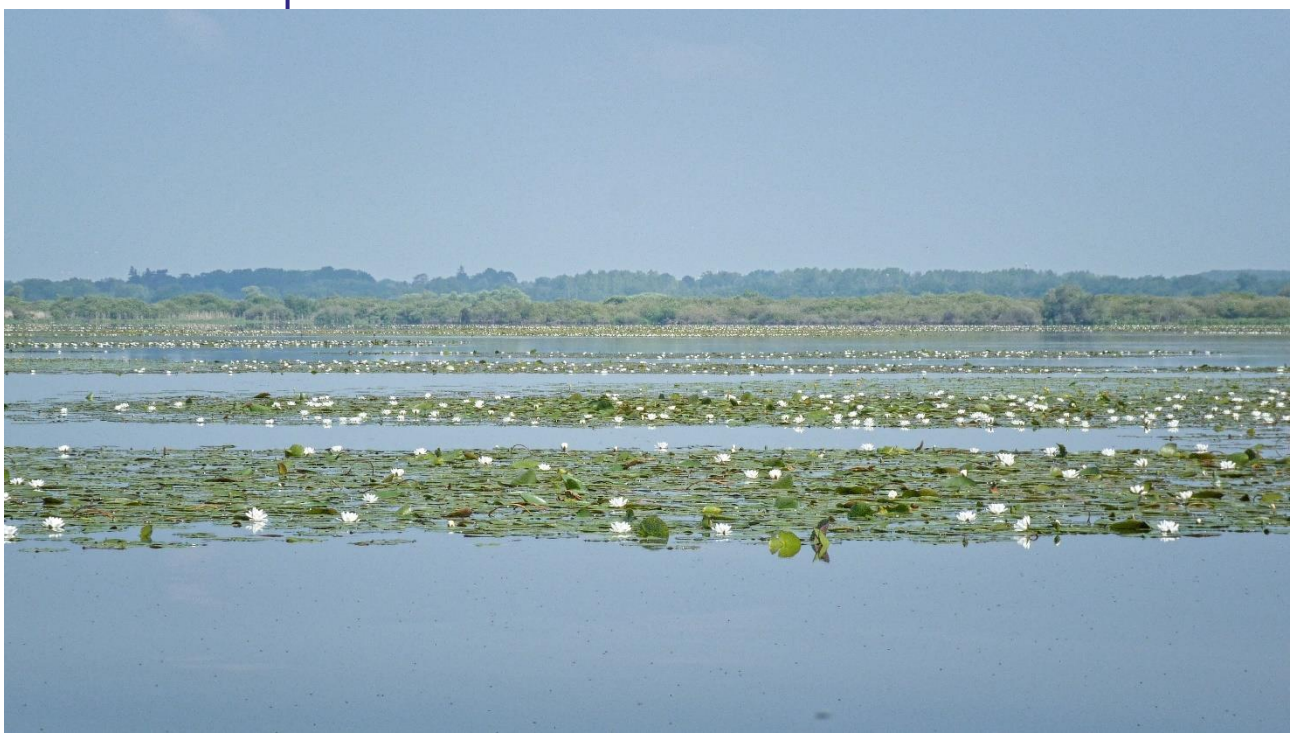
Réserve Naturelle
LAC DE GRAND-LIEU

PLAN DE GESTION 2018-2027

RESERVE NATURELLE NATIONALE DU LAC DE GRAND-LIEU



2018

J.M. Gillier & S. Reeber

Conservatoire du littoral

SNPN
PROTÈGE LA NATURE DEPUIS 1854

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
PAYS DE LA LOIRE

Plan de gestion
Réserve naturelle nationale du Lac de Grand-Lieu
2018-2027

Rédaction : Jean-Marc GILLIER & Sébastien REEBER

Octobre 2018

Société Nationale de Protection de la Nature

9 rue Cels / La Chaussée

75014 PARIS / 44830 BOUAYE

Remerciements

Les rédacteurs du plan de gestion tiennent à adresser leurs plus vifs remerciements aux nombreux partenaires qui ont œuvré de près ou de loin à l'élaboration de ce plan de gestion :

- Aux Président(s) de la SNPN et aux administrateurs, passés et présents, de l'association qui se sont investis sur le territoire de Grand-Lieu.

- Aux partenaires de la Réserve naturelle qui ont participé aux échanges sur la gestion, l'état du lac et son évolution et plus particulièrement aux réunions de travail ayant permis l'écriture de ce plan de gestion : scientifiques, naturalistes, gestionnaires, animateurs, pêcheurs, chasseurs, éleveurs, représentants des administrations, établissements publics et des collectivités locales et leurs groupements (communes, syndicat de bassin versant, Conseil départemental de Loire-Atlantique et Conseil Régional des Pays de la Loire), représentés ou non au sein du comité consultatif de la Réserve naturelle.

- Au Président et aux membres du Conseil scientifique de la Réserve naturelle nationale qui ont accompagné le processus d'évaluation du précédent plan de gestion et celui d'élaboration du présent plan.

- Au Conseil scientifique régional du patrimoine naturel, en particulier son président et les rapporteurs du plan de gestion, pour leur remarque et l'attention qu'ils ont apportée à son examen.

- A la Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement et au Conservatoire du Littoral pour leur confiance et leur soutien.

Table des matières

Partie A Du diagnostic à la définition des enjeux 11
A.1. Informations générales sur la Réserve 12
A.1.1. Fiche d'identité 12
A.1.2. Localisation 13
A.1.3. Régime foncier 14
A.1.4. Description sommaire de la Réserve naturelle nationale et du Lac de Grand-Lieu 17
A.1.5. Histoire de la Réserve naturelle nationale 18
A.1.6. Résumé de la gestion de la Réserve et son évolution 19
A.1.7. La réglementation de la réserve naturelle nationale 20
A.1.8. La gouvernance de la RNN 22
A.1.8. Le cadre socio-économique général 23
A.1.9. Les autres outils de protection du territoire 25
A.1.9.1. Outils d'aménagement du territoire 25
A.1.9.2. Inventaires et classements en faveur du patrimoine naturel 26
A.2. L'environnement et le patrimoine naturel de la Réserve 32
A.2.1. Données météorologiques 32
A.2.2. Contexte topographique et hydrographique 37
A.2.2.1. Topographie 37
A.2.2.2. Bathymétrie du lac et son évolution 37
A.2.2.3. Hydrographie 40
A.2.3. La gestion des niveaux d'eau 43
A.2.3.1. Aménagements hydrauliques 43
A.2.3.2. Les règlements d'eau et leur application 45
A.2.3.3. Régime hydraulique 47
A.2.4. Qualité des eaux 53
A.2.4.1. Caractéristiques des eaux du Lac 53
A.2.4.2. Nutriments 59
A.2.4.3. Micropolluants 62
A.2.5. Géologie et pédologie 65
A.2.6. Les habitats naturels et les espèces 69
A.2.6.1. Végétation et habitats naturels 69

A.2.6.1.1. Etat des connaissances relatives aux habitats et à la flore 69
A.2.6.1.2. Les grandes unités écologiques et leur évolution 69
A.2.6.1.3. La flore 94
A.2.6.1.4. Enjeux relatifs à la flore et aux habitats 101
A.2.6.2. Les invertébrés 102
A.2.6.2.1 Etat des connaissances : 102
A.2.6.2.2. Crustacés 103
A.2.6.2.3. Odonates 103
A.2.6.2.4. Orthoptères 104
A.2.6.2.5. Hyménoptères et diptères 105
A.2.6.2.6. Rhopalocères 105
A.2.6.2.7. Hétérocères 106
A.2.6.2.8. Coléoptères 107
A.2.6.2.9. Facteurs limitants et potentialités 107
A.2.6.2.10. Synthèse sur les invertébrés 108
A.2.6.3. Les poissons 109
A.2.6.3.1. Etat des connaissances 109
A.2.6.3.2. Espèces présentes 109
A.2.6.3.3. Valeur patrimoniale 110
A.2.6.3.4. Espèces exotiques et problématiques liées 112
A.2.6.3.5. Facteurs limitants et potentialités 113
A.2.6.3.6. Enjeux 115
A.2.6.4. Les amphibiens et reptiles 116
A.2.6.4.1. Etat des connaissances 116
A.2.6.4.2. Espèces présentes 116
A.2.6.4.3. Valeur patrimoniale 117
A.2.6.4.4. Espèces exotiques et problématiques liées 117
A.2.6.4.5. Facteurs limitants et potentialités 117
A.2.6.4.6. Enjeux 118
A.2.6.4. Les oiseaux 119
A.2.6.4.1. Etat des connaissances 119
A.2.6.4.2. Espèces présentes 119
A.2.6.4.3. Valeur patrimoniale 121
A.2.6.4.4. Espèces exotiques et problématiques liées 125

A.2.6.4.5. Facteurs limitants et potentialités 126
A.2.6.4.6. Enjeux 128
A.2.6.5. Les mammifères 129
A.2.6.5.1. Etat des connaissances 129
A.2.6.5.2. Valeur patrimoniale 129
A.2.6.5.3. Espèces exotiques et problématiques liées : 130
A.2.6.5.4. Facteurs limitants et potentialités 131
A.2.6.5.4. Enjeux 131
A.3. Le cadre socio-économique et culturel de la réserve 132
A.3.1. Usages et activités dans et à proximité de la RNN 132
A.3.1.1. La pêche 132
A.3.1.2. La chasse 133
A.3.1.3. L'agriculture 134
A.3.1.4. Tourisme et loisirs 136
A.3.1.5. Actes contrevenants et police de la nature 138
A.3.2. L'accueil du public en relation avec la réserve naturelle 139
A.3.3. L'appropriation de la réserve naturelle nationale sur son territoire 140
A.4. Valeur et enjeux 142
A.4.1. Synthèse de la valeur et des facteurs d'influence 142
A.4.2. Les enjeux de la réserve 146
Partie B Gestion de la réserve naturelle 148
B.1. Les objectifs à long terme 149
B.2. Le tableau de bord 150
B.3. Les fiches opérations 160
B.4. Plan de travail et approche budgétaire 258
B.4.1. Plan de travail 258
B.4.2. Prévisions budgétaire 264
Bibliographie 267
ANNEXES 275

Table des figures

Figure 1 : Délimitation de la RNN du Lac de Grand-Lieu (fond SCAN 25 - IGN) 12
Figure 2 : Localisation générale de la RNN du Lac de Grand-Lieu 13
Figure 3: Le bassin-versant de Grand-Lieu et ses sous-bassins-versants (Source : Syndicat du Bassin Versant de Grand-Lieu) 14
Figure 4 : Détail des parcelles composant la RNN du Lac de Grand-Lieu 16
Figure 5 : Vues générales du Lac de Grand-Lieu et de ses grands paysages 17
Figure 6 : Délimitation de la Réserve naturelle (bouée et pancarte) 22
Figure 7 : Carte de localisation de la RNN du Lac de Grand-Lieu par rapport aux limites communales et d'EPCI 24
Figure 8 : Extrait du SCOT Nantes Saint Nazaire, carte définissant les espaces proches du rivage et les coupures d'urbanisation (Loi Littoral) 25
Figure 9 : Délimitation de la ZNIEFF du Lac de Grand-Lieu 26
Figure 10: Délimitation des sites Ramsar du Lac de Grand-Lieu et (partiellement) du marais breton, baie de Bourgneuf, île de Noimoutier et forêt de Monts. 27
Figure 11 : Site Natura 2000 du Lac de Grand-Lieu (ZPS et ZSC) et ZPS (partielle) de l'Estuaire de la Loire (vallée de l'Acheneau) 27
Figure 12 : Site classé et inscrit de Grand-Lieu et (pour partie) site inscrit du château de Granville et de Briort et leurs abords. 28
Figure 13 : Carte des limites des réserves naturelles régionale et nationale du Lac de Grand-Lieu 29
Figure 14 : Site de l'Ile Verte (Photo Gwendoline Monnier, CdL) 29
Figure 15 : Carte de délimitation des parcelles du Conservatoire du Littoral et de ses périmètres d'intervention sur Grand-Lieu. 30
Figure 16: Parcelles appartenant à la SNPN sur Grand-Lieu et marais communaux de Saint-Lumine-de-Coutais 31
Figure 17 : Diagramme ombrothermique températures - précipitations (données Météo France, station de Nantes Atlantique) 33
Figure 18 : Précipitations et évapotranspiration (mm, moyennes mensuelles 1981-2010, données Météo France de la station Nantes Atlantique) 33
Figure 19: Carte isohyète des précipitations (mm) sur le bassin versant de Grand-Lieu (tirée de De Bonvillier (coord), 2014) 34
Figure 20 : Rose des vents (direction, fréquence et vitesse des vents), données Météo-France station de Nantes-Atlantique, 1971-2000. 34
Figure 21 : Modélisation des températures moyennes quotidiennes estivales (°C) pour la période de référence actuelle (1976-2005), l'horizon proche (2021-2050) et lointain (2071-2100). Pour un scénario visant à stabiliser les concentrations en CO2 (RCP4.5), modèle WRF utilisée par l'Institut Pierre Simon Laplace, IPSL-INERIS/LSCE2014, www.drias-cliamt.fr, Météo-France CNR-GAME, IPSL, CERFACS 35
Figure 22 : Modélisation du nombre de jours avec des températures maximales > 25°C pour la période de référence actuelle (1976-2005), l'horizon proche (2021-2050) et lointain (2071-2100). Pour un scénario visant à stabiliser les concentrations en CO2 (RCP4.5), quantile Euro-CORDEX 2014, médiane de l'ensemble multi-modèles., IPSL-INERIS/LSCE2014, www.drias-climat.fr, Météo-France CNR-GAME, IPSL, CERFACS 35
Figure 23 : Modélisation des températures moyennes quotidiennes hivernales (°C) pour la période de référence actuelle (1976-2005), l'horizon proche (2021-2050) et lointain (2071-2100). Pour un scénario visant à stabiliser les concentrations en CO2 (RCP4.5), modèle WRF utilisée par l'Institut

Pierre Simon Laplace, IPSL-INERIS/LSCE2014, www.drias-climat.fr, Météo-France CNR-GAME, IPSL, CERFACS) 35
Figure 24 : Modélisation des cumuls de précipitations moyennes annuelles (mm) pour la période de référence actuelle (1976-2005), l'horizon proche (2021-2050) et lointain (2071-2100). Pour un scénario visant à stabiliser les concentrations en CO2 (RCP4.5), modèle WRF utilisée par l'Institut Pierre Simon Laplace, IPSL-INERIS/LSCE2014, www.drias-climat.fr, Météo-France CNR-GAME, IPSL, CERFACS) 36
Figure 25: Modèle Numérique de terrain sur le bassin versant de Grand-Lieu (tiré de De Bonvillier (coord), 2014) 37
Figure 26: Carte bathymétrique de la zone centrale du Lac de Grand-Lieu (données 2010). 39
Figure 27 : Bassin versant du Lac de Grand-Lieu 41
Figure 28 : Débits mensuels moyens des rivières de la Logne à Saint Colomban et de l'Ognon aux Sorinières sur 30 ans (données DREAL Pays de la Loire, 1987-2016) 42
Figure 29 : Délimitation de la nappe souterraine tertiaire dite "des sables" (Syndicat de bassin versant de Grand-Lieu, données Agence de l'Eau Loire-Bretagne). 43
Figure 30 : Aménagements de la partie aval du lac 44
Figure 31 : Le vannage de Bouaye, instrument unique de gestion des niveaux d'eau du lac de Grand-Lieu 45
Figure 32 : Récapitulatif des cotes théoriques des différents règlements appliqués depuis 1965 sur Grand-Lieu 46
Figure 33 : Evolution annuelle des cotes du lac (moyenne 2008-2017, en m cote Buzay) 47
Figure 34 : Evolution des cotes moyennes par décennie (+- écart-type) du lac de Grand-Lieu au 1er janvier (m, cote Buzay). 48
Figure 35 : Evolution du nombre moyen de jours par année passés au dessus des cotes 2.40 m et 3 m (cote Buzay) par décennie depuis 1966. 49
Figure 36 : Evolution des cotes moyennes par décennie (+- écart-type) du lac de Grand-Lieu au 1er mai (m, cote Buzay) 49
Figure 37 : Date à laquelle le lac atteint annuellement la cote 1.80 m (cote Buzay) au printemps (exondation) entre 1966 et 2017. 50
Figure 38 : Evolution des cotes moyennes par décennie (+- écart-type) du lac de Grand-Lieu au 1er septembre (m, cote Buzay) 51
Figure 39 : Evolution du nombre de jours par année passés en-dessous de la cote 1.50 m depuis 1966. 51
Figure 40 : Bordure de la zone centrale, octobre 2016. Le lac atteint un niveau d'étiage qui n'avait plus été atteint depuis 27 ans. 52
Figure 41 : Indice Phytoplancton Lacustre 2016 pour le Lac de Grand-Lieu (document Agence de l'Eau Loire-Bretagne) 54
Figure 42: Données de transparence au disque de Secchi (en cm) illustrant la variabilité interne à la zone centrale 55
Figure 43 : Evolution de la température sur un point du lac en 2017 56
Figure 44 : Evolution du taux de saturation en oxygène (%) sur un point du lac en 2017 56
Figure 45 : Evolution de la chlorophylle a (Chl) et de la phycocyanine (Cyano), mesurées en URF (Unité de Fluorescence Relative), données brutes et moyenne sur trois heures (2017) 57
Figure 46 : Evolution de la turbidité, mesurée en NTU (Unité de Turbidité Néphélométrique, attention à l'échelle logarithmique), (2017) 57
Figure 47 : Evolution du pH en 2017 (panne de la sonde de pH de mars à septembre) 58
Figure 48 : Evolution des concentrations en nitrate sur la Boulogne (à Saint Philbert de Grand-Lieu) et sur l'Ognon (aux Sorinières) entre 2013 et 2015 (mg/l). 60

Figure 49 : Evolution des concentrations en phosphore total sur la Boulogne (à Saint Philbert de Grand-Lieu) et sur l'Ognon (aux Sorinières) entre 2013 et 2015 (mg/l). 61
Figure 50 : Evolution des concentrations en pesticides dans l'Ognon aux Sorinières de 2005 à 2010 (extrait de : Actualisation de l'état des lieux du SAGE Logne, Boulogne, Ognon et Grand-Lieu, 2011) 62
Figure 51 : Affleurement du socle à l'étiage (micaschistes, secteur de la pointe d'Helbaud) 65
Figure 52: Cailloutis sableux (colmaté) à galet de quartz affleurant à l'étiage (bassin de la Sénaigerie). 66
Figure 53 : Extrait de la carte géologique de Grand-Lieu (BRGM, carte géologique n°508, Saint Philbert de Grand-Lieu) 67
Figure 54 : Carotte de sédiments montrant les vases grises en surface et la transition progressive vers la tourbe en profondeur 68
Figure 55 : Jonc des tonneliers et Potamot à feuilles de graminées de la zone centrale 70
Figure 56 : Evolution récente des surfaces occupées par la Châtaigne d'eau et le Limnanthème faux-nénuphar 71
Figure 57: Evolution récente des surfaces occupées par les nénuphars (Nymphaea + Nuphar) sur la zone centrale 71
Figure 58: Régression (en rouge) des herbiers de macrophytes flottants entre 2002 et 2012 sur la zone centrale de Grand-Lieu, due principalement à la régression de la Châtaigne d'eau (à droite).... 72
Figure 59 : Nénuphars de la zone centrale du Lac 72
Figure 60 : Magnocariçaie à Carex paniculata (Caricetum acutiformi – paniculatae) et jeune aulnaie (Peucedano palustris – Alnetum glutinosae) 73
Figure 61 : Roselière à Phragmites australis et Thelypteris palustris (Thelypterido palustris – Phragmitetum australis) et saulaie marécageuse à Salix atrocinerea en arrière-plan 74
Figure 62 : Mosaïque de pelouses à Cyperus fuscus (rattachée à l'Eleocharition soloniensis), de pelouse à Bidens cernua (Bidentetum cernuae) et de pelouse à Ranunculus sceleratus (Bidenti – Ranunculetum scelerati) au sein de phragmitaies. 75
Figure 63 : Herbier dulçaquicole à Ranunculus aquatilis (Ranunculetum aquatilis) en bordure de roselière, saulaie et prairies inondables 75
Figure 64 : Extrait des photos aériennes (zone nord de la RNN) montrant la disparition locale de roselières remplacées par des plages vaseuses non végétalisées visible à partir du cliché de 2009 (BD ortho IGN, prises de vue de début juillet) 76
Figure 65: Evolution des zones d'eau libre / vasière sans végétation au sein de la roselière boisée sur un secteur entre 2012 et 2015. 78
Figure 66 : Agrandissement de la zone centrale au détriment des roselières boisées entre 1999 et 2015. 78
Figure 67 : Bordure de prairies humides en contact avec la digue-chaussée plantée de chênes. 79
Figure 68 : Lambeau de pelouse amphibie sur sol sableux 79
Figure 69 : Mosaïque de végétation (magnocariçaie, saulaie, aulnaie et pelouses amphibies) 84
Figure 70 : Schéma des liens entre les végétations de la RNN 85
Figure 71-A : Carte des végétations de la RNN du Lac de Grand-Lieu, partie nord. 87
Figure 72 : Scirpe piquant schoenoplectus pungens. Unique station départementale redécouverte en 2014 sur la RNN (Photo Aurélien Labroche) 94
Figure 73 : Apatura iris, le Grand Mars Changeant 106
Figure 74: Bisigna procerella, La Vietrie juillet 2016 (Photo : J.P. Favretto). 106
Figure 75 : Jeunes anguilles lors du suivi de la passe du vannage de Bouaye 112
Figure 76 : Couleuvre à collier Natrix natrix 118
Figure 77 : Effectifs cumulés des 7 espèces d'anatidés dominantes à la mi-janvier 120

Figure 78 : Effectifs reproducteurs (nombre de nids) cumulés des 7 espèces de grands échassiers dominantes..... 121
Figure 79 : Spatule blanche 122
Figure 80 : Remise hivernale de canards sur la zone centrale du lac..... 122
Figure 81 : L'accroissement des populations de sangliers (ici des marcassins sur une roselière flottante) pose question sur son impact 131
Figure 82 : Schéma d'un filet verveux à trois poches utilisé à Grand-Lieu..... 133
Figure 83 : Parcelles contractualisées en MAE sur Grand-Lieu (données 2015)..... 136

Table des tableaux

Tableau 1 : Liste des parcelles composant la RNN du Lac de Grand-Lieu (Commune de Saint Philbert de Grand-Lieu) 15
Tableau 2 : Températures et ensoleillement : moyenne pour la période 1981-2010 à la station de Nantes-Atlantique (données Météo-France) 32
Tableau 3: Précipitations moyennes pour la période 1981-2010 à la station de Nantes-Atlantique (données Météo-France) 33
Tableau 4 : Tableau des végétations présentes sur la RNN du Lac de Grand-Lieu 80
Tableau 5 : Habitats d'intérêt communautaire et/ou ayant une valeur patrimoniale particulière 93
Tableau 6 : Statuts de protection et de conservation des espèces végétales d'intérêt patrimonial de la RNN 95
Tableau 7 : Espèces végétales invasives présentes sur le site de Grand-Lieu 97
Tableau 8 : Etat des inventaires pour différents groupes d'invertébrés 102
Tableau 9 : Espèces d'odonate d'intérêt patrimonial sur Grand-Lieu 103
Tableau 10 : Espèces d'orthoptères d'intérêt patrimonial sur Grand-Lieu 104
Tableau 11 : Statut de protection et de conservation des espèces de poisson de la RNN du Lac de Grand-Lieu 111
Tableau 12 : Statut, tendance démographique, représentativité du site et statut de protection des espèces d'oiseaux sur Liste rouge et/ou avec représentativité régionale, nationale ou européenne forte. Listes rouges UICN (régionale, nationale mondiale) : RE : Disparue de métropole CR : En danger critique EN : En danger VU : Vulnérable NT : Quasi menacée LC : Préoccupation mineure DD : Données insuffisantes Les chiffres dans les colonnes Convention de Berne, Convention de Bonn, Convention de Washington et Directive OIseaux indiquent les annexes dans lesquels sont citées les différentes espèces. (a) effectif moyen à la mi-janvier (2010-2017), (b) effectif nicheur (nb. de nids/nichées/couples) (2008-2017). Abondance estimée (effectif instantané maximal) : + (1-10 ind.), ++ (10-100 ind.), +++ (100-1000 ind.) et ++++ (+ de 1000 ind.). 123
Tableau 13 (suite) : Statut, tendance démographique, représentativité du site et statut de protection des espèces d'oiseaux sur Liste rouge et/ou avec représentativité régionale, nationale ou européenne forte. Listes rouges UICN (régionale, nationale mondiale) : RE : Disparue de métropole CR : En danger critique EN : En danger VU : Vulnérable NT : Quasi menacée LC : Préoccupation mineure DD : Données insuffisantes Les chiffres dans les colonnes Convention de Berne, Convention de Bonn, Convention de Washington et Directive OIseaux indiquent les annexes dans lesquels sont citées les différentes espèces. (a) effectif moyen à la mi-janvier (2010-2017), (b) effectif nicheur (nb. de nids/nichées/couples) (2008-2017). Abondance estimée (effectif instantané maximal) : + (1-10 ind.), ++ (10-100 ind.), +++ (100-1000 ind.) et ++++ (+ de 1000 ind.). 124
Tableau 14 : Synthèse de la valeur patrimoniale de la RNN du Lac de Grand-Lieu 142
Tableau 15 : Tableau de synthèse des facteurs d'influence 146
Tableau 16 : Typologie des opérations utilisée 150
Tableau 17 : Tableau - index des fiches - actions 160
Tableau 18 : Plan de travail par opération et personnel 259
Tableau 19 : Budget prévisionnel sur la durée du plan de gestion 265

Partie A
Du diagnostic à la définition des enjeux

A.1. Informations générales sur la Réserve

A.1.1. Fiche d'identité

Nom : Réserve naturelle nationale du Lac de Grand-Lieu (Décret 80-716 du 10 septembre 1980)

Superficie : 2694 ha 60 a 29 ca (superficie cadastrale en référence au décret de classement).

Appartenance administrative : Région des Pays de la Loire

Département de Loire-Atlantique

Communauté de communes de Grand-Lieu

Commune de Saint Philbert de Grand-Lieu

Type de protection selon la typologie de l'Union Internationale de Conservation de la Nature : IV (Aire protégée gérée principalement à des fins de conservation, avec intervention au niveau de la gestion)

Code RNF (Réserves Naturelles de France) : RNN 048



Figure 1 : Délimitation de la RNN du Lac de Grand-Lieu (fond SCAN 25 - IGN)

Coordonnées géographiques (WGS 84) :

Limite nord : 47°08'06 N / 1°41'07 W

Limite ouest :	Point central :	Limite Est :
47°05'31 N / 1°43'37 W	47°05'40 N / 1°41'20 W	47°05'55 N / 1°39'03 W

Limite sud : 47°03'24 N / 1°41'14 W

A.1.2. Localisation

Le lac de Grand-Lieu s'inscrit dans le complexe des grandes zones humides de l'ouest de la France, entre la Brière, l'estuaire de la Loire, le marais breton, les marais de Goulaine et de l'Erdre.

Située à environ 14 km au sud-ouest de Nantes, le nord du lac est directement sous l'influence péri-urbaine qui s'atténue vers le sud.

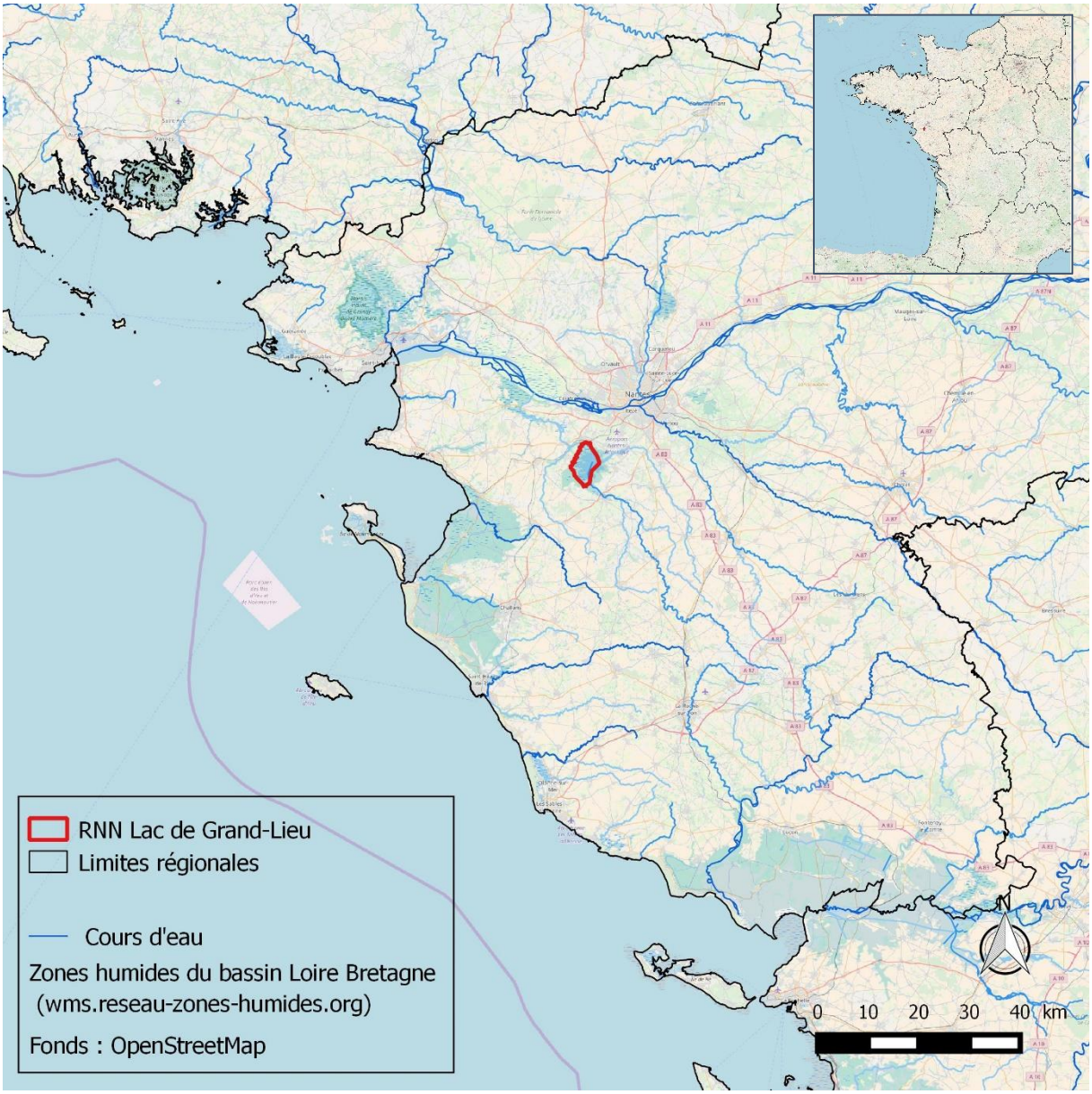


Figure 2 : Localisation générale de la RNN du Lac de Grand-Lieu

Le bassin versant du Lac de Grand-Lieu s'étend sur 830 km² (lac compris) et est drainé par deux rivières principales qui se jettent dans le lac : l'Ognon et la Boulogne (et ses deux affluents principaux : la Logne et l'Issoire). Les eaux du lac s'évacuent vers l'estuaire de la Loire via l'Acheneau.

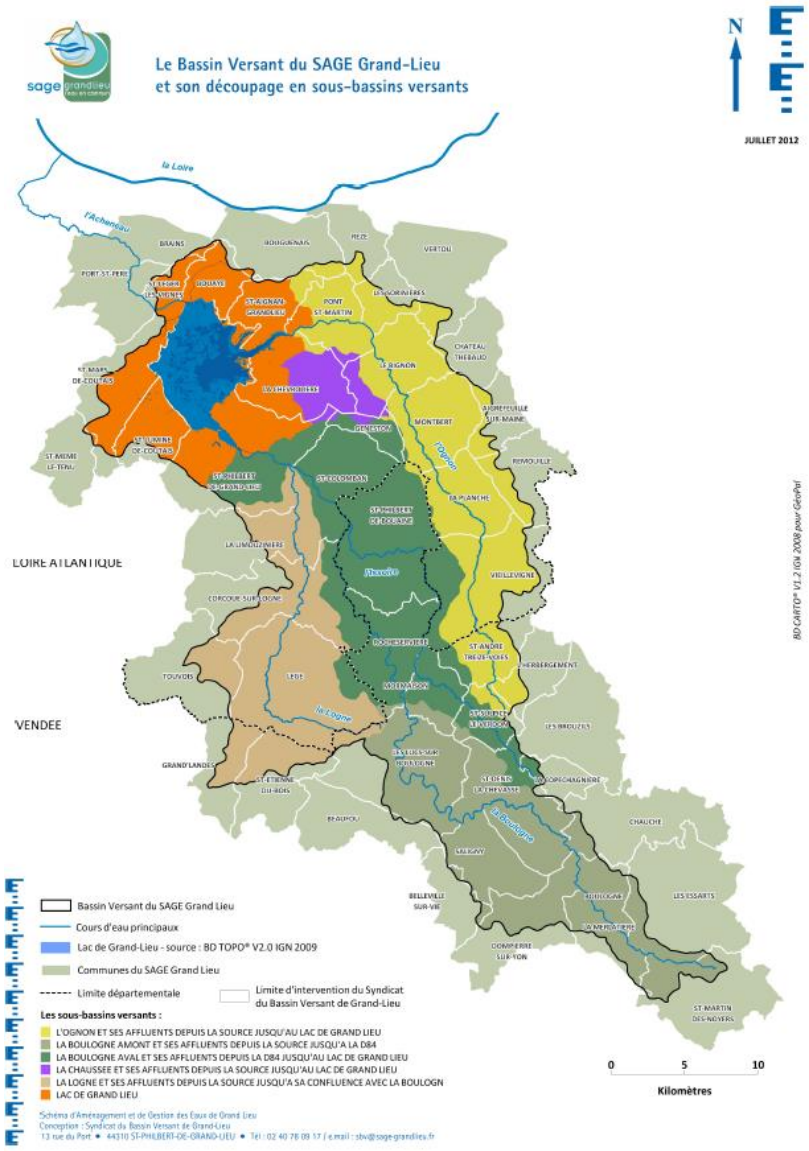


Figure 3: Le bassin-versant de Grand-Lieu et ses sous-bassins-versants (Source : Syndicat du Bassin Versant de Grand-Lieu)

A.1.3. Régime foncier

Les parcelles classées en RNN font partie du domaine privé de l'Etat et ont été affectées en totalité au Conservatoire du littoral en 2008.

