».

Formulation

Spécifique	Mesurable	Acceptable	Réaliste	Temporel
Oui au niveau de l'opération de gestion. Moins simple au niveau de l'OP (définition de la fonctionnalité : écologique, hydrolique, hydro-sédimentaire ?) mais globalement OK.	Pas au niveau de l'OP mais au niveau de l'opération (entretien 10 km de douve sur la durée du plan de gestion). Précisé dans un dossier spécifique (réalisé en 2010) Loi sur l'Eau	Oui. Demande forte (de principe ?) extérieure. Importance pour lien hydraulique entre prairies et zone centrale du lac. L'impact général de l'entretien des douves sur les processus d'envasement/érosion de la zone centrale est difficile à évaluer.	Oui. Incertitude météorologique insuffisamment prise en compte dans la programmation.	Insuffisamment défini dans le plan de gestion. Bien précisé dans le dossier « loi sur l'eau ».

Pertinence

Opération	Cohérence Opérations - OP	Objectif opérationnel (OP)	Cohérence OP - OLT	Objectif Long Terme	Cohérence OLT - enjeux
<i>Entretien des douves et entrées des émissaires</i>	Oui l'OP ne se traduit que par une opération. L'arrachage de la Jussie dans ces formes aquatiques aurait pu être rattaché à cet OP.	<i>Assurer la fonctionnalité du réseau hydraulique principal du lac de Grand-Lieu sur la RNN</i>	Non. Le rattachement de cet OP à cet OLT est assez fantaisiste. Son rattachement à l'OP « <i>Conserver le peuplement piscicole du lac de Grand-lieu...</i> » est plus cohérent. Il s'agit également d'une opération destinée à faciliter la circulation pour le gestionnaire (ainsi que les pêcheurs) au sein de la Réserve (opération « support »)	<i>Contribuer à la mise en place d'une gestion des niveaux d'eau conforme aux objectifs de conservation de l'ensemble des habitats de Grand-Lieu</i>	Oui forte mais l'OP n'est pas en cohérence avec l'OLT.

Efficacité

Une seule opération « Entretien des douves et entrées des émissaires » (GH1).

Objectif initial : « Maintenir ou restaurer la fonctionnalité des douves et chenaux existants. Objectif d'entretien de 10 km linéaires de douves. ».

L'opération a été détaillée dans le dossier de déclaration réalisé au titre de la Loi sur l'Eau après l'approbation du plan de gestion (SNPN, 2010. Dossier de déclaration. Entretien du réseau hydraulique 2010-2013. Réserve Naturelle Nationale du lac de Grand-Lieu. 38 p + annexes).

Degré de réalisation : Bon



Le programme d'entretien prévisionnel était le suivant :

	Douves concernées	Linéaire	Volume estimé
2010	Douve du large, aval douve de Malgogne	1 900 m	1 100 m ³
	Débouchés des émissaires	800 m	750 m ³
2011	Douve hantée	1 800 m	1 000 m ³
	Débouchés des émissaires	800 m	750 m ³
2012	Douve du Vergne, douve aux spatules	2 000 m	1 150 m ³
	Débouchés des émissaires	800 m	750 m ³
2013	Douve du milieu	1 700 m	950 m ³
	Débouchés des émissaires	800 m	750 m ³

Les travaux réalisés :

	Douves concernées	Linéaire	Volume estimé
2010	Douve du large	600 m	800 m ³
	Débouchés des émissaires (Etier, Guerlain, Grand Port)	750 m	1 100 m ³
2011	Douve aux Spatules	800 m	450 m ³
	Débouchés des émissaires (Etier, Guerlain)	750 m	1 350 m ³
2012	Débouchés des émissaires (Etier, Grand Port)	450 m	Non évalué
2013	Douve du milieu	1 000 m	1 000 m ³
	Débouchés des émissaires (Etier)	350 m	540 m ³
2014	Débouchés des émissaires (Etier, Guerlain)	750 m	1 100 m ³
2015	Débouchés des émissaires (Etier, Guerlain)	750 m	1 100 m ³

Le batardeau pivotant du Pont Mary a été mis en place en 2009 (pour deux jours seulement), en 2010 (du 15 au 19 mars), en 2012 (23 au 29 mars) et en 2014 (07 au 15 avril). Cette manœuvre permet de concentrer le courant d'évacuation des eaux de Grand-Lieu vers l'Acheneau et ainsi faciliter un auto-curage de ce canal (long de 3600 m) qui tend à s'ensaver dans son tiers le plus proche de la zone centrale du lac. Le passage de la pelle flottante permet de faciliter la remise en suspension des sédiments fins et leur évacuation vers l'Acheneau et la Loire.

Enfin, des travaux légers de gestion de la végétation ont été effectués sur les bords de certaines douves et canaux de façon à supprimer des arbres tombés en travers (opérations ponctuelles en fonction des besoins) et à recéper certains saules pour qu'il ne bouche pas les douves. Les bords du canal de l'Etier ont également fait l'objet d'une attention particulière et certains grands arbres ont été légèrement élagués pour les alléger de façon à éviter qu'ils ne tombent dans le canal.

Eléments méthodologiques :

L'entretien des douves et débouchés des émissaires principaux se fait par pompage au canon à vase et dépôt en rive à proximité immédiate. Une pelle flottante équipée d'une drague avec canon à vase permet ce curage léger directement à partir de la douve. Il exige de travailler lorsque la douve est en eau, donc avec des cotes supérieures à 1.80/1.90 (fonction de la profondeur des douves) et inférieures à 2.40 m (cote Buzay). Des cotes trop importante rendent difficile un travail précis dans l'axe de la douve.



Figure 35 : Curage d'une douve à la drague et au canon à vase

C'est donc la conjonction, niveau d'eau / température de l'eau assez basse qui permet des interventions de curage. Elles se réalisent dans le courant de l'automne ou en début d'hiver si les niveaux du lac ne sont pas trop importants.

Formulation :

Correcte.

Pertinence :

Oui au niveau hydraulique et écologique (poissons, oiseaux). Questionnement sur impact colonisation espèces exotiques envahissantes, eutrophisation marais ? Questionnement sur impact transfert de sédiment ?

Résultats :

Un dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau a été le préalable aux opérations de curage et d'entretien des douves mises en œuvre sur ce plan de gestion. Il a été réalisé en 2009-2010 et validé en 2010 par l'administration. Des analyses de sédiments ont été réalisés à cette occasion, ne révélant pas de pollution détectable. Les éléments recherchés étaient : HAP, métaux lourds et PCB.

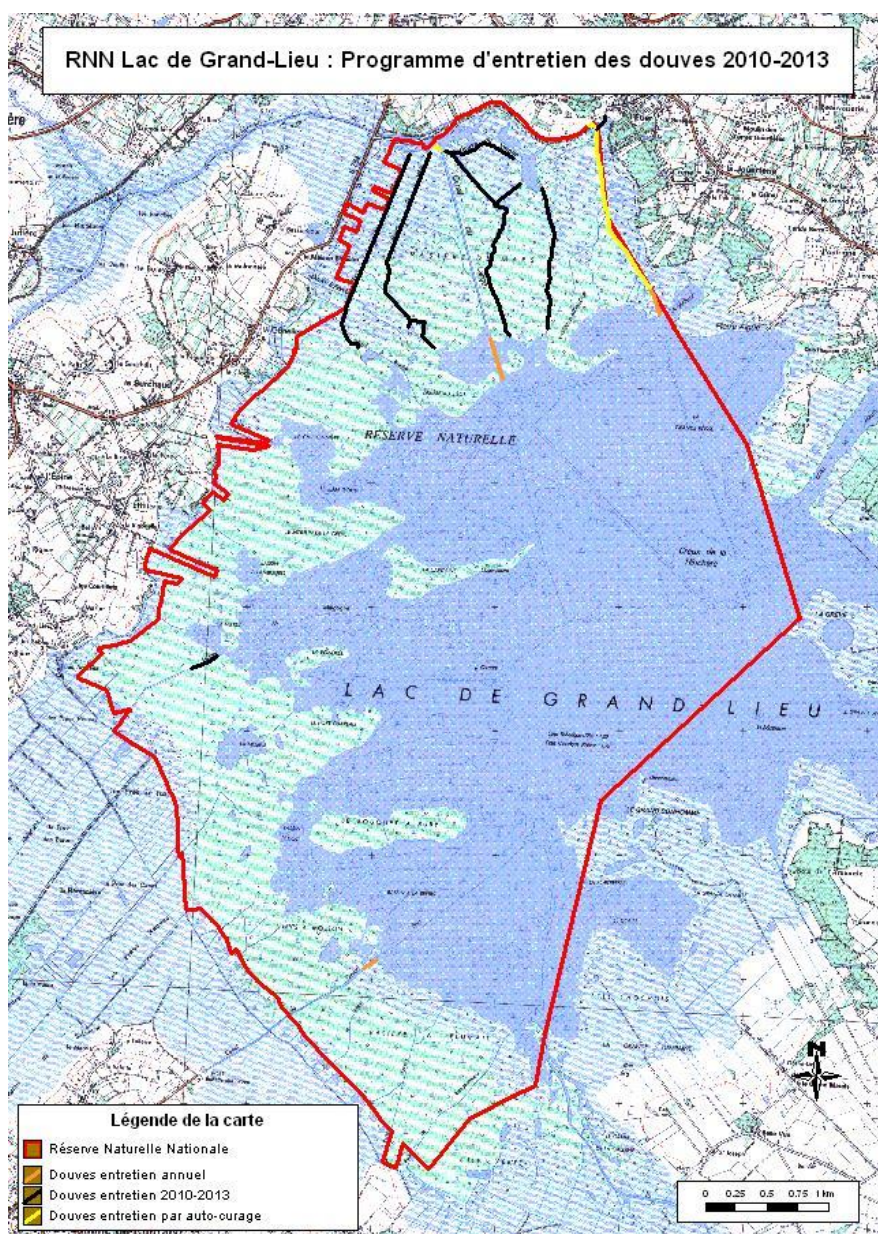


Figure 36 : Carte du programme prévisionnel d'entretien des douves pour la période 2010-2013

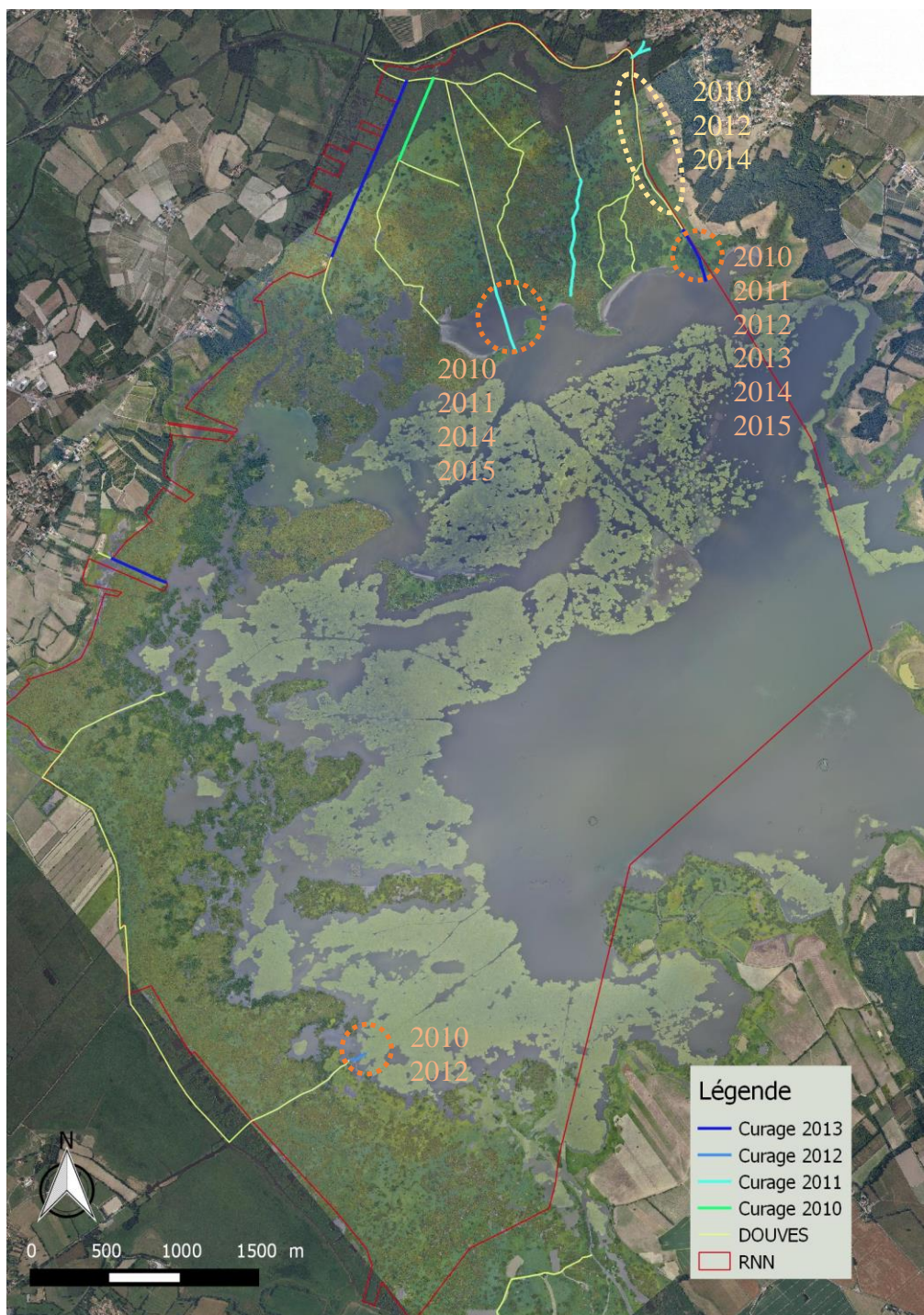


Figure 37 : Carte du réseau hydraulique entretenu entre 2010 et 2015

Les objectifs d’entretien ont été ajustés depuis 2010 et se sont concentrés sur les douves les plus envasées. Les secteurs de douves environnés de levis (secteur de végétations flottantes) ont également été peu entretenus. Un curage pouvant amener des mouvements de végétation plus importants, il a été préféré ne pas favoriser une éventuelle érosion supplémentaire. Chaque curage a concerné un linéaire limité (100 à 1000 m linéaires) pour des profondeurs variant entre 15 et 40 cm de profondeur. La profondeur de curage n’est pas linéaire sur une même douve du fait du travail sur douve en eau. Les profondeurs curées ont été mesurées par une bathymétrie avant et après travaux.

Seul le canal de l'Étier (par autocurage avec manœuvre du Pont Mary) et les débouchés des principaux émissaires sur la zone centrale ont été curés à plusieurs reprises.

L'évaluation de cet objectif et de cette opération est difficile :

- Au niveau technique : la réalisation est inférieure à la programmation. Des choix ont été faits et l'évaluation précise du niveau d'envasement de chaque douve avant travaux a permis de réorienter certains travaux. Il s'agit à chaque fois de travaux de curage relativement légers et non des travaux lourds de restauration. L'objectif d'entretien et de conserver les possibilités de « circulation » (hydrauliques, sédimentaires, humaines, piscicoles...) est rempli.
- Ecologiquement : difficile à évaluer. Le lien hydraulique est conservé entre les douves et la zone centrale (en particulier pour la douve du Grand Port qui est importante pour la circulation piscicole) on peut donc supposer que la circulation piscicole est également assurée. Les observations menées sur les nidifications montrent que l'usage par les oiseaux est maintenu. Aurait-il été très différent en l'absence d'entretien. A court terme probablement pas, à long terme, le maintien d'une douve est souvent remis en cause en l'absence d'entretien (sauf exception). Les curages n'ont en revanche pas permis la réapparition de cortèges de végétation aquatique dans ces douves comme cela a pu être constaté par le passé dans certaines situations. Les facteurs autres (eutrophisation, écrevisse de Louisiane) sont probablement prépondérants dans cette absence.
- L'impact de ces travaux de curage sur la dynamique hydro-sédimentaire est difficile à évaluer. Quelle est l'importance des travaux réalisés sur les connexions entre les principaux canaux et la zone centrale sur les remises en suspension et l'importance de transfert des sédiments. L'analyse des relevés de turbidité coupler aux débits respectifs de ces canaux pourrait nous donner un peu plus d'éléments sur ces questions.
- On peut également se poser la question de l'importance de l'ouverture de ces douves sur la circulation des espèces exotiques envahissantes, en particulier la jussie *Ludwigia sp.* Les conditions d'inondation qui mettent en connexion l'ensemble des milieux à un moment ou un autre de l'automne au printemps (de façon plus ou moins précoce en fonction des années) viennent atténuer le rôle des douves dans la diffusion de ces espèces mais il est important à prendre en compte dans d'éventuels ré-ouverture de nouvelles douves.
- De la même façon, l'impact de la réouverture éventuelle de nouvelles douves vers le marais (pour des questions de surveillance essentiellement) méritera d'être évalué vis-à-vis de la Jussie mais aussi de la communication des eaux de la zone centrale vers le marais et des risques d'accentuer l'eutrophisation du marais.

Evaluation des coûts / temps personnel :

Objectif opérationnel : Limiter la population d'Ibis sacré

Cet objectif opérationnel est pris dans le cadre d'une réglementation nationale visant à limiter cette espèce exotique envahissante, et suite à une évaluation de son impact sur l'avifaune locale.

Formulation

Spécifique	Mesurable	Accessible	Réaliste	Temporel
Objectif bien circonscrit et spécifique.	Oui, grâce au suivi de la population de l'espèce-cible.	Les colonies de l'espèce, où se déroulent les interventions, sont difficiles d'accès et de localisation changeante.	Oui	Objectif à maintenir tant que l'éradication locale ne sera pas obtenue.

Cet objectif opérationnel est bien formulé, même si dans l'absolu, le but poursuivi reste l'éradication complète de l'espèce à l'échelle locale. Le terme de "limitation" est trop flou, pouvant s'appliquer aussi à un objectif consistant à freiner l'augmentation ou à stabiliser une population.

Pertinence

Opération	Cohérence Opérations - OP	Objectif opérationnel (OP)	Cohérence OP - OLT	Objectif Long Terme	Cohérence OLT - enjeux
<i>Stériliser les œufs d'Ibis sacré nichant sur la RNN (objectif fin de plan : stérilisation d'au moins 80 % des pontes) (GH6)</i>	L'objectif opérationnel ne peut être atteint que par la conjonction de deux opérations : le traitement des pontes sur la RNN (GH6) et le tir des adultes en périphérie du lac (ONCFS)	Limiter la population d'Ibis sacré	Oui. L'ibis sacré est indéniablement une des espèces allochtones dont la présence a eu le plus d'impact direct sur certaines espèces patrimoniales d'oiseaux.	Réduire l'impact des espèces allochtones sur les milieux et espèces patrimoniales	Oui. Pour certaines espèces patrimoniales, la présence d'effectifs importants d'Ibis sacrés constitue la principale menace locale.

Efficacité

Cet objectif a été poursuivi attentivement tout au long du plan et a montré une très bonne efficacité. Pour parvenir à l'éradication de l'espèce, il convient cependant de poursuivre encore quelques années les efforts conjoints entre la RNN (suppression des pontes) et l'ONCFS (tir des adultes en périphérie du lac).

Evaluation " Stériliser les œufs d'Ibis sacré nichant sur la RNN (objectif fin de plan : stérilisation d'au moins 80 % des pontes) (GH6)"

Objectif initial : Limiter la population d'Ibis sacré

Degré de réalisation : Très bon



Opération mise en place chaque année au printemps, que ce soit lors de sorties dédiées au recensement des grands échassiers nicheurs (SE18) ou lors d'interventions spécifiques.

Éléments méthodologiques :

Les opérations de limitation des effectifs de cette espèce, dont l'essentiel de la population française a niché à Grand-Lieu depuis plusieurs années, ont rapidement été organisées en collaboration étroite avec l'ONCFS. Il a été conclu d'emblée à l'impossibilité d'intervenir par tir sur les colonies même, non seulement en raison du dérangement que cela entraînerait envers les autres espèces de grands échassiers qui se joignent aux colonies mixtes, mais aussi en raison de la difficulté à emporter les oiseaux tirés une fois l'opération terminée. Il a donc été convenu que l'ONCFS intervenait par tir au fusil en périphérie du lac, sur les zones d'alimentation, et que la SNPN intervenait sur la RNN, par la stérilisation des pontes sur les colonies reproductrices.

Après quelques essais de "piquage" des œufs (coquilles transpercées par une pointe), il s'est rapidement avéré que cette méthode entraînait un abandon immédiat des pontes, mais aussi des colonies. Il devenait donc nécessaire de suivre les oiseaux, et de localiser le nouveau site de ponte avant d'y intervenir. La suppression des œufs possède l'avantage de ne pas décantonner les oiseaux, qui semblent utiliser le même nid pour pondre à nouveau. Cela évite donc à la fois les efforts de recherche de nouvelles colonies, ainsi que le risque de passer à côté.

Formulation :

Bonne, en dehors des réserves formulées pour l'OP sur les nuances entre "limitation" et "éradication".

Pertinence :

Oui, forte, en raison de la contribution nécessaire aux efforts de limitation à l'échelle nationale et internationale, de même qu'en raison d'un impact négatif avéré localement sur plusieurs espèces de l'aréo-limicoles nicheurs à forte valeur patrimoniale.

Résultats :

Le premier arrêté mettant en place des opérations de limitation des effectifs d'Ibis sacré sur la RNN par destruction des pontes a été pris en 2009. Jusqu'en 2015, ce sont 2939 pontes comprenant un total de 6611 œufs qui ont été supprimées.