Les limites de la Réserve ne correspondent pas à une limite écologique ou physique mais à une délimitation foncière (cf. historique). Le périmètre de la Réserve, long de 28 km, traverse la zone d'eau libre en grandes lignes droites sur la partie Est de la RNN. Les limites sud et ouest sont localisées au sein des roselières boisées et sont caractérisées par de nombreuses indentations de parcelles privées souvent à vocation cynégétique. La digue-chaussée de Bouaye constitue la limite septentrionale de la Réserve et la seule partie terrestre de son territoire.

Tableau 1 : Liste des parcelles composant la RNN du Lac de Grand-Lieu (Commune de Saint Philbert de Grand-Lieu)

Section	N°	Superficie (m²)	Section	N°	Superficie (m²)	Section	N°	Superficie (m²)
A	2	8 960	A	70	13 800	A	335	188 040
A	3	2 888 420	A	71	12 005	A	336	29 710
A	4	17 150	A	77	12 345	A	337	22 430
A	5	25	A	78	31 200	A	338	22 555
A	44	16 130	A	79	22 540	A	341	104 335
A	49	15 825	A	82	5 786 368	A	395	2 880
A	50	11 190	A	88	64 475	A	483	48 193
A	53	18 030	A	97	18 880	A	484	7 542
A	54	14 005	A	99	77 280	A	485	1 905
A	57	11 860	A	101	4 465	A	486	303
A	60	23 780	A	114	3 539 680	A	487	2 577
A	61	39 265	A	239	3 506 575	A	536	13 420
A	62	15 910	A	261	865 660	A	608	14 041
A	68	6 920	A	305	2 655 025	A	609	6 790 329

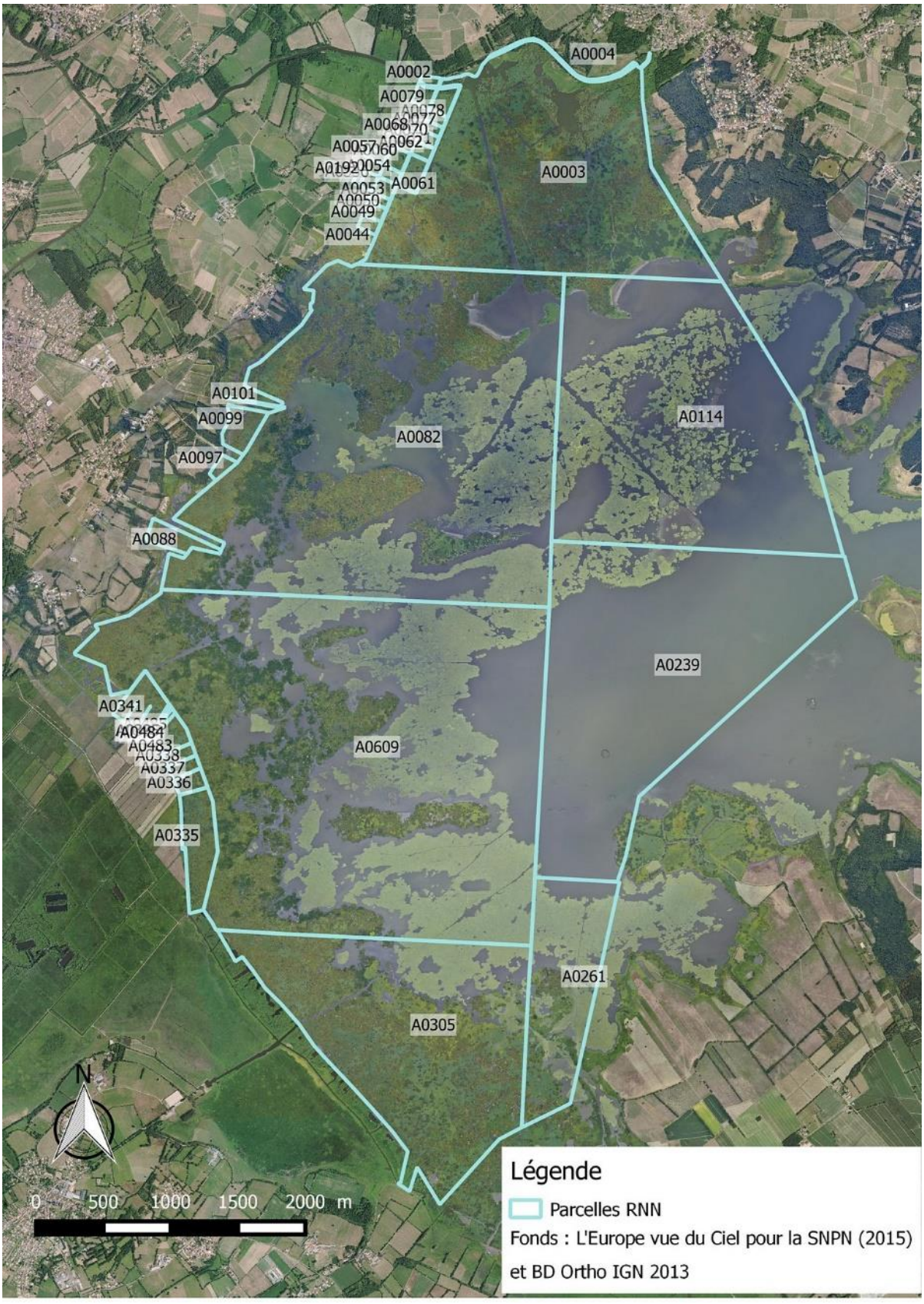


Figure 4 : Détail des parcelles composant la RNN du Lac de Grand-Lieu

A.1.4. Description sommaire de la Réserve naturelle nationale et du Lac de Grand-Lieu

La morphologie des fonds du Lac de Grand-Lieu est particulièrement plate : la superficie en eau en hiver peut atteindre 6300 hectares pour une profondeur maximale de l'ordre de 3 m seulement. L'étiage voit la superficie du lac quasiment divisée par trois pour une profondeur moyenne de 70 cm. Cette configuration a permis l'établissement de ceintures de végétation concentriques très étendues sous la côte occidentale, à l'abri des vents dominants.

La zone centrale, excentrée vers l'est du lac et quasiment dépourvue de végétation s'étend sur près de 800 ha. Elle est bordée par une large zone majoritairement occupée par les macrophytes flottants. Ces deux ensembles forment la zone en eau toute l'année pour une superficie de 2300 ha environ.

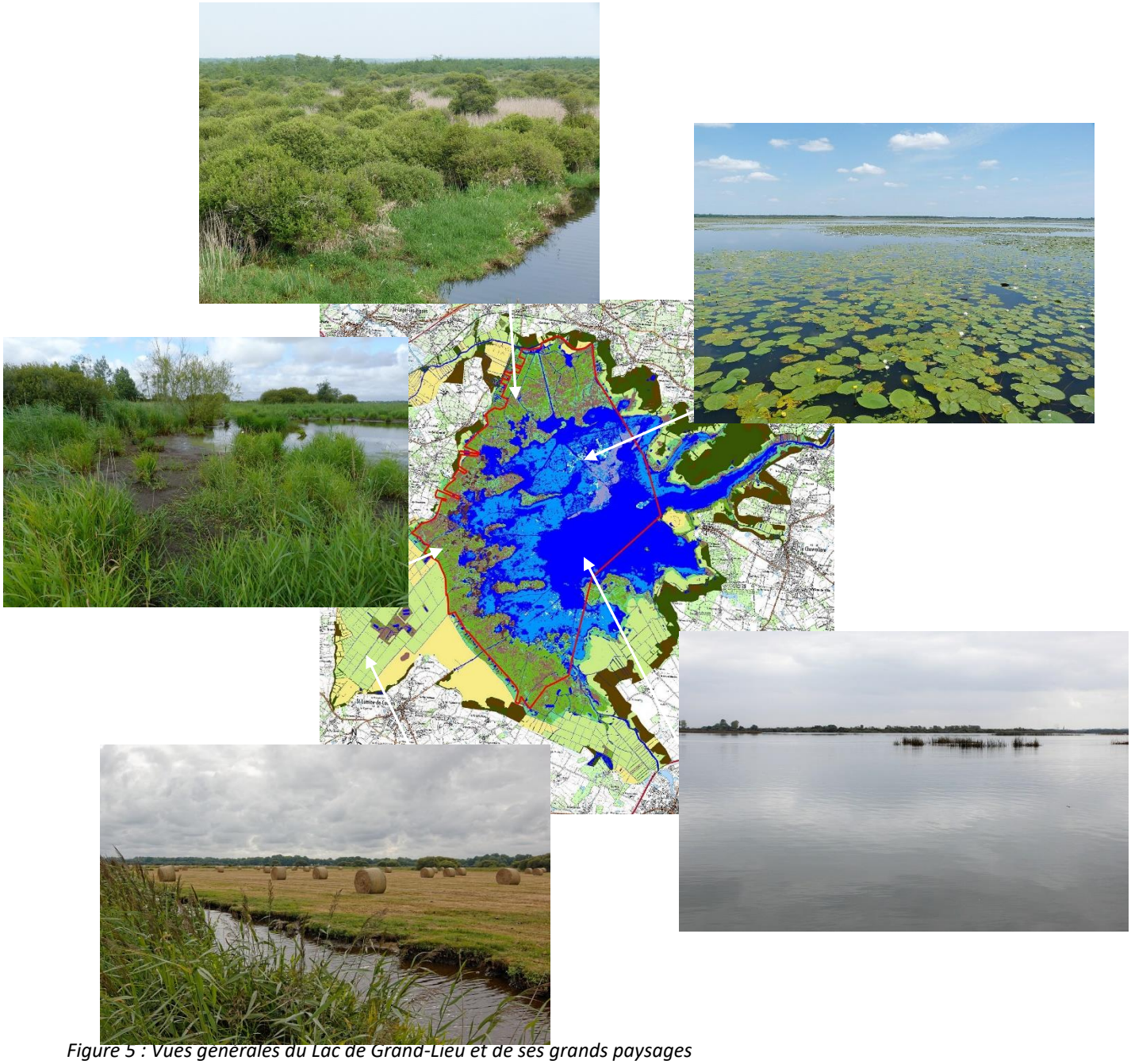


Figure 5 : Vues générales du Lac de Grand-Lieu et de ses grands paysages

Entourant cette zone et largement développées sur la partie ouest, du nord jusqu'au sud, les « roselières boisées » s'étendent sur 1600 ha et regroupent diverses végétations en mosaïque : vasières plus ou moins végétalisées, pelouses amphibies, roselières, saulaies et aulnaies flottantes. Ces « roselières boisées » sont parcourues par de petits canaux ou douves et présentent également des bassins peu profonds, naturels ou creusés pour la chasse au gibier d'eau sur leur bordure. La RNN s'étend essentiellement sur ces trois grands ensembles et ne comprend que marginalement le dernier composant du site de Grand-Lieu : les prairies inondables ou prés-marais. Ces prairies inondées de 4 à 7 mois dans l'année sont exploitées par le pâturage et la fauche. Elles couvrent environ 1600 ha.

La bordure de la zone humide de Grand-Lieu, inondée de façon généralement plus brève, est occupée par des boisements, prairies et quelques rares zones cultivées.

A.1.5. Histoire de la Réserve naturelle nationale

L'histoire de la Réserve naturelle se confond avec l'histoire du lac et occupe une place récente au sein de celle-ci. L'histoire du lac est marquée par les nombreux projets d'aménagement visant à son dessèchement, heureusement seulement partiellement réalisés, et les conflits afférents.

Depuis le moyen-âge au moins et jusqu'à la fin du 19° siècle, la pêche et le transport fluvial étaient les deux activités économiques principales sur le territoire de Grand-Lieu et sa partie aval de la vallée du Tenu jusqu'à la Loire. De nombreux aménagements et projets se sont succédés au fil des siècles pour améliorer l'utilisation des prairies de la vallée du Tenu et des bords du lac mais aussi faciliter le transport sur l'axe Tenu - Grand-Lieu – Boulogne. Les travaux d'aménagement débutent dès le moyen-âge et sont menés par les moines cisterciens de l'abbaye de Buzay pour améliorer les prairies de leur domaine entre Vue et la Loire. C'est au 18° siècle qu'un projet global est envisagé pour mettre en valeur les marais de la vallée du Tenu et des bords du Lac. A cet effet est créée la Société du Canal de Buzay, qui existe toujours aujourd'hui, pour financer ces travaux aux frais de tous les propriétaires. Le Canal de Buzay et les premiers ouvrages hydrauliques liés sont construits à cette époque. Jusque dans les années 1960, différents travaux se succéderont visant à maîtriser l'eau et pour certains à assécher le lac : création du canal de l'Etier et de la chaussée de Bouaye au 19° siècle, recalibrage du Tenu-Acheneau sur toute la période, création du vannage de Bouaye et percement du canal « Guerlain » au début des années 1960…

En parallèle, les droits sur le lac évoluent. Plusieurs fois contestée, le lac entier est la propriété de la famille de Juigné qui portera plusieurs projets d'assèchement total. Ils seront contestés, notamment par la Société du Canal de Buzay. La propriété du Marquis de Juigné sera progressivement vendue. En 1947, la Société civile immobilière du Domaine de Grand-Lieu est créée. Elle achète au marquis de Juigné les parcelles qui deviendront la RNN. Cette SCI est détenue majoritairement par des hollandais qui envisagent un nouveau projet d'asséchement pour la culture de tulipes. Celui-ci sera abandonné et Jean-Pierre Guerlain, dirigeant la société de parfum du même nom, acquiert progressivement la totalité des parts de la SCI. Il fait alors du domaine un haut lieu de chasse et le protège ainsi des velléités d'assèchement, d'aménagement ou de mise en valeur touristique. La chasse aux canards est pratiquée par JP Guerlain, son épouse et deux invités, parfois prestigieux.

A la fin des années 1970, Jean-Pierre Guerlain qui souhaite assurer la conservation durable de cet espace, fait don à l'Etat français de la presque totalité des parts de la SCI. Cette donation est soumise à plusieurs conditions :

- Maintien de la chasse *ad vitam* au profit de JP Guerlain et de son épouse. La chasse s'arrêtera en 1999, trois ans après le décès de JP Guerlain.
- Classement des terrains en Réserve naturelle
- Gestion de la réserve confiée à la Société Nationale de Protection de la Nature
- Maintien du droit de pêche au profit de la Société Coopérative des pêcheurs du lac de Grand-Lieu.

La Réserve naturelle est créée le 10 septembre 1980 par décret n°80-716 publié au Journal Officiel le 16 septembre 1980. Sa gestion effective par la SNPN intervient en 1984 et est officialisée par la signature d'une convention entre le Ministère en charge de l'environnement et la SNPN le 16 septembre 1985.

La SCI du Domaine de Grand-Lieu est dissoute en 1997 après avoir été présidée pendant 9 ans par Pierre Pfeffer, administrateur de la SNPN et grand artisan du classement du domaine en réserve auprès de JP Guerlain. Les terrains de la réserve deviennent donc domaine privé de l'Etat et sont affectés au Ministère chargé de l'environnement. Ce dernier les affectera enfin au Conservatoire du littoral en 2008 (arrêté du 06 mai 2008).

A.1.6. Résumé de la gestion de la Réserve et son évolution

Assurée depuis 1984 par la SNPN, la gestion de la réserve s'accommode des activités de chasse de l'ancien propriétaire et de ses ayants-droits pendant 15 ans. Le garde-chasse du domaine, Alphonse Joyeux, devient dans le même temps garde de la Réserve naturelle. Se poursuivent néanmoins les activités d'élevage et de chasse de canards colverts. Plusieurs milliers d'oiseaux sont ainsi élevés, relâchés, agrainés et chassés sur le territoire de la Réserve chaque année.

La gestion de la Réserve est assurée à partir de 1985 par le recrutement par la SNPN d'un technicien, Patrice Boret, qui mettra en œuvre les premiers travaux de délimitation, de surveillance et de suivi scientifique sous l'autorité du Directeur, Loïc Marion, chargé de recherche au CNRS à l'Université de Rennes 1 et spécialiste des oiseaux piscivores.

La première décennie durant laquelle la gestion a été assurée par la SNPN et durant laquelle les activités cynégétiques et d'élevage de gibiers persistaient a été mise à profit pour assurer la délimitation de la RNN sur le terrain et en lien avec les propriétaires riverains. De nombreuses études sur l'état du Lac et les problèmes d'eutrophisation ont été menées. Elles aboutissent à l'approbation d'un plan de sauvetage du Lac de Grand-Lieu qui se traduit par des modifications du règlement d'eau du Lac (1995-1996), par l'acquisition de parcelles de marais par la SNPN, des travaux hydrauliques et de curage importants… Ce plan de sauvetage est mis en œuvre notamment via un programme européen Life Nature (1994-1999). Il se traduit également par le lancement du premier Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux pour le bassin versant de Grand-Lieu dont l'objectif est de

diminuer les apports en azote et en phosphore vers le Lac. Il est porté et animé par le Syndicat intercommunal pour l'aménagement du bassin versant de la Logne et de la Boulogne qui deviendra le Syndicat du Bassin Versant de Grand-Lieu ultérieurement. Il a été adopté en 2002. L'équipe SNPN s'étoffe en 1995 par le recrutement de Sébastien Reeber en tant que garde-animateur (il deviendra chargé de mission en 2016) ainsi que d'un chargé d'étude entre 1997 et 1999 (Jean-Marc Paillisson) dans le cadre du programme Life.

Le volet relatif à la gestion hydraulique qui prévoyait une hausse des niveaux d'eau printaniers et les travaux de curage menés sur le lac ont été à l'origine de conflits importants qui se sont focalisés sur la réserve naturelle et son directeur. Une mission de médiation décidée par le ministère en charge de l'environnement et animée par le Professeur Hélin a été menée pour résoudre le conflit. La reprise en main de la gestion de la RNN de façon plus affirmée par la SNPN, des discussions entre acteurs aboutissant à des niveaux d'eau de compromis et le non-renouvellement du directeur (qui deviendra directeur scientifique) ont abouti à un relatif apaisement de la situation. Dans le même temps, le premier plan de gestion (2001-2005) de la Réserve est élaboré et un premier conseil scientifique institué (décembre 2002). Philippe Gallais est alors recruté en tant qu'agent technique en 2000. Patrice Boret devient conservateur de la Réserve en 2002.

Le deuxième plan de gestion est élaboré en 2008 et validé en 2009. Dans le même temps, suite à la non-reconduction du directeur scientifique par le Préfet (2007) et au renouvellement du conseil scientifique (2009), un nouveau directeur (Jean-Marc Gillier) est embauché en 2009 pour remplacer le conservateur après son départ en retraite (début 2011). Le plan de gestion initialement prévu jusqu'en 2013 est prolongé jusqu'en 2016. En effet des modifications dans la gestion hydraulique et le souhait de revoir en profondeur celle-ci et son évaluation ont été menées en 2014 et 2015. Le Conseil scientifique de la Réserve a été renouvelé en profondeur fin 2014. Ces évènements expliquent le prolongement du plan de gestion jusqu'en 2016. Il a été évalué en 2016-2017 et aboutit à la rédaction du présent plan de gestion (2017-2018).

Depuis le début de la prise en main de la gestion de la RNN par la SNPN, une constante doit être rappelée : la gestion menée privilégie le principe de naturalité. Il consiste à laisser, dans la mesure du possible et en lien avec les objectifs de conservation, évoluer les dynamiques naturelles et limiter les interventions humaines directes. La taille de la Réserve, les milieux qui la composent et les facteurs principaux d'évolution, largement extérieurs au périmètre de la Réserve, expliquent ce choix qui sera réaffirmé dans le présent plan de gestion.

A.1.7. La réglementation de la réserve naturelle nationale

La réglementation qui s'applique à la RNN du Lac de Grand-Lieu est précisée dans le décret de création n°80-716 du 10 septembre 1980 (Annexe 1). Une partie de cette réglementation est reprise des conditions de la donation de la SCI du Domaine de Grand-Lieu par Jean-Pierre Guerlain.

La réglementation la plus marquante est « l'interdiction de la circulation des personnes et des véhicules » (art 14). Cette interdiction ne s'applique pas, par exception, au personnel de la réserve, aux services publics dans l'exercice de leur attribution, aux opérations de secours et sauvetage, aux

naturalistes et scientifiques sur autorisation délivrée par le directeur de la RNN ainsi que pour les promenades en bateau organisées par la Société coopératives des pêcheurs de Grand-Lieu à l'occasion de leur fête traditionnelle du 15 août.

Ne sont également pas concernés par cette interdiction des détenteurs du droit de pêche (qui ne sont également pas concernés par l'interdiction de la pêche qui figure à l'article 6) : les membres de la Société coopérative des pêcheurs de Grand-Lieu. N'étaient également pas concernés (Article 5) les détenteurs de droit de chasse (le donateur) : ce droit a été abandonné en 1999 et la chasse n'est donc, de fait, plus autorisée depuis cette date.

Sont également interdits par le décret de création :

- L'introduction et le prélèvement des animaux et végétaux ou de leur porter atteinte (Articles 3, 4 et 16)
- de troubler ou déranger les animaux (Article 3)
- toute activité industrielle, commerciale et artisanale (Article 9), toute recherche et exploitation de matériaux ou minerai (Article 8), tous travaux publics ou privés (Article 10) à l'exception des travaux d'aménagement ou d'entretien requis pour la conservation du lac et de ses abords
- l'utilisation des eaux du lac (Article 11)
- toute manifestation sportive ou touristique (Article 13, à l'exception de la fête du lac organisée par les pêcheurs)
- le survol à une altitude inférieure à 300 m (Article 15) à l'exception des aéronefs de l'armée, des aéronefs effectuant des opérations de police, de recherche ou de sauvetage ainsi que des aéronefs en régime de vol aux instruments à l'arrivée et au départ de l'aéroport de Nantes-Atlantique.
- Le déversement ou le dépôt de tout matériau, eaux usées ou produits chimiques (Article 16)
- Toute publicité ou l'usage publicitaire de la Réserve (Article 17).

Le gestionnaire a en charge l'application du décret de création et en particulier les missions de police relatives à la réglementation de la Réserve. Au 1er janvier 2018, deux des trois agents de la SNPN affectés à temps plein à la gestion de la Réserve sont commissionnés et assermentés au titre des réserves naturelles et sont donc habilités à constater les infractions afférentes sur le territoire de la RNN du lac de Grand-Lieu.



Figure 6 : Délimitation de la Réserve naturelle (bouée et pancarte)

A.1.8. La gouvernance de la RNN

Deux instances de gouvernance ont été installées autour de la gestion de la Réserve :

- Un comité consultatif. Conformément au décret de classement, il est présidé par le Préfet et regroupe quatre collèges : administrations civiles et établissements publics de l'Etat (6 membres), collectivités territoriales (6 membres), usagers (8 membres) et personne qualifiée et représentants d'association ayant pour objet principal la protection des espaces naturels (6 membres). Le président de la SNPN, gestionnaire de la RNN, y assiste de droit. Le dernier arrêté préfectoral précisant la composition de ce comité consultatif date du 02 mai 2016 et a une validité de trois ans (Annexe 2). Ce comité est notamment consulté sur l'élaboration et la mise en œuvre du plan de gestion de la Réserve, sur les programmes d'information et d'éducation du public ainsi que sur les programmes de recherche scientifique (décret de création de la RNN, article 19).

- Un conseil scientifique. Non prévu initialement par le décret de création de la réserve, il est prévu par le code de l'environnement (R332-18) pour « assister le gestionnaire et le comité consultatif ». Le Conseil scientifique de la RNN du Lac de Grand-Lieu a été créé en 2002 et a été renouvelé en 2009 et 2014. Le conseil scientifique en vigueur a été installé par arrêté préfectoral du 05 décembre 2014 (Annexe 3) pour une durée de 5 ans et modifié le 18 décembre 2017 (Annexe 4) suite à la démission d'un de ces membres. Il est composé de 17 scientifiques désignés *intuitu personae* pour leur(s) compétence(s) scientifique(s). Le Conseil scientifique est présidé par Gilles PINAY. Il se réunit une à deux fois par an en configuration plénière et peut également associer plusieurs membres sur des sujets particuliers. Cela a été le cas par exemple en 2016 sur les suivis piscicoles. Un règlement intérieur précise ses règles de fonctionnement (Annexe 5). Il a été adopté le 28 avril 2015. Le Conseil scientifique peut associer des membres extérieurs invités ponctuellement ou de façon permanente. C'est le cas par exemple pour le gestionnaire de la RNR du Lac de Grand-Lieu, invité à chaque séance ou d'un représentant du Parc naturel régional de Brière.

En dehors de ces instances propres à la Réserve naturelle nationale, signalons également l'existence d'un comité de suivi des niveaux d'eau de Grand-Lieu qui se réunit sous l'égide de la Préfecture et qui a vocation à suivre l'application du règlement d'eau du vannage de Bouaye et proposer des ajustements. Auparavant dénommé cellule de gestion des niveaux d'eau et un temps intégré dans le comité consultatif de la RNN (2014-2016), il en a été ressorti de façon à ne pas mélanger ce qui relève de la gestion de la RNN du sujet de la gestion des niveaux d'eau. On retrouve beaucoup d'acteurs communs au comité consultatif à la différence près que chaque commune riveraine du lac est invitée au comité de suivi des niveaux d'eau. Les principales parties prenantes directes font partie de ce comité de suivi : représentant des éleveurs de marais (association de sauvegarde des marais de Grand-Lieu), représentant des pêcheurs professionnels, représentant des chasseurs, gestionnaire de la RNN, gestionnaire des ouvrages hydrauliques (Syndicat d'Aménagement Hydraulique Sud-Loire), Syndicat du Bassin Versant de Grand-Lieu, représentants des propriétaires, conservatoire du Littoral, Préfecture, DREAL, DDTM.

A.1.8. Le cadre socio-économique général

La commune de Saint-Philbert-de-Grand-Lieu sur laquelle s'étend la RNN du Lac de Grand-Lieu est le chef-lieu du canton et appartient à la communauté de communes de Grand-Lieu. Située au sud-ouest du département de Loire-Atlantique et dans la partie orientale du Pays de Retz, elle s'étend sur 98.2 km².

La population communale est de 8767 habitants (données INSEE 2015) et croît régulièrement (+2.2 % de hausse annuelle moyenne de 1990 à 2014). Le taux d'activité de la population (15-64 ans, données INSEE 2014) est de 79.5%.

Si la RNN est entièrement sur la commune de Saint-Philbert-de-Grand-Lieu, le site de Grand-Lieu s'étend sur 9 communes et trois intercommunalités en prenant en compte l'aval du lac jusqu'à la confluence Acheneau-Tenu :

Communes	Intercommunalité
Saint-Léger-les-Vignes	Nantes Métropole
Bouaye	
Saint-Aignan Grand-Lieu	
Pont-Saint-Martin	Communauté de communes de Grand-Lieu
La Chevrolière	
Saint-Philbert-de-Grand-Lieu	
Saint-Lumine-de-Coutais	
Saint-Mars-de-Coutais	Communauté de communes Sud Retz Atlantique
Port-Saint Père	Communauté de communes Cœur Pays de Retz

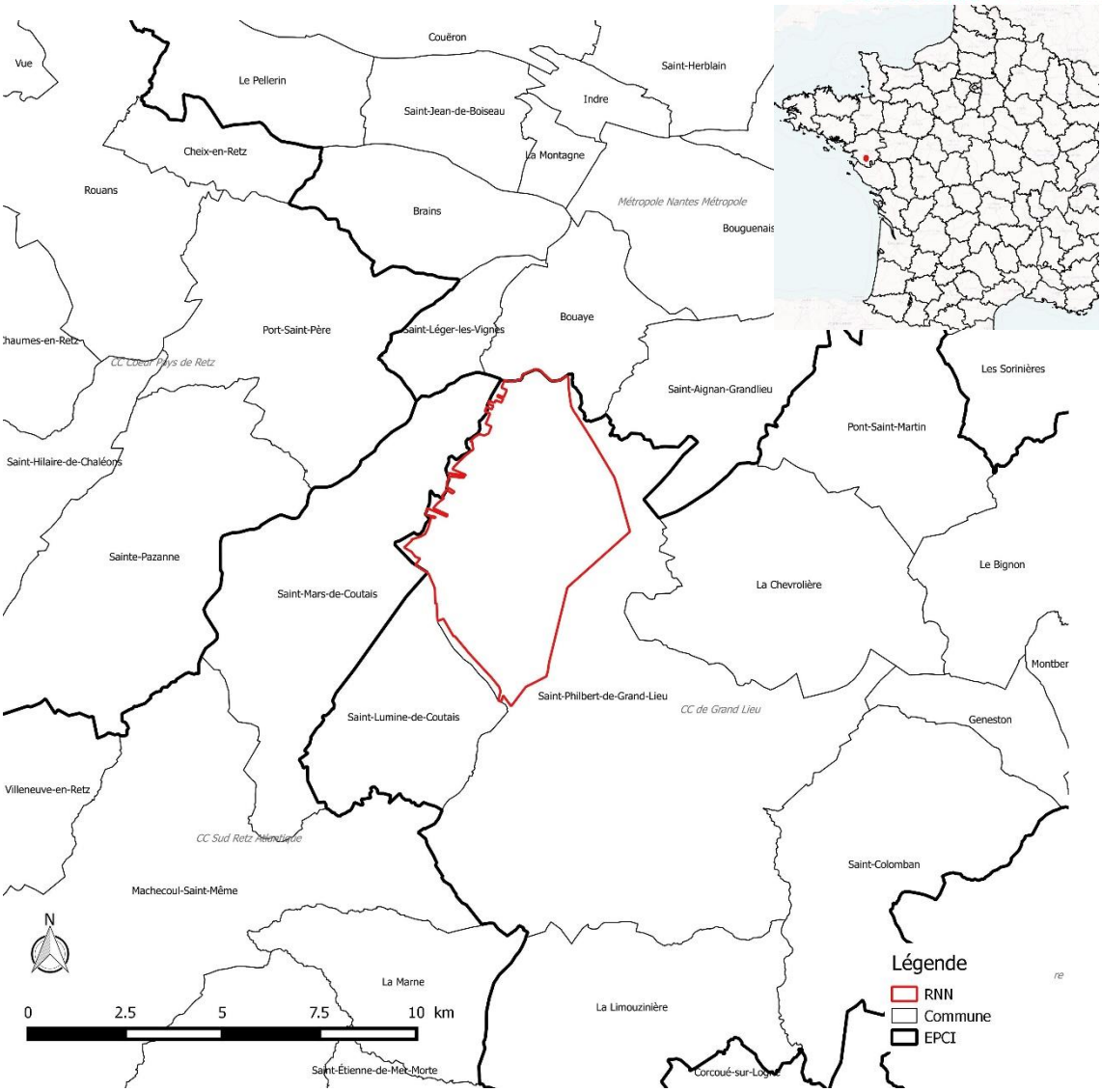


Figure 7 : Carte de localisation de la RNN du Lac de Grand-Lieu par rapport aux limites communales et d'EPCI

A.1.9. Les autres outils de protection du territoire

A.1.9.1. Outils d'aménagement du territoire

Deux schémas de cohérence territoriale concernent le territoire du Lac de Grand-Lieu :

- Le SCOT Nantes Saint Nazaire, approuvé le 19/12/2016 pour sa partie nord
- Le SCOT du Pays de Retz qui inclut la commune de Saint-Philbert-de-Grand-Lieu, donc la RNN, approuvé le 28 juin 2013 pour tout le reste du lac.

Les SCOT en tant qu'outil de planification visent notamment à mettre en cohérence l'ensemble des politiques sectorielles et à la conservation ou à la remise en état des continuités écologiques. Les deux SCOT s'appliquant au Lac de Grand-Lieu définissent, outre la trame verte et bleue, les espaces proches du rivage, les espaces remarquables ou boisés significatifs et les coupures d'urbanisation au sens de la Loi Littoral. En tant que plan d'eau de plus de 1000 ha, cette Loi s'applique en effet aux six communes les plus proches du Lac (Bouaye, Saint-Aignan-Grand-Lieu, La Chevrolière, Saint-Philbert-de-Grand-Lieu, Saint-Lumine-de-Coutais et Saint-Mars-de-Coutais). L'ensemble de la RNN est inscrite en espace remarquable au sens de la Loi Littoral.

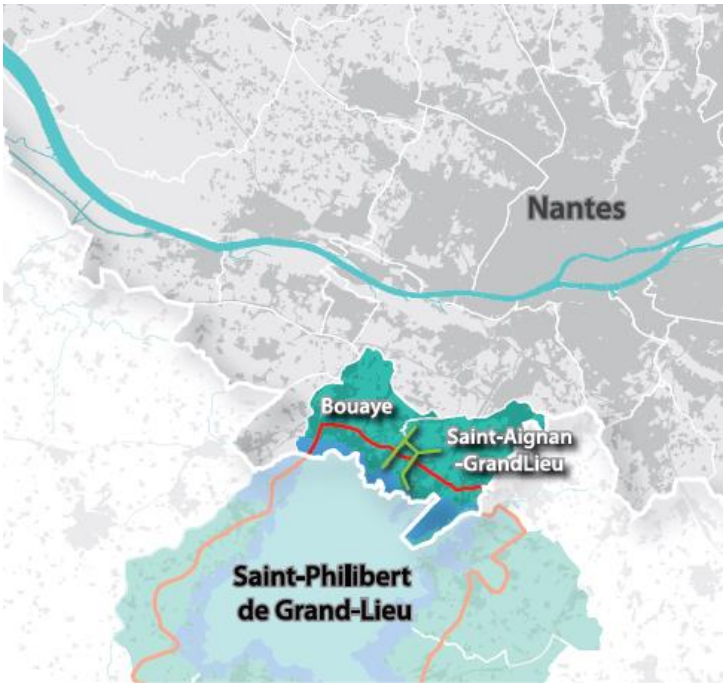


Figure 8 : Extrait du SCOT Nantes Saint Nazaire, carte définissant les espaces proches du rivage et les coupures d'urbanisation (Loi Littoral)

La RNN est par ailleurs inscrite en zone Nr (zone naturelle remarquable) au Plan Local d'Urbanisme de Saint-Philbert-de-Grand-Lieu en cours de révision.