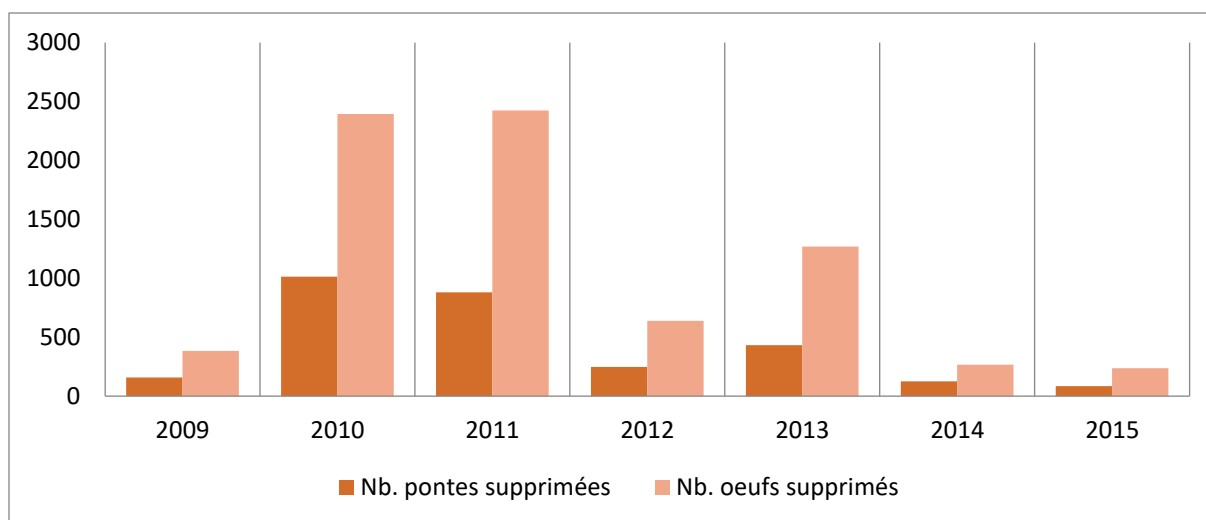


Figure 38 : Nombre de pontes et d'oeufs d'ibis sacré supprimés par année sur la RNN, depuis 2009

Suite à son installation en tant que nicheur à Grand-Lieu au début des années 1990, l'Ibis sacré a vu ses effectifs augmenter lentement jusqu'en 2007, pour atteindre 200 couples. Suite aux interventions menées par l'ONCFS sur le Banc de Bilho, site de l'estuaire de la Loire accueillant alors la principale colonie française de l'espèce, en 2007 et 2008, un report massif des nicheurs a eu lieu vers Grand-Lieu. En 2009, le site accueillait 815 nids, soit l'essentiel des effectifs nationaux.

Les interventions sur les pontes conjuguées au tir des adultes en périphérie ont été conduites dès cette année-là, avec les résultats présentés ci-avant. L'effet sur la dynamique de population est très net, comme illustré par la figure ci-après.

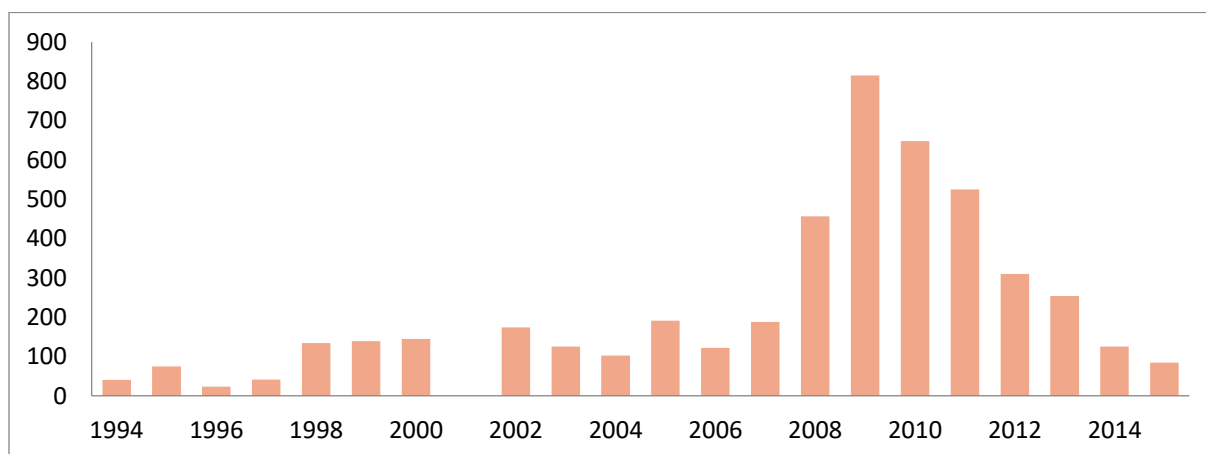


Figure 39 : Effectif nicheur (nombre de nids) de l'Ibis sacré sur le lac de Grand-Lieu.

Entre 2009 et 2015, l'effectif local a été presque divisé par dix, avec une tendance nationale en très forte baisse également (v. Rapports annuels ONCFS à ce sujet).

Evaluation des coûts / temps personnel :

Cette opération est constituée d'une phase de repérage des colonies, qui changent d'emplacement d'année en année. Ce repérage est partiellement effectué dans le cadre de celui des colonies nicheuses de grands échassiers (SE18), à l'aide d'une nacelle flottante mobile s'élevant à 8 mètres au-dessus de l'eau, déplacée le long des saulaies susceptibles d'accueillir une colonie. Lorsque les colonies sont repérées et la chronologie de nidification évaluée, une

visite à pied est organisée afin de supprimer les œufs. Au cours des semaines suivantes, ces opérations sont renouvelées au fur et à mesure de la réinstallation des ibis.

Temps consacré au repérage des colonies : 3 jours / an en moyenne

Temps consacré à la suppression des œufs : 2 jours / an en moyenne

Participation à des réunions spécifiques, synthèse et diffusion de l'information : 1 jour / an moyenne

Coûts (2009-2015) :

Investissement :

Fonctionnement :

Pistes pour le nouveau plan de gestion :

Cette opération et l'objectif dont elle découle devraient être reformulés en stipulant l'éradication locale de l'espèce comme but.

Le fait d'avoir fait baissé la population locale de près de 90% entre 2009 et 2015 ne se traduit malheureusement pas par une baisse de l'effort consacré à cette opération. En effet, avec la baisse de l'effectif, les colonies semblent paradoxalement se multiplier et sont désormais de très petite taille. Cela les rend peu détectables au stade des pontes, les jeunes étant en revanche faciles à repérer à leurs vocalises dès l'âge de quelques jours.

Il faut donc s'attendre à ce que quelques dizaines de jeunes continuent à s'envoler annuellement de Grand-Lieu. L'objectif d'éradication ne sera donc atteint que si les efforts conjugués dédiés au tir et à la suppression des pontes sont maintenus.

Annexe 2 : Typologie des habitats de la Réserve naturelle et exemples de fiche habitat

Végétations aquatiques

Ranunculion aquatilis Passarge 1964 : X2011_11, X2011_7, X2014_1

Ranunculetum peltati Segal ex Weber-Oldecop 1969 : X2011_1

Hottonietum palustris Tüxen 1937 : X2011_9

Lemnion minoris Tüxen ex O.Bolòs & Masclans 1955 : X2009_6

Groupements à annuelles

Elatino triandrae - Cyperetalia fusci de Foucault 1988 : X2015_6

Elatino triandrae-Eleocharition ovatae (W.Pietsch & Müll.-Stoll 1968) Pietsch 1969 :

a(X2011_41, X2011_33, X2013_19, X2011_37, X2009_16),

a'(X2010_28, X2011_31, X2011_29),

a''(X2012_1, 2012_5),

a'''(X2009_11, X2009_15, X2009_1)

Bidentetum cernuae Slavnić (1947) 1951 : X2011_44

Roselières

Phragmitetalia australis W.Koch 1926 em. Pignatti 1954 (roselières mixtes) :

e(X2010_35, X2011_26, X2010_46, X2010_23, X2010_59),
X2011_2

Scirpetum lacustris (Allorge 1922) Chouard 1924)

Phragmitetum communis Savič 1926 :

b(X2011_27, X2011_20, X2012_8, X2010_18, X2012_4, X2011_4),
X2010_72, X2011_4

Thelypterido palustris – Phragmitetum australis Kuiper ex Donsel. et al. 1961 :

c(X2011_34, X2011_32, X2011_10, X2009_7, X2011_8, X2009_10, X2015_5),

c'(X2010_78, X2011_43),

c''(X2011_49, X2011_51, X2012_11)

Phalaridion arundinaceae Kopecký 1961 :

f(X2010_5, X2010_14, X2010_65, X2010_4, X2010_45, X2011_28, X2011_30, X2010_15, X2010_67, X2010_7, X2015_2,
X2010_20, X2015_1, X2015_4, X2010_31),

f'(X2010_66, X2010_32, X2010_09, X2011_25, X2012_3),

f''(X2010_26, X2010_17, X2010_36, X2012_7, X2009_13),

X2011_18

Iridetum pseudacori Egger ex Brzeg & M.Wojterska 2001 :

g(X2010_68, X2010_12, X2010_52, X2010_39)

g'(X2010_61, X2010_11)

Glycerietum aquaticae Nowiński 1930

h(X2012_6, X2009_12)

Cariçaies

Caricetum elatae W.Koch 1926
i(X2010_43, X2010_40, X2012_18),
X2012_21, X2012_20

Caricetum acutiformi – paniculatae Vliegler & Zind.-Bakker in Boer 1942
j(BONUS1, X2011_53),
j'(X2011_50, X2009_3)

Boisements et fourrés

Myrica gale - Salicetum atrocinereae Caricetosum hudsonii Vanden Berghen 1971
k(X2012_17, X2012_24)

Salicion cinereae Th.Müll. et Görs 1958
l(X2009_18, X2010_29, X2010_6, X2011_5, X2011_19, X2011_22),
l'(X2011_38, X2011_47, X2011_54, X2010_75),
X2014_4

Salicion albae Soó 1930
m(X2010_19, X2010_34, X2010_73),
X2010_51,
n(X2010_64, X2010_48, X2010_10)

Alnion glutinosae Malcuit 1929
X2014_7

Osmundo regalis – Alnetum glutinosae Salicetosum atrocinereae Foucault 2008
o(X2011_36, X2011_35, X2012_13, X2010_63, X2010_60),
o'(X2012_23, X2010_42)

Fiche 1 : Roselières à *Phragmites australis* (*Phragmitetum communis* Savič 1926)

CORINE Biotopes : 53.11 Cahiers d'habitats : NA
EUNIS : C3.21, D4.11, D5.11 EUR 27 : NA



© SNPN

- ❖ ***Phragmiti australis-***
- ❖ ***Magnocaricetea elatae***
 - Klika in Klika & V. Novák 1941
 - ***Phragmitetalia australis***
 - W. Koch 1926 em. Pignatti 1954
 - ***Phragmition communis***
 - W. Koch 1926 em. Pignatti 1954
 - ***Phragmitetum communis***
 - Savič 1926

***Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.**
(Phragmite commun)

***Convolvulus sepium* L.** (Grand Liseron)

***Stachys palustris* L.** (Epière des marais)

Physionomie

Phragmitaie dense (80-100 %) et haute (au moins 2 mètres) dominée par *Phragmites australis* dans la strate herbacée supérieure, avec une strate herbacée inférieure colonisée par diverses dicotylédones plus ou moins florifères et plus ou moins abondantes. Elles peuvent parfois constituer des peuplements presque purs.

Synécologie

Groupement cosmopolite présent le long des ruisseaux, fossés mais également sur des bordures d'eau stagnante, sur des sols basiques à acides, hydromorphes fréquemment inondés, souvent vaseux, oligotrophes à eutrophes.

Dynamique

Dans le cas d'un système d'eau stagnante, la roselière progresse spontanément selon un phénomène d'atterrissement, centripète, ce qui peut conduire à la fermeture du plan d'eau ou tout au moins prendre du terrain sur les zones en eau permanentes. Cette évolution notée jusque dans les années 1960 à Grand-Lieu a depuis été largement inversée. Les ceintures de végétation liées à cette dynamique sont constituées de :

- La scirpaie lacustre en eaux vives et profondes (peuplement par patch à Grand-Lieu, presque disparue cf. Fiche 3).
- La phragmitaie en submersion prolongée : souvent en groupement mixte avec des roselières basses (cf. Fiche 1, 2).
- La phalaridaie en contexte plus terrestre : souvent en groupement mixte avec la phragmitaie (cf. Fiche 4).

Les typhaies à *Typha angustifolia* documentées par le passé et qui jouaient un rôle pionnier pour les roselières ont maintenant disparu de Grand-Lieu.

Cette roselière peut être colonisée par la saulaie buissonnante à *Salix atrocinerea* (cf. Fiche 8).

Confusions possibles

Certaines roselières basses peuvent présenter une structure très proche de ce groupement, comme les glycéraies à *Glyceria maxima* et les phalaridaies à *Phalaris arundinacea*, avec lesquels elles forment très souvent des groupements mixtes. On retrouve ce genre de configurations dans les systèmes dégradés ou à forte variation du niveau d'eau, comme sur le lac de Grand-Lieu.

Sur la RNN du lac de Grand-Lieu

Lorsque ces roselières s'ouvrent un peu plus elles peuvent être colonisées par la Jussie et la proximité des saules organisés en mosaïque avec ces habitats se traduit par la présence de quelques pousses ou quelques arbustes qui peuvent apparaître dans le cortège, qui se développeront ou non en saulaie arbustive plus tard.

Les peuplements denses et assez uniforme de phragmitaie ont laissé place à une mosaïque de milieux.

Menaces

C'est un habitat en régression sur le lac de Grand-Lieu, qui par son ouverture peut laisser place à l'expansion d'espèces envahissantes végétales comme *Ludwigia peploides* et *Ludwigia grandiflora*. L'eutrophisation du lac favorise l'installation d'espèces nitrophiles, comme le Grand liseron (*Convolvulus sepium*) et l'Alpiste faux roseau (*Phalaris arundinacea*). Enfin, la disparition des ceintures de grands héliophytes les rend aujourd'hui beaucoup plus sensibles à l'érosion mécanique. On peut enfin s'interroger sur la part du vieillissement des populations dans ce recul de l'habitat.

Enjeux

Les phragmitaies constituent un habitat privilégié pour les cortèges de passereaux paludicoles. Elles accueillent par exemple des populations de Rousserolle effarvate (*Acrocephalus scirpaceus*), et de Locustelle lusciniotide (*Locustella luscinioides*), en régression. Le retard de croissance des roseaux ainsi que le recul de cet habitat pourrait donc avoir un impact sur la reproduction de ces espèces. La Rousserolle turdoïde *Acrocephalus arundinaceus*, exigeant des belles phragmitaies bien vigoureuses a maintenant disparu de Grand-Lieu en tant que nicheuse. L'état des roselières n'y est probablement pas étranger, même si l'espèce est en déclin à plus large échelle.

De par leur caractère intermédiaire entre les milieux aquatique et terrestre, elles sont le support des pontes d'Odonates et autres invertébrés, dont les larves sont aquatiques, ainsi que des œufs d'Amphibiens. Elles peuvent constituer des lieux importants d'alimentation et de reproduction piscicoles, notamment en tant que frayère pour le Brochet (*Esox lucius*).

Elles absorbent les nutriments en suspension dans l'eau et participent ainsi aux processus de dénitrification.

Bibliographie

Bardat et al, 2004 ; Bioret, Géhu & Magnanon, 1995 ; Bissardon, Guibal & Rameau, 1997 ; Boret et al., 2009 ; Catteau et al., 2009 ; Delassus et al., 2014 ; Delcoigne & Thebaud, 2016 ; eVeg ; INPN ; RNVO ; Savič & Kuznecova, 1926 ; Terrisse, 2006.

Fiche 2 : Roselières à *Phragmites australis* et *Thelypteris palustris* (*Thelypterido palustris* – *Phragmitetum australis* Kuiper ex Donsel. et al. 1961)

CORINE Biotopes : 53.11 Cahiers d'habitats : NA
EUNIS : C3.21 EUR 27 : NA



- ❖ ***Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae***
Klika in Klika & V.Novák 1941
 - ***Phragmitetalia australis***
W.Koch 1926 em. Pignatti 1954
 - ***Phalaridion arundinaceae***
Kopecký 1961
 - ***Thelypterido palustris* – *Phragmitetum australis***
Kuiper ex Donsel. et al. 1961

***Thelypteris palustris* Schott** (Fougère des marais)
***Cirsium palustre* (L.) Scop.** (Cirse des marais)
***Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.**
(Phragmite commun)
***Galium palustre* L.** (Gaillet des marais)

Physionomie

Roselière bistratifiée haute (jusqu'à 2 mètres de haut) et assez dense dominée par *Phragmites australis* accompagnée de *Thelypteris palustris*. Le roseau phragmite peut être associé à d'autres héliophytes rhizomateuses.

Synécologie

Communauté se développant sur des substrats tourbeux (parfois minéralisés) dans 30 à 100 cm d'eau. On la retrouve sur sols tourbeux, principalement alcalins, mésotrophes à eutrophes, à inondation quasiment permanente, sur des bordures d'étangs, sur les marais ou sur les levis (îlots de végétation flottants) tourbeux.

Dynamique

Thelypteris palustris est une espèce qui tolère l'ombrage et qui peut être indicatrice de la fermeture du milieu. Elle pourrait ensuite évoluer vers l'aulnaie glutineuse elle se retrouve souvent en contact avec cette dernière (cf. Fiche 9).

Confusions possibles

Ces roselières diffèrent des roselières quasi-monospécifiques à *Phragmites australis* par la présence de *Thelypteris palustris* en sous-strate et par la nature du substrat. En l'absence de cette fougère, elle pourrait être confondue avec les phragmitaies de substrats vaseux plus minéralisés.

Sur la RNN du lac de Grand-Lieu

Ce groupement peut parfois former des roselières mixtes avec les espèces du *Phalaridion arundinaceae* comme *Phalaris arundinacea* (cf. Fiche 4). Ce dernier peut même parfois prendre le dessus sur la phragmitaie.

Dans certains cas la Jussie colonise le groupement mais semble moins dynamique, notamment lorsqu'il est sur des levis, que dans les autres roselières.

Il est représenté la plupart du temps en mosaïque avec les saulaies, les aulnaies glutineuses et les cariçaies à *Carex paniculata*, là où le substrat et le niveau topographique plutôt bas maintiennent une humidité permanente.

Menaces

Les roselières flottantes sur levis sont moins affectées que les roselières plus basses l'hiver (cf. Fiche 1). Elles souffrent probablement moins des apports de sédiments qui favorisent les espèces nitrophiles et de l'implantation d'espèces végétales envahissantes.

La dégradation de la qualité physico-chimique par eutrophisation peut conduire à la disparition de ces groupements pour l'installation d'espèces nitrophiles ou plus tolérantes.

Enjeux

Les enjeux sont globalement identiques à ceux des phragmitaies sur sol non tourbeux (cf. Fiche 1). Cet habitat est cependant plus original et moins répandu à une échelle plus large.

Bibliographie

Bardat *et al.*, 2004 ; Benzettiti, Gaudillat & Haury, 2002 ; Bioret & Magnanon, 1994 ; Bissardon, Guibal & Rameau, 1997 ; Boret *et al.*, 2009 ; Catteau *et al.*, 2009 ; Delassus *et al.*, 2014 ; Delcoigne & Thebaud, 2016 ; eVeg ; Fernez Lafon & Hendoux, 2015 ; Géhu & de Foucault, 1988 ; Julve & Mériaux, 1984 ; Krausch, 1974 ; Kuiper, 1957 ; Mériaux & Wattez, 1983 ; Géhu & Delisle, 1985 ; RNVO ; Royer *et al.*, 2006. Van Donselaar, Kop & Voo, 1961.

Fiche 3 : Scirpaie à *Schoenoplectus lacustris* (*Schoenoplectetum lacustris* (Allorge 1922) Chouard 1924)

CORINE Biotopes : 53.12 Cahiers d'habitats : NA
EUNIS : C3.22 EUR 27 : NA



- ❖ ***Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae***
Klika in Klika & V.Novák 1941
 - ***Phragmitetalia australis***
W.Koch 1926 em. Pignatti 1954
 - ***Phalaridion arundinaceae***
Kopecký 1961
 - ***Schoenoplectetum lacustris*** (Allorge 1922)
Chouard 1924

***Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla** (Jonc des tonneliers)

Physionomie

Scirpaie monospécifique haute dominée par *Schoenoplectus lacustris*. Constamment inondée elle se développe typiquement sur la ceinture externe des roselières.

Synécologie

Groupe méso-trophile strictement héliophytique à base toujours submergée, colonisant des mares, berges d'étangs, lit mineur (si la lame d'eau ne dépasse pas 1 m), sur substrat sablo-limoneux ou argileux

Dynamique

Cette scirpaie ne tolère pas l'exondation. En conditions typiques elle se développe sur la ceinture externe des roselières et peut laisser place à la roselière à *Phragmites australis*. Elle succède / se place en mosaïque avec des groupements plus aquatiques à *Potamogeton* et/ou *Nuphar*.

Confusions possibles

Aucune.

Sur la RNN du lac de Grand-Lieu

Sur le lac de Grand-Lieu, ce groupement ne montrait pas un développement en ceinture mais était assez densément réparti sur la quasi-totalité de la zone toujours en eau du lac (à l'exception d'une petite partie de la zone centrale). Il a très fortement régressé dans les années 80 et 90 pour ne plus couvrir que quelques milliers de m². Il occupe essentiellement les fonds sableux-graveleux avec placage vaseux de la moitié sur de la zone centrale mais reste également présent sur des zones avec une couche de vase plus conséquente.