A.1.9.2. Inventaires et classements en faveur du patrimoine naturel

Le Lac de Grand-Lieu dans lequel s'inscrit la RNN fait l'objet de mesures de protection et de gestion qui se superposent et se complètent. Il se situe par ailleurs à proximité de quatre grands ensembles naturels faisant également l'objet de mesures similaires : le Marais Breton, l'Estuaire de la Loire, le marais de Goulaine et les marais de l'Erdre auxquels on peut ajouter un cinquième, la Brière.

- *Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF)*

La ZNIEFF de type 1 numéro 520006647 du Lac de Grand-Lieu intègre la totalité de la RNN.

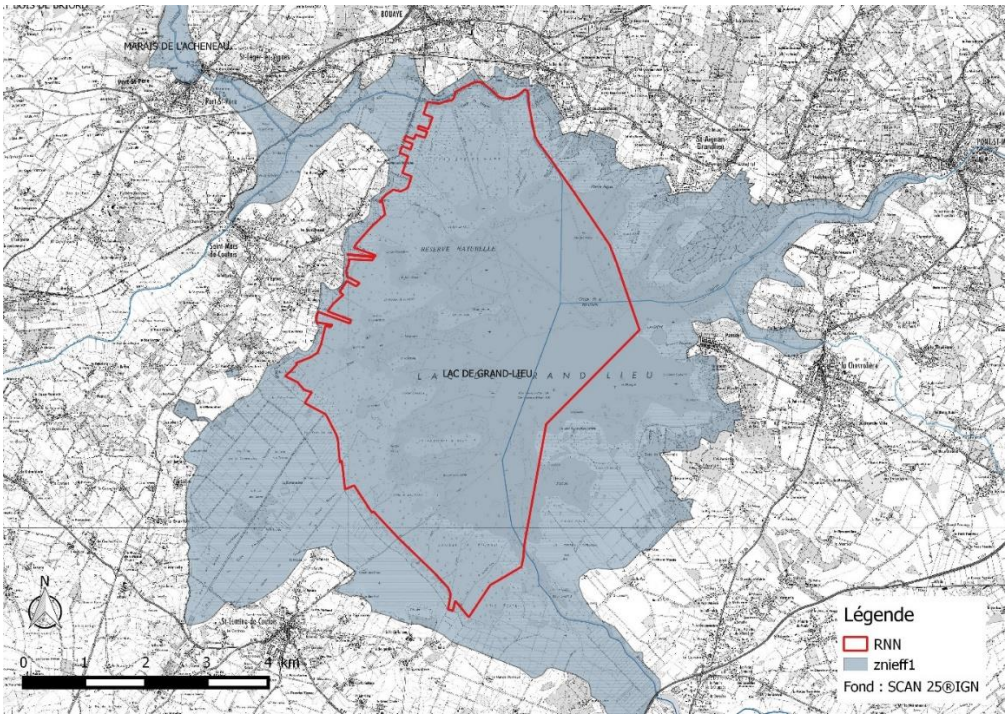


Figure 9 : Délimitation de la ZNIEFF du Lac de Grand-Lieu

- *Site Ramsar*

Le Lac de Grand-Lieu a été désigné comme zone humide d'importance internationale selon la convention de Ramsar (1971) en 1995 sous la référence FR720014. La fiche descriptive du site a été mise à jour en 2011 (SNPN) et en 2016 (Syndicat du bassin versant et SNPN).

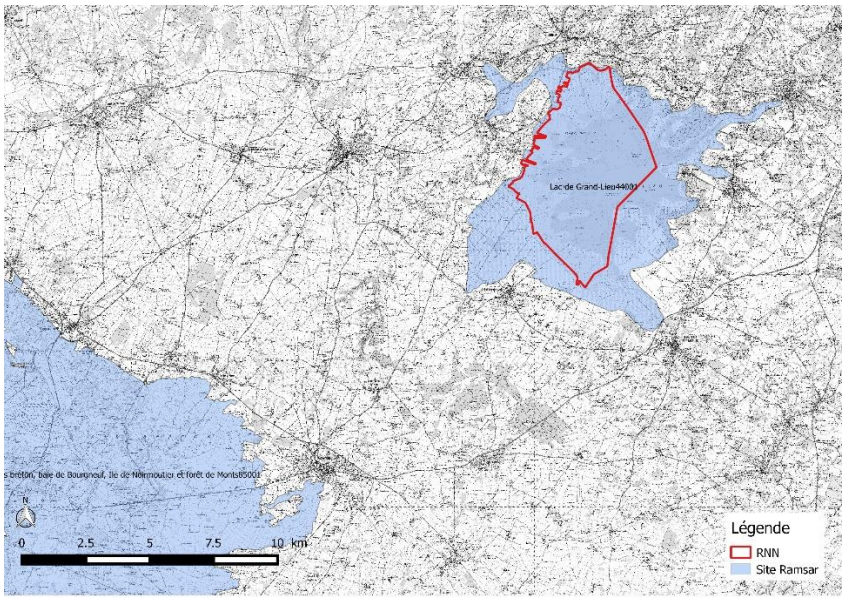


Figure 10: Délimitation des sites Ramsar du Lac de Grand-Lieu et (partiellement) du marais breton, baie de Bourgneuf, île de Noimoutier et forêt de Monts.

- *Site Natura 2000*

La RNN du Lac de Grand-Lieu est intégrée au site Natura 2000 du Lac de Grand-Lieu désigné en Zone de Protection Spéciale au titre de la Directive Oiseaux (arrêté ministériel du 27 octobre 2004, site FR 5210008) et en Zone Spéciale de Conservation au titre de la Directive Habitat (arrêté ministériel du 24 novembre 2015, site FR 5200625). La ZPS et la ZSC du Lac de Grand-Lieu occupent une superficie très proche. Le document d'objectif du site a été approuvé par arrêté préfectoral le 10 juin 2009. La structure animatrice désignée est le Syndicat de Bassin Versant de Grand-Lieu.

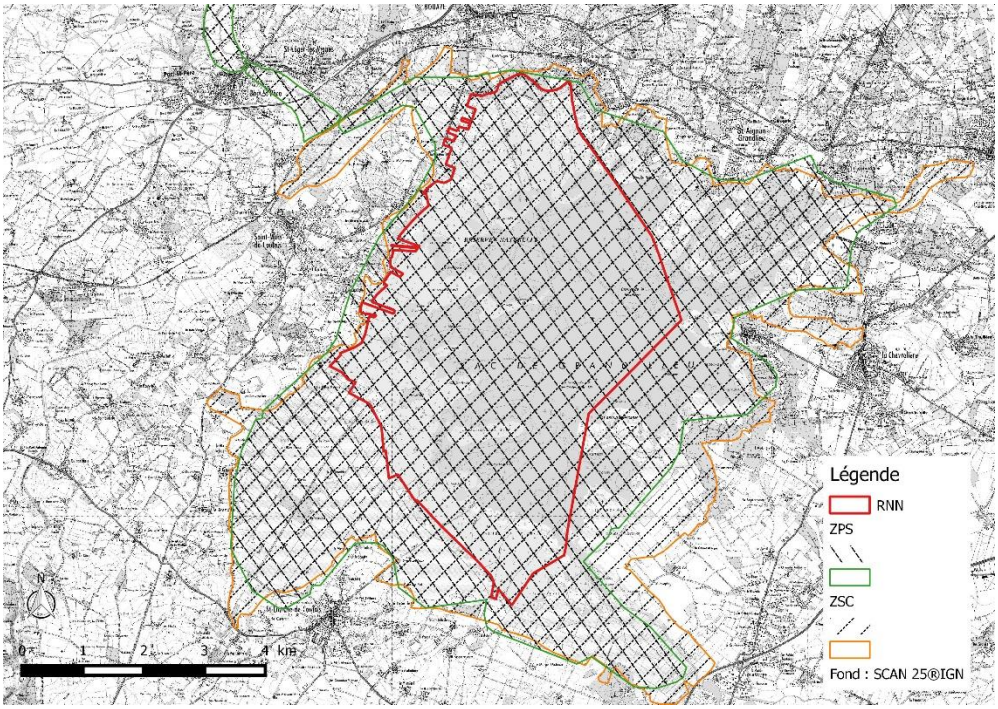


Figure 11 : Site Natura 2000 du Lac de Grand-Lieu (ZPS et ZSC) et ZPS (partielle) de l'Estuaire de la Loire (vallée de l'Acheneau)

- *Site classé et site inscrit*

Le lac de Grand-Lieu est classé au titre des grands paysages (Loi de 1930) sur près de 7500 ha (zone inondable et ses abords immédiats) par décret ministériel du 24/08/1982 (le Lac de Grand-Lieu et ses abords, 44 SC 49 a). Des secteurs construits (villages, exploitations agricoles, habitats dispersés) bordant le site classé ou inclus dans celui-ci ne figurent pas dans le site classé mais figurent en site inscrit (ensemble bordant le Lac de Grand-Lieu, 44 SI 49 b) par arrêté du 31/08/1989 pour 207 ha. C'est par exemple le cas pour le siège de la Réserve située sur la Chaussée de Grand-Lieu à Bouaye ou pour le pavillon « Guerlain » de la Maison du lac tout proche.

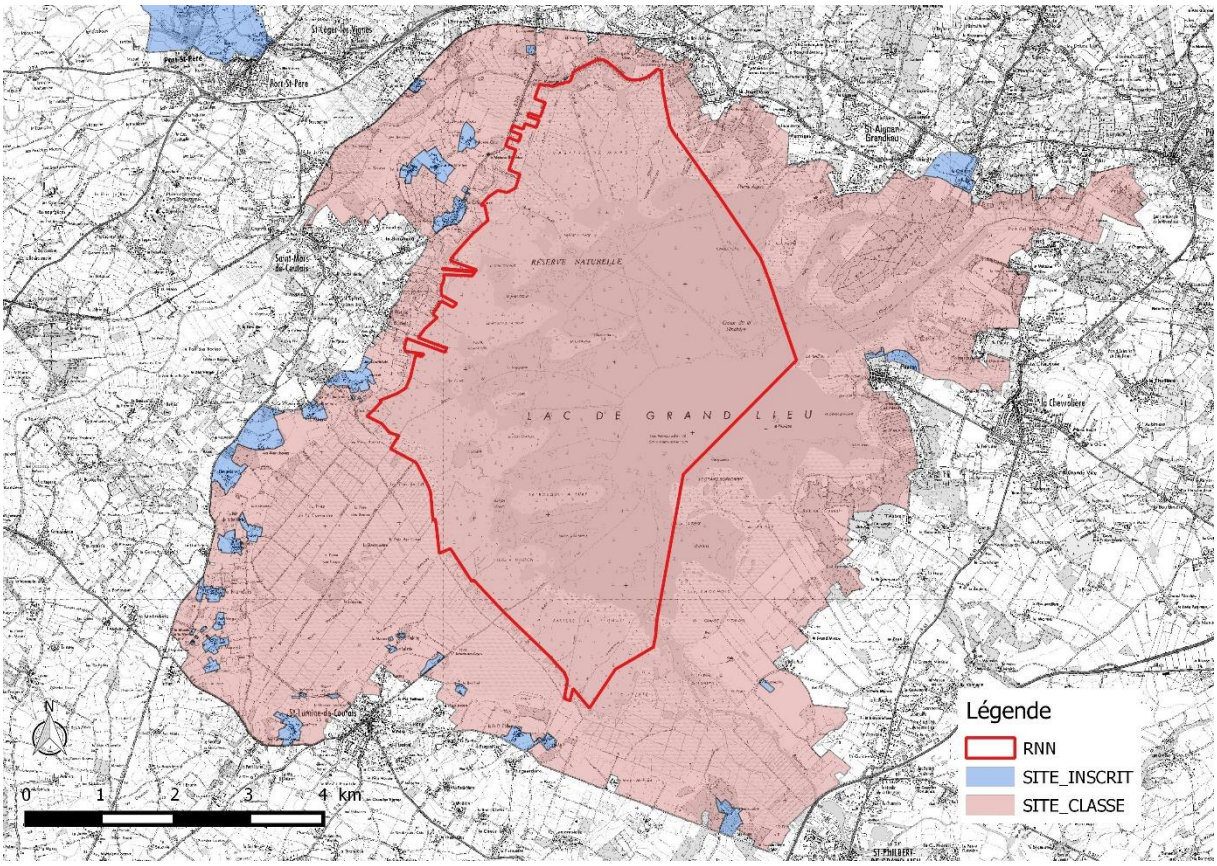


Figure 12 : Site classé et inscrit de Grand-Lieu et (pour partie) site inscrit du château de Granville et de Briort et leurs abords.

- *Réserve naturelle régionale*

La réserve naturelle régionale du Lac de Grand-Lieu est contigüe à la RNN sur sa bordure Est. La RNR a été classée par arrêté du Président de la Région des Pays de la Loire le 15 décembre 2008 à la demande de la fédération départementale des chasseurs de Loire-Atlantique, gestionnaire de ce territoire. Il s'agit d'une propriété (650 ha) acquise au milieu des années 1980 par la Fondation Nationale pour la Protection des Habitats de la Faune Sauvage avec les contributions de la FDC 44 et de l'Office Nationale de la Chasse et de la Faune Sauvage qui en a assuré la gestion jusqu'en 1995 avant que la FFDC ne prenne le relais.

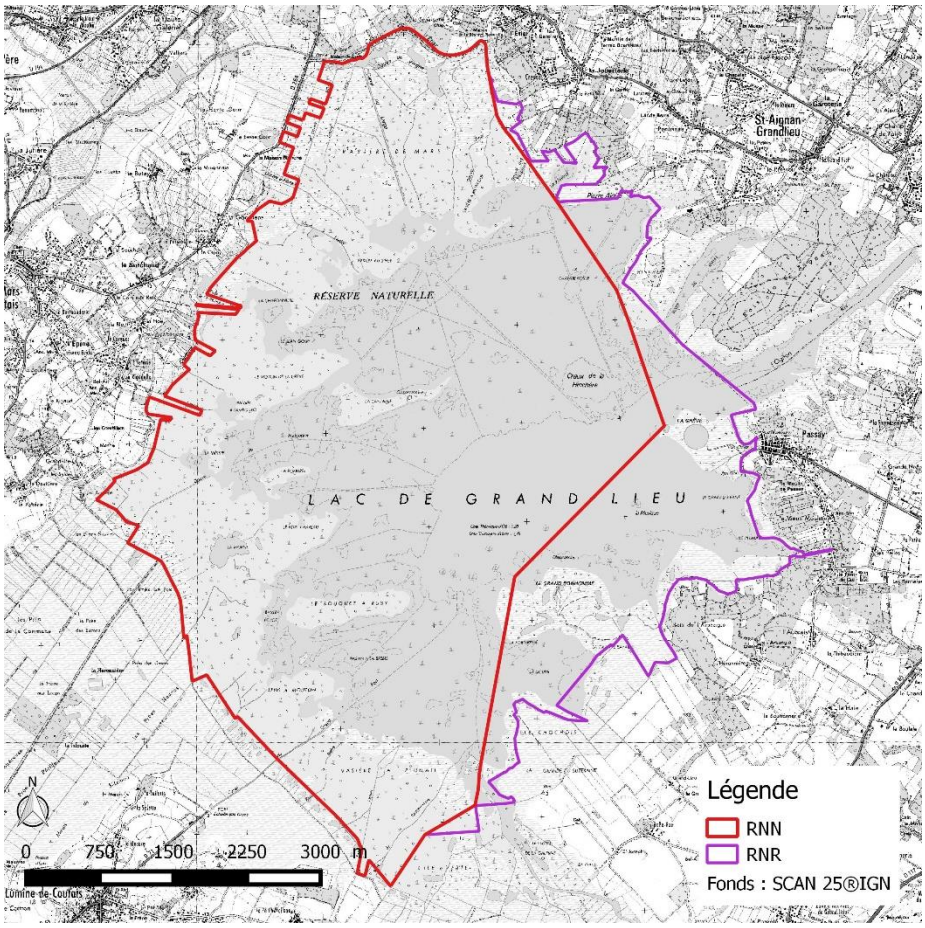


Figure 13 : Carte des limites des réserves naturelles régionale et nationale du Lac de Grand-Lieu

- *Sites du Conservatoire du Littoral*

Le Conservatoire du Littoral intervient sur le Lac de Grand-Lieu par l'affectation des terrains de la RNN en 2008. Il mène également des acquisitions par voie amiable ou par l'exercice de son droit de préemption sur le pourtour du Lac. Un ensemble de terrains au nord de la réserve sont gérés par le département de Loire-Atlantique aux abords de la Maison du Lac de Grand-Lieu. Des parcelles essentiellement boisées au nord-nord-est du site acquises à partir de 2005 sont gérées par l'ONF en lien avec la Fédération des chasseurs sur les aspects cynégétiques. Le site de l'Ile Verte au sud, contigüe des deux réserves est cogéré par les deux gestionnaires des RNN et RNR. Enfin quelques parcelles de prairies inondables (commune de Saint Mars de Coutais) sont gérées par convention avec des exploitants agricoles.



Figure 14 : Site de l'Ile Verte (Photo Gwendoline Monnier, CdL)

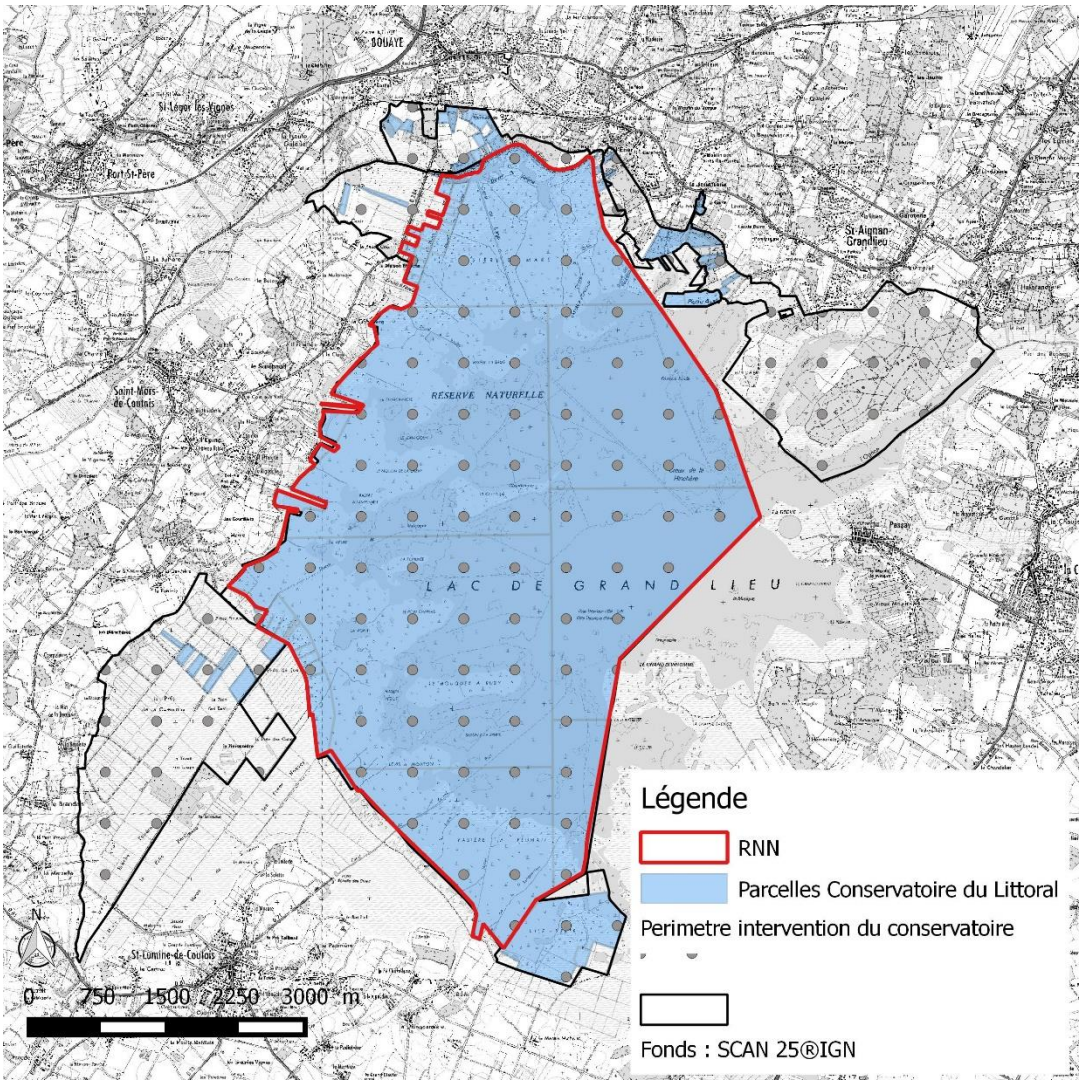


Figure 15 : Carte de délimitation des parcelles du Conservatoire du Littoral et de ses périmètres d'intervention sur Grand-Lieu.

- *Site protégé par acquisition privée (SNPN) et autres sites publics*

Un ensemble de parcelles représentant 125 ha appartiennent à la SNPN dans l'objectif de les protéger. La plupart de celles-ci ont été acquises à l'amiable à l'occasion du programme Life « conservation du Lac de Grand-Lieu » et concernent essentiellement les parcelles les plus humides au sein des marais sur les communes de Saint-Lumine et Saint-Mars-de-Coutais. Quelques autres parcelles sont devenues la propriété de la SNPN à l'occasion de dons ou de legs. Ces parcelles, pour celles qui sont en prairie, sont gérées en lien avec des éleveurs locaux. Elles sont généralement laissées en libre évolution dans le cas contraire. La chasse y est interdite exceptées d'éventuelles battues aux sangliers.

Signalons enfin l'existence de marais communaux de la commune de Saint Lumine de Coutais qui représentent près de 300 ha et sont exploités par les éleveurs locaux. Aucune contrainte autre que celles énumérées avant ne s'applique sur ces communaux.

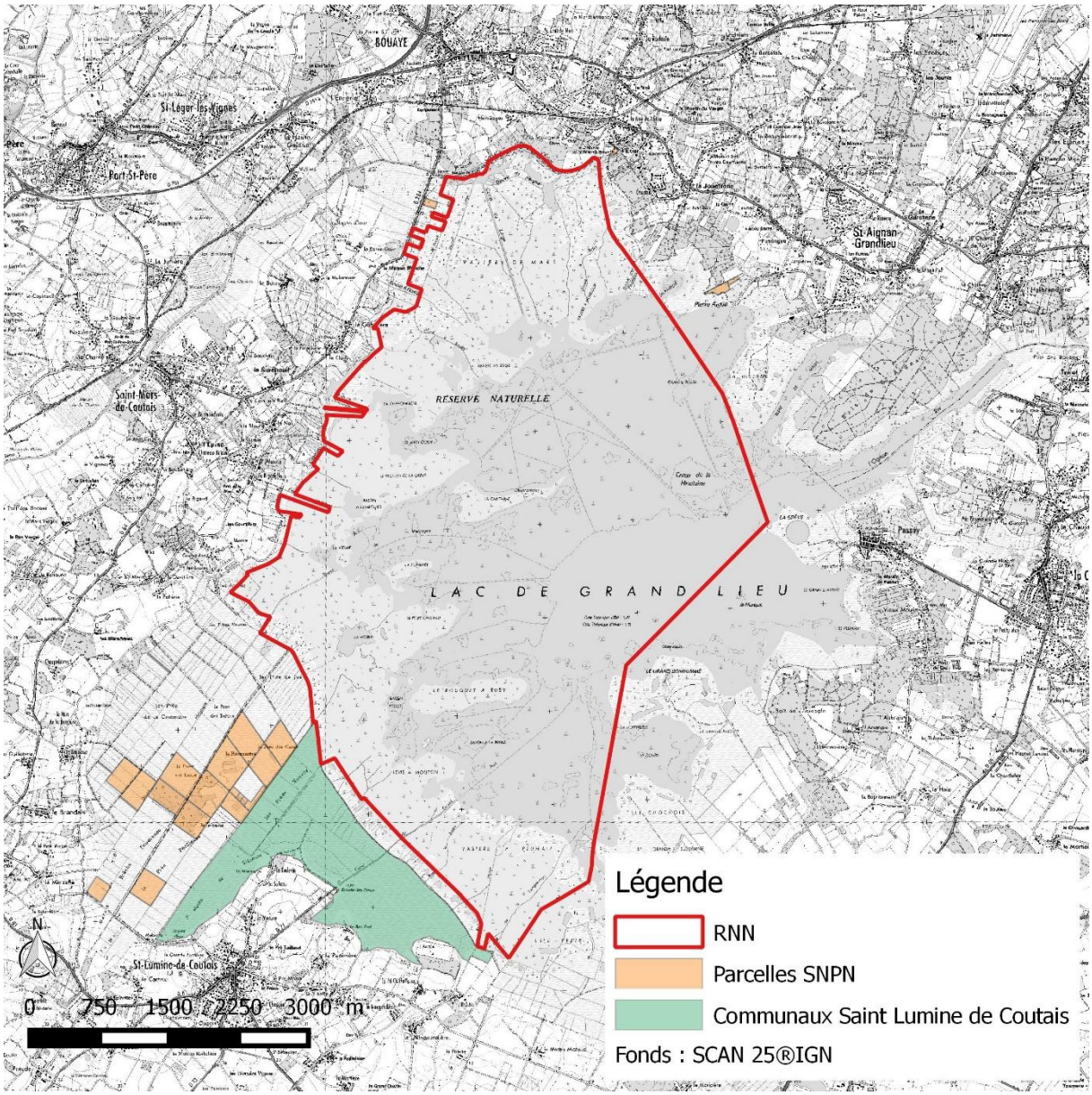


Figure 16: Parcelles appartenant à la SNPN sur Grand-Lieu et marais communaux de Saint-Lumine-de-Coutais

A.2. L'environnement et le patrimoine naturel de la Réserve

A.2.1. Données météorologiques

La RNN du lac de Grand-Lieu bénéficie d'un climat océanique avec des pluies fréquentes et peu intenses mais très variables selon les années. Les températures sont douces et les vents dominants d'ouest à sud-ouest.

La station Météo-France de Nantes Atlantique, située à 6 km au nord-ouest du lac permet d'avoir des données précises assez représentatives de la météorologie du lac.

- *Température et ensoleillement*

Le climat local bénéficie d'une amplitude annuelle des températures modérée. Les valeurs maximales sont atteintes en juillet-août et les valeurs minimales de décembre à février. On dénombre en moyenne (1981-2010) 44.9 jours/an où la température dépasse les 25°C et 31.6 jours/an où la température chute sous les 0°C. On note très peu de jours de « grand » froid avec des températures minimales inférieures à -5°C : en moyenne 3.3 jours / an.

Tableau 2 : Températures et ensoleillement : moyenne pour la période 1981-2010 à la station de Nantes-Atlantique (données Météo-France)

	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
T° max. (°C)	9	9,9	13	15,5	19,2	22,7	24,8	25	22,1	17,5	12,4	9,3	**16,7**
T° moy. (°C)	6	6,4	8,9	11	14,5	17,6	19,6	19,6	17	13,5	9	6,3	**12,5**
T° min. (°C)	3,1	2,9	4,8	6,4	9,9	12,6	14,4	14,2	11,9	9,4	5,7	3,4	**8,2**
Nb jours avec T°max > 25°C	0	0	0	0,3	3,7	8	13	13,7	5,7	0,5	0	0	**44,9**
Nb jours avec T°min < 0°C	8,2	8,1	3,7	0,6	0	0	0	0	0	0,3	3,1	7,6	**31,6**
Ensoleil-lement (heure)	73,2	97,3	141,3	169,8	189	206,5	213,7	226,8	193,8	118,2	85,8	76,1	**1791,5**

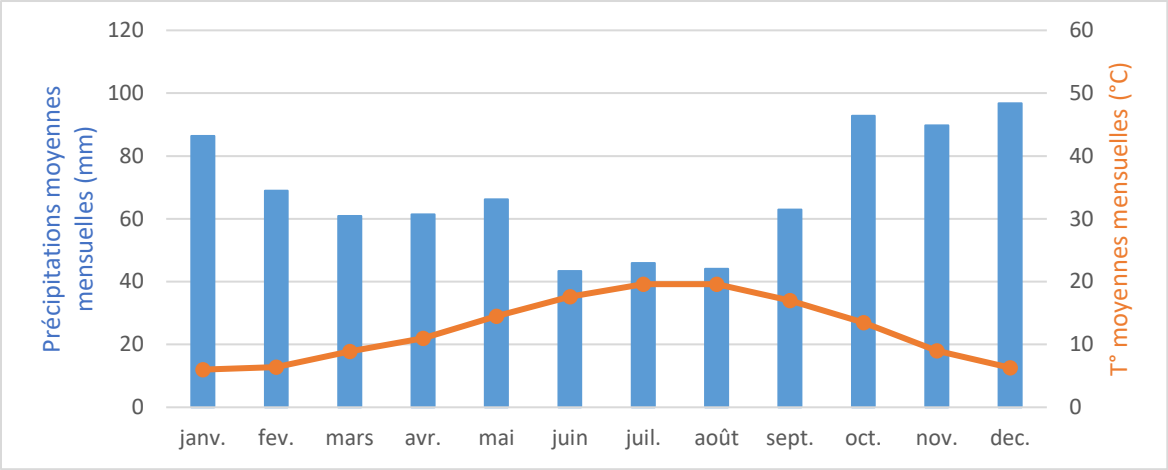


Figure 17 : Diagramme ombrothermique températures - précipitations (données Météo France, station de Nantes Atlantique)

- *Pluviométrie*

Les pluies sont amenées principalement par les dépressions et perturbations océaniques et sont assez bien réparties sur l'année. On observe une saison sub-sèche de juin à août (Figure 17). En comparant les données de pluviométrie et d'évapotranspiration, la situation est excédentaire d'octobre à mars et déficitaire d'avril à septembre.

Tableau 3: Précipitations moyennes pour la période 1981-2010 à la station de Nantes-Atlantique (données Météo-France)

	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Précipitation (mm)	86,4	69	60,9	61,4	66,2	43,4	45,9	44,1	62,9	92,8	89,7	96,8	**819,5**
Nb jours avec pluie (>1mm)	12,3	10	10,1	10,1	10,9	7,2	6,9	6,6	8	11,8	12,2	13	**119,1**

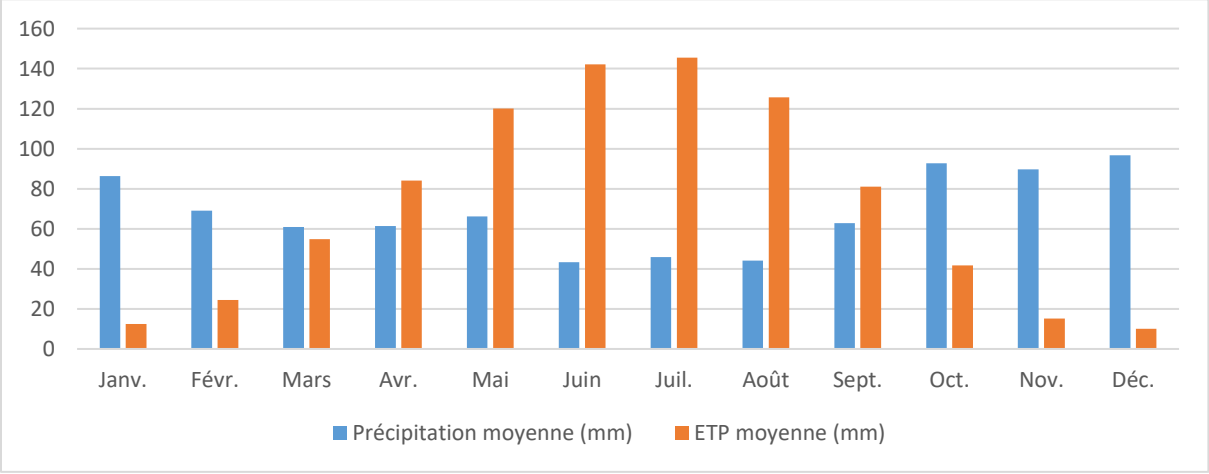


Figure 18 : Précipitations et évapotranspiration (mm, moyennes mensuelles 1981-2010, données Météo France de la station Nantes Atlantique)

Les précipitations sont réparties de façon assez homogène au sein du bassin versant avec un léger gradient nord-sud et des précipitations légèrement plus faibles sur le sud du bassin versant :

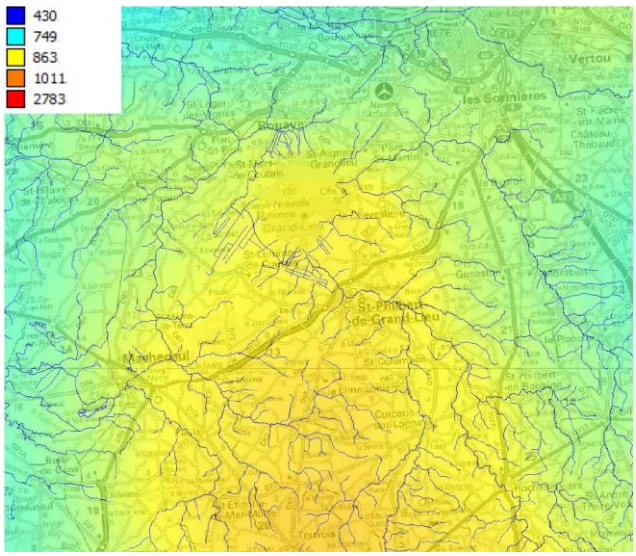


Figure 19: Carte isohyète des précipitations (mm) sur le bassin versant de Grand-Lieu (tirée de De Bonvillier (coord), 2014)

- *Vents*

Les vents dominants sont d'ouest / sud-ouest et réguliers. On dénombre 47 jours par an en moyenne avec des vents violents (rafales à plus de 57 km/h).

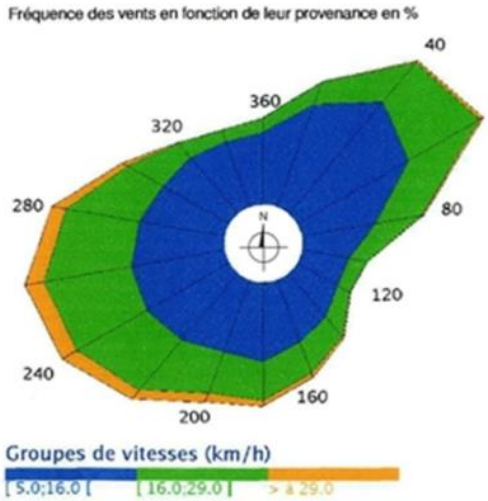


Figure 20 : Rose des vents (direction, fréquence et vitesse des vents), données Météo-France station de Nantes-Atlantique, 1971-2000.

- *Changements climatiques*

La situation décrite précédemment se confronte à des changements globaux dont la modélisation s'affine au gré des rapports du GIEC et des travaux des scientifiques qui l'alimentent. Il reste difficile de projeter à l'échelle d'un plan de gestion les modifications climatiques qui vont intervenir et plus

encore leurs conséquences sur le fonctionnement hydrologique et écologique du système. Néanmoins une esquisse des changements de quelques paramètres peut être présentée.

Les modèles convergent pour indiquer une augmentation des températures moyennes : de l'ordre de 0.6 à 1.3°C à l'horizon 2021-2050 et de 0.9 à 5.3°C à l'horizon 2071-2100 selon les modèles. Cela se traduirait par une augmentation du nombre de jours estivaux (où la température maximale est supérieure à 25°C), de plus de 10 jours à l'horizon 2071-2050 pour le bassin versant de Grand-Lieu. On assisterait également à une baisse du nombre de jours froids (où la température minimale est inférieure à 0°C), de l'ordre de 1 à 4 jours en moyenne par an à l'horizon 2021-2050.

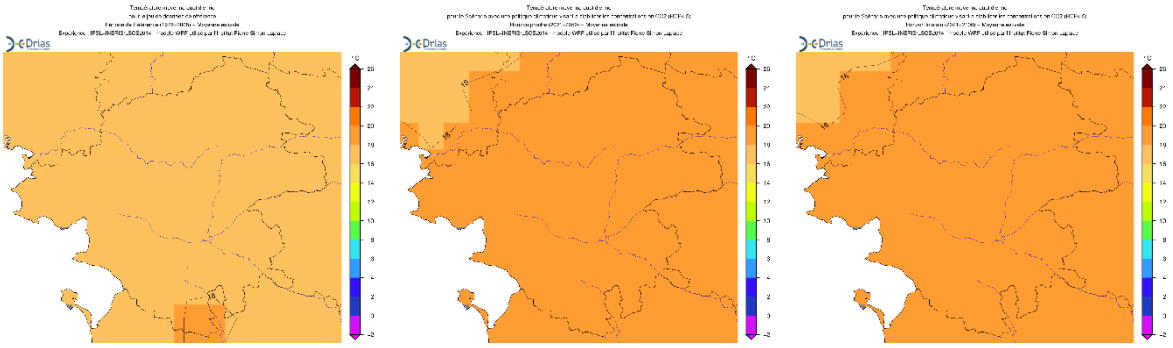


Figure 21 : Modélisation des températures moyennes quotidiennes estivales (°C) pour la période de référence actuelle (1976-2005), l'horizon proche (2021-2050) et lointain (2071-2100). Pour un scénario visant à stabiliser les concentrations en CO2 (RCP4.5), modèle WRF utilisée par l'Institut Pierre Simon Laplace, IPSL-INERIS/LSCE2014, www.drias-cliamt.fr, Météo-France CNR-GAME, IPSL, CERFACS

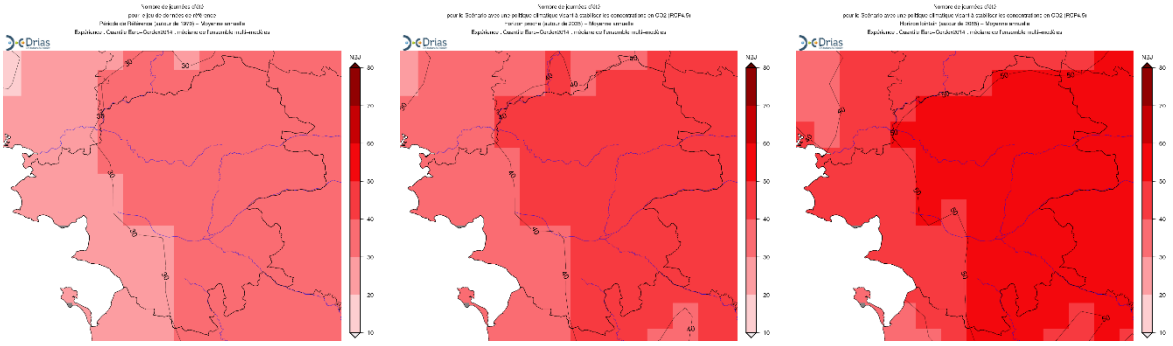


Figure 22 : Modélisation du nombre de jours avec des températures maximales > 25°C pour la période de référence actuelle (1976-2005), l'horizon proche (2021-2050) et lointain (2071-2100). Pour un scénario visant à stabiliser les concentrations en CO2 (RCP4.5), quantile Euro-CORDEX 2014, médiane de l'ensemble multi-modèles., IPSL-INERIS/LSCE2014, www.drias-climat.fr, Météo-France CNR-GAME, IPSL, CERFACS

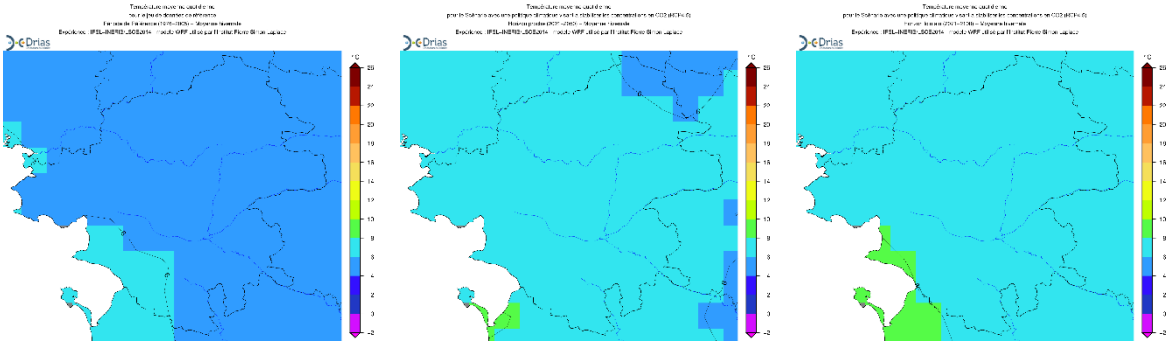


Figure 23 : Modélisation des températures moyennes quotidiennes hivernales (°C) pour la période de référence actuelle (1976-2005), l'horizon proche (2021-2050) et lointain (2071-2100). Pour un scénario visant à stabiliser les concentrations en CO2 (RCP4.5), modèle WRF utilisée par l'Institut Pierre Simon Laplace, IPSL-INERIS/LSCE2014, www.drias-climat.fr, Météo-France CNR-GAME, IPSL, CERFACS)

Les modélisations concernant les changements dans les précipitations montrent plus d'incertitudes. On pourrait cependant assister à une légère augmentation des précipitations : en moyenne jusqu'à 0.42 mm/jour, à l'horizon 2021-2050. A horizon plus lointain (2071-2100) il faut prendre les projections avec précautions : on verrait les précipitations hivernales augmenter (de 0.1 à 0.85 mm/jour en moyenne) et les précipitations estivales diminuer ou légèrement augmenter (de -0.16 à + 0.38 mm/jour). La tendance serait également à un décalage des précipitations vers l'hiver et une diminution progressive des épisodes automnaux.

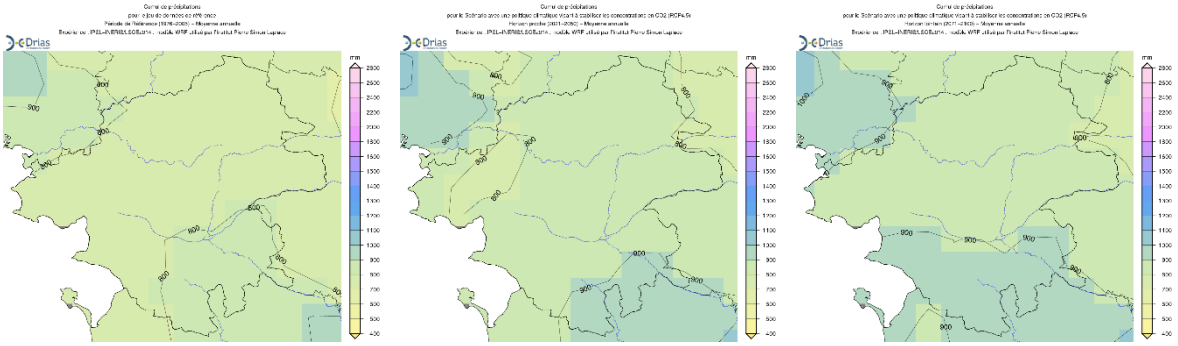


Figure 24 : Modélisation des cumuls de précipitations moyennes annuelles (mm) pour la période de référence actuelle (1976-2005), l'horizon proche (2021-2050) et lointain (2071-2100). Pour un scénario visant à stabiliser les concentrations en CO2 (RCP4.5), modèle WRF utilisée par l'Institut Pierre Simon Laplace, IPSL-INERIS/LSCE2014, www.drias-climat.fr, Météo-France CNR-GAME, IPSL, CERFACS)

Les conséquences de ces changements sur les hydro-systèmes d'eau douce sont de plusieurs ordres :

- Augmentation des températures des eaux de surface : une étude a montré que d'ici une cinquantaine d'années, l'augmentation moyenne de la température des eaux de la Loire à Montjean-sur-Loire pourrait être de 1.9 à 2.1°C.
- Des risques d'assecs plus fréquents et plus longs pour les cours d'eau (conjugaison de l'augmentation des températures, donc de l'évapotranspiration, et de la modification de la répartition des précipitations).
- Impacts possibles sur la progression et la survie de certaines espèces exotiques envahissantes.
- Conséquence sur les espèces, en fonction de leurs traits de vie, de leurs exigences et de leurs capacités de dispersion….

A.2.2. Contexte topographique et hydrographique

A.2.2.1. Topographie

L'altitude du lac de Grand-Lieu est très faible : les points les plus profonds de la partie centrale du lac sont à une altitude voisine de 0 m NGF (cf. bathymétrie), les roselières boisées environ à 1 / 1.4 m NGF et les prairies inondables du pourtour du lac à une altitude comprise entre 1 et 2 m NGF.

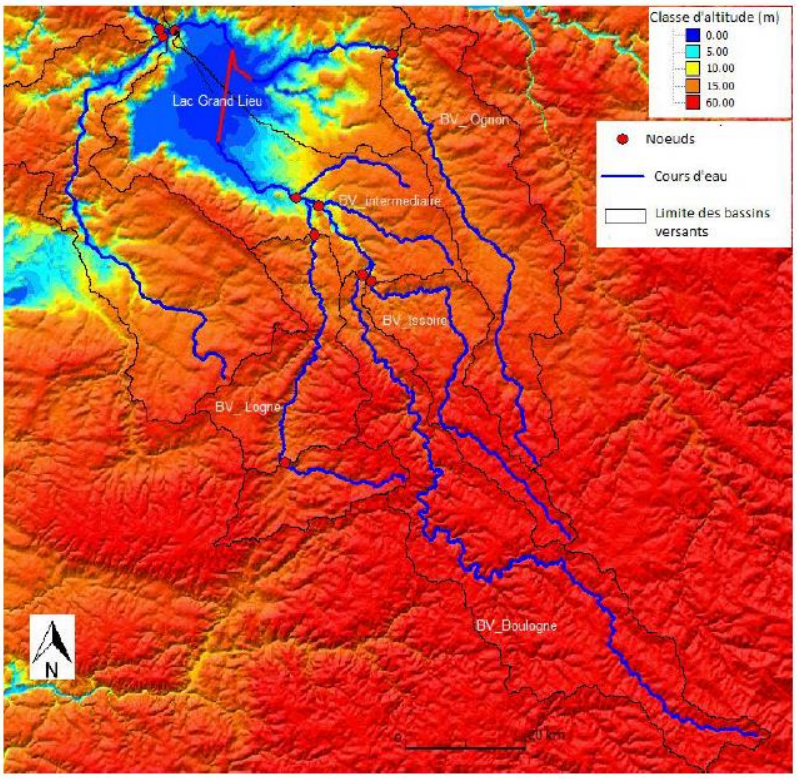


Figure 25: Modèle Numérique de terrain sur le bassin versant de Grand-Lieu (tiré de De Bonvillier (coord), 2014)

A.2.2.2. Bathymétrie du lac et son évolution

La bathymétrie de la zone centrale du Lac de Grand-Lieu a été réalisée à trois reprises depuis 20 ans : en 1997/1998 complétée en 2000, 2005/2006 et 2010. Réalisée à la perche de façon manuelle sur 2000 points géoréférencés de la zone centrale, elle couvre plus de 1800 ha. Les profondeurs indiquées ci-après sont standardisées pour un lac à la cote 1.14 m (NGF, soit 1.60m cote Buzay) qui est une cote atteinte entre la fin juillet et la fin août. Il faut ajouter 1 mètre pour obtenir les profondeurs moyennes hivernales.

La bathymétrie de la zone centrale du lac présente une certaine dissymétrie avec les zones les plus profondes situées sur la partie Est de la zone centrale et les zones les plus atterries sur la partie ouest. Le secteur le plus profond se situe à l'embouchure de l'Ognon pour une profondeur d'environ 1.65 m. Les autres secteurs « profonds » sont essentiellement localisées au Nord de la pointe du

Grand Bonhomme, au Sud-ouest de la Grève, devant le port de Passay. Deux autres petits secteurs déconnectés de cet ensemble correspondent aux fosses creusées entre 1995 et 1998 au moment du programme Life et destinées à effectuer un certain dévasement du Lac (fosses « piège à vase » devant les exutoires). Celles-ci ne sont pas entièrement comblées et sont encore perceptibles au droit du canal « Guerlain » et du canal de l'Etier.

A l'inverse les grandes étendues de faible profondeur s'observent à l'Ouest de la zone de mesures, en particulier au Nord et à l'Ouest du Bouquet à Rubis, entre le Port Chapeau et l'île de La Fondrée, au Nord de La Capitaine, sur la Chiffonnière et de part et d'autre de la Vasière au Siège.

- *Evolution des profondeurs*

La comparaison de l'évolution des classes de profondeur et de leur distribution entre les différentes campagnes de bathymétrie montre des changements notables : diminution des surfaces où la profondeur est supérieure à 100 cm, augmentation des surfaces avec une profondeur moyenne (70 à 100 cm) et diminution des surfaces de faible profondeur (inférieure à 70 cm). On constate donc une certaine homogénéisation des profondeurs de la zone centrale du lac.

Les analyses globales entre les différentes campagnes de bathymétrie reposent sur deux approches :

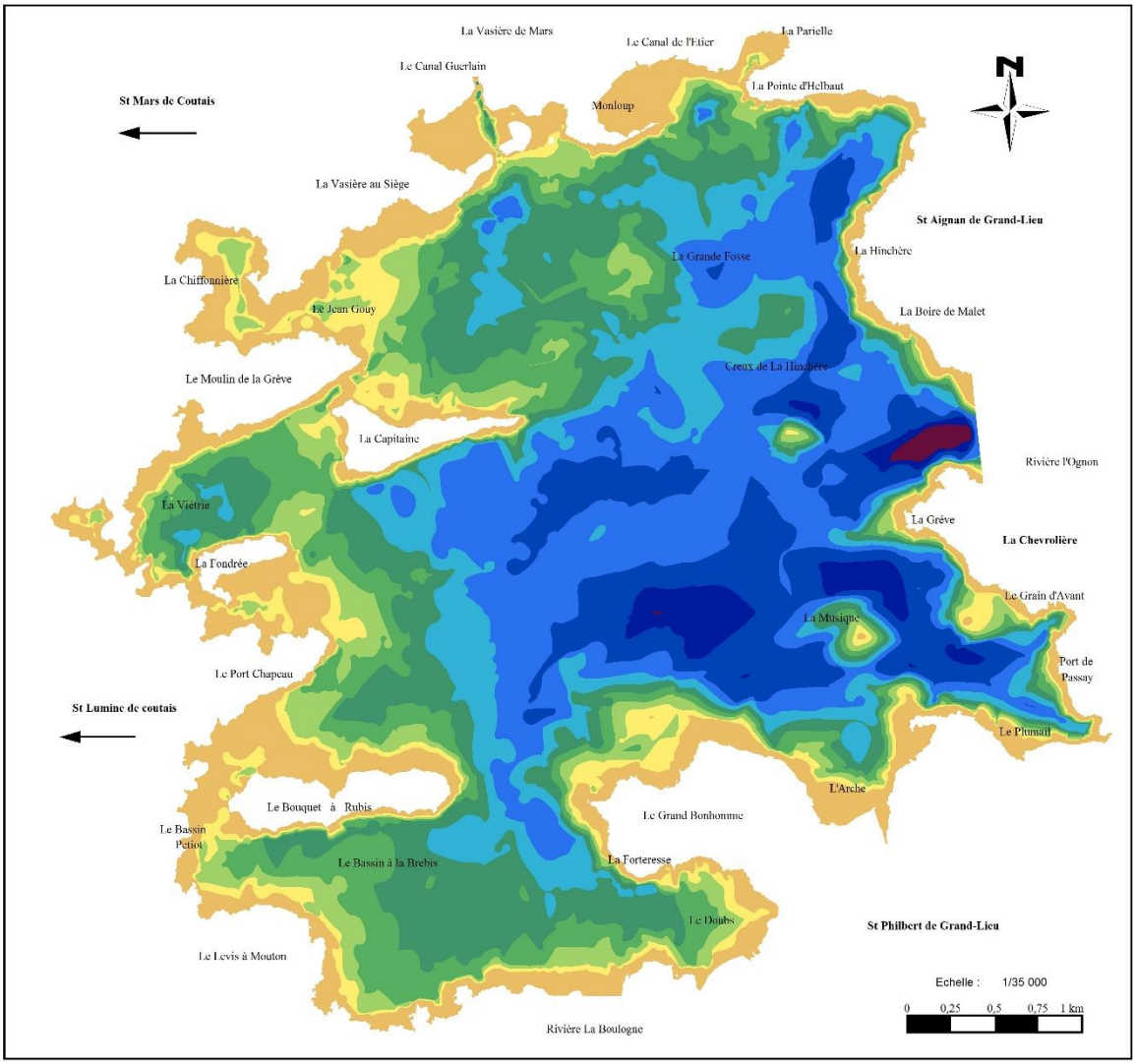
- Un calcul de cubature globale de la zone centrale qui peut être comparée d'une campagne à l'autre (qui induit un certain lissage des mesures)
- Un calcul à partir des différences par point entre chaque campagne (ou par rapport à la moyenne des points).

Les deux approches montrent une même tendance à des niveaux divers : absence de comblement net de la zone centrale. L'analyse à partir de la cubature globale de la zone centrale montre une grande stabilité (augmentation du volume d'eau de 0.2% entre 2005/2006 et 2010 soit une « érosion » du fond de 1.4 mm en 5 ans) tandis que l'analyse à partir des points montre une tendance plus nette à l'érosion (augmentation de volume d'eau de 0.65% entre 2005/2006 et 2010 soit une érosion du fond de 4.4 mm en 5 ans). Les tendances sont assez similaires entre les campagnes de 1997/1998 et 2005/2006 mais de façon encore moins importante.

CARTE BATHYMETRIQUE DE LA ZONE CENTRALE DU LAC DE GRAND-LIEU

Commune de St Philbert de Grand-Lieu

Campagne 2010



Plages de couleur indiquant la profondeur du lac en cm à la cote Buzay 1,60 m

inférieur à 40 cm	entre 70 cm et 80 cm	entre 120 cm et 140 cm
entre 40 cm et 50 cm	entre 80 cm et 90 cm	entre 140 cm et 165 cm
entre 50 cm et 60 cm	entre 90 cm et 100 cm	
entre 60 cm et 70 cm	entre 100 cm et 120 cm	

GéoConcept Expert 5.0

carte : P. Boret / Société Nationale de Protection de la Nature

Figure 26: Carte bathymétrique de la zone centrale du Lac de Grand-Lieu (données 2010).

Le bilan de ce suivi bathymétrique ne montre donc pas d'envasement net de la zone centrale du Lac mais une certaine homogénéisation des fonds. Il signe une tendance très atténuée voir inversée par rapport à l'envasement global qui avait été observé durant tout le 19° siècle et sans doute jusque dans les années 1960. Le comblement constaté de certaines zones et, a contrario, l'approfondissement d'autres peuvent être imputables à différents facteurs notamment la quasi-disparition des grands hélophytes qui étaient omniprésents sur la zone centrale du lac (touffes de Typha et de Scirpe lacustre de quelques centaines de m²). Ces végétaux devaient en effet jouer un rôle majeur dans la « fixation » des sédiments. La disparition de ces végétaux conjuguée (et favorisant) aux remises en suspension importantes provoquées par les vents forts ont probablement entrainé un déplacement des sédiments au sein de la zone centrale : comblant les zones les plus profondes et érodant certains secteurs les plus exposés.

La remise en suspension des vases est un phénomène assez peu étudié sur le Lac. Pourtant les caractéristiques du Lac (grandeur, profondeur…), sa localisation géographique océanique et les caractéristiques de ses sédiments offrent des conditions favorables à des remises en suspension importantes (Jigorel, 1992, Papon, 2007, Liao, 2006). Ainsi des mesures réalisées en septembre 2006 montrent des concentrations en matières en suspension (MES) atteignant 101 mg/l en subsurface, alors que l'herbier de nénuphars est encore très fortement développé (Brunaud, 2007). Des mesures plus ponctuelles lors de conditions hivernales fortement perturbées montrent des concentrations atteignant les 200 mg/l. Ces phénomènes contribuent probablement à exporter une partie de la MES hors de la zone centrale du lac. Une partie peut être captée par les zones de roselières boisées voire de prairies inondables du lac et une partie peut être exportée du système (via l'évacuation des eaux du lac vers l'Acheneau) sans que l'on sache précisément l'importance des phénomènes respectifs. Ceci peut expliquer l'absence d'envasement net que l'on attend pour un plan d'eau de faible profondeur, eutrophe à hyper-eutrophe situé à l'extrémité d'un bassin versant de près de 800 km².

A.2.2.3. Hydrographie

Le Lac de Grand-Lieu est alimenté par deux rivières :

- L'Ognon : d'une longueur de 48 km, elle draine un bassin versant de 185 km².
- La Boulogne : d'une longueur de 83 km, elle draine un bassin versant de 485 km². Deux rivières principales se jettent dans la Boulogne : la Logne et l'Issoire.

Le bassin versant du Lac de Grand-Lieu incluant ces deux tributaires, son bassin versant proche et le lac lui-même représentent une surface de 830 km².

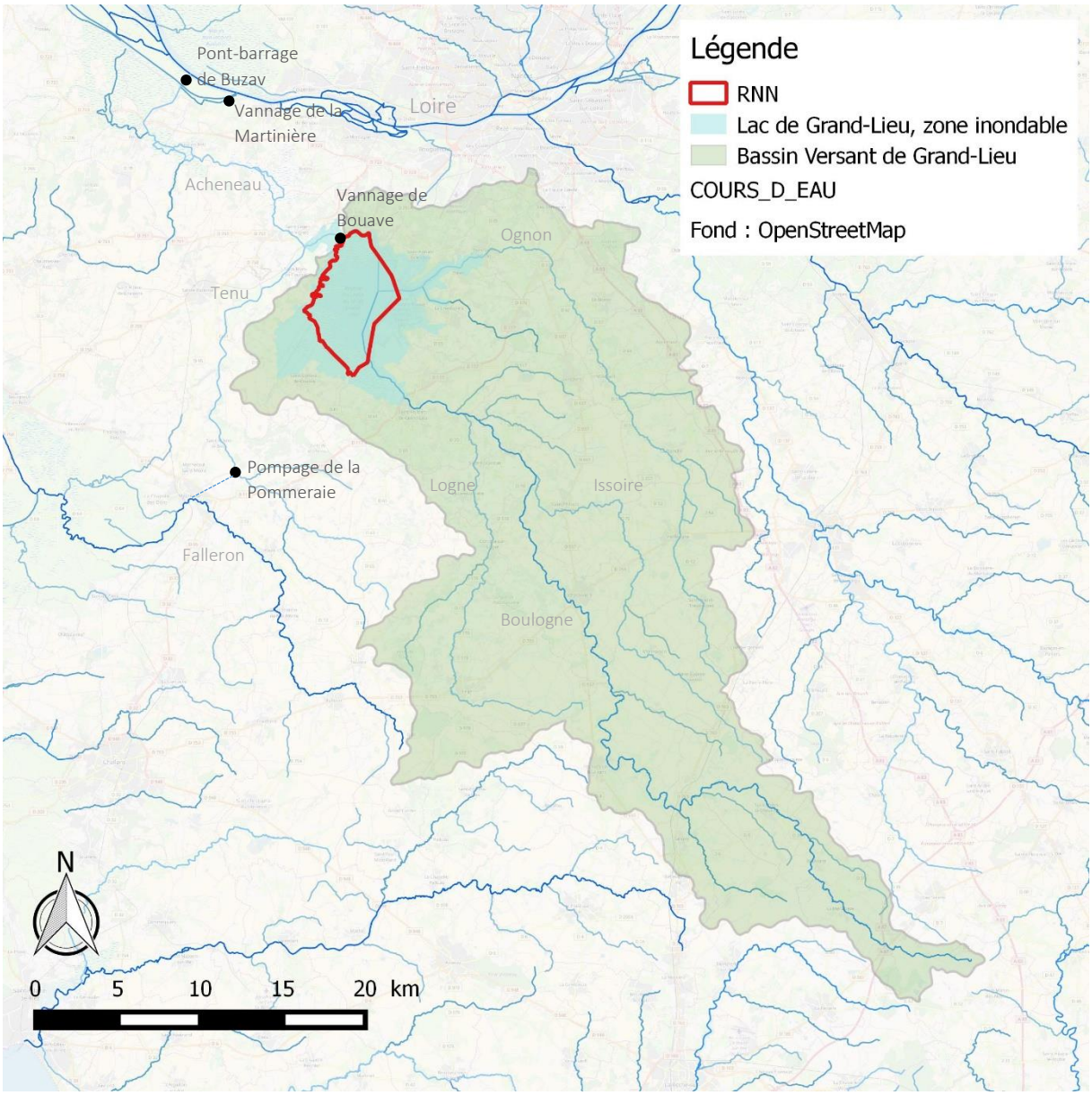


Figure 27 : Bassin versant du Lac de Grand-Lieu

L'Ognon et la Boulogne présentent des régimes similaires, reflet à la fois du climat et des faibles réserves. Du fait du substrat essentiellement granitique sur lequel elle coule, ces rivières présentent peu d'aquifère d'accompagnement et sont donc alimentées essentiellement par le ruissellement. Leurs débits sont donc faibles à nul en été. Elles peuvent présenter des régimes forts à torrentiels en hiver.

Deux stations hydrométriques peuvent les caractériser (données DREAL Pays de la Loire) : l'une représentative de l'Ognon (située à Villeneuve, Les Sorinières, M8205020, bassin versant de 147 km²) et l'autre sur la Logne en aval juste avant sa confluence avec la Boulogne (Saint Colomban, M8144010, bassin versant de 130 km²).

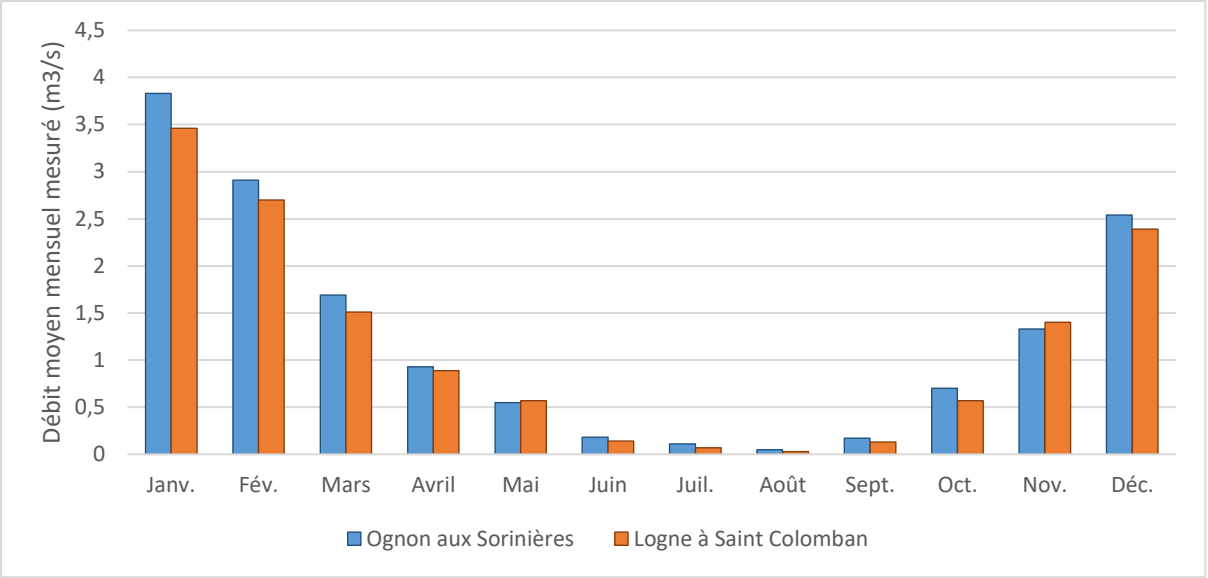


Figure 28 : Débits mensuels moyens des rivières de la Logne à Saint Colomban et de l'Ognon aux Sorinières sur 30 ans (données DREAL Pays de la Loire, 1987-2016)

Les débits maximum enregistrés sur ces deux cours d'eau l'ont été simultanément le 11 janvier 1993 avec un débit de 61 m^3/s pour l'Ognon et 45.5 m^3/s. Les débits maximum enregistrés le sont généralement pour l'Ognon sur le mois de janvier (15 années sur 30), un peu plus rarement en décembre ou février (6 années sur 30) et rarement en mars, octobre ou novembre (1 année sur 30). Pour la Logne, la cinétique est similaire avec des maxima en décembre et janvier (respectivement 10 et 12 années sur 30).

La période d'étiage s'étend classiquement de juin à septembre mais peut se prolonger régulièrement jusqu'en octobre. Des ruptures d'écoulement (débits nuls ou quasiment nuls) peuvent être enregistrés jusqu'à 4 mois consécutivement (en 2005 et 2017 par exemple pour la Logne).

Le Lac est également alimenté par une nappe souterraine dite « des sables » correspondant au comblement d'un bassin d'effondrement par des alluvions tertiaires (sables pliocènes majoritairement, cailloutis et argiles). Cette nappe s'écoule toujours vers le lac et celui-ci, quel que soit son niveau, ne la réalimente pas.



Figure 29 : Délimitation de la nappe souterraine tertiaire dite "des sables" (Syndicat de bassin versant de Grand-Lieu, données Agence de l'Eau Loire-Bretagne).

En fonction des années et de leur pluviométrie, ce sont 50 à 300 millions de m^3 qui alimentent le lac. L'essentiel de ce volume est évacué vers la Loire via l'Acheneau après avoir franchi le vannage de Bouaye. Quelques kilomètres en aval du Lac, ce cours d'eau reçoit les eaux du Tenu. En cas d'épisode pluvieux intense, le système aval (Tenu – Acheneau) réagit plus rapidement que Grand-Lieu et peut durant quelques heures à quelques jours déverser ses eaux dans le lac à « contre-sens ».

Le Lac de Grand-Lieu joue un rôle important d'écrêtage des crues. Sous certaines conditions, l'évacuation des eaux peut cependant être difficile et le niveau du lac n'est plus gérable. Lorsque se conjuguent une crue de Loire, des coefficients de marée faibles et une crue du lac et de ses cours d'eau tributaires, les évacuations d'eau en Loire sont difficiles et par ricochet, l'évacuation des eaux du Lac vers l'Acheneau ralentie.

Le système aval a été largement aménagé. En période estivale, les vannes de Grand-Lieu sont le plus souvent fermées et l'Acheneau, du fait de sa très faible pente, permet de réalimenter les marais de Bourgneuf à des fins agricoles par des prises d'eau en Loire. Cette eau est stockée dans le canal maritime (ou Canal de la Martinière) à la faveur de la marée. Elle remonte ensuite le cours de l'Acheneau et du Tenu jusqu'à la station de pompage de la Pommeraie qui va permettre de transférer cette eau sur le Falleron et le bassin versant de Bourgneuf.

A.2.3. La gestion des niveaux d'eau

A.2.3.1. Aménagements hydrauliques

Depuis plusieurs siècles, le fonctionnement hydraulique du lac de Grand-lieu et du système aval a été largement modifié. En voici les principales étapes et leurs conséquences esquissées :

- Fin du XVIII° : percement du canal de Buzay et construction du vannage de Buzay entre l'Acheneau et la Loire. Ces aménagements vont avoir deux conséquences majeures : déconnecter l'Acheneau de la Loire et interdire les remontées du front de marée sur son

cours, faciliter l'évacuation des eaux de l'Acheneau (donc du lac) vers la Loire. Le réseau hydraulique principal dans les marais de Saint-Lumine et Saint-Mars-de-Coutais sera constitué à cette même période.