Les facteurs expliquant sa régression sont multiples : citons pour les principaux le développement du ragondin (et du rat musqué) à partir des années 1970 et l'eutrophisation du milieu.

Menaces

La dégradation de la qualité physico-chimique par eutrophisation est un facteur toujours d'actualité qui peut avoir une influence majeure sur le développement de ces scirpes ou sur leur maintien, tout comme la prédation par le ragondin et le rat musqué. L'instabilité des sédiments (très aisément remis en suspension) est un facteur non évalué précisément mais qui peut avoir une influence.

Ces facteurs doivent également jouer sur le renouvellement de ce groupement comme facteur limitant au développement et/ou à la germination de l'espèce. Parmi les autres facteurs qui peuvent jouer également : Ecrevisse de Louisiane, oiseaux herbivores (Cygne tuberculé en particulier)...

Enjeux

Rôle fonctionnel important au sein de la zone centrale (mais fortement réduit). Habitat potentiel pour un cortège d'oiseaux et de poisson à un moment de leur cycle biologique.

Les tiges de Jonc des tonneliers sont régulièrement et préférentiellement utilisées par la Guifette moustac pour élaborer son nid.

Fiche 4 : Roselières à *Phalaris arundinacea* (*Phalaridion arundinaceae* Kopecký 1961)

CORINE Biotopes : 53.16 Cahiers d'habitats : NA
EUNIS : C3.26 EUR 27 : NA



© L. Palominos

- ❖ ***Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae***
Klika in Klika & V. Novák 1941
 - ***Phragmitetalia australis***
W. Koch 1926 em. Pignatti 1954
 - ***Phalaridion arundinaceae***
Kopecký 1961

***Phalaris arundinacea* L.** (Alpiste faux-roseau)
***Iris pseudacorus* L.** (Iris des marais)
***Rorippa amphibia* (L.) Besser** (Cresson amphibie)
***Poa palustris* L.** (Pâturin des marais)
***Mentha aquatica* L.** (Menthe aquatique)
***Lycopus europaeus* L.** (Lycophe d'Europe)

Physionomie

Roselières basses à moyennes dominées par *Phalaris arundinacea*, en peuplements purs ou mixtes avec *Phragmites australis*.

Synécologie

Communautés formant des ceintures végétales en périphérie d'étangs. Composées d'espèces héliophiles, elles sont généralement situées dans la zone de transition entre milieu aquatique continuellement submergé et le milieu terrestre. Elles se développent sur des substrats généralement vaseux, mésotrophes à eutrophes. C'est un groupement très résistants à la sécheresse, la pollution et aux autres perturbations.

Dynamique

Même si il s'installe dans le cadre spontané de l'atterrissement des berges (cf. Fiche 3), ce groupement est souvent considéré comme la forme dégradée des roselières à *Phragmites australis* (cf. Fiches 1 et 2). Il peut également succéder à des prairies humides sous-exploitées ou abandonnées. en transition alors avec des roselières ou saulaies.

Confusions possibles

C'est un habitat qui s'identifie facilement, mais on peut le retrouver assez souvent en groupement mixte avec *Phragmites australis* dans lequel il forme la strate inférieure.

Sur la RNN du lac de Grand-Lieu

Les cortèges floristiques relevés ne permettent pas de descendre jusqu'à l'association. D'autre part, les différences entre les niveaux syntaxonomiques inférieurs ne sont que peu significatifs compte tenu de la dynamique du lac. En effet les relevés ne permettent pas de se rapprocher des associations du *Phalaridion arundinaceae* mis à part l'association de *Iridetum pseudacori* (cf. Fiche 5).

Il se développe localement de façon typique sur les zones les plus soumises à des transferts de nutriments / sédiments : bordure de douves, sous les vents dominants à proximité de la zone centrale. Des espèces du *Bidentetion* (cf. fiche 9) peuvent se développer au sein de cette formation dans les zones où la végétation est la moins dense (perturbation) constituant un habitat intermédiaire avec le suivant (Fiche 5).

Menaces

Cet habitat n'est pas en régression sur le lac de Grand-Lieu et prend lui-même de l'emprise sur les roselières à *Phragmites australis*, qui semble favorisée par l'eutrophisation du plan d'eau.

Il ne peut cependant être touché par l'expansion d'espèces envahissantes.

Enjeux

En tant qu'interface entre les milieux aquatique et terrestre, cet habitat peut, tout comme la roselière à *Phragmites australis*, constituer un support pour les pontes d'Odonates, des Amphibiens, et pour l'alimentation de la faune piscicole. De même il constitue également un épurateur dénitrifiant végétal des eaux polluées (cf. Fiche 1).

Il peut abriter des espèces végétales telles que *Sium latifolium* et *Butomus umbellatus* toutes les deux placées sur la liste régionale des espèces déterminantes en Pays de la Loire.

Bibliographie

Bardat *et al.*, 2004 ; Bissardon, Guibal & Rameau, 1997 ; Boret *et al.*, 2009 ; Delassus *et al.*, 2014 ; Delcoigne & Thebaud, 2016 ; Duvigneaud, 1989 ; Kopecký, 1961 ; RNVO ; Société Linnéenne de Lyon, 1950 ; Terrisse, 2006.

Fiche 5 : *Phalaridaies à Iris pseudacorus et iridaies (Iridetum pseudacori Egger ex Brzeg & M.Wojterska 2001)*

CORINE Biotopes : 53.16 Cahiers d'habitats : NA
EUNIS : C3.26 EUR 27 : NA



- ❖ ***Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae***
Klika in Klika & V.Novák 1941
 - ***Phragmitetalia australis***
W.Koch 1926 em. Pignatti 1954
 - ***Phalaridion arundinaceae***
Kopecký 1961
 - ***Iridetum pseudacori***
Egger ex Brzeg & M.Wojterska 2001

***Phalaris arundinacea* L.** (Alpiste faux roseau)
***Iris pseudacorus* L.** (Iris des marais)
***Lycopus europaeus* L.** (Lycope d'Europe)

Physionomie

Roselière bistratifiée, plus ou moins dense de grands héliophytes, haute jusqu'à 1,5 mètres. La strate haute est dominée par *Phalaris arundinacea* et/ou par *Iris pseudacorus* en touffes. On peut également retrouver *Juncus effusus*. La strate inférieure est composée d'espèces fréquentes dans les roselières telles que *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria* ou *Mentha aquatica*.

Synécologie

Communauté paucispécifique des berges de cours d'eau ou d'étangs, sur substrat vaseux et fin, méso-eutrophe, à exondation estivale. Elle se développe en milieux très ouverts.

Dynamique

C'est un groupement pionnier que l'on observe dans sa dynamique de colonisation du milieu mais également suite à la dégradation de certaines roselières, allant parfois jusqu'à se détériorer elle-même vers des vasières nues. Lorsque les niveaux fluctuent, elle semble se maintenir dans cet état plus pionnier.

Confusions possibles

Ce groupement se différencie dans l'alliance du *Phalaridion arundinacea* par un recouvrement dominant de *Iris pseudacorus*, parfois plus que celui de *Phalaris arundinacea*.

Sur la RNN du lac de Grand-Lieu

On observe des individus d'*Iris pseudacorus* dans bon nombre de relevés de végétation. Cependant, elle se trouve rarement à une abondance aussi élevée que dans ce regroupement. Le cortège caractéristique est souvent accompagné d'espèces du *Bidention tripartitae* (cf. Fiche 9) du fait de la densité moyenne de végétation pérenne. Il se retrouve parfois colonisé par des pousses de saulaie arbustive de *Salix atrocinerea* (cf. Fiche 7) avec laquelle il forme une mosaïque.

Menaces

C'est une végétation assez résistante aux pollutions minérales tout comme à l'eutrophisation du milieu.

Enjeux

On peut y retrouver des populations de *Ranunculus lingua* (pas noté sur Grand-Lieu), espèce protégée à l'échelle nationale. Des espèces meacées (liste rouge) telles que *Sium latifolium* et *Cicuta virosa*, cette dernière très raréfiée, peuvent y être trouvées. Intéressant également pour les petits rallidés (Râle d'eau, Marouette) et les grands échassiers comme zone de gagnage.

Bibliographie

Bardat *et al.*, 2004 ; Bioret & Magnanon, 1994 ; Bissardon, Guibal & Rameau, 1997 ; Catteau *et al.*, 2009 ; Boret *et al.*, 2009 ; Delassus *et al.*, 2014 ; Delcoigne & Thebaud, 2016 ; eVeg ; Egger, 1933 ; François *et al.*, 2012 ; Guibal & Rameau, 1997 ; Haury, 1994 ; Julve, 1997 ; RNVO.

Fiche 6 : Roselières à *Glyceria maxima* (*Glycerietum aquaticae* Nowiński 1930)

CORINE Biotopes : 53.15 Cahiers d'habitats : NA
EUNIS : C3.26 EUR 27 : NA



- ❖ ***Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae***
Klika in Klika & V. Novák 1941
- ***Phragmitetalia australis***
W. Koch 1926 em. Pignatti 1954
 - ***Phalaridion arundinaceae***
Kopecký 1961
 - ***Glycerietum aquaticae***
Nowiński 1930

***Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb.** (Grande glycérie)
***Phalaris arundinacea* L.** (Alpiste faux roseau)

Physionomie

Groupe pionnier de hautes herbes (1 à 2 mètres) dominé par *Glyceria maxima*, souvent accompagnée de *Phalaris arundinacea*. *Phragmites australis* est occasionnellement présent, ainsi que les annuelles et espèces typiques de roselières.

Synécologie

Communautés des marais, berges d'étangs, fossés et canaux, sur substrat vaseux eutrophe, *Glyceria maxima* étant apte à accumuler des quantités importantes de phosphore et de potassium. Elles sont capables de supporter une exondation estivale car la vase permet de maintenir une humidité constante en profondeur.

Dynamique

On retrouve souvent cet habitat dans les zones soumises à des variations importantes du niveau d'eau et dans les eaux polluées ou eutrophisées, voire sur les bordures qui reçoivent des apports importants en nutriments par la Boulogne et par des vases remises en suspension l'hiver par les vents dominants du sud-ouest, notamment au nord du lac en contact direct avec la zone centrale.

Sur les zones subissant des apports réguliers par les crues sur substrat consolidée, elle peut être fauchée régulièrement avec des biomasses importantes. On retrouve alors des espèces des prairies humides des *Agrostietea*.

Confusions possibles

Ce groupement peut se retrouver en peuplements mixtes avec de la roselière, il semble qu'il se soit rattaché au présent syntaxon uniquement lors d'une dominance de *Glyceria maxima* sur les autres grands héliophytes.