- Mi XIX° et jusqu'à la fin du XIX° : construction de la digue reliant Bouaye à Saint Mars de Coutais. Le lac est alors amputé de sa partie aval et de son affluent du Tenu qui se jettait auparavant dans le lac. Dans les mêmes périodes, le canal de l'Etier et la chaussée de Grand-Lieu sont créés. Partie d'un projet qui visait à aller capter directement les eaux de l'Ognon et de la Boulogne afin d'assécher (au moins partiellement pour le rendre exploitable pour l'élevage) le lac. Ces aménagements seront à l'origine d'une sédimentation importante au niveau de la Vasière de Mars, créant un vaste espace de roselière.

- Fin des années 1950 – début des années 1960 : programme d'aménagement de l'hydraulique du sud-Loire. L'Acheneau est largement recalibrée, des seuils rocheux sont supprimés. Le vannage de Bouaye sera construit également à cette période (début années 1960) pour gérer les niveaux d'eau et conserver de l'eau en période estivale. C'est à partir de cette période que les niveaux du lac seront maîtrisés et artificialisés. Le canal Guerlain sera également creusé à cette période, devenant le principal exutoire des eaux du lac à la place du canal de l'étier.

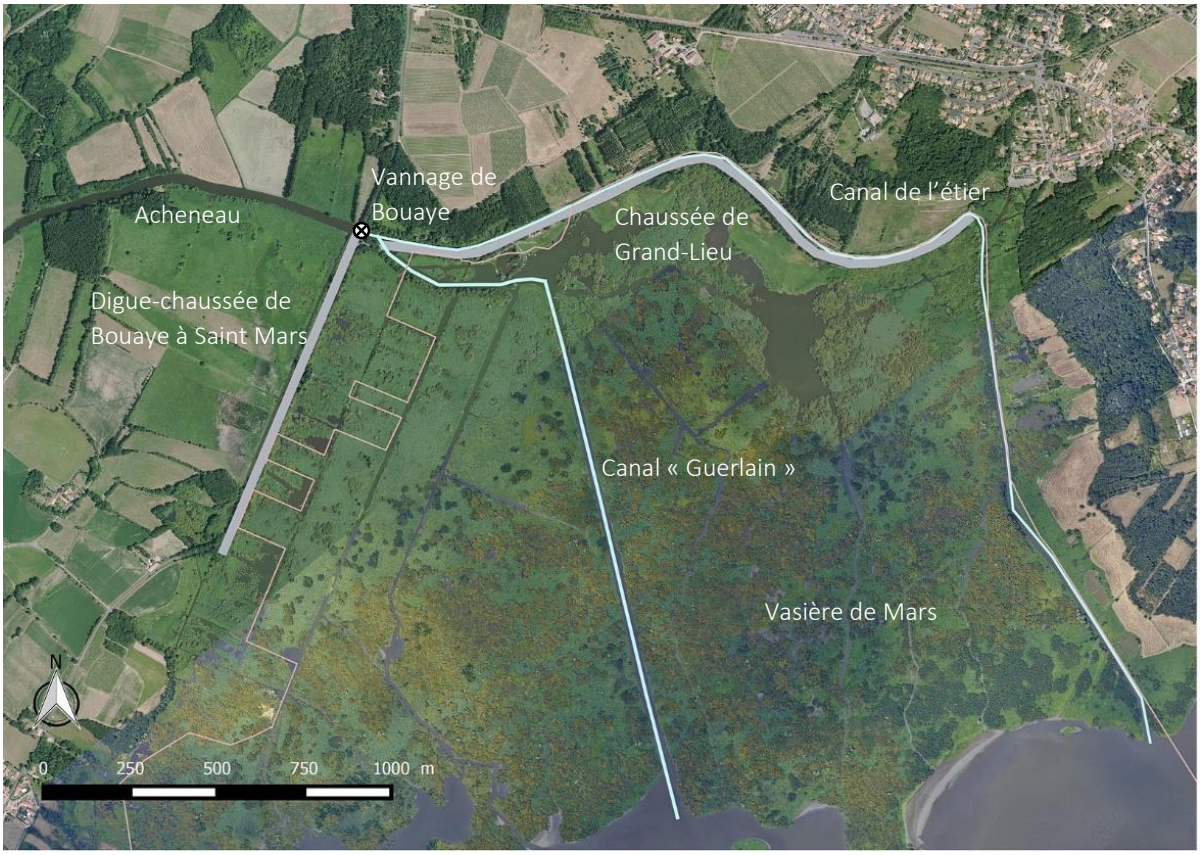


Figure 30 : Aménagements de la partie aval du lac

A.2.3.2. Les règlements d'eau et leur application

Le système de référence utilisé sur Grand-Lieu dans chaque règlement d'eau est celui de la cote Buzay, propre à ce territoire. Le niveau 0 de cette cote correspond au radier de l'écluse de Buzay. La correspondance entre les différentes cotes utilisées sur Grand-Lieu et sur l'Acheneau est la suivante :

1 m cote Buzay = 0.55 m cote IGN 69 (NGF) = 3.32 m cote marine (Acheneau, canal maritime).

Avec la construction du vannage de Bouaye, la gestion des niveaux du lac devenait possible et rapidement un arrêté a été adopté pour fixer des règles de gestion. Le premier arrêté préfectoral a été pris le 13 octobre 1965 avec pour double objectif de favoriser l'évacuation des eaux du lac, notamment au printemps et, pour la période estivale, d'éviter une trop forte baisse des niveaux. Cet arrêté fixe des cotes minimales qui figurent sur la figure 32. La conséquence de cet arrêté est une baisse des niveaux du Lac, tout particulièrement au printemps.

Une première modification, non officielle, de l'application de l'arrêté de 1965 sera apportée en 1976 en modérant la baisse des eaux du lac au printemps.



Figure 31 : Le vannage de Bouaye, instrument unique de gestion des niveaux d'eau du lac de Grand-Lieu

Une modification importante interviendra en 1995/1996 avec la prise d'un arrêté ministériel (du 28 mars 1996 qui sera repris suite à une contestation au tribunal administratif de Nantes, le 23/07/2003) relevant très sensiblement les niveaux d'eau de printemps. Cet arrêté est pris conformément au plan de sauvetage du Lac de Grand-Lieu pour notamment limiter son envasement.

Son application pendant 5 ans conjuguée à des crues de printemps (1998, 1999 et 2001) a été à l'origine d'une forte contestation portée par les éleveurs qui voyaient dans cette gestion une réduction drastique des périodes de pâturage et constataient une dégradation de la qualité agronomique (sinon écologique) des prairies inondables. Pour apaiser ces tensions un médiateur a

été nommé et des niveaux d'eau de « compromis » entre éleveurs, pêcheurs, chasseurs et gestionnaire de la RNN ont été adoptés à partir de 2002. Ces niveaux étaient de fait intermédiaires entre l'arrêté de 1965 et celui de 1996. Une cellule de gestion placée auprès de la Préfecture et regroupant les principaux acteurs du lac, le gestionnaire des ouvrages et les administrations concernées veillaient à son application sans qu'elle se traduise par un acte administratif.

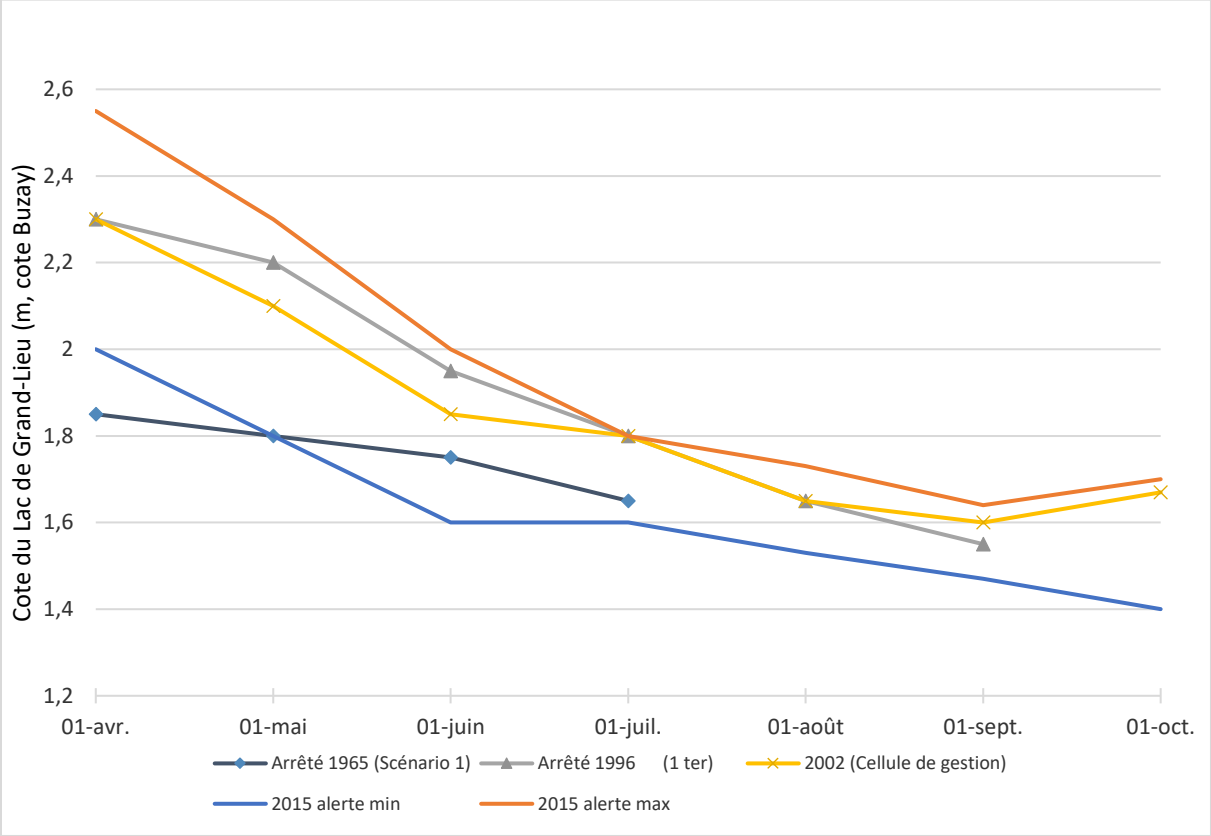


Figure 32 : Récapitulatif des cotes théoriques des différents règlements appliqués depuis 1965 sur Grand-Lieu

Ce compromis a été appliqué de la même façon jusqu'en 2011 et de nouvelles discussions ont repris autour des cotes de Grand-Lieu. Le compromis ne satisfaisant que peu d'acteurs, les résultats en termes de qualité des milieux n'étant pas là également, des modifications ponctuelles sont intervenues entre 2011 (à l'automne pour réaliser des travaux hydrauliques) et 2014 par arrêté préfectoraux successifs.

Une nouvelle approche a été proposée dans la même période qui voulait revenir à une gestion plus variable et proche des conditions hydro-climatiques naturelles tout en tenant compte des différents usages. Après avoir été étudiée et modélisée en y incluant l'aval par un bureau d'étude sous l'égide de la DREAL des Pays de la Loire et du SAH Sud Loire (gestionnaire des ouvrages), un nouvel arrêté expérimental a été pris en 2015. Il ne fixe plus de cote fixe par date mais propose une enveloppe (cotes minimales et maximales) et des consignes de gestion au sein de cette enveloppe (Annexe 6).

A.2.3.3. Régime hydraulique

Les cotes du lac sont relevées régulièrement depuis plus de 130 ans et on dispose pour la plupart des années de la cote du 1er de chaque mois (avec quelques exceptions). En dehors de la période antérieure à 1880, où les cotes étaient prises en amont ou aval du Lac (Pont Saint Martin et Port Saint Père), les autres cotes ont toutes été prises sur le lac, à Bouaye ou Passay. Quelques incertitudes persistent sur la réalité de certaines cotes particulièrement basses (1.06m les 01/09 et 01/10 alors que la cote du 01/08 est de 1.60 m) probablement dues à des erreurs de transcription. Nous ne tiendrons pas compte de ces quelques données douteuses dans les moyennes présentées ci-après.

Le fonctionnement hydraulique du lac apparaît profondément modifié à la fois par les aménagements qui se sont succédés depuis le 18° siècle et, depuis la création du vannage de Bouaye, par les différents règlements d'eau et leur application.

Le cycle annuel reste cependant assez similaire et comprend une phase estivale assez figée et une phase hivernale plus active. En règle générale, le vannage est ouvert plus ou moins tôt en automne (et parfois seulement en hiver) avec l'arrivée des pluies significatives qui font monter le lac. Le vannage reste ouvert tout l'hiver de façon plus ou moins importante en fonction de la pluviométrie et au printemps pour se conformer au règlement d'eau et faire baisser le lac progressivement. Le vannage est fermé plus ou moins précocement, généralement en juin. C'est ensuite l'évapotranspiration qui va faire baisser les niveaux d'eau (de parfois 30 cm). L'étiage est atteint en septembre voire octobre.



Figure 33 : Evolution annuelle des cotes du lac (moyenne 2008-2017, en m cote Buzay)

Le temps de séjour théorique maximum (la durée nécessaire au renouvellement théorique complet de l'eau) des eaux du lac de Grand-Lieu est donc extrêmement variable dans l'année : d'environ 40 jours en hiver, il atteint plus de 1000 jours en été. Le temps de séjour théorique moyen est de l'ordre de 200 jours.

Dans les analyses suivantes, seront présentées des données par décennies (depuis 1888) ainsi que des données sur la période « récente » (à partir de 1966) après la construction du vannage et pour laquelle nous disposons de données quotidiennes (à l'exception de l'année 1977).

Evolution des cotes hivernales

Les cotes hivernales du lac ne sont pas marquées par de grands changements depuis plus d'un siècle. Les niveaux restent très variables (min : 1.47m, max : 3.50m) quelle que soit la période. On ne constate pas d'évolution notable sur les 50 dernières années sur les périodes de hautes eaux à l'exception des années 66/75 (premier règlement d'eau) légèrement plus basses que les moyennes des autres décennies.

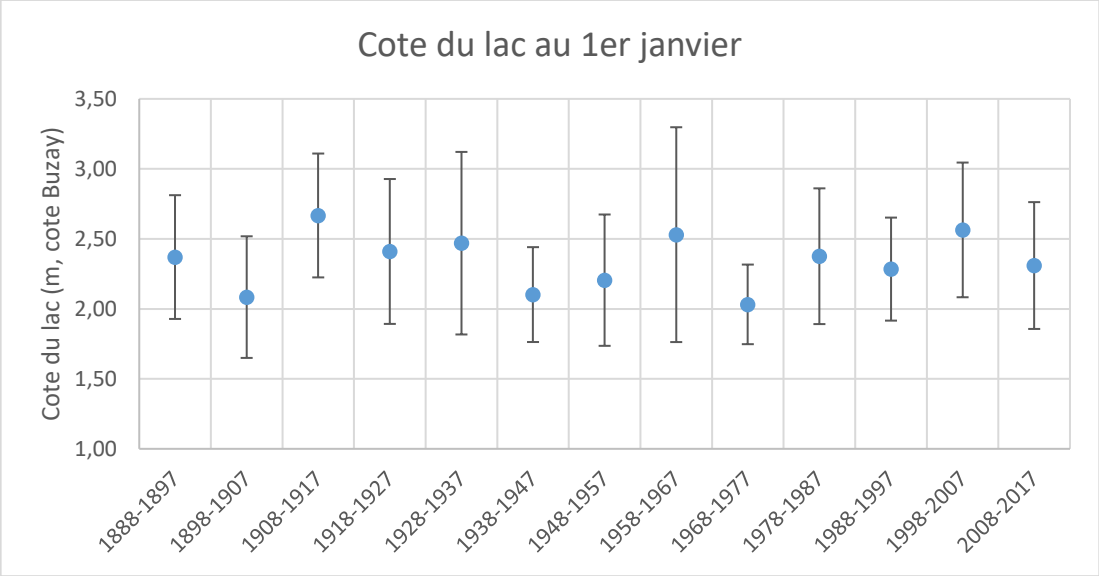


Figure 34 : Evolution des cotes moyennes par décennie (+- écart-type) du lac de Grand-Lieu au 1er janvier (m, cote Buzay).

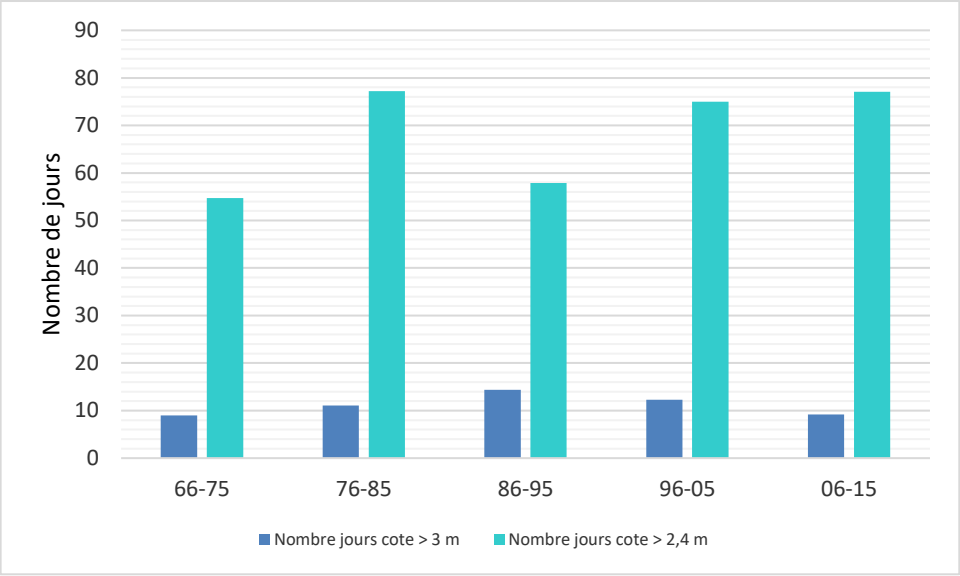


Figure 35 : Evolution du nombre moyen de jours par année passés au dessus des cotes 2.40 m et 3 m (cote Buzay) par décennie depuis 1966.

Evolution des cotes printanières

Une évolution plus notable des cotes de printemps peut être mise en évidence. La création du vannage permet de réduire fortement la variabilité, la cote du premier mai étant une des premières cotes « objectif » relativement aisément gérable. La construction du vannage et le recalibrage de l'Acheneau permettent des conditions d'évacuation facilitée et des cotes printanières plus basses mais proches de la période 1938-1957.

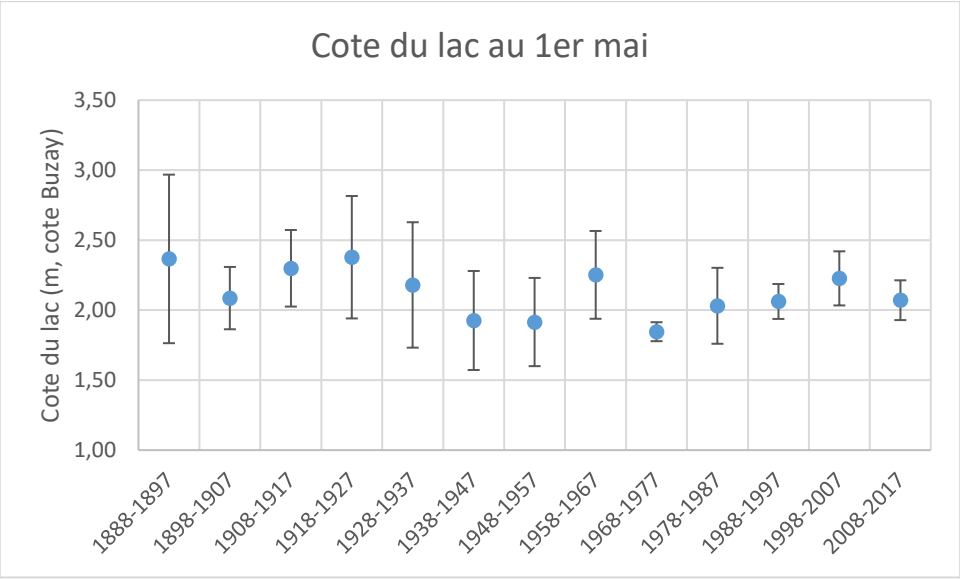


Figure 36 : Evolution des cotes moyennes par décennie (+- écart-type) du lac de Grand-Lieu au 1er mai (m, cote Buzay)

En analysant, sur les cinquante dernières années, la date annuelle à laquelle le lac a atteint durablement la cote 1.80 m au printemps (cette cote correspond à l'exondation d'une bonne partie

des prairies inondables et des roselières les plus hautes), on constate une première période avec une date assez précoce mais très variable (Figure 37). La gestion du vannage (automatisation de l'ouverture des portes) change à partir de 1985 et entraîne une plus grande régularité des cotes. L'arrêté de 1996 ouvre une petite période avec des exondations tardives (début juillet) tandis que la période récente renoue avec un peu de variabilité mais également avec des dates d'exondation précoces.

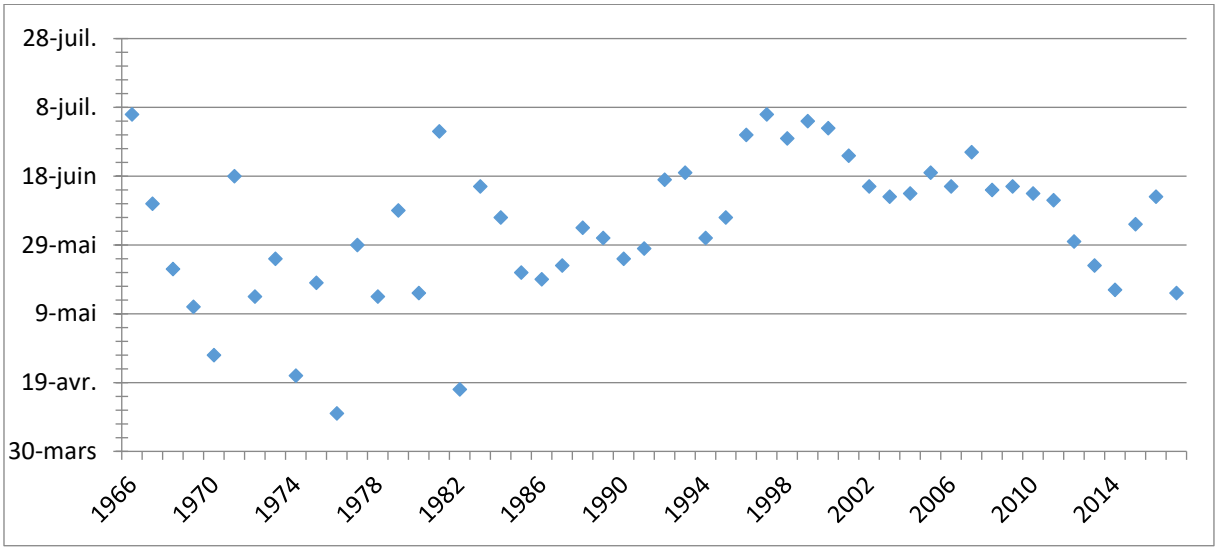


Figure 37 : Date à laquelle le lac atteint annuellement la cote 1.80 m (cote Buzay) au printemps (exondation) entre 1966 et 2017.

Evolution des cotes d'étiage

Les cotes d'étiage (illustrées ici par la cote au 1er septembre) marquent une première rupture à la fin des années 1930 avec une baisse des niveaux d'étiage moyen et une baisse de la variabilité qui ne cesse de se confirmer jusque dans les dernières années. A partir de la construction du vannage on assiste à la remontée des niveaux d'étiage et à une très faible variabilité, notamment par la quasi-élimination des étiages sévères. C'est particulièrement visible pour la période 1997-2008 avec un très faible nombre de jours passés sous la cote 1.50 m (cote Buzay).

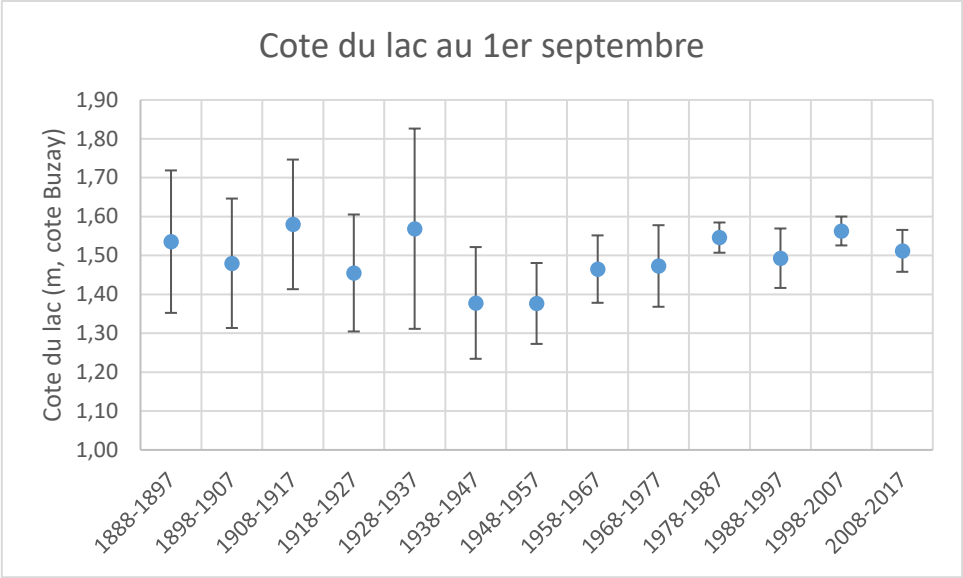


Figure 38 : Evolution des cotes moyennes par décennie (+- écart-type) du lac de Grand-Lieu au 1er septembre (m, cote Buzay)

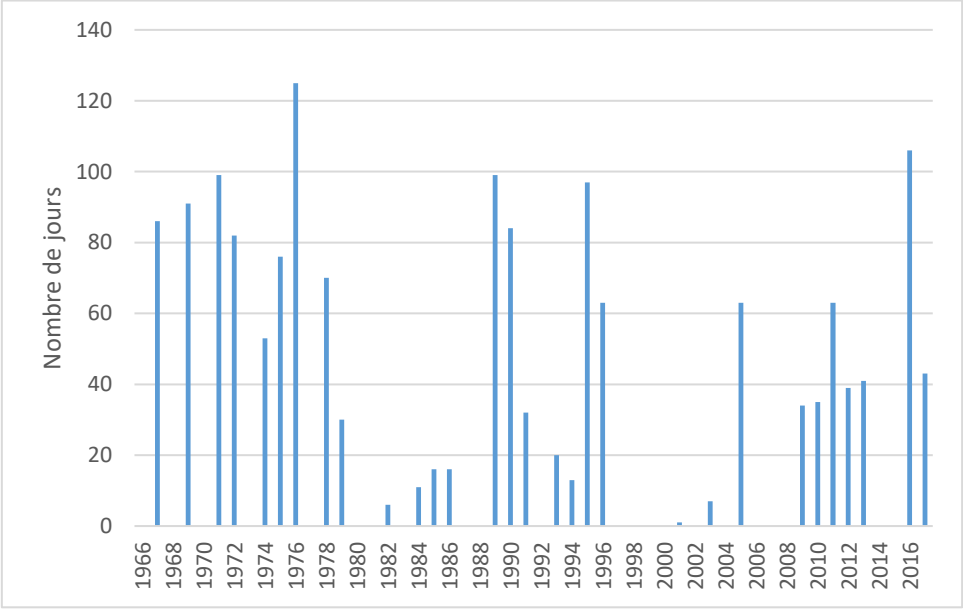


Figure 39 : Evolution du nombre de jours par année passés en-dessous de la cote 1.50 m depuis 1966.

La vision historique des niveaux d'eau du lac montre une situation complexe avec des ruptures majeures liées aux modifications hydrauliques et aux choix de gestion, auxquels se superpose un facteur non contrôlable qu'est le climat. Un élément important ressort : la perte globale de variabilité, notamment sur les périodes d'étiage et également, mais de façon moins flagrante, sur la période printanière. Le dernier arrêté de gestion des niveaux du lac visait notamment à réinstaurer un peu de variabilité dans un système très contrôlé. Cette variabilité avait pour objectif d'essayer de singer, dans une mesure acceptable par les parties prenantes, un fonctionnement plus naturel du plan d'eau. Celui-ci serait plus favorable à une meilleure expression des végétations palustres et amphibies. Il est bien sûr bien trop tôt pour analyser les 3 premières années d'application (partielle

qui plus est) de cet arrêté. Celui-ci ne devrait cependant pas se traduire par des années avec des cotes systématiquement plus basses tôt au printemps. Cela devra être mesuré dans les années à venir et mis en regard des conditions hydro-climatiques, qui évoluent elles-aussi. Les effets de cette application devront également être, dans la mesure du possible, mesurés sur l'ensemble de l'écosystème.



Figure 40 : Bordure de la zone centrale, octobre 2016. Le lac atteint un niveau d'étiage qui n'avait plus été atteint depuis 27 ans.

A.2.4. Qualité des eaux

A.2.4.1. Caractéristiques des eaux du Lac

Les caractéristiques des eaux du Lac montrent d'importantes variations au sein de la zone centrale sur laquelle plusieurs études et suivis ont essayé de caractériser celles-ci. Les caractéristiques des eaux dans les secteurs de roselières ou dans les douves ont fait l'objet de peu d'investigations récentes. Les graphiques illustrant cette partie sont issus du suivi en continu mené depuis 2016 sur un point du lac grâce à une sonde effectuant une mesure toutes les heures. Des données complémentaires sont issues d'études ponctuelles et d'un suivi réalisé sur une quarantaine de points à plusieurs périodes de l'année.

Le Lac de Grand-Lieu se caractérise par un caractère très eutrophe ou hyper-eutrophe. La faible profondeur le rend très dépendant des facteurs extérieurs : apport en nutriments, vent (brassage, remise en suspension des sédiments). Ses caractéristiques internes sont également des facteurs majeurs d'évolution de ses eaux : végétation aquatique, forme des rives, autres organismes aquatiques (poissons, écrevisses exotiques notamment). Il ne présente pas de stratification durable.

De façon schématique, les hautes eaux d'hiver favorisent une homogénéisation des conditions sur toute la zone centrale : les conditions de vent, l'absence d'herbier, les températures relativement froides et le niveau élevé des eaux concourent à ce brassage et cette relative uniformisation des conditions. Des développements de phytoplancton peuvent cependant se produire durant toute la période hivernale à la faveur des conditions d'ensoleillement favorables et de températures plus douces. Les taux d'oxygène et de pH varient en période hivernale en fonction des apports d'eau (qui font chuter le pH), des températures et des développements de phytoplancton. Leurs variations nycthémérales restent assez contenues mais le taux de saturation en oxygène peut tout de même varier de 50% sur une journée (passant de 85% en début de matinée à 120% en fin d'après-midi par exemple le 29/11/2007 pour un lac avec un niveau encore bas). Les variations de pH sur cette période sont en général inférieures à 0.5 unité sur la journée (passant de 8 à 8.5 par exemple). La transparence est assez homogène et correcte, sauf remise en suspension due à des coups de vent importants : la profondeur moyenne au disque de Secchi est proche de 70 cm (données de novembre et mars).

Au printemps, la reprise d'une activité biologique se traduit par des blooms de phytoplancton qui peuvent être assez précoces (parfois dès février ou mars) avec des valeurs de chlorophylle a importante (plus de 150 µg/l de février à début avril par exemple). Les variations nycthémérales du taux d'oxygène deviennent alors bien plus importantes (100% avec passage d'un taux de saturation en oxygène de 100% à 200% par exemple). Le développement des cyanobactéries est généralement contenu sur cette période mais il est présent également. Une phase de déplétion du phytoplancton s'observe en général en avril ou mai grâce à l'explosion du zooplancton. Le taux de chlorophylle a retombe à des niveaux assez bas (inférieur à 30/40 µg/l) et la transparence augmente de façon notable. A cette période il n'est plus rare de voir le fond du lac. La situation se dégrade ensuite petit à petit avec le développement du phytoplancton, dont celui des cyanobactéries, qui se produit de façon durable plus ou moins tôt (ces dernières années à partir de juillet). L'Indice Phytoplancton Lacustre (IPLAC) calculé lors de la dernière évaluation du plan d'eau au titre de la DCE par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne (2016) illustre bien cette évolution lors des 4 prélèvements annuels réalisés entre février et septembre :

- des teneurs en chlorophylle a élevées pendant toute l'année sur le point de prélèvement (zone centrale) et qui explosent en septembre
- un peuplement phytoplanctonique dominé par les cyanobactéries à partir de juillet
- des biovolumes de phytoplancton qui croissent fortement en été.