Sur la RNN du lac de Grand-Lieu

On retrouve le plus souvent *Glyceria maxima* en sous strate d'une roselière à *Phalaris arundinacea* dominant (cf. Fiche 3) mais il peut également coloniser des vases plus ouvertes, auquel cas il est accompagné de cortèges d'annuelles (cf. Fiche 9). Que ce soit sous la forme de glycériaie dominante ou de phalaridaie dominante, ces habitats peuvent être colonisés par des saules sous forme de plantules ou de petits arbustes.

Les secteurs sur lesquels ce groupement est le mieux caractérisé sont ceux qui subissent des apports importants de nutriments et de sédiments fins : bordure directe nord nord-est de la zone centrale (Vasière au Siège, Monloup)

Menaces et enjeux

C'est un habitat lui-même représentatif de l'eutrophisation et de pollution de l'eau. Il ne présente pas d'enjeu particulier.

Bibliographie

Bardat *et al.*, 2004 ; Bioret & Magnanon, 1994 ; Bissardon, Guibal & Rameau, 1997 ; Boret *et al.*, 2009 ; Catteau *et al.*, 2009 ; Delassus *et al.*, 2014 ; Delcoigne & Thebaud, 2016 ; Didier & Royer, 1989 ; eVeg ; Géhu & de Foucault, 1988 ; Mériaux & Wattez, 1983 ; Nowiński, 1930 ; RNVO.

Fiche 7 : Magnocariçaies en touradons

Physionomie

Ce sont des groupements de grands hémicryptophytes organisés en touradons, dominés par *Carex elata* ou *Carex paniculata*, jamais ensemble. Des espèces végétales plus petites peuvent parfois s'installer entre les touradons de ces magnocariçaies.

Dynamique

Ces formations ont un caractère pionnier et sont susceptibles de se maintenir lorsqu'ils sont soumis aux battements de nappe. Elles pourraient précéder les aulnaies dans les séries d'atterrissement mais cette dynamique reste à mettre en évidence.

Confusions possibles

Les deux espèces *Carex paniculata* et *Carex elata* présentent des caractéristiques écologiques très proches, il n'est donc pas facile de comprendre ce qui influence leur implantation. Il semblerait cependant que les magnocariçaies à *Carex paniculata* soient davantage présentes près des sources tourbeuses, comme sur les levis, et les roselières à *Carex elata* sur les berges des douves plus éloignées de la zone centrale.

Enjeux

Les magnocariçaies participent à l'épuration des eaux grâce à l'absorption racinaire et constituent un lieu de chasse (Rallidés, hérons paludicoles, fauvettes aquatiques, amphibiens) et de croissance des larves de libellules (se hissent le long des tiges).

(a) Magnocariçaies à *Carex elata* (*Caricetum elatae* W.Koch 1926)

CORINE Biotopes : 53.2151 Cahiers d'habitats : NA
EUNIS : C3.29, D5.2151 EUR 27 : NA

❖ ***Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae***

Klika in Klika & V.Novák 1941

➤ ***Magnocaricetalia elatae***

Pignatti 1954

▪ ***Magnocaricion elatae***

W.Koch 1926 em. Neuhäusl 1959

• ***Caricetum elatae***

W.Koch 1926

***Carex elata* All.** (Laïche élevée)
***Lysimachia vulgaris* L.** (Grande Lysimaque)
***Lythrum salicaria* L.** (Salicaire)
***Galium palustre* L.** (Gaillet des marais)

Physionomie

Communauté de grands touradons de *Carex elata*.

Synécologie

Groupement, mésotrophile à eutrophile des marais, tourbières, étangs et plaines alluviales soumis à des fluctuations importantes du niveau d'eau. On le retrouve sur des sols tourbeux ou organiques, le plus souvent sur les berges des étangs.

Dynamique

Ce groupement peut succéder aux prairies tourbeuses méso-oligotrophiles à *Carex lasiocarpa* après un stade transitoire à *Carex vesicaria* dominant.

Sur la RNN du lac de Grand-Lieu

On retrouve ce groupement au sud du lac au sein des roselières boisées et plus dispersé ailleurs plutôt en bordure de douve. Gadeceau (1909) et Marion 1 Marion (1975) donnaient *Carex elata* comme abondant sur le lac à la différence du suivant. La situation a depuis largement évolué et *Carex paniculata* (cf groupement suivant) est devenu au moins aussi fréquent.

(b) Magnocariçaies à *Carex paniculata* (*Caricetum acutiformi – paniculatae* Vliegler & Zind.-Bakker in Boer 1942)

CORINE Biotopes : 53.2122 Cahiers d'habitats : NA
EUNIS : D5.2122 EUR 27 : NA



- ❖ ***Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae***
Klika in Klika & V.Novák 1941
 - > ***Magnocaricetalia elatae***
Pignatti 1954
 - ***Magnocaricion elatae***
W.Koch 1926 em. Neuhäusl 1959
 - ***Caricetum acutiformi – paniculatae***
Vliegler & Zind.-Bakker in Boer 1942

***Carex paniculata* L.** (Laïche paniculée)
***Lythrum salicaria* L.** (Salicaire)

Physionomie

Communauté de grands touradons de *Carex paniculata*.

Synécologie

Communauté des bas marais mésotrophes à eutrophes, avec variation du niveau d'eau. Le plus souvent sur substrat tourbeux, moins consolidés.

Dynamique

Ces groupements peuvent tendre à se boiser, vers une saulaie arbustive (cf. Fiche 8) ou plus probablement une aulnaie glutineuse (cf. Fiche 9). La dynamique qui ferait passer cette magnocariçaie vers une roselière à *Phragmites australis* n'est pas clairement mise en évidence. Ce type de magnocariçaie, assez pionnière, peut succéder aux groupements d'annuelles sur vases tourbeuses mal consolidées.

Sur la RNN du lac de Grand-Lieu

Les magnocariçaies en touradons de *Carex paniculata* sont bien souvent accompagnées de *Phragmites australis* voire *Phalaris arundinacea*. Elles constituent des formations flottantes sur les secteurs tourbeux. Elles accompagnent souvent les groupements adjacents, notamment les saulaies, aulnaies, roselières (cf. Fiche 13).

Bibliographie

Balatova-Tulackova, 1989 ; Bardat *et al.*, 2004 ; Bissardon, Guibal & Rameau, 1997 ; Catteau *et al.*, 2009 ; Boret *et al.*, 2009 ; Delassus *et al.*, 2014 ; Delcoigne & Thebaud, 2016 ; Dierssen, 1989 ; eVeg ; François *et al.*, 2012 ; Koch, 1926 ; RNVO ; Terrisse, 2006.

Annexe 3 : Relevés de végétation 2016 sur placettes permanentes

Num relevé Date	S01_2016 28/06/2016	S02_2016 05/07/2016	S03_2016 06/07/2016	S04_2016 06/07/2016	S05_2016 06/07/2016	S06_2016 21/07/2016	S07_2016 21/07/2016	S08_2016 21/07/2016	S09_2016 21/07/2016	S10_2016 26/07/2016
STRATE ARBOREE										
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790										
STRATE ARBUSTIVE										
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790										
Salix atrocinerea Brot., 1804										
Salix fragilis L., 1753										
STRATE HERBACEE										
Agrostis canina L., 1753			1							
Agrostis sp.			3							
Agrostis stolonifera L., 1753		+				2		1	+	2
Alisma plantago-aquatica L., 1753					r			r	r	
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790										
Alopecurus geniculatus L., 1753			1	3						
Amaranthus blitum L., 1753										
Argentina anserina (L.) Rydb., 1899			4	r						
Azolla filiculoides Lam., 1783							+	r	+	r
Baldellia repens (Lam.) Ooststr. ex Lawalrée, 1973				1						
Bidens cernua L., 1753						2	2	+	+	+
Bidens connata Muhlenb. ex Willd., 1803										
Bidens frondosa L., 1753						r	r			
Bidens sp.			r	r						
Bidens tripartita L., 1753							r			
Callitriche sp.							r			
Cardamine pratensis L., 1753	r									
Cardamine flexuosa With., 1796										
Carex cf. acuta L., 1753										
Carex elata All., 1785										
Carex paniculata L., 1755										
Carex pseudocyperus L., 1753							+			1
Carex sp.										
Chamaemelum nobile (L.) All., 1785			4	r						
Convolvulus sepium L., 1753	+	1		+		2	3	+	2	1
Cuscuta scandens Brot., 1804									+	
Cyperus fuscus L., 1753							+	3		
Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv., 1812								r		
Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult., 1817				1						
Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult., 1817			+	2						
Epilobium parviflorum Schreb., 1771						r				
Epilobium tetragonum L., 1753										
Galium elongatum C.Presl, 1822						r				
Galium palustre L., 1753							r			
Glyceria maxima (Hartm.) Holmb., 1919										
Gnaphalium uliginosum L., 1753							r			r
Gratiola officinalis L., 1753				+						
Hedera helix L., 1753										
Hypericum tetrapterum Fr., 1823										
Iris pseudacorus L., 1753	2				i	4		1		
Juncus acutiflorus Ehrh. ex Hoffm., 1791										
Juncus articulatus L., 1753										
Juncus bufonius L., 1753			r			r+				
Juncus bulbosus L., 1753										
Juncus effusus L., 1753					i					
Laphangium luteoalbum (L.) Tzvelev, 1994										
Leersia oryzoides (L.) Sw., 1788						+				+
Lemna minor L., 1753										1
Leontodon saxatilis Lam., 1779			r							
Lindernia dubia (L.) Pennell, 1935						1	1	2	4	r
Lipandra polysperma (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch, 2012										
Lotus pedunculatus Cav., 1793										
Ludwigia grandiflora (Michx.) Greuter & Burdet, 1987		3		2	2	2			1	r
Ludwigia palustris (L.) Elliott, 1817							+	2		
Ludwigia peploides (Kunth) P.H.Raven, 1963					4	2	1	3	3	+
Lycopus europaeus L., 1753							+	+		+
Lysimachia vulgaris L., 1753			r	r			+	r		2
Lythrum hyssopifolia L., 1753			+	r						
Lythrum portula (L.) D.A.Webb, 1967			r	+					1	
Lythrum salicaria L., 1753			+	3	4	+		2	+	+
Mentha aquatica L., 1753	2	i			+	2	2	+	1	1
Mentha arvensis L., 1753				1		+				+
mousse										
Myosotis laxa Lehm., 1818 subsp. cespitosa			i	r		+		r		
Myosotis scorpioides L., 1753						+	+	+	+	+
Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc., 1973		+								
Oxybasis rubra (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch, 2012										
Persicaria amphibia (L.) Gray, 1821	1	2		3	+	1	+		2	
Persicaria hydropiper (L.) Spach, 1841						r		+		
Persicaria maculosa Gray, 1821								r		
Persicaria minor (Huds.) Opiz, 1852										
Phalaris arundinacea L., 1753	2	4	r			2	+	2	1	2
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	2	4				r	3	1	3	4
Plantago major L., 1753										
Ranunculus flammula L., 1753				i						
Ranunculus sceleratus L., 1753						1		+	+	r
Riccia fluitans L.								r		
Rorippa amphibia (L.) Besser, 1821		r				+	1	r	+	1
Rorippa palustris (L.) Besser, 1821								1	1	+
Rumex maritimus L., 1753										
Salix atrocinerea Brot., 1804			r			r		r		
Scorzoneroides autumnalis (L.) Moench, 1794				i						
Scrophularia auriculata L., 1753										
Scutellaria galericulata L., 1753	+					+	+	r		r
Sium latifolium L., 1753						r				
Solanum dulcamara L., 1753	1	+				2	+			+
Sonchus sp.										r
Sparganium erectum L., 1753		i			r					
Stachys palustris L., 1753				r						
Stellaria alsine Grimm, 1767										
Thalictrum flavum L., 1753	+									
Thelypteris palustris Schott, 1834										+
Thysselinum palustre (L.) Hoffm., 1814										
Urtica dioica L., 1753										
Veronica scutellata L., 1753			i	i						