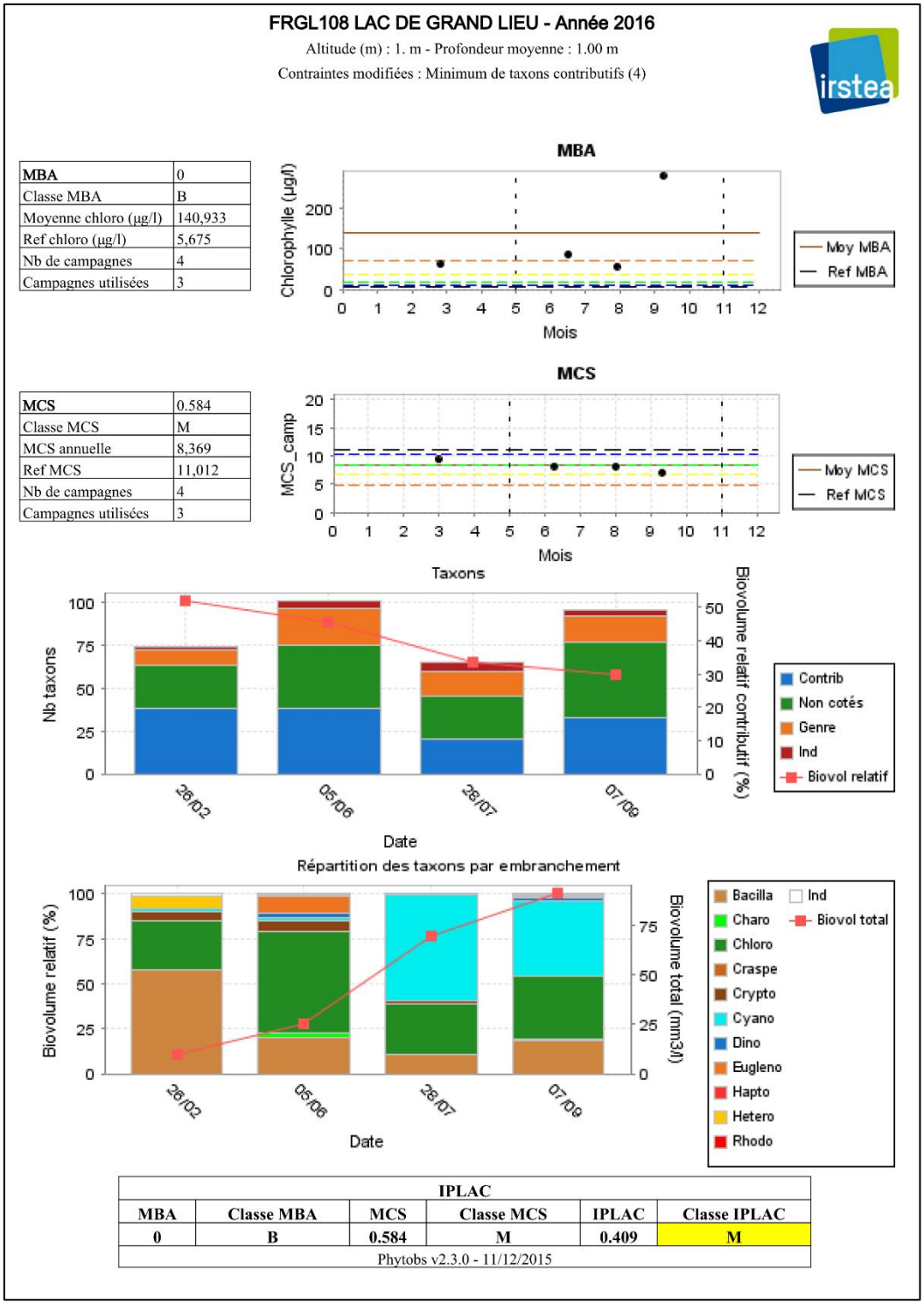


Figure 41 : Indice Phytoplancton Lacustre 2016 pour le Lac de Grand-Lieu (document Agence de l'Eau Loire-Bretagne)

Cette situation n'est pas uniforme sur le lac et une compartimentation est observée : les secteurs les plus abrités et riches en végétation aquatique gardent une transparence plus durable que les secteurs plus exposés. Fin juin on peut avoir ainsi des situations très tranchées avec des secteurs où le développement du phytoplancton est maximal (transparence inférieure à 30 cm au disque de Secchi) tandis que d'autres conservent une eau claire (transparence supérieure à 70 cm). La figure 42 illustre cette situation.

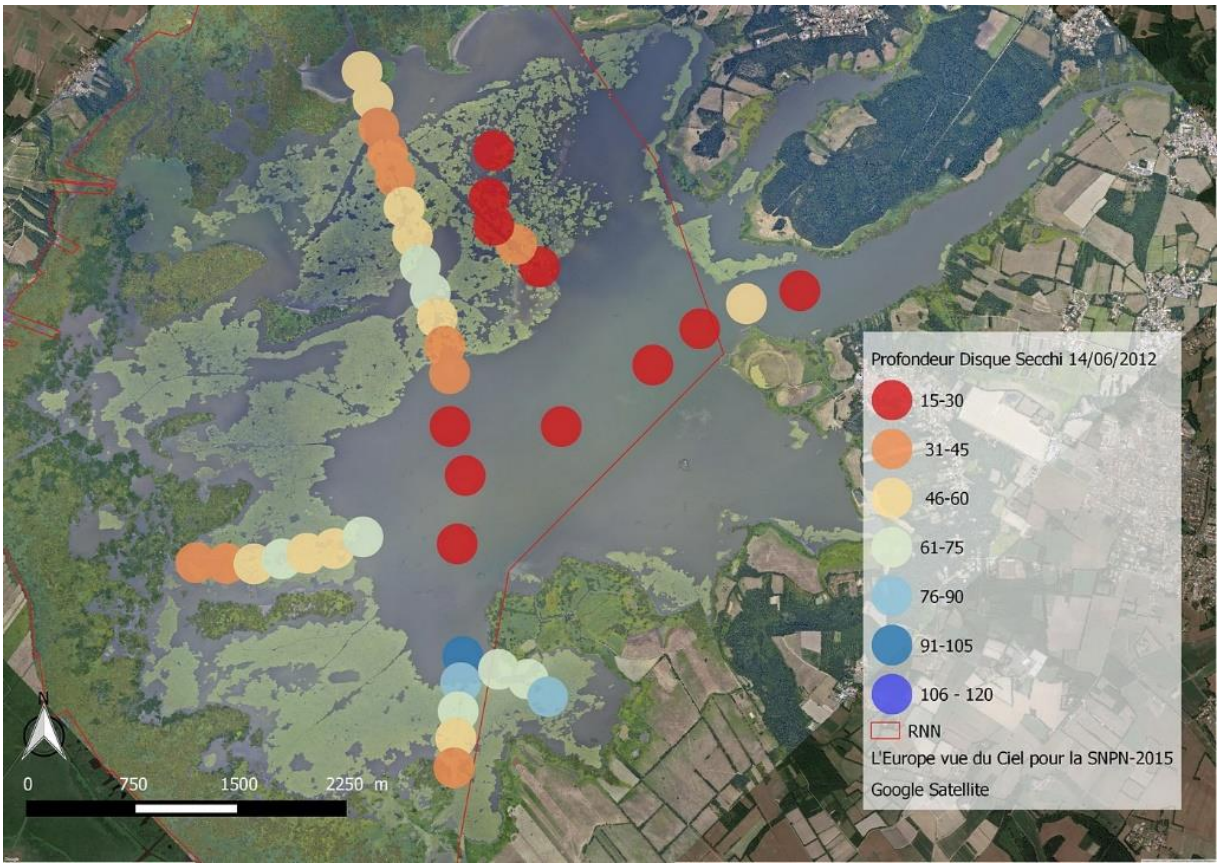


Figure 42: Données de transparence au disque de Secchi (en cm) illustrant la variabilité interne à la zone centrale

Avec la période estivale, la dégradation de la qualité de l'eau se généralise par le développement du phytoplancton souvent dominé par les cyanobactéries (incluant des espèces potentiellement toxiques appartenant aux genres *Microcystis* ou *Planktothrix*). La transparence chute de façon quasi-généralisée avec des valeurs inférieures à 20 cm. Les variations de pH et d'oxygène sont très importantes : parfois près de deux unités de pH entre les valeurs du petit matin et du soir (passant de 7 à près de 9) et un taux d'oxygène qui peut passer de 25% à plus de 250 %. Des désoxygénations peuvent se produire à l'interface eau-sédiment (et probablement dans le sédiment) en fin de nuit dans la deuxième partie de l'été et durant l'automne. Ces zones d'anoxie restent heureusement ponctuelles dans le temps et non généralisées à toute la colonne d'eau. On ne constate donc pas de mortalités de poisson. Ces anoxies peuvent cependant avoir des conséquences sur les macro-invertébrés benthiques et le fonctionnement bactérien.

Cette situation perdure en général jusqu'à la montée des eaux, même si elle est atténuée avec la baisse des températures, de l'ensoleillement et de la durée des jours dans l'automne.

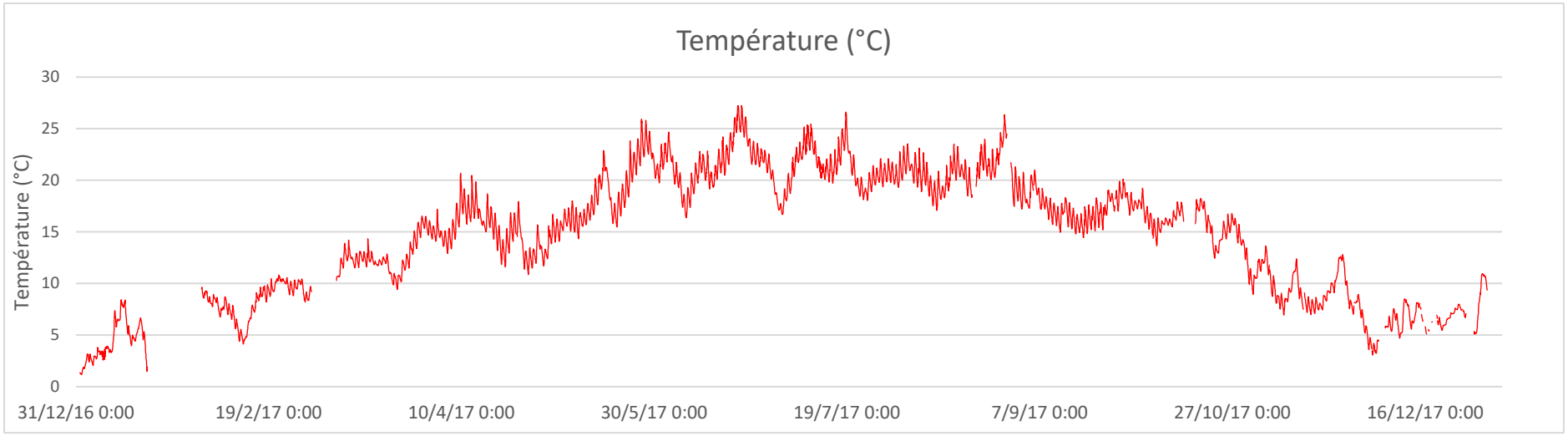


Figure 43 : Evolution de la température sur un point du lac en 2017

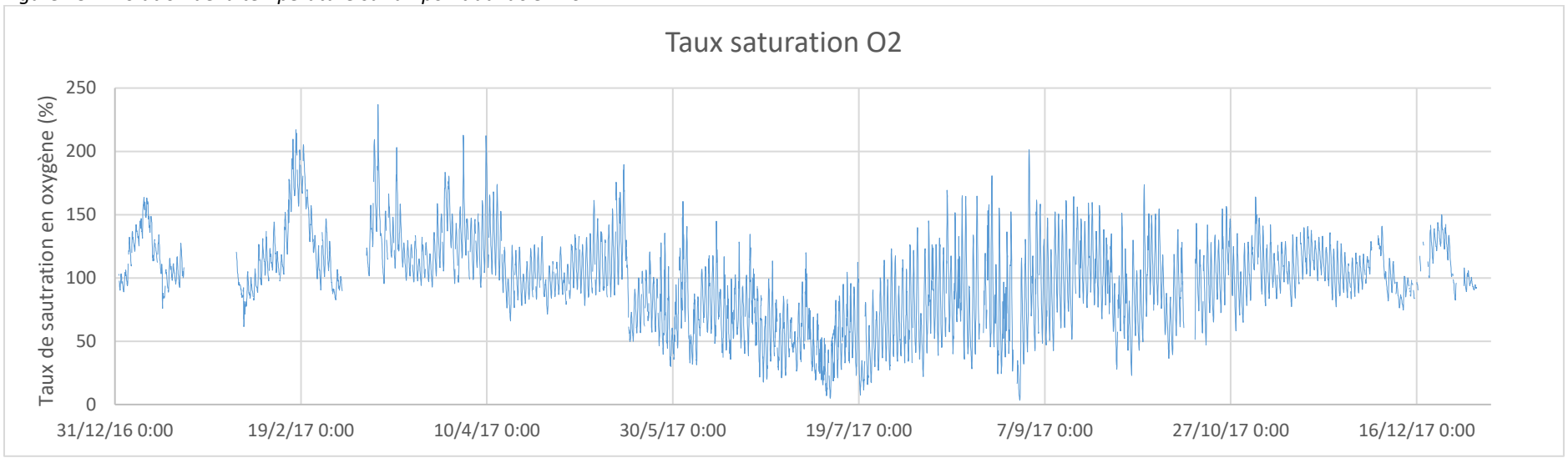


Figure 44 : Evolution du taux de saturation en oxygène (%) sur un point du lac en 2017

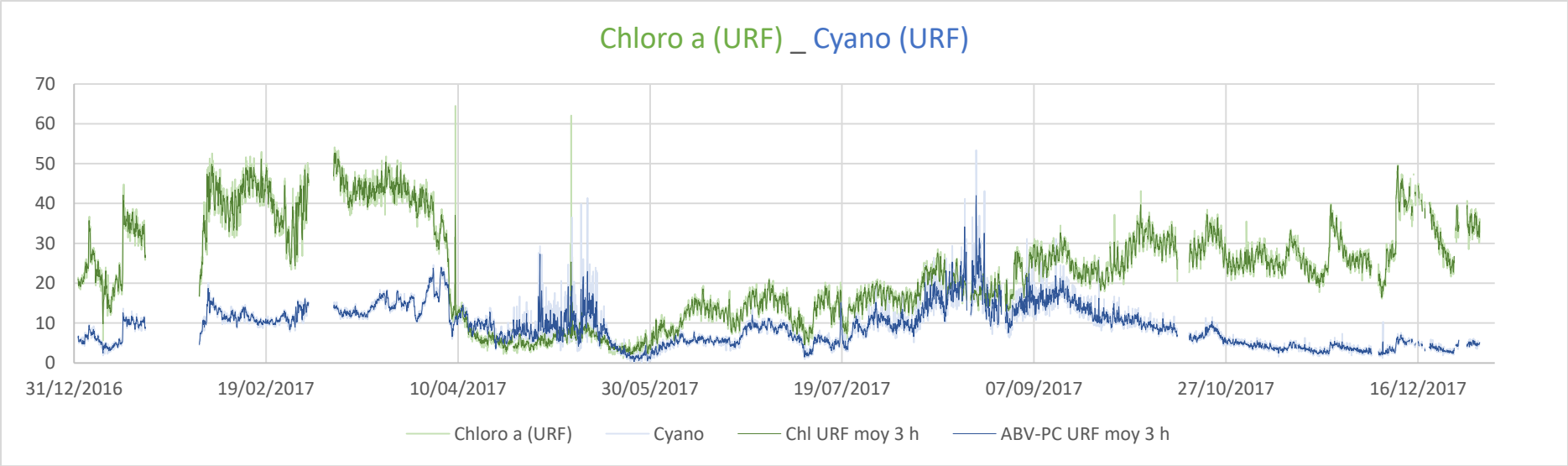


Figure 45 : Evolution de la chlorophylle a (Chl) et de la phycocyanine (Cyano), mesurées en URF (Unité de Fluorescence Relative), données brutes et moyenne sur trois heures (2017)

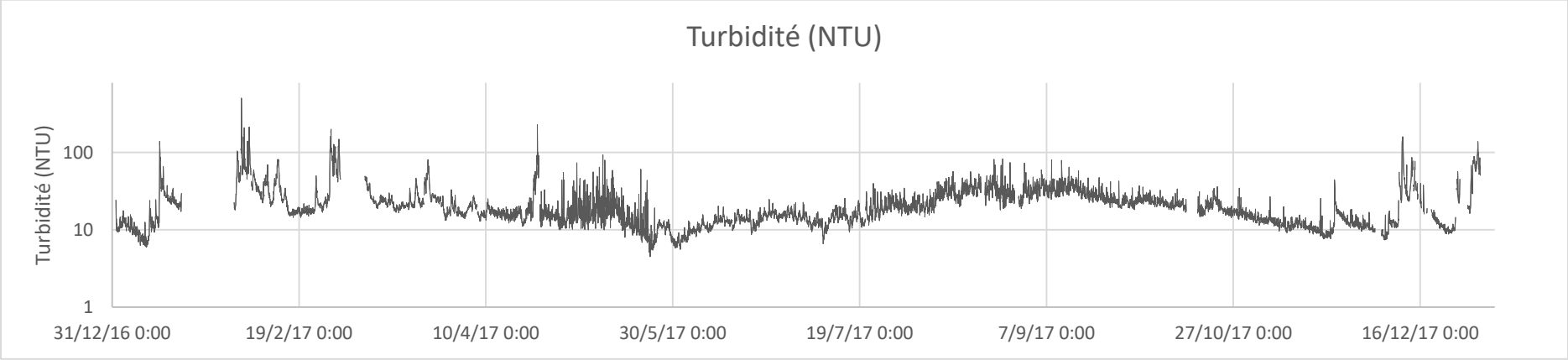


Figure 46 : Evolution de la turbidité, mesurée en NTU (Unité de Turbidité Néphélométrique, attention à l'échelle logarithmique), (2017)

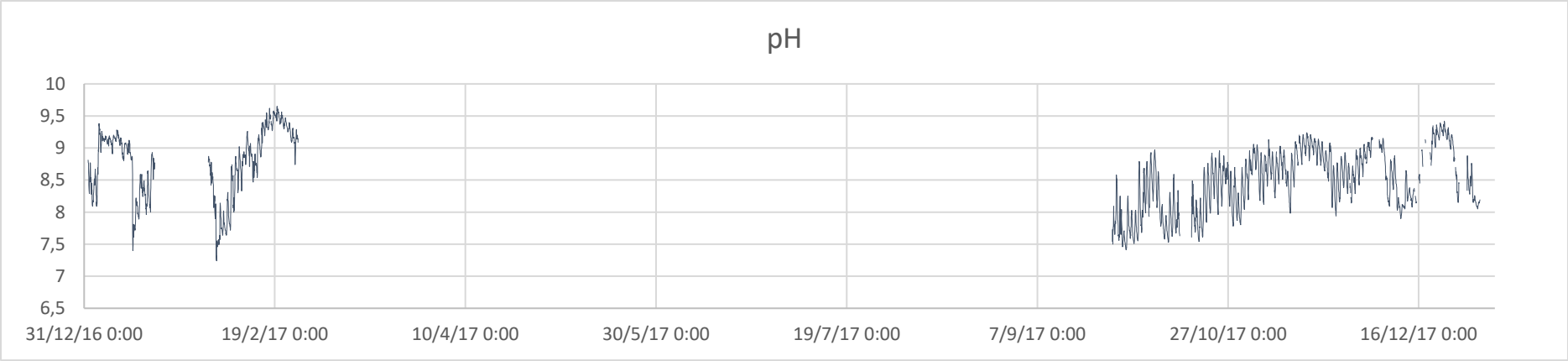


Figure 47 : Evolution du pH en 2017 (panne de la sonde de pH de mars à septembre)

A.2.4.2. Nutriments

Aucun bilan entrée-sortie n'a pu être réalisé de façon fiable et durable depuis plus de 10 ans sur le lac de Grand-Lieu. Une courte période de mars à juin 2011 a fait l'objet de prélèvements en entrée et sortie et des données en sortie ont été recueillies pendant 8 mois entre 2011 et 2012 (Université de Nantes). Elle reste insuffisante pour réaliser un bilan global à l'échelle du lac. Les derniers bilans datent de 2007/2008 (Université de Rennes) avec toutefois des appareils d'échantillonnage vieillissants dont la fiabilité n'était plus totalement assurée.

Les données de 2011 (printanières) montrent un lac jouant un rôle important de rétention/recyclage des éléments minéraux : les concentrations en azote minéral dissous (NO3 essentiellement) et en phosphate sont respectivement 39 et 4 fois plus importantes en entrée qu'en sortie de lac. A cette période printanière, la quasi-totalité des apports d'azote est consommée par les végétaux et le phytoplancton (donc stockée temporairement). Des processus de dénitrification existent probablement également (notamment dans les secteurs de roselières et prairies inondables). Si les quantités ne peuvent être mises à jour, ce constat est fait depuis de nombreuses années et le lac stocke des quantités très importantes d'azote et surtout de phosphore qui alimentent les processus d'eutrophisation.

L'évolution des concentrations en matières nutritives sur les affluents (Ognon et Boulogne) peut être analysée en comparant l'état des lieux réalisé lors du renouvellement du SAGE (2011) aux données disponibles pour trois ans entre 2013 et 2015 (données Agence de l'Eau Loire-Bretagne, base de données Naïade, stations les plus en aval pour chaque cours d'eau).

Si les concentrations en nitrate ne dépassant plus les 50 mg/l suffisent à classer les cours d'eau comme en « bon état » sur ce paramètre, elles restent trop importantes par rapport à la problématique eutrophisation. L'Ognon présente des concentrations moyennes supérieures à celle de la Boulogne. Une petite amélioration semble se dessiner sur ce paramètre par rapport à la période 2006-2010 : l'Ognon dépassait régulièrement le seuil des 40 mg/l et la Boulogne celui des 30 mg/l. Cela semble devenir beaucoup plus rare.

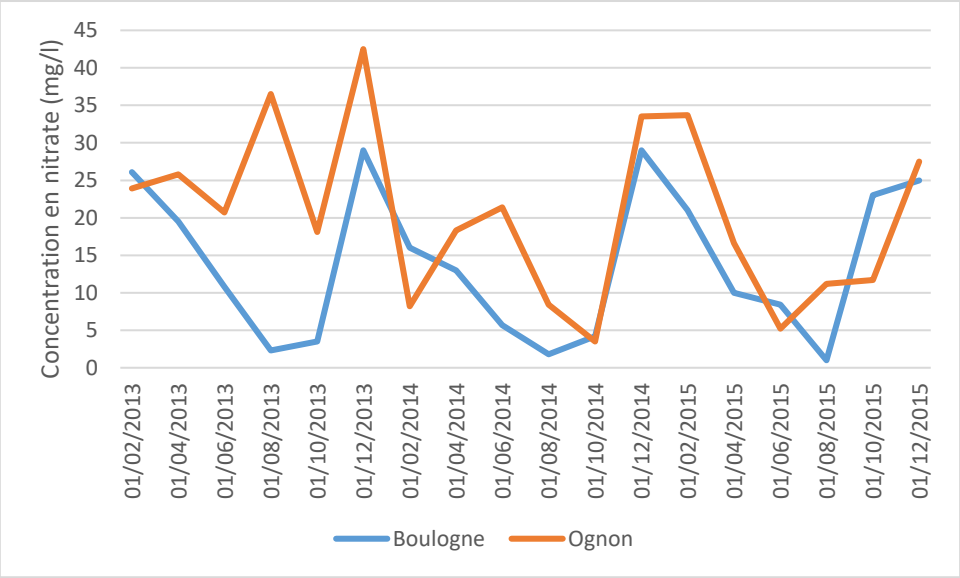


Figure 48 : Evolution des concentrations en nitrate sur la Boulogne (à Saint Philbert de Grand-Lieu) et sur l'Ognon (aux Sorinières) entre 2013 et 2015 (mg/l).

Le bilan du SAGE précédent avait quantifié le flux d'azote arrivant au lac à partir de données ponctuelles de concentrations et des débits. Même si la quantification reste peu précise, elle donne une idée des valeurs en jeu. Elle était estimée pour l'année 2009/2010 à 1450 tonnes, à près de 90 % d'origine diffuse (agricole, assainissement non collectif). Ce qui représente près de 22 uN/ha de SAU du bassin versant.

Les concentrations en Phosphore total ont diminué sur la Boulogne après 2005 avec une quasi-disparition des pics à plus de 0.5 mg/l. Cette amélioration est probablement due à la mise aux normes des stations d'épuration du bassin versant. Les concentrations restent stables ensuite avec des moyennes aux alentours des 0.2 mg/l. Sur l'Ognon en revanche on ne constate pas d'amélioration notable avec des concentrations régulièrement supérieures à 0.5 mg/l (0.32 mg/l en moyenne entre 2013 et 2015).

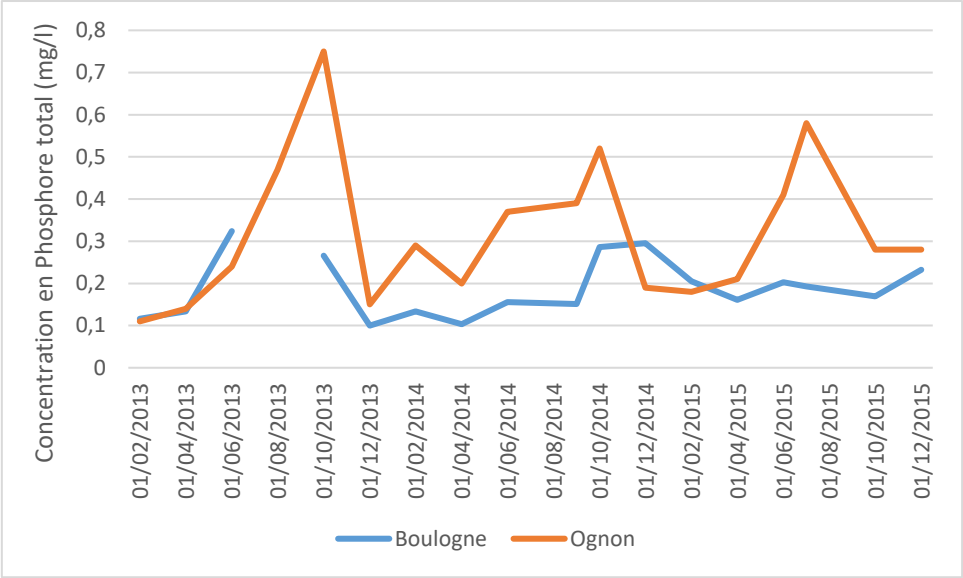


Figure 49 : Evolution des concentrations en phosphore total sur la Boulogne (à Saint Philbert de Grand-Lieu) et sur l'Ognon (aux Sorinières) entre 2013 et 2015 (mg/l).

Sur le plan physico-chimique, la qualité des eaux de la Boulogne reste médiocre et mauvaise sur l'Ognon. Le bilan de l'oxygène est un élément déclassant dans chaque cas, ce qui signe une charge organique trop importante dans chaque cours d'eau.

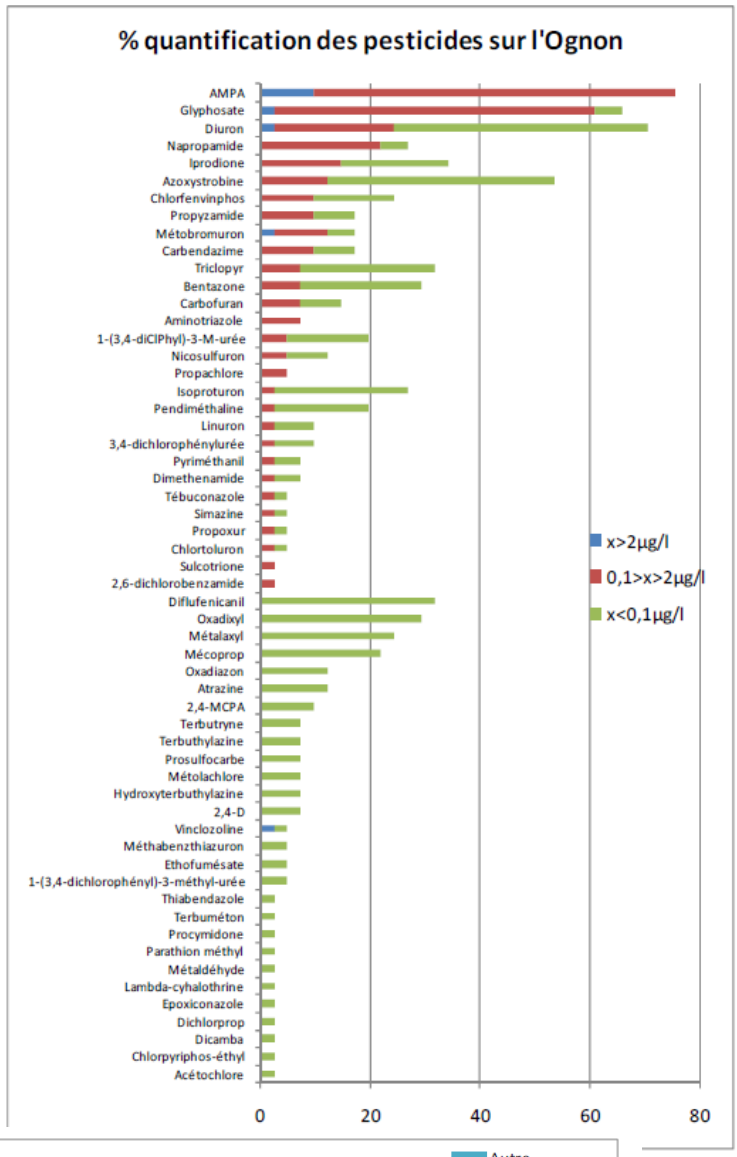
Au niveau du Lac, le dispositif de suivi de l'Agence de l'Eau est plus lâche que celui sur les cours d'eau avec une campagne d'analyse réalisée tous les trois ans : quatre périodes de prélèvements sont réalisées sur l'année en un point du lac (le plus profond).

Les dernières données disponibles (2016) ne différent pas de façon notable des deux précédentes campagnes (2010 et 2013) pour la majeure partie des paramètres. Les concentrations en nitrate sont faibles (inférieures à 1 mg/l) de la fin du printemps à l'automne mais dépassent les 10 mg/l en hiver. A l'inverse les concentrations en Phosphore total ou en orthophosphates sont relativement contenues en hiver et au printemps (0.02 à 0.08 mg/l) mais atteignent des niveaux très élevés en été et automne (0.5 à près de 1 mg/l de phosphore total). Il est très probable que les phénomènes d'anoxie qui se déroulent dans le courant de la nuit à l'interface eau-sédiment entraînent des relargages important de phosphore en été et automne.

A.2.4.3. Micropolluants

Les suivis menés sur les cours d'eau affluents du lac montrent une situation très dégradée sur l'Ognon sur la variété et les quantités de pesticides qui se retrouvent dans l'eau. La situation est correcte sur la Boulogne.

Si les concentrations semblent diminuer sur l'Ognon, les niveaux restent toujours élevés notamment pour le Glyphosate et son produit de dégradation l'AMPA (concentration respective de 3.97 µg/l et 2.01 µg/l le 08/10/2014).



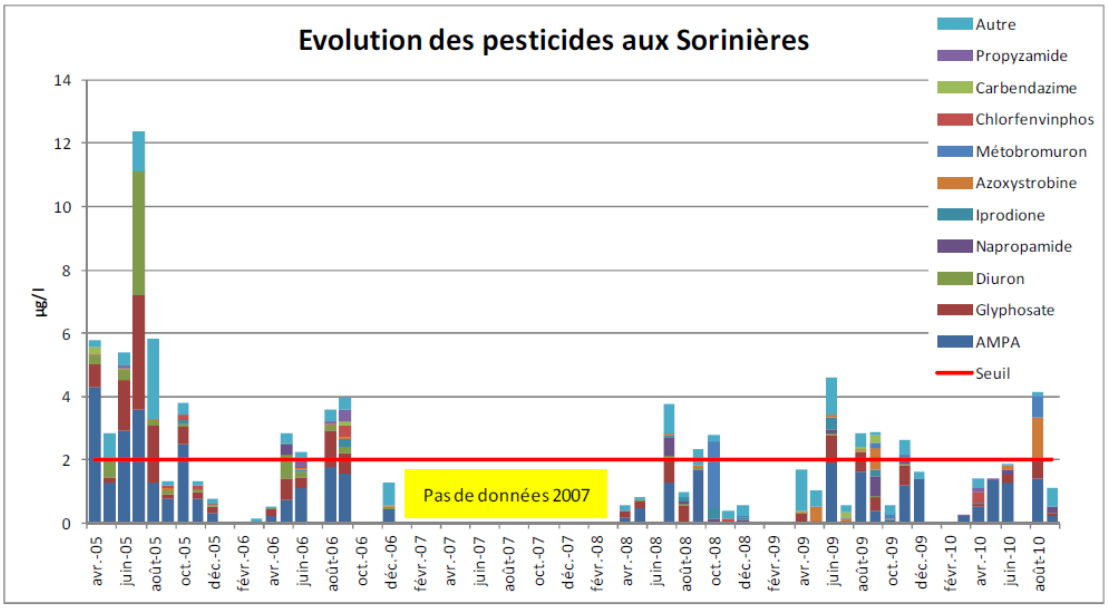


Figure 50 : Evolution des concentrations en pesticides dans l'Ognon aux Sorinières de 2005 à 2010 (extrait de : Actualisation de l'état des lieux du SAGE Logne, Boulogne, Ognon et Grand-Lieu, 2011)

Le bassin versant de l'Ognon reste le bassin le plus à risque du fait de la présence importante du maraîchage. Les molécules les plus « communes » que l'on retrouve dans les eaux de l'Ognon sont largement utilisées en maraîchage (Napropamide, Iprodione -maintenant interdit-, Métabromuron…) et pour certaines également dans les cultures céréalières voire pour l'entretien des espaces publics et privés (c'est le cas du glyphosate mais ces pratiques qui vont bientôt être interdites pour les collectivités et particuliers tendent à largement diminuer chez ces catégories d'utilisateurs).

Les conséquences de ces molécules sur l'écosystème du lac de Grand-Lieu sont inconnues mais elles constituent un facteur de risque important. Les concentrations en pesticides dans les eaux de Grand-Lieu restent modérées et une seule molécule dépasse la norme : le nicosulfuron. Ce produit utilisé dans le désherbage du maïs n'avait pas été détecté avant 2016 dans les eaux du lac. La molécule la plus détectée en quantité est l'AMPA, mais elle reste à des niveaux bien inférieurs aux seuils de déclassement.

D'autres polluants « spécifiques non synthétiques » sont détectés. Deux sont au-dessus des seuils : l'Arsenic (d'origine naturelle) et le Cuivre. Ce dernier n'avait pas été quantifié en 2010 et 2013 et atteint la concentration de 1.765 µg/l en 2016. La viticulture qui se pratique à proximité immédiate du lac et sur une partie de son bassin versant peut expliquer cette concentration.