Rapport d'activités 2016 - Réserve Naturelle Nationale du lac de Grand-Lieu

Num relevé Date	S11_2016 26/07/2016	S12_2016 26/07/2016	S13_2016 26/07/2016	S14_2016 26/07/2016	S15_2016 27/07/2016	S16_2016 27/07/2016	S17_2016 27/07/2016	S18_2016 27/07/2016	S19_2016 02/08/2016	S20_2016 02/08/2016
STRATE ARBOREE										
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790										
STRATE ARBUSTIVE										
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790						5				
Salix atrocinerea Brot., 1804						2				1
Salix fragilis L., 1753										
STRATE HERBACEE										
Agrostis canina L., 1753										
Agrostis sp.										
Agrostis stolonifera L., 1753	2	2	+		2	r			+	2
Alisma plantago-aquatica L., 1753		+								r
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790	+									
Alopecurus geniculatus L., 1753									1	
Amaranthus blitum L., 1753										
Argentina anserina (L.) Rydb., 1899										
Azolla filiculoides Lam., 1783				5	r		r			
Baldellia repens (Lam.) Ooststr. ex Lawalrée, 1973										
Bidens cernua L., 1753	+	3			+	+			2	2
Bidens connata Muhlenb. ex Willd., 1803										
Bidens frondosa L., 1753										
Bidens sp.										
Bidens tripartita L., 1753	r									
Callitriche sp.		+					r			
Cardamine pratensis L., 1753	r						+			
Cardamine flexuosa With., 1796										
Carex cf. acuta L., 1753							+			
Carex elata All., 1785					2					
Carex paniculata L., 1755	3						5		2	
Carex pseudocyperus L., 1753	+	r	r		r				+	
Carex sp.							r			
Chamaemelum nobile (L.) All., 1785										
Convolvulus sepium L., 1753			r	1	r	+	2	2		
Cuscuta scandens Brot., 1804								r		
Cyperus fuscus L., 1753		r								
Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv., 1812									+	2
Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult., 1817										
Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult., 1817										
Epilobium parviflorum Schreb., 1771	r						r			
Epilobium tetragonum L., 1753	+						r		+	r
Galium elongatum C.Presl, 1822			r							
Galium palustre L., 1753	+		r	+						
Glyceria maxima (Hartm.) Holmb., 1919								3		
Gnaphalium uliginosum L., 1753									r	+
Gratiola officinalis L., 1753										
Hedera helix L., 1753							r			
Hypericum tetrapterum Fr., 1823										
Iris pseudacorus L., 1753	3	2	+		+	+		r	1	1
Juncus acutiflorus Ehrh. ex Hoffm., 1791									4	2
Juncus articulatus L., 1753										
Juncus bufonius L., 1753	3	3			r				+	+
Juncus bulbosus L., 1753										
Juncus effusus L., 1753										
Laphangium luteoalbum (L.) Tzvelev, 1994										
Leersia oryzoides (L.) Sw., 1788	+	+					r		r	2
Lemna minor L., 1753				+	r	1	1			r
Leontodon saxatilis Lam., 1779										
Lindernia dubia (L.) Pennell, 1935		1			2				r	3
Lipandra polysperma (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch,										
Lotus pedunculatus Cav., 1793									1	
Ludwigia grandiflora (Michx.) Greuter & Burdet, 1987								r		2
Ludwigia palustris (L.) Elliott, 1817	1				r					
Ludwigia peploides (Kunth) P.H.Raven, 1963	r				4					2
Lycopus europaeus L., 1753	1	2	1		1	+			2	1
Lysimachia vulgaris L., 1753	+		r							
Lythrum hyssopifolia L., 1753										
Lythrum portula (L.) D.A.Webb, 1967										
Lythrum salicaria L., 1753	1	+			+	+	+		+	+
Mentha aquatica L., 1753	2	1			2	+		+	1	2
Mentha arvensis L., 1753	1	1			2				1	
mouse		r					r			r
Myosotis laxa Lehm., 1818 subsp. cespitosa	1	1	r							
Myosotis scorpioides L., 1753	+		r		1	r				
Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc., 1973										
Oxybasis rubra (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch, 2012										
Persicaria amphibia (L.) Gray, 1821					+	+		1		
Persicaria hydropiper (L.) Spach, 1841	+	r				+		r+		r
Persicaria maculosa Gray, 1821										
Persicaria minor (Huds.) Opiz, 1852										
Phalaris arundinacea L., 1753	2	2	1	2	2	2		3		
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840		2	5	4			2	3		
Plantago major L., 1753										
Ranunculus flammula L., 1753									+	
Ranunculus sceleratus L., 1753	r						+			
Riccia fluitans L.	2	1		r			+		r	r
Rorippa amphibia (L.) Besser, 1821				1			+	r		
Rorippa palustris (L.) Besser, 1821					r					
Rumex maritimus L., 1753										
Salix atrocinerea Brot., 1804						1			r	r
Scorzoneroideis autumnalis (L.) Moench, 1794										
Scrophularia auriculata L., 1753	+						1			
Scutellaria galericulata L., 1753	1	+	1	1	r	+	r		r	+
Sium latifolium L., 1753										
Solanum dulcamara L., 1753							r	+		
Sonchus sp.										
Sparganium erectum L., 1753										
Stachys palustris L., 1753										
Stellaria alsine Grimm, 1767		+								
Thalictrum flavum L., 1753										
Thelypteris palustris Schott, 1834					2	r	+			r
Thyselinum palustre (L.) Hoffm., 1814	+					r				
Urtica dioica L., 1753			1				+		r	
Veronica scutellata L., 1753										

Rapport d'activités 2016 - Réserve Naturelle Nationale du lac de Grand-Lieu

Num relevé Date	S21_2016 02/08/2016	S22_2016 03/08/2016	S23_2016 03/08/2016	S24_2016 04/08/2016	S25_2016 04/08/2016	S26_2016 08/08/2016	S27_2016 08/08/2016	S28_2016 08/08/2016	S29_2016 09/08/2016	S30_2016 09/08/2016
STRATE ARBOREE										
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790		4				3				
STRATE ARBUSTIVE										
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790			2		+					
Salix atrocinerea Brot., 1804		2			4				1	
Salix fragilis L., 1753								2		
STRATE HERBACEE										
Agrostis canina L., 1753										
Agrostis sp.										
Agrostis stolonifera L., 1753			r		+					
Alisma plantago-aquatica L., 1753	2		r							r
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790										
Alopecurus geniculatus L., 1753										
Amaranthus blitum L., 1753										
Argentina anserina (L.) Rydb., 1899										
Azolla filiculoides Lam., 1783										
Baldellia repens (Lam.) Ooststr. ex Lawalrée, 1973										
Bidens cernua L., 1753	2									
Bidens connata Muhlenb. ex Willd., 1803	+									
Bidens frondosa L., 1753		1								
Bidens sp.										
Bidens tripartita L., 1753			2							
Callitriche sp.										
Cardamine pratensis L., 1753										
Cardamine flexuosa With., 1796										
Carex cf. acuta L., 1753										
Carex elata All., 1785										
Carex paniculata L., 1755		3	2	5	1					
Carex pseudocyperus L., 1753	3		2							+
Carex sp.		1								
Chamaemelum nobile (L.) All., 1785										
Convolvulus sepium L., 1753	1			r	1					2
Cuscuta scandens Brot., 1804										
Cyperus fuscus L., 1753	4		2	1						
Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv., 1812										
Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult., 1817										
Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult., 1817										
Epilobium parviflorum Schreb., 1771	1		r	r						
Epilobium tetragonum L., 1753	+									
Galium elongatum C.Presl, 1822	+									
Galium palustre L., 1753		1			r					
Glyceria maxima (Hartm.) Holmb., 1919										
Gnaphalium uliginosum L., 1753	r									
Gratiola officinalis L., 1753										
Hedera helix L., 1753										
Hypericum tetrapterum Fr., 1823			2							
Iris pseudacorus L., 1753							+			
Juncus acutiflorus Ehrh. ex Hoffm., 1791										
Juncus articulatus L., 1753										
Juncus bufonius L., 1753	1		r							
Juncus bulbosus L., 1753										
Juncus effusus L., 1753			1							
Laphangium luteoalbum (L.) Tzvelev, 1994										
Leersia oryzoides (L.) Sw., 1788										
Lemna minor L., 1753										
Leontodon saxatilis Lam., 1779										
Lindernia dubia (L.) Pennell, 1935	r								2	2
Lipandra polysperma (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch,										
Lotus pedunculatus Cav., 1793										
Ludwigia grandiflora (Michx.) Greuter & Burdet, 1987	2					5	5	5	4	2
Ludwigia palustris (L.) Elliott, 1817	+								2	
Ludwigia peploides (Kunth) P.H.Raven, 1963										
Lycopus europaeus L., 1753	1	1	r	2	+					
Lysimachia vulgaris L., 1753	r					1				
Lythrum hyssopifolia L., 1753										
Lythrum portula (L.) D.A.Webb, 1967										
Lythrum salicaria L., 1753	1	+	2	+	r			+		
Mentha aquatica L., 1753	2	+	1		r					+
Mentha arvensis L., 1753	2									
mouse		+		+						
Myosotis laxa Lehm., 1818 subsp. cespitosa										
Myosotis scorpioides L., 1753				+						+
Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc., 1973										
Oxybasis rubra (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch, 2012										
Persicaria amphibia (L.) Gray, 1821		r						+		
Persicaria hydropiper (L.) Spach, 1841			+					+		
Persicaria maculosa Gray, 1821										
Persicaria minor (Huds.) Opiz, 1852										
Phalaris arundinacea L., 1753					r					2
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	4	+		1	1		3		r	3
Plantago major L., 1753										
Ranunculus flammula L., 1753										
Ranunculus sceleratus L., 1753										
Riccia fluitans L.					+					
Rorippa amphibia (L.) Besser, 1821										
Rorippa palustris (L.) Besser, 1821										r
Rumex maritimus L., 1753	r									
Salix atrocinerea Brot., 1804			+							
Scorzoneroideis autumnalis (L.) Moench, 1794										
Scrophularia auriculata L., 1753		+	2							
Scutellaria galericulata L., 1753	+	+	1	2	+					
Sium latifolium L., 1753	r									
Solanum dulcamara L., 1753		r	r							+
Sonchus sp.										
Sparganium erectum L., 1753										
Stachys palustris L., 1753										
Stellaria alsine Grimm, 1767										
Thalictrum flavum L., 1753										
Thelypteris palustris Schott, 1834	2	3	3		2					
Thysselinum palustre (L.) Hoffm., 1814	1			+						
Urtica dioica L., 1753				r						
Veronica scutellata L., 1753										