Qualité du Lac au titre de la DCE

La dernière évaluation du Lac au titre de la DCE (2016) classe le lac de Grand-Lieu dans un état écologique moyen. Les éléments physico-chimiques et biologiques déclassent le lac : le phytoplancton, la transparence, le phosphore total et certains polluants spécifiques. Le niveau de confiance est moyen compte tenu de l'absence de calcul de « l'indice biologique macrophyte lac » (IBML) dont la méthodologie est peu adaptée à un plan d'eau comme celui de Grand-Lieu et d'une possible sous-évaluation de l'indice phytoplancton lacustre (absence de cotation spécifique sur le taxon principal en été et en automne).

L'eutrophisation du lac, ses causes et ses conséquences, est la constante qui affecte son bon fonctionnement. Concentration en phosphore très élevée, nitrates en excès, stocks sédimentaires (très élevés en matières azotées et modérés (?) en matières phosphorées) concourent aux développements de blooms algaux qui sont, notamment en été et en automne, dominés par les cyanobactéries. Ils provoquent une très faible transparence, des déficits (en profondeur) et sursaturation (en surface) en oxygène, un pH élevé et aux variations importantes.

Les bilans suivants réalisés en 2016 pour l'évaluation du plan d'eau au titre de DCE (données Aquabio pour l'Agence de l'Eau Loire Bretagne) synthétisent :

Etat chimique (d'après l'arrêté du 27/07/2015)

Etat	**BON**
Niveau de confiance	Elevé

Etat chimique retenu : BON

Etat écologique (d'après l'arrêté du 27/07/2015)

Physico-chimie				Biologie	
Paramètres physico-chimiques sur eau (d'après l'arrêté du 27/07/2015)		**Paramètres physico-chimiques sédiments (d'après la diagnose rapide plan d'eau)**			
Nutriments		Sédiments		Phytoplancton	
Azote minéral (µg/l)	83	Azote Kjeldhal (%)	1.140	IPLAC	0.409
Phosphore total (µg/l)	415	Carbone organique (%)	11.00	Diversité moyenne (nb taxons)	84
Nitrates (µg/l)	10900	Phosphore total (%)	0.0925	Tendance peuplement	Eutrophe à hyper-eutrophe
Transparence					
Profondeur du disque de Secchi (m)	0.275				
Bilan de l'oxygène					
ILOX	95.00				

	Etat - Paramètres
Eléments généraux	Transparence, Ptot
Polluants spécifiques	Nicosulfuron, Arsenic, Cuivre
Biologie	IPLAC
Niveau de confiance	Moyen

Etat écologique retenu : MOYEN

A.2.5. Géologie et pédologie

L'histoire géologique du Lac de Grand-Lieu est complexe et soumise à différentes interprétations.

La cuvette de Grand-Lieu est issue d'un ensemble de mouvements tectoniques dont les plus anciens remontent au Crétacé. Les accidents majeurs ont une direction armoricaine ouest-nord-ouest / est-sud-est puis s'orientent nord-ouest / sud-est selon l'axe Sainte Pazanne - les Essarts. Ils déterminent globalement la gouttière parcourue par la Boulogne puis par l'Acheneau jusqu'à l'estuaire de la Loire. Une série d'accidents sécants d'axe nord-nord-est / sud-sud-ouest à nord-est/sud-ouest suit l'axe de l'accident Bourgneuf-Sablé. Il se traduit par les reliefs effondrés (embouchure de l'Ognon, boire de Malet, vallée du Tenu) ou surélevés (Moulin de la Nation au sud-ouest du Lac, Saint Lumine de Coutais…).

La suite d'évènements géologiques dont les plus récents datent seulement de quelques millions d'années laisse un effondrement de forme orthogonale constituant la cuvette de Grand-Lieu. Les failles à l'origine de cette cuvette restent actives sur la période contemporaine.

La dépression actuelle présente une certaine dissymétrie et elle est bien plus marquée au sud-ouest qu'au nord-est où le substrat rocheux affleure en plusieurs points au bord du lac. C'est vers les prairies de Saint-Lumine et Saint-Mars-de-Coutais que le socle se situe le plus en profondeur : en moyenne à des profondeurs de 20 à 30 m avec des sondages qui révèlent des profondeurs plus importantes localement, de l'ordre de 60 m.

Parallèlement à l'affirmation de ce relief, différentes périodes se sont succédées sur la zone de Grand-Lieu : marine ou fluviale avant de s'affirmer lacustre récemment. La cuvette déjà largement esquissée au début de l'éocène (-56 MA environ) forme alors une vaste lagune correspondant à l'estuaire d'un fleuve yprésien. Des dépôts importants datent de cette époque puis des plus fortes transgressions marines qui auront lieu au pliocène (-5 à -2.5 MA) quand le niveau de la mer culminait à 40 m au-dessus du niveau actuel. Au quaternaire, la région subit l'alternance de climats glaciaires et interglaciaires. Les premiers dominent largement et entrainent une érosion très forte du fait notamment de la descente des niveaux marins (jusqu'à -120 m). La cuvette de Grand-Lieu est en partie épargnée par cette érosion grâce aux derniers mouvements du socle qui piègent une partie des dépôts sédimentaires précédemment déposés ou remaniés. Les derniers changements climatiques stabilisent relativement le niveau marin il y a 6 à 7 000 ans environ. Le remplissage argilo-sableux marin de l'ensemble estuarien vient alors colmater la partie aval de l'axe Tenu-Acheneau jusqu'à Grand-Lieu.



Figure 51 : Affleurement du socle à l'étiage (micaschistes, secteur de la pointe d'Helbaud)

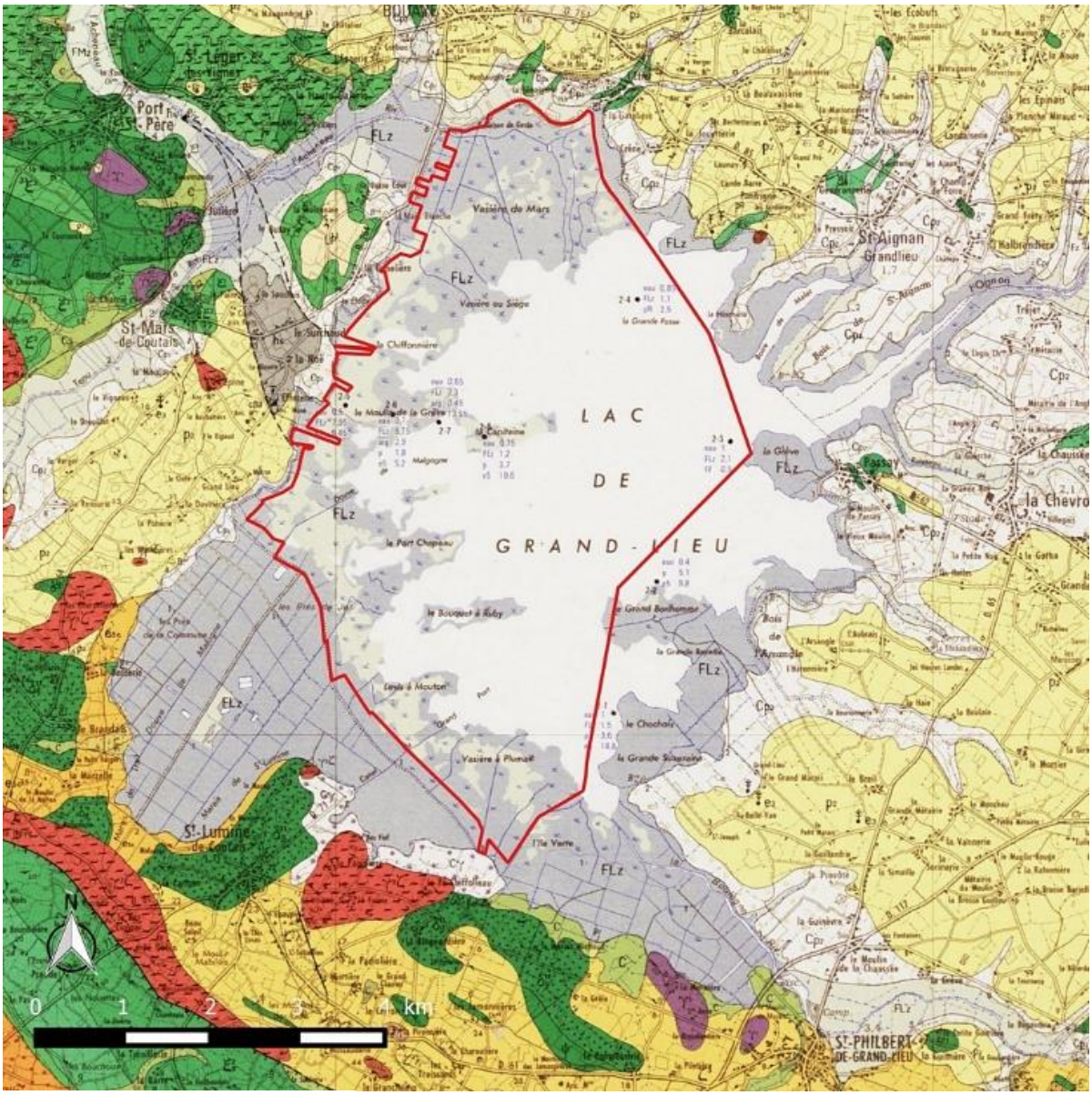
Le socle cristallin n'affleure qu'en de rares endroits au niveau du lac sur sa partie nord : Bouaye à la Sénaigerie, l'Etier ; Saint-Aignan de Grand-Lieu à Pierre Aigüe et La Chevrolière à Passay. Il s'agit essentiellement de micaschistes mais également de lentilles de microgranite (Saint Aignan) et de serpentinite (Passay). Sur la Réserve naturelle nationale, de très rares affleurements sont visibles à l'occasion d'étiages marqués, en limite du territoire : canal de l'Etier, pointe d'Helbaud.

Le sud du lac est caractérisé par ces collines dont le substratum est composé de ces mêmes micaschistes, de granites gneissiques ou de gneiss dans lesquels affleurent des lentilles d'éclogites qui ont fait la renommée de Grand-Lieu chez les géologues.

Sur la partie est de la Réserve, des cailloutis sableux tertiaires affleurent et sont parfois visibles en certains points lors de l'étiage. Toute la partie est de la zone centrale depuis le sud de la presqu'ile du Grand Bonhomme jusqu'au sud du débouché du canal de l'étier est dominée par ce substrat de façon plus ou moins étendue.



Figure 52: Cailloutis sableux (colmaté) à galet de quartz affleurant à l'étiage (bassin de la Sénaigerie).



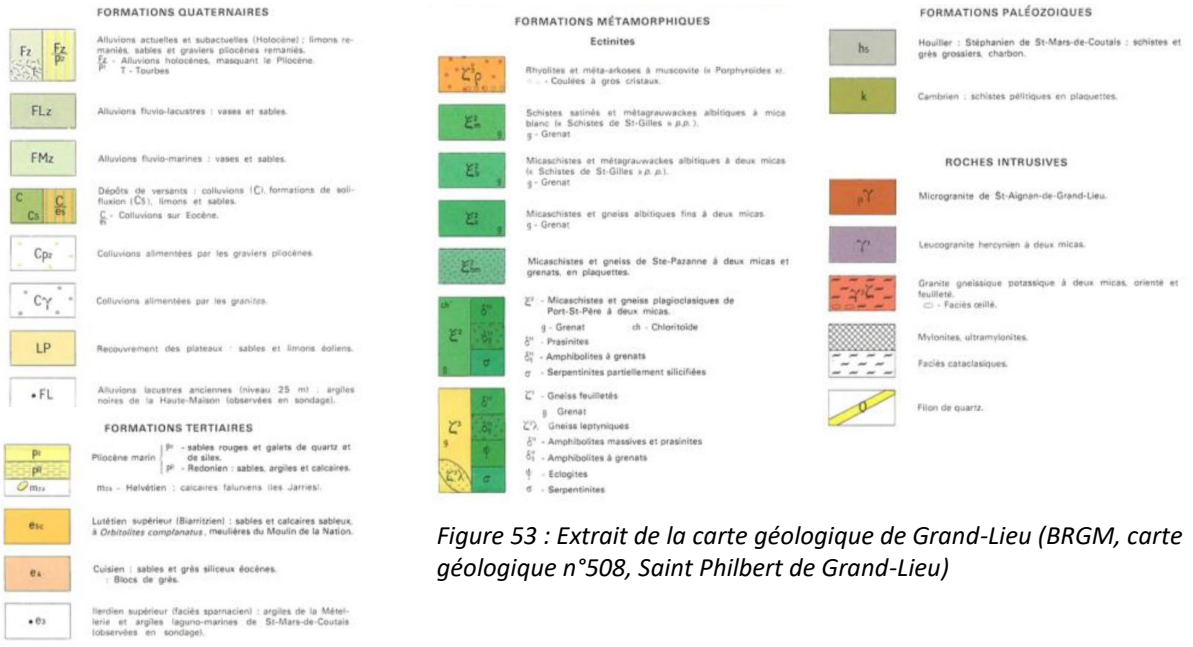


Figure 53 : Extrait de la carte géologique de Grand-Lieu (BRGM, carte géologique n°508, Saint Philbert de Grand-Lieu)

La majeure partie du sol de la réserve est constitué de sédiments récents : l'épaisseur de vase augmente progressivement depuis le sud-est du lac vers le nord-ouest. Ces vases coiffent dans la partie ouest des tourbes dont l'épaisseur varie et atteint 4 m sous le marais de Saint Lumine et Saint Mars, 4 à 5 m sous les roselières boisées et même 7 m localement. Le début de la formation de ces tourbes remonterait à 7000 ans.

Les vases de la zone centrale auraient une épaisseur de 1.60m en moyenne et peuvent atteindre une profondeur maximale de 8 m dans la partie nord-ouest du lac. Ces vases grises à noirâtres sont constituées majoritairement de limons et sables fins, sans différence très marquante en profondeur. La part argileuse représente moins de 10 % des échantillons analysés. La matière organique représente en moyenne 19 à 22 % des échantillons (perte au feu) en fonction des études. Les variations sont assez importantes en fonction des secteurs de prélèvement (11 à 33 %) mais ne diffèrent pas entre la couche superficielle de vase (les premiers centimètres) et des secteurs plus profonds (20/25 cm). Les secteurs les plus riches en matière organique sont situés au nord-ouest de la zone centrale. Ces vases sont très facilement remises en suspension car peu cohésives. Elles sont riches en phosphore et en matière azotées.



Figure 54 : Carotte de sédiments montrant les vases grises en surface et la transition progressive vers la tourbe en profondeur

A.2.6. Les habitats naturels et les espèces

A.2.6.1. Végétation et habitats naturels

A.2.6.1.1. Etat des connaissances relatives aux habitats et à la flore

La connaissance relative à la flore et aux habitats est ancienne sur Grand-Lieu puisque J. Lloyd fournit des indications précises dans les cinq éditions successives de la Flore de l'Ouest de la France publiées entre 1844 et 1896.

La contribution majeure et précoce est l'œuvre d'E. Gadeceau qui publie sa monographie phytogéographique en 1909. Il inventorie de nombreuses espèces et effectue une approche « phytosociologique » au moment où émerge la discipline.

Plusieurs auteurs ont herborisé au XX° siècle sur Grand-Lieu et la Flore vasculaire du Massif armoricain de H des Abbayes, G Claustres, R Corillion et P. Dupont reprend les données anciennes et apportent quelques précisions. Dans le même temps, L. et P. Marion entreprennent un nouvel inventaire de la flore de Grand-Lieu entre 1972 et 1975 en suivant la trame et les descriptions de Gadeceau. Il sera publié dans un bulletin spécial de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France.

Les prairies inondables de Grand-Lieu ont retenu l'attention de nombreux botanistes ensuite : B de Foucault pour sa thèse (1984), B Clément et JB Bouzillé en 1995... Une étude des végétations prairiales a été menée par L Persici en collaboration avec JB Bouzillé et A Bonis en 1998 dans le cadre du relèvement des niveaux d'eau de printemps. Les 57 relevés réalisés sur 32 stations ont été repris et complétés récemment par P. Lacroix et C. Ménage du CBNB en 2014. Entre-temps, dans le cadre de l'élaboration du document d'objectifs Natura 2000 sur Grand-Lieu, l'ADASEA a réalisé une cartographie des habitats de ces secteurs prairiaux du sud du lac.

Sur la RNR, inventaires et cartographie des habitats ont été menés par F. Girard en 1996 et renouvelés récemment par un bureau d'étude en 2014.

Le bilan le plus complet et le plus récent de la flore du site de Grand-Lieu, incluant la partie RNN, a été réalisé par P. Dupont en 2003 et dans un document spécifique à la RNN non publié en 2006. Des compléments dans le cadre de Natura 2000 ont été apportés par le CBNB depuis. Un travail a été effectué lors du précédent plan de gestion de la RNN sur les zones de roselières boisées. Il donne lieu à un rapport sur la typologie des habitats de la RNN en 2016 par L Palominos en collaboration avec le CBNB en exploitant plus de 200 relevés réalisés par JM Gillier.

Des prospections ponctuelles ont été réalisées concernant les characées et les bryophytes avec J Le Bail du CBNB.

A.2.6.1.2. Les grandes unités écologiques et leur évolution

Quatre grands ensembles peuvent être décrits. Ils se disposent en ceintures concentriques à partir de la première constituée par la zone centrale des « eaux libres » faiblement végétalisées. Viennent

ensuite la ceinture d'herbiers flottants puis l'ensemble des « roselières boisées » et enfin les prairies inondables, très faiblement représentées sur la RNN.

- *Les eaux libres de la zone centrale*

Le centre du lac, appelé localement le « large », est formé par un plan d'eau de près de 800 ha très peu végétalisé. Les plantes aquatiques autrefois largement répandues dans cette zone (Potamots, Myriophylles, Characées, Naïades…) ont quasiment disparu en raison de l'eutrophisation et de la turbidité de l'eau. Quelques stations de potamots persistent notamment le Potamot à feuilles de graminées *Potamogeton gramineus*. Il est accompagné parfois du Potamot luisant *P. lucens* ou du Potamot nageant *P. natans,* très raréfiés, mais peut être sous détectés. Ces végétations se localisent sur des secteurs plutôt sableux avec un envasement modéré et profitent peut être des apports de la nappe. Quelques stations de Potamot pectiné *Stuckenia pectinata* sont apparues ces dernières années. Témoin de la physionomie passée du lac, quelques massifs de joncs des tonneliers *Schoenoplectus lacustris* persistent également dans cette partie.

Cette zone tend à s'agrandir au détriment de la seconde unité par érosion mécanique de la végétation. Les herbiers de nénuphars qui régressent le plus sont en effet situés au nord-est et soumis directement à l'action des vagues sous les vents dominants de sud-ouest.



Figure 55 : Jonc des tonneliers et Potamot à feuilles de graminées de la zone centrale

- *Les herbiers flottants*

Les herbiers flottants s'étendent sur environ 1500 ha au sein de la zone centrale. Ils ne sont que peu développés uniquement sur la partie est. Les vastes stations de nénuphars sont entrecoupées de zones d'eau libre plus ou moins grandes et le plus souvent ceinturées d'une zone d'eau libre les séparant des zones de roselières boisées. Cette frange peut exonder partiellement et ainsi découvrir des vasières en fin d'été, plus ou moins étendues en fonction du niveau d'étiage. Aujourd'hui dépourvue de végétation, cette ceinture était autrefois occupée par une végétation dominée par le Trèfle d'eau *Menyanthes trifoliata* et la prêle *Equisetum fluviatile* qui constituait les précurseurs des roselières quand elles étaient en phase de progression dynamique (jusqu'au années 1960 environ).

La végétation composant les herbiers flottants est dominée par le Nénuphar blanc *Nymphaea alba* et le Nuphar jaune *Nuphar lutea* sur une surface de 660 ha dont 611 sur la RNN (données 2015). La Châtaigne d'eau *Trapa natans* et le Limnanthème faux nénuphar *Nymphoides peltata* complètent l'herbier flottant avec respectivement des surfaces de 20 ha et de 2.73 ha, en totalité sur la RNN. Cet

ensemble est unique en Europe de l'Ouest et joue un rôle majeur pour de nombreuses espèces de l'avifaune et des poissons en particulier. Les herbiers de nénuphars marquent une progression lente et continue, en dehors d'un recul notable constaté en 2006/2007 et dont la cause est probablement liée à l'explosion de l'écrevisse de Louisiane. Les deux autres espèces subissent en revanche une régression continue qui n'est pas totalement expliquée. La concurrence des nénuphars peut jouer un rôle. Le bouleversement de la zone centrale qui s'est considérablement ouverte depuis 50 ans n'est probablement pas favorable à une espèce annuelle comme la Châtaigne d'eau, qui était la plus abondante jusqu'au milieu des années 1980.

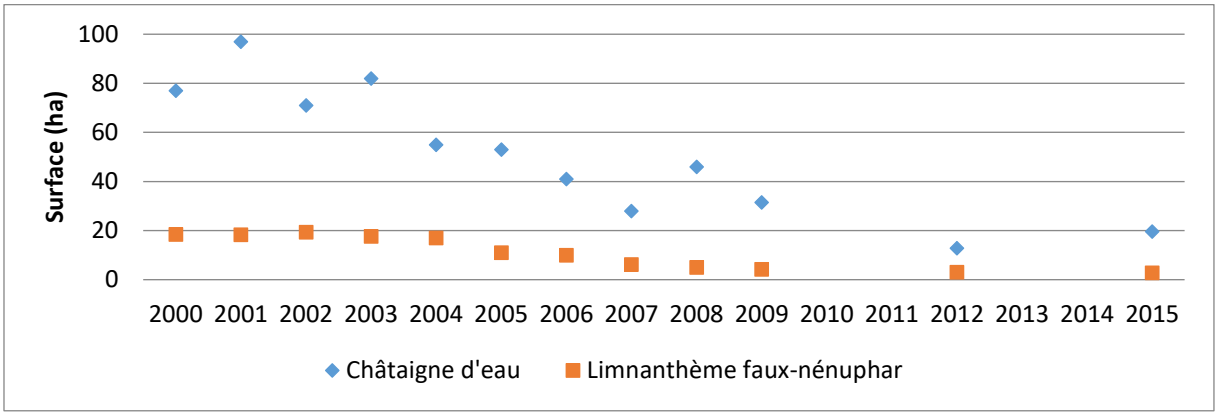


Figure 56 : Evolution récente des surfaces occupées par la Châtaigne d'eau et le Limnanthème faux-nénuphar

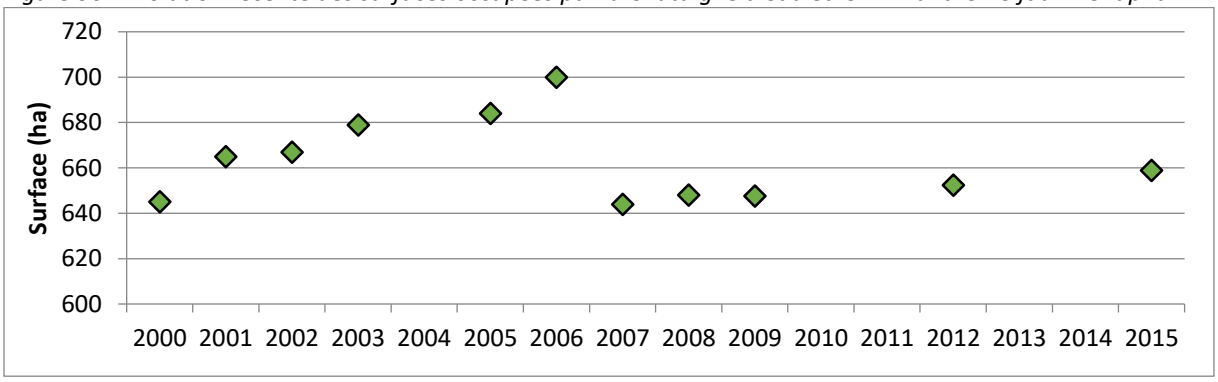


Figure 57: Evolution récente des surfaces occupées par les nénuphars (Nymphaea + Nuphar) sur la zone centrale

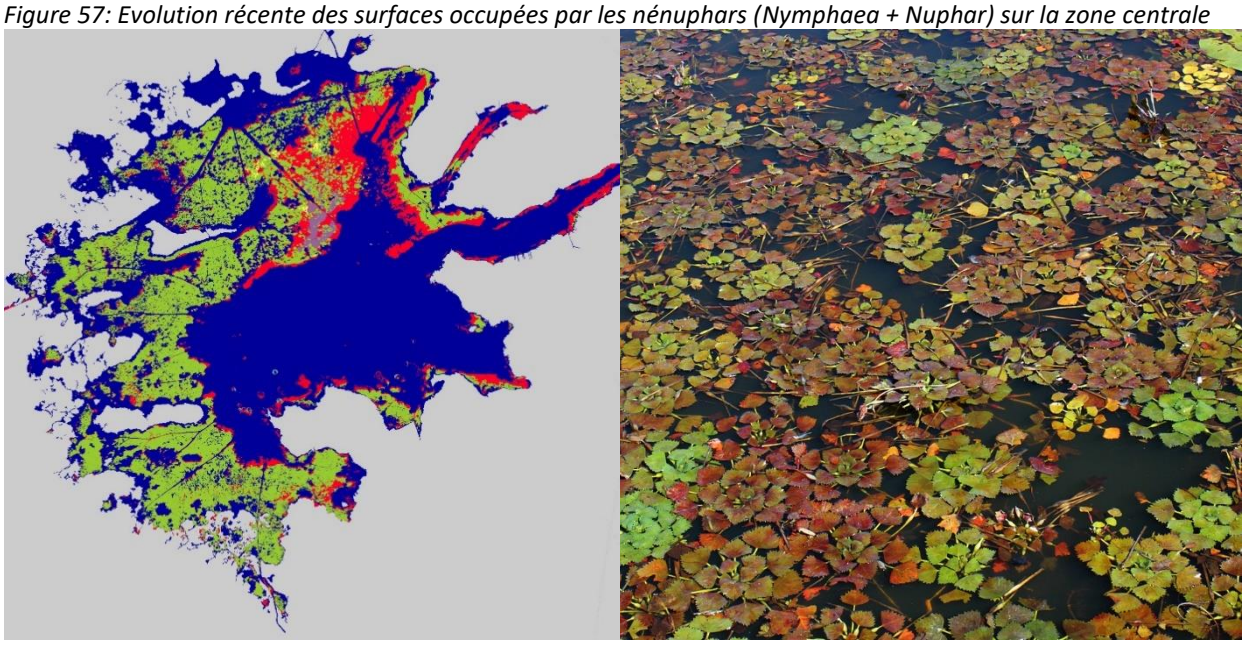


Figure 58: Régression (en rouge) des herbiers de macrophytes flottants entre 2002 et 2012 sur la zone centrale de Grand-Lieu, due principalement à la régression de la Châtaigne d'eau (à droite)

Outre cette régression et à l'image de l'unité précédente, le changement majeur intervenu sur cet ensemble est la disparition du Jonc des tonneliers et du Typha à feuilles étroites *Typha angustifolia* qui couvraient des dizaines d'hectares en petits massifs circulaires disséminés au milieu des nénuphars et Châtaignes d'eau. La prédation directe par le Ragondin *Myocastor coipus* et le Rat musqué *Ondatra zybethicus*, l'eutrophisation (anoxie au niveau des rhizomes ?) et le relèvement des niveaux d'eau estivaux peuvent expliquer cette disparition. Elle induit elle-même un changement profond dans la dynamique générale de la partie centrale : ces végétaux qui persistaient longtemps dans la saison constituaient de bons « fixateurs » de sédiment et constituaient également des filtres limitant l'action des vagues.

En dehors des quatre espèces principales, quelques espèces aquatiques se développent également dans les zones libres au milieu des nénuphars. Comme sur la zone centrale, elles avaient quasiment disparu au début des années 2010 du fait de l'eutrophisation et probablement également de l'arrivée de l'Ecrevisse de Louisiane et son explosion. Ces végétations semblent marquer un début de retour depuis quelques années, profitant probablement de conditions de transparence de l'eau un peu améliorée, notamment dans la partie sud. On retrouve ainsi quelques potamots, la Zanichellie palustre *Zanichellia palustris*, la Grande naïade *Najas marina*, et quelques characées.



Figure 59 : Nénuphars de la zone centrale du Lac

- *Les « roselières boisées »*

Cet ensemble ceinture la zone d'eau libre et s'étend préférentiellement sur la RNN. A la différence des deux précédentes unités, cette zone est beaucoup plus complexe au niveau de sa végétation que ne veut bien laisser l'entendre le terme de « roselières boisées ». Les végétations qui la composent sont en effet étroitement imbriquées spatialement et pour certaines dans le temps. Une des caractéristiques de cet ensemble est l'existence de secteurs flottants (essentiellement dans les parties les plus tourbeuses) s'apparentant aux tremblants des tourbières. Ces « levis » sont occupés par des pelouses, roselières et magnocariçaie et/ou aulnaie.

Cette unité est marquée par un développement important des saulaies marécageuses dominées par *Salix atrocinerea* ou par *Salix fragilis*. Sur les secteurs les plus tourbeux, les fourrés sont également composés du Piment royal *Myrica gale* et forment l'association du *Myrico gale – Salicetum atrocinereae* (Vanden Berghen 1969), plutôt rare dans la région. Profitant de la tranquillité dont ils bénéficient et de leur difficulté d'accès, ces fourrés de saules sont utilisés par les colonies de grands échassiers pour y nicher. Seul autre habitat boisé, l'Aulnaie marécageuse occupe une bande plus ou moins large et essentiellement littorale à l'ouest de la zone centrale. Les aulnes qui la composent n'atteignent jamais des tailles importantes, le substrat sur lequel ils se développent n'étant que très peu consolidé, composé de tourbe et de vase.



Figure 60 : Magnocariçaie à Carex paniculata (Caricetum acutiformi – paniculatae) et jeune aulnaie (Peucedano palustris – Alnetum glutinosae)

L'autre composante de cet ensemble est constituée des roselières et magnocariçaies. En fonction des situations, elles sont dominées par le roseau -phragmite *Phragmites australis*, par le faux –roseaux *Phalaris arundinacea* voire par la Grande Glycérie *Glyceria maxima* pour des petits secteurs bordant la zone centrale et soumis à des apports de sédiments réguliers. Les formations à grands carex sont essentiellement dominées par *Carex paniculata* sur les substrats tourbeux non consolidés et secondairement *Carex elata* dans des secteurs un peu plus stabilisés.



Figure 61 : Roselière à Phragmites australis et Thelypteris palustris (Thelypterido palustris – Phragmitetum australis) et saulaie marécageuse à Salix atrocinerea en arrière-plan

Certaines zones de vasières sont occupées de façon quasi mono-spécifique par l'Iris des marais *Iris pseudacorus*, groupement se comportant en pionnier sur certaines zones vaseuses instables (ancienne douve par exemple en voie de comblement) ou dans le cadre d'une dynamique régressive que l'on observe localement suite au dépérissement de roselières à *Phalaris*.

Des groupements plus ouverts se rencontrent imbriqués dans les végétations précédentes. Il s'agit de gazons amphibies dominés par des annuelles et qui peuvent se rattacher de façon imparfaite à l'alliance de l'*Eleocharition soloniensis* (G. Philippi 1968). Ces gazons ras plus ou moins flottants et tremblants sont souvent dominés par *Cyperus fuscus*. On y retrouve fréquemment l'exogène *Lindernia dubia*, le Jonc des crapauds *Juncus bufonius*, les lythrums *Lythrum portula* et *L. hyssopifolia*. Des espèces plus typiques des gazons amphibies vivaces s'y mêlent également parfois : *Ludwigia palustris*, *Hypericum elodes, Baldellia repens, Hydrocotyle vulgaris, Juncus bulbosus*… Plus souvent, des espèces plus nitrophiles des *Bidentetea* sont bien représentées dans ces groupements : *Bidens cernua, Ranunculus sceleratus, Rorripa palustris, Persicaria sp, Rumex maritimus*… Le développement plus important de ces derniers signe le passage à des végétations de pelouse/friche annuelle hydrophile à amphibie que l'on peut trouver dans des zones proches des groupements précédents mais également en bordure de douve, bénéficiant des apports organiques de celles-ci et souvent en mélange avec des végétations de roselière. *Bidens tripartita* et *B frondosa* (exogène) y sont alors plus communes et bien développés.



Figure 62 : Mosaïque de pelouses à Cyperus fuscus (rattachée à l'Eleocharition soloniensis), de pelouse à Bidens cernua (Bidentetum cernuae) et de pelouse à Ranunculus sceleratus (Bidenti – Ranunculetum scelerati) au sein de phragmitaies.

Des groupements peuvent se développer également en voile au-dessus des précédents en début de saison (avril-mai) quand les niveaux d'eau sont encore relativement hauts. Il s'agit de voiles flottants de lentilles d'eau (essentiellement à *Lemna minor*) et également des herbiers à renoncule et callitriche dominés par *Ranunculus aquatilis* ou *R peltatus*, *Callitriche brutia* et *C hamulata* et également *Hottonia palustris* que l'on peut trouver par exemple au sein des roselières tourbeuses suffisamment peu denses. Ces groupements se développent également à la transition entre les prairies inondables et les roselières ou sur des espaces un peu plus profonds en marge de celles-ci.



Figure 63 : Herbier dulçaquicole à Ranunculus aquatilis (Ranunculetum aquatilis) en bordure de roselière, saulaie et prairies inondables.

La physionomie des roselières s'est modifiée de façon nette ces 15 dernières années. L'habitat qui a le plus évolué est clairement celui des roselières à *Phragmites australis*. En dehors des phragmitaies flottantes, cette végétation a marqué un recul net (avec des disparitions locales) ou est caractérisée par une faible dynamique (croissance tardive, densité faible). Contrairement aux régressions plus anciennes des années 1950-1960, ces régressions ne sont pas dues à la dynamique de végétation « classique » et au développement des saules mais à des mortalités locales.