Rapport d'activités 2016 - Réserve Naturelle Nationale du lac de Grand-Lieu

Num relevé Date	S31_2016 06/09/2016	S32_2016 06/09/2016	S33_2016 06/09/2016	S34_2016 09/09/2016	S35_2016 09/09/2016	S36_2016 09/09/2016	S37_2016 09/09/2016	S38_2016 09/09/2016	S39_2016 09/09/2016	S40_2016 12/09/2016
STRATE ARBOREE										
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790										
STRATE ARBUSTIVE										
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790										
Salix atrocinerea Brot., 1804										
Salix fragilis L., 1753										
STRATE HERBACEE										
Agrostis canina L., 1753										
Agrostis sp.										
Agrostis stolonifera L., 1753		+								
Alisma plantago-aquatica L., 1753										
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790										
Alopecurus geniculatus L., 1753										
Amaranthus blitum L., 1753						1	+		+	
Argentina anserina (L.) Rydb., 1899										
Azolla filiculoides Lam., 1783										
Baldellia repens (Lam.) Ooststr. ex Lawalrée, 1973										
Bidens cernua L., 1753	+		3	2	2	+		+	1	
Bidens connata Muhlenb. ex Willd., 1803										
Bidens frondosa L., 1753		+								
Bidens sp.										
Bidens tripartita L., 1753					+		+			
Callitriche sp.										
Cardamine pratensis L., 1753										
Cardamine flexuosa With., 1796										
Carex cf. acuta L., 1753										
Carex elata All., 1785										
Carex paniculata L., 1755										
Carex pseudocyperus L., 1753		r							r	
Carex sp.										
Chamaemelum nobile (L.) All., 1785										
Convolvulus sepium L., 1753	4	2		2	2			1	+	2
Cuscuta scandens Brot., 1804				r	1					
Cyperus fuscus L., 1753		+				4	4			
Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv., 1812			3					r		
Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult., 1817										
Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult., 1817										
Epilobium parviflorum Schreb., 1771		2	+							
Epilobium tetragonum L., 1753			r							
Galium elongatum C.Presl, 1822	+	r								
Galium palustre L., 1753	+	r								
Glyceria maxima (Hartm.) Holmb., 1919				4				5	3	
Gnaphalium uliginosum L., 1753			r			+	+			
Gratiola officinalis L., 1753										
Hedera helix L., 1753										
Hypericum tetrapterum Fr., 1823										
Iris pseudacorus L., 1753	1		2					1	1	
Juncus acutiflorus Ehrh. ex Hoffm., 1791										
Juncus articulatus L., 1753			4							
Juncus bufonius L., 1753			+							
Juncus bulbosus L., 1753			r							
Juncus effusus L., 1753		r								
Laphangium luteoalbum (L.) Tzvelev, 1994			+							
Leersia oryzoides (L.) Sw., 1788			4		+	+				
Lemna minor L., 1753										
Leontodon saxatilis Lam., 1779										
Lindernia dubia (L.) Pennell, 1935			1				+		4	
Lipandra polypserma (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch,										
Lotus pedunculatus Cav., 1793										
Ludwigia grandiflora (Michx.) Greuter & Burdet, 1987			2	+				2	4	2
Ludwigia palustris (L.) Elliott, 1817		1				r	+		+	
Ludwigia peploides (Kunth) P.H.Raven, 1963	2	r		+	4	5	3			+
Lycopus europaeus L., 1753		1	3						1	+
Lysimachia vulgaris L., 1753										
Lythrum hyssopifolia L., 1753			1							
Lythrum portula (L.) D.A.Webb, 1967										
Lythrum salicaria L., 1753		+			1	r				
Mentha aquatica L., 1753	4	1	2	1	2	+		2	1	
Mentha arvensis L., 1753										2
mouse										
Myosotis laxa Lehm., 1818 subsp. cespitosa			+							
Myosotis scorpioides L., 1753	+									
Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc., 1973										
Oxybasis rubra (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch, 2012							r			
Persicaria amphibia (L.) Gray, 1821				1						1
Persicaria hydropiper (L.) Spach, 1841		+	2	+				+	1	
Persicaria maculosa Gray, 1821		r								
Persicaria minor (Huds.) Opiz, 1852			1							
Phalaris arundinacea L., 1753		2	2	4	+			2	2	5
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	3	5	1		4					+
Plantago major L., 1753			+							
Ranunculus flammula L., 1753										
Ranunculus sceleratus L., 1753						+	2		2	
Riccia fluitans L.										
Rorippa amphibia (L.) Besser, 1821	2	2		1	1				+	+
Rorippa palustris (L.) Besser, 1821						1	3		+	
Rumex maritimus L., 1753										
Salix atrocinerea Brot., 1804		r	r						r	
Scorzoneroideis autumnalis (L.) Moench, 1794										
Scrophularia auriculata L., 1753										
Scutellaria galericulata L., 1753	2	+	+							
Sium latifolium L., 1753										
Solanum dulcamara L., 1753	1	r		r						+
Sonchus sp.									r	
Sparganium erectum L., 1753										
Stachys palustris L., 1753							r			
Stellaria alsine Grimm, 1767										
Thalictrum flavum L., 1753										
Thelypteris palustris Schott, 1834										
Thysselinum palustre (L.) Hoffm., 1814										
Urtica dioica L., 1753		r								
Veronica scutellata L., 1753			r							

Rapport d'activités 2016 – Réserve Naturelle Nationale du lac de Grand-Lieu

Num relevé Date	S41 2016 12/09/2016	S42 2016 12/09/2016	S43 2016 16/09/2016	S44 2016 16/09/2016	S45 2016 16/09/2016
STRATE ARBOREE					
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790					
STRATE ARBUSTIVE					
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790					
Salix atrocinerea Brot., 1804					
Salix fragilis L., 1753					
STRATE HERBACEE					
Agrostis canina L., 1753					
Agrostis sp.					
Agrostis stolonifera L., 1753					
Alisma plantago-aquatica L., 1753				+	
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790					
Alopecurus geniculatus L., 1753					
Amaranthus blitum L., 1753		r		+	
Argentina anserina (L.) Rvdb., 1899					
Azolla filiculoides Lam., 1783					
Baldellia repens (Lam.) Ooststr. ex Lawalrée, 1973					
Bidens cernua L., 1753	2	r	1	r	
Bidens connata Muhlenb. ex Willd., 1803	+				
Bidens frondosa L., 1753	+		+		
Bidens sp.					
Bidens tripartita L., 1753	+				
Callitriche sp.					
Cardamine pratensis L., 1753					
Cardamine flexuosa With., 1796				2	
Carex cf. acuta L., 1753					
Carex elata All., 1785					
Carex paniculata L., 1755					
Carex pseudocyperus L., 1753			r	r	
Carex sp.					
Chamaemelum nobile (L.) All., 1785					
Convolvulus sepium L., 1753	1		1		2
Cuscuta scandens Brot., 1804					
Cyperus fuscus L., 1753		5		5	
Echinochloa crus-galli (L.) P. Beauv., 1812					
Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult., 1817					
Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult., 1817					
Epilobium barviflorum Schreb., 1771				+	
Epilobium tetragonum L., 1753				+	
Galium elongatum C.Presl, 1822					
Galium palustre L., 1753			r		
Glyceria maxima (Hartm.) Holmb., 1919					
Gnaphalium uliginosum L., 1753		+		1	
Gratiola officinalis L., 1753					
Hedera helix L., 1753					
Hypericum tetrapterum Fr., 1823					
Iris pseudacorus L., 1753		r	3	r	1
Juncus acutiflorus Ehrh. ex Hoffm., 1791					
Juncus articulatus L., 1753					
Juncus bufonius L., 1753					
Juncus bulbosus L., 1753					
Juncus effusus L., 1753					
Laophaneium luteoalbum (L.) Tzvelev, 1994					
Leersia oryzoides (L.) Sw., 1788			3		
Lemna minor L., 1753					
Leontodon saxatilis Lam., 1779					
Lindernia dubia (L.) Pennell, 1935		+		+	
Lipandra polysperma (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch, 2012				r	
Lotus pedunculatus Cav., 1793					
Ludwigia grandiflora (Michx.) Greuter & Burdet, 1987	5	4	+	3	4
Ludwigia palustris (L.) Elliott, 1817		+		1	
Ludwigia peploides (Kunth) P.H.Raven, 1963		+		+	
Lycopus europaeus L., 1753			2	+	
Lysimachia vulgaris L., 1753					
Lythrum hyssopifolia L., 1753					
Lythrum portula (L.) D.A.Webb, 1967		+			
Lythrum salicaria L., 1753	2	+	1	+	
Mentha aquatica L., 1753	+		2	r	2
Mentha arvensis L., 1753					
mousse					
Myosotis laxa Lehm., 1818 subsp. cespitosa					
Myosotis scorpioides L., 1753			+		+
Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc., 1973					
Oxybasis rubra (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch, 2012		+			
Persicaria amphibia (L.) Gray, 1821	+				
Persicaria hydropiper (L.) Spach, 1841			1		
Persicaria maculosa Gray, 1821				+	
Persicaria minor (Huds.) Opiz, 1852					
Phalaris arundinacea L., 1753			4		
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	2		+		5
Plantago major L., 1753					
Ranunculus flammula L., 1753					
Ranunculus sceleratus L., 1753		2		2	
Riccia fluitans L.					
Rorippa amphibia (L.) Besser, 1821		+		+	+
Rorippa palustris (L.) Besser, 1821		1		+	
Rumex maritimus L., 1753			r	r	
Salix atrocinerea Brot., 1804			r		
Scorzoneroïdes autumnalis (L.) Moench, 1794					
Scrophularia auriculata L., 1753					
Scutellaria galericulata L., 1753			1		
Sium latifolium L., 1753			r		
Solanum dulcamara L., 1753					
Sonchus sp.					
Sparganium erectum L., 1753					
Stachys palustris L., 1753		r		r	
Stellaria alsine Grimm, 1767					
Thalictrum flavum L., 1753					
Thelypteris palustris Schott, 1834					
Thyselinum palustre (L.) Hoffm., 1814					
Urtica dioica L., 1753					
Veronica scutellata L., 1753					