Le recul de la roselière peut être illustré par cette série de trois photos aériennes qui montre des disparitions locales au sein de l'ensemble « roselières boisées » des phragmitaies, par tâche. Sur ces zones la roselière laisse place à des vasières qui sont colonisées progressivement par des espèces annuelles de fin de saison (*Cyperus fuscus* ou, plus souvent, des espèces du *Bidention* : *Bidens cernua, Ranunculus sceleratus*…), invisibles sur les photos aériennes prises en début d'été. La photo 62 ci-dessus montre la situation sur cette zone en septembre 2014. Bien souvent, ces espaces sont colonisés, plus ou moins rapidement, par les jussies exotiques au fort pouvoir d'envahissement (*Ludwigia grandiflora* et *L. peploides*). Les roselières qui persistent en bordure de ces zones ouvertes ne montrent pas de dynamique de reconquête depuis.



Figure 64 : Extrait des photos aériennes (zone nord de la RNN) montrant la disparition locale de roselières remplacées par des plages vaseuses non végétalisées visible à partir du cliché de 2009 (BD ortho IGN, prises de vue de début juillet)

Les mortalités constatées datent du début/milieu des années 2000. Si elles succèdent aux hauts niveaux d'eau de printemps de la période 1996-2001, la relation de cause à effet n'est pas si évidente.

Des régressions plus continues se localisent en bordure de zone centrale et en zone « rétro-littorale ». Elles affectent les roselières mais aussi les saulaies et habitats associés. L'érosion en bord de zone centrale peut facilement être expliquée par l'action mécanique des vagues de la zone centrale : les habitats de « roselières boisées » ne bénéficient plus de la protection des végétations pionnières flottantes qui s'exprimaient sur cette bordure il y a encore une trentaine d'années. L'érosion rétro-littorale est plus difficile à interpréter. Elle se développe par la création de micro-bassins ou l'extension des zones non végétalisées, en eau la majeure partie de l'année. L'exemple de la figure suivante montre une extension des zones non végétalisées (en eau ou vasière) sur un secteur de 9.5 % entre 2012 et 2015.

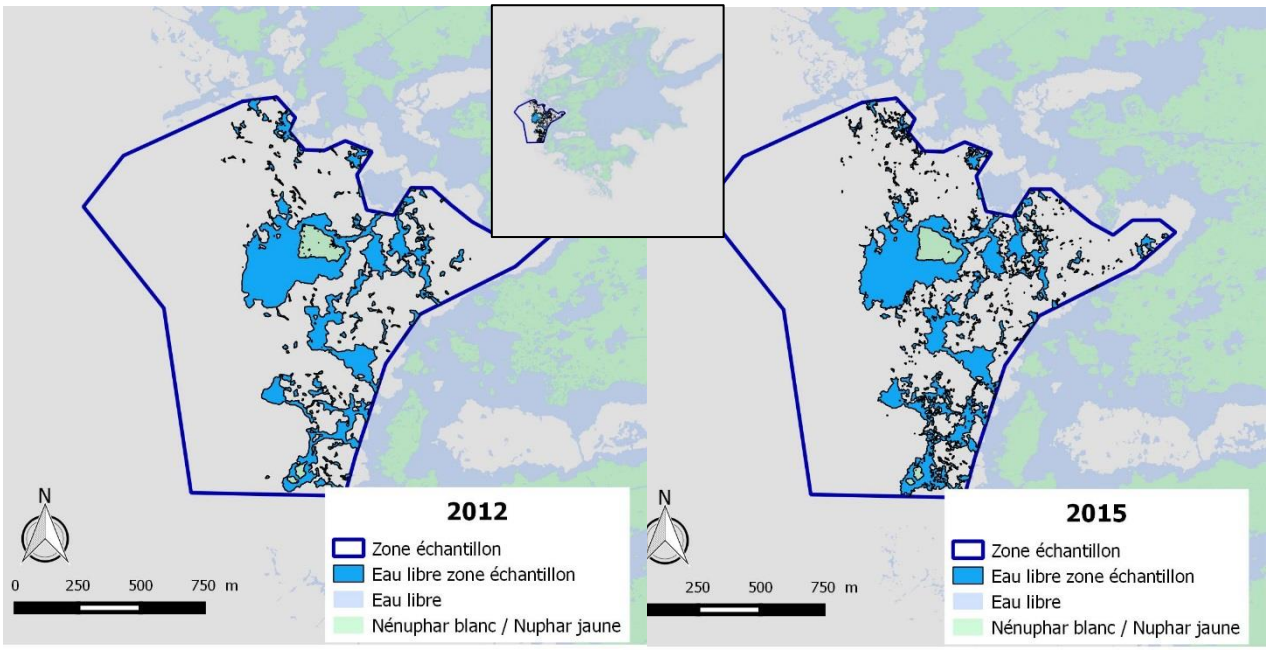


Figure 65: Evolution des zones d'eau libre / vasière sans végétation au sein de la roselière boisée sur un secteur entre 2012 et 2015.

L'érosion des roselières boisées au profit de la zone centrale se poursuit à un rythme plus modéré que par le passé (en moyenne 10 ha par an entre 1976 et 2015).

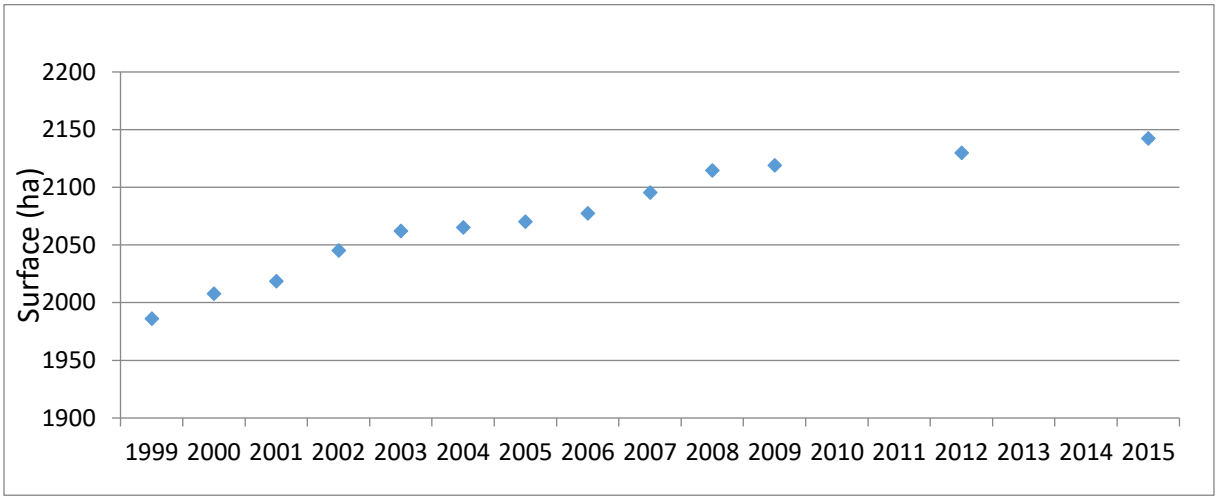


Figure 66 : Agrandissement de la zone centrale au détriment des roselières boisées entre 1999 et 2015.

Le niveau trophique et la qualité des eaux sont également des facteurs qui agissent sur les végétations de cette partie du lac et ont pu favoriser les végétations les moins exigeantes et les plus nitrophiles. Les zones flottantes qui échappent en partie à la qualité de l'eau dégradée montrent d'ailleurs des évolutions un peu différentes avec la conservation de gazons ras à la végétation plus mésotrophile.

- *Les prairies inondables*

Très réduites sur la RNN, les prairies inondables se localisent quasi exclusivement au nord et occupent moins de 8 ha, notamment dans le secteur proche de la Sénaigerie attenant à la chaussée de Grand-Lieu qui longe le canal de l'Etier.

Ces prairies humides gérées par le pâturage et la fauche ne sont pas bien caractérisées sur le plan phytosociologique. Elles se développent sur un gradient topographique suffisamment marqué pour induire une diversité de végétations qui n'a pas encore été analysée de façon assez fine. Elles sont dominés par les agrostis (*A. canina* et *A. stolonifera*), *Eleocharis palustris*, *Veronica scutellata*... On les rattachera provisoirement à l'*Oenanthion fistulosae*, mais certaines zones plus courtement inondables, dominées par *Ranunculus sardous*, doivent être rapprochées d'un autre groupement. Les parties les plus basses sont occupées par une prairie-cariçaie dominée par *Carex acuta*.

Située sur un substrat sablo-graveleux, des petites écorchures au sein de ces prairies (sanglier) permettent le développement d'une végétation de pelouse qui peut être rattachée au *Centunculenion minimi*. On y trouve *Illecebrum verticilatum*, *Gypsophila muralis*, *Lythrum hyssopifolia*…



Figure 67 : Bordure de prairies humides en contact avec la digue-chaussée plantée de chênes.



Figure 68 : Lambeau de pelouse amphibie sur sol sableux

Tableau 4 : Tableau des végétations présentes sur la RNN du Lac de Grand-Lieu

Nom de la formation (rattachement éventuel à l'alliance)	Nom du groupement	Syntaxon	Corine biotope	Eunis	Natura 2000	Relevé phytosociologique sur la RNN (depuis 2010)	Remarque - Tendance
Végétations aquatiques							
Voiles flottants de lentilles d'eau (*Lemnion minoris* O. Bolòs & Masclans 1955)	Voiles flottants à petite lentille d'eau	*Lemnion minoris (Lemnion minoris* O. Bolòs & Masclans 1955)	22.411	C1.32 / C1.221	3150-3	Oui	Fugace mais peut concerner de grandes surfaces au printemps au sein des roselières ou à l'automne sur la zone centrale (apport des affluents).
	Voiles flottants à lentille à trois lobes	*Lemno trisulcae – Salvinion natantis* Slavnic 1956	22.411	C1.32 / C1.221	3150-3	Oui	Très raréfié
Herbiers dulçaquicoles de renoncule et callitriche (*Ranunculion aquatilis* Passarge 1964)	Herbier dulçaquicole à Ranunculus *aquatilis*	*Ranunculetum aquatilis* (Sauer 1945) Géhu 1961	22.432	C1.341		Oui	
	Herbier dulçaquicole à *Hottonia palustris*	*Hottonietum palustris* Tüxen 1937 ex Roll 1940	23.432	C1.342		Oui	En régression
	Herbier dulçaquicole à *Ranunculus peltatus*	*Ranunculetum peltati* Géhu 1961 corr. Géhu & Mériaux 1983	22.432	C1.341		Oui	Zone de bordure
Herbiers dulçaquicoles enracinés dominés par les potamots, naïades et/ou zanichellie (*Potamion pectinati* (Koch 1926) Libbert 1931)	Herbier dulçaquicole à *Najas marina*	*Potamo pectinati – Najadetum marinae* Horvati´c & Micevski in Horvati´c 1963	22.42	C1.23	3150-1	(Oui)	En progression récente
	Herbier dulçaquicole à *Potamogeton gramineus*	*Potametum graminei* Passarge 1964	22.42	C1.23	3150-1	(Oui)	
	Herbier dulçaquicole à *Potamogeton crispus*	*Potametum crispo – obtusifolii* Sauer 1937	22.42	C1.23	3150-1	Non	Rare (et/ou sous-détecté)
	Herbier dulçaquicole à *Potamogeton pectinatus*	*Potametum pectinati* Carstensen ex Hilbig 1971	22.42	C1.33	3150-1	(Oui)	
	Herbier dulçaquicole à *Potamogeton lucens*	*Potametum lucentis* Hueck 1931	22.42	C1.33	3150-1	Non	Rare (et/ou sous-détecté)
	Herbier dulçaquicole à *Zannichellia palustris*	*Parvopotamo – Zannichellietum palustris* (W. Koch 1926) Passarge 1964 em. Görs 1977	22.42	C1.33	3150-1	(Oui)	En progression récente ?

Herbier dulçaquicole de macrophytes flottants (*Nymphaeion albae* Oberdorfer 1957)	Herbier dulçaquicole à *Nymphoides peltata*	*Nymphoidetum peltatae* Bellot 1951, nom. mut. propos. in Rivas-Martínez et al. 2002	22.431	C1.34		Oui	En déclin régulier
	Herbier dulçaquicole à *Trapa natans*	*Nymphoido peltatae – Trapetum natantis* Oberdorfer 1957, nom. invers.	22.431	C1.34		Oui	En déclin marqué
	Herbier dulçaquicole à *Nymphaea alba* et *Nuphar lutea*	*Nymphaeo albae – Nupharetum luteae Nowinski* 1928, nom. mut.	22.431	C1.34		Oui	En progression lente et régulière
Pelouses et prairies							
Gazon amphibie annuel		*Eleocharition soloniensis* G. Philippi 1968	22.32	C3.51	3130-4	Oui	Progression récente en lien avec le recul des roselières ? Etat de conservation moyen.
Pelouses annuelles amphibies des sols sableux		*Centunculenion minimi* (Rivas Goday 1964) W. Pietsch 1973	22.3233	C3.5133	3130-5	Oui	Rare et localisé
Pelouses/friches annuelles des vases organiques (*Bidention tripartitae* (W. Koch 1926) Nordhagen 1940)	Pelouse annuelle à *Bidens* et *Ranunculus sceleratus*	*Bidenti – Ranunculetum* scelerati Miljan ex Tüxen 1978	22.33	C3.52		(Oui)	Distinction des différentes associations difficile. En progression.
	Pelouse annuelle à *Bidens cernua*	*Bidentetum cernuae* Slavnic (1947) 1951	22.33	C3.52		Oui	
	Pelouse annuelle à *Polygonum hydropiper*	*Polygonetum hydropiperis* H. Passarge 1965	22.33	C3.52		(Oui)	
	Pelouse annuelle à *Bidens tripartita*	*Bidentetum tripartitae* Miljan 1933	22.33	C3.52		(Oui)	
Pelouses amphibies dominées par des vivaces		*Elodo palustris – Sparganion* Braun-Blanquet & Tüxen 1943 ex Oberdorfer 1957	22.31	C3.41	3110-1	Non	Mal caractérisé : des groupements proches en mosaïque avec des pelouses de *l'Eleocharition soloniensis.*
Prairie inondable		*Oenanthion fistulosae* B. Foucault 2008	37.21	E3.44		(Oui)	Mal caractérisée

Roselières et cariçaies							
Magnocariçaie	Magnocariçaie à *Carex elata*	*Caricetum elatae* Koch 1926	53.2151	D5.2151		Oui	
	Magnocariçaie à *Carex paniculata*	*Caricetum acutiformi – paniculatae* Vlieger & Van Zinderen Bakker in Boer 1942	53.216	D5.216		Oui	
Roselières (*Phragmition communis* Koch 1926)	Massif de Joncs des tonneliers	*Schoenoplectum lacustris* (Allorge 1922) Chouard 1924	53.12	C3.22		Oui	En régression lente
	Roselière à *Phragmites australis* et *Thelypteris palustris*	*Thelypterido palustris – Phragmitetum australis* Kuyper 1957 em. Segal & Westhoff in Westhoff & Den Held 1969	53.11	C3.21		Oui	En régression ?
	Roselière à Grande Glycérie	*Glycerietum maximae* Nowi´nski 1930 corr. Šumberová, Chytrý & Danihelka in Chytrý 2011	53.15	C3.251		Oui	
	Roselière à *Phragmites australis*	*Solano dulcamarae – Phragmitetum australis* (Krausch 1965) Succow 1974	53.11	C3.21		Oui	En régression
Roselière à *Phalaris* et *Iris* (*Phalaridion arundinaceae* Kopecký 1961)	Iridaie à *Iris pseudacorus*	*Iridetum pseudacori* Eggler ex Brzeg & M.Wojterska 2001	53.14	C3.24B		Oui	
	Phalaridaie	*Irido pseudacori – Phalaridetum arundinaceae* Julve 1994 nom. ined.	53.16	C3.26		Oui	En progression ? Rattachement à confirmer
Cariçaie à *Carex acuta*		*Caricetum gracilis* Savič 1926	53.2121	D5.2121		Non	Réduit à une bordure prairiale

Fourrés et forêts							
Saulaie marécageuse	Fourrés à *Salix atrocinerea* et *Myrica gale*	*Myrico gale – Salicetum atrocinereae* Vanden Berghen 1969	44.921	F9.211		Oui	En progression régulière.
	Saulaie marécageuse à *Salix atrocinerea*		44.921	F9.211		Oui	Pas de rattachement phytosociologique clair. Diffère du précédent par l'absence de *Myrica gale*. Sur substrat plus eutrophe et moins tourbeux.
	Saulaie marécageuse à *Salix fragilis*		44.921	F9.211		Oui	Très proche physionomiquement des fourrés à *Salix atrocinerea.* Provisoirement rangé dans cette catégorie mais peut-être rattaché au *Salicion albae*
Aulnaie marécageuse		*Peucedano palustris – Alnetum glutinosae* Noirfalise & Sougnez 1961	44.91	G1.411		Oui	En progression ?
Chênaie plantée de la Chaussée de Grand-Lieu			41.2 x 83.325	G1.A1 x G1.C4			

Le tableau précédent regroupe l'ensemble des végétations identifiées sur la RNN au cours des 8 dernières années. Ces 35 syntaxons (association ou alliance) ne sont probablement pas exhaustifs tant les mosaïques de végétation sont denses et étroitement imbriquées. Quelques groupements souffrent d'un manque de relevés qui devront être complétés dans l'avenir. La carte de végétation ci-après se contente de reprendre les grandes formations végétales.

A ces habitats il convient également d'ajouter les herbiers de jussies *Ludwigia grandiflora* et *L peploides* qui se développent en situations aquatique ou amphibie.

- *Liens dynamiques et écologiques entre végétations*

Le graphique de la page suivante tente de synthétiser les liens entre les végétations de la RNN. Ces liens sont dynamiques (érosion / atterrissement), écologiques (liés au préférendum trophique ou hydrométrique) et intègre également des perturbations qui influent les évolutions ou les bloquent (anthropiques liées à la gestion ou plus ou moins naturelles dues à des stationnements de certaines espèces -sanglier- ou à la consommation par certaines espèces exotiques –ragondin). Certains liens ne sont pas formellement avérés. Ils figurent alors en pointillés.

Des végétations aujourd'hui disparues ou devenues trop anecdotiques pourraient être ajoutées à ce schéma : radeau de *Menyanthes trifoliata*, typhaie à *Typha angustifolia*, herbier de characées…



Figure 69 : Mosaïque de végétation (magnocariçaie, saulaie, aulnaie et pelouses amphibies)

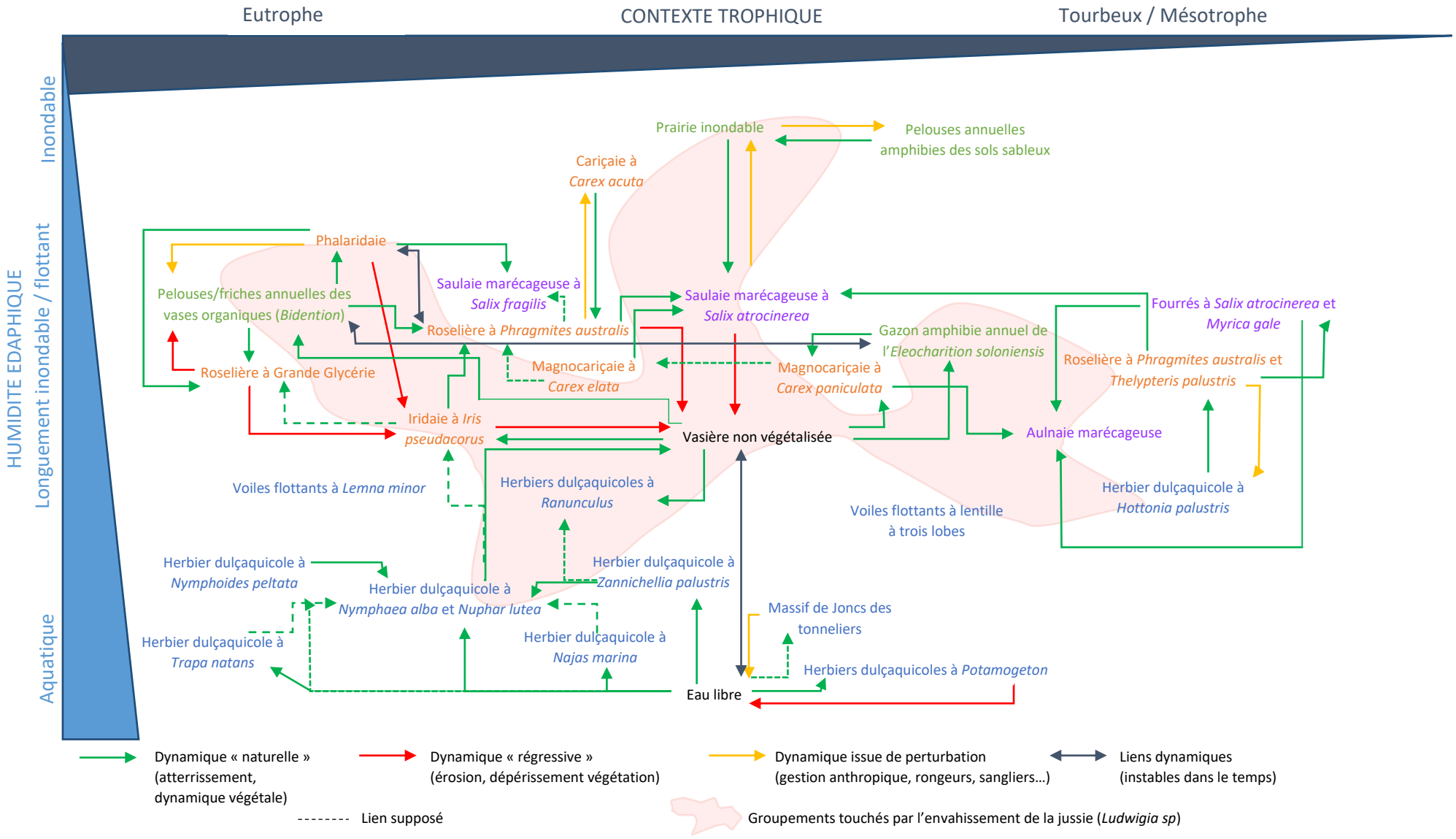


Figure 70 : Schéma des liens entre les végétations de la RNN

- *Cartographies des groupements végétaux de la Réserve naturelle nationale*

Les cartes suivantes détaillent la cartographie des groupements de végétation de la RNN. Cette cartographie a été réalisée à partir de données de terrain et de photographies aériennes prise en août 2015 (L'Europe vue du Ciel pour la SNPN).

Les groupements cartographiés ne reprennent pas exactement la typologie présentée précédemment, de nombreux groupements étant en mosaïque ou difficiles à cartographier de façon exhaustive à partir des photographies aériennes.



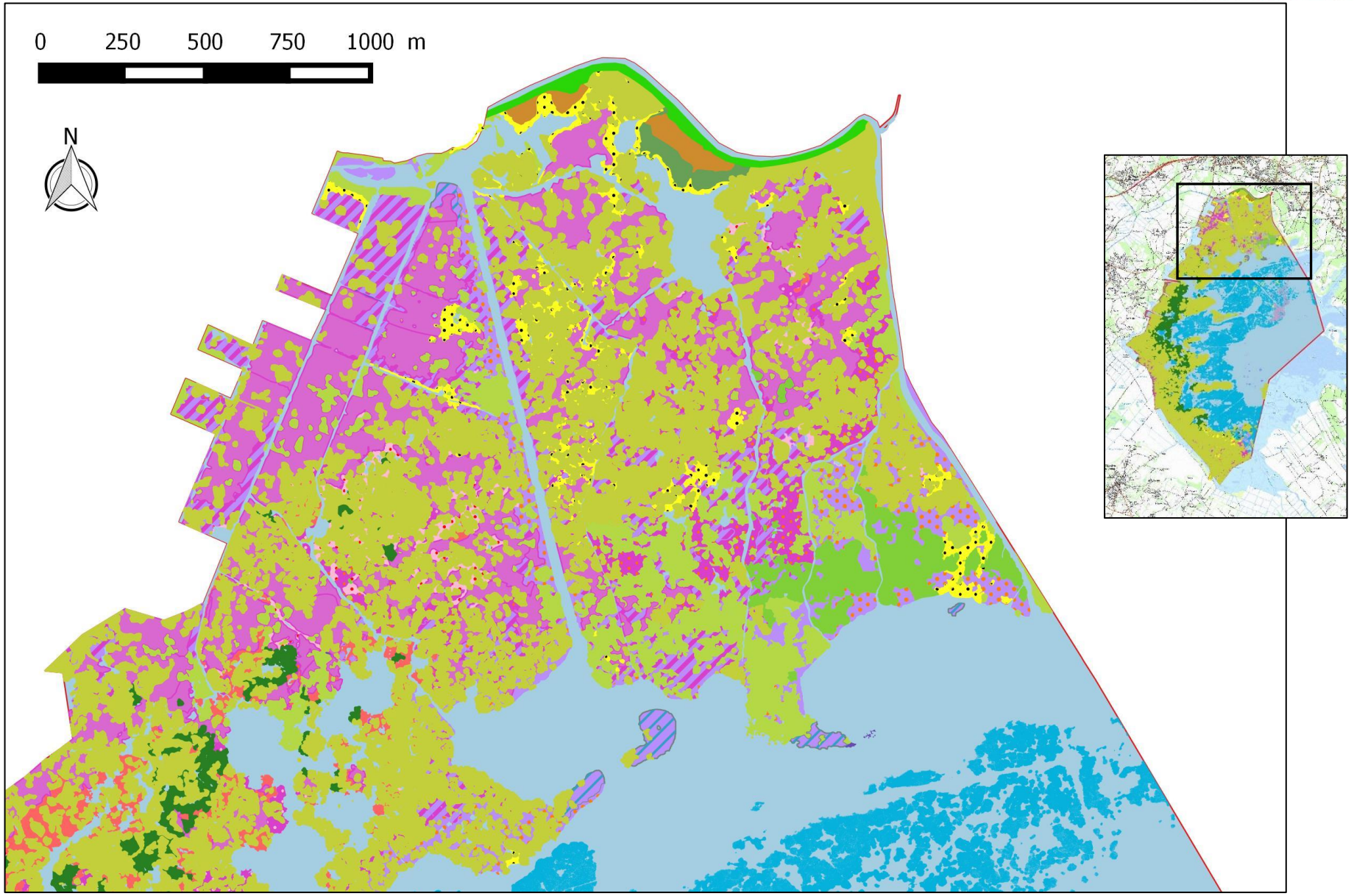


Figure 71-A : Carte des végétations de la RNN du Lac de Grand-Lieu, partie nord.

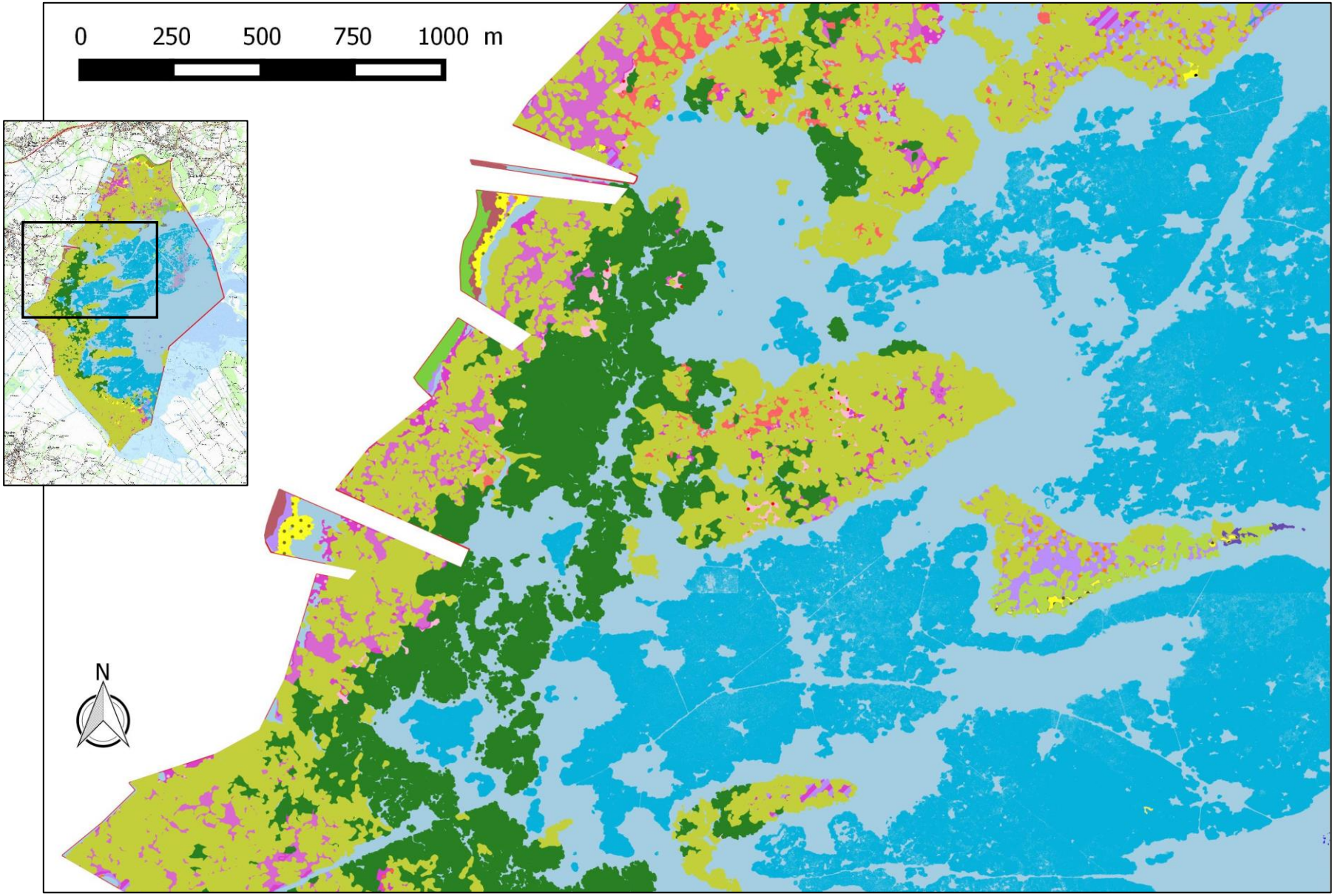


Figure 71 B : Carte des végétations de la RNN du Lac de Grand-Lieu, partie centre-ouest

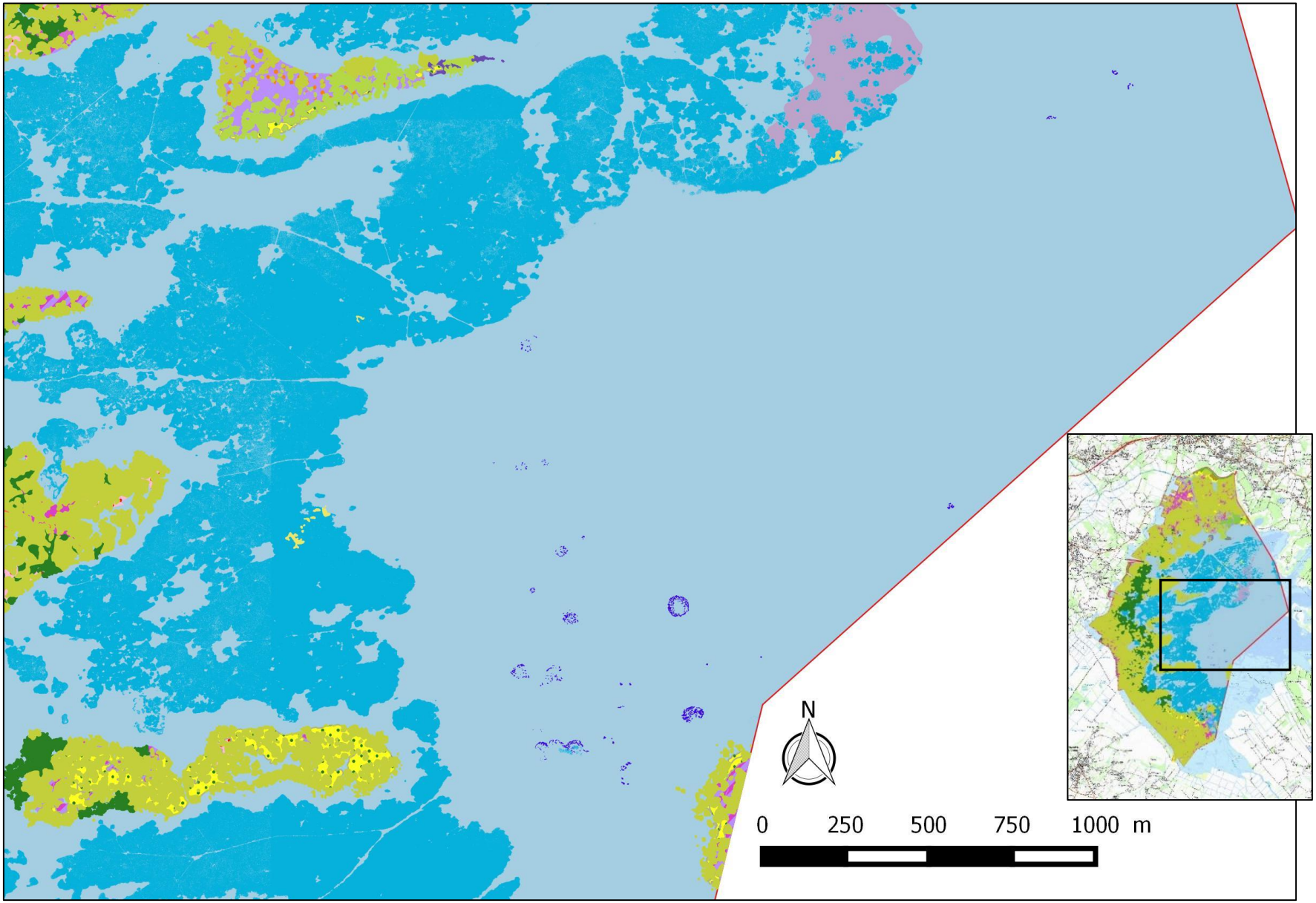


Figure 71 C : Carte des végétations de la RNN du Lac de Grand-Lieu, partie centre-est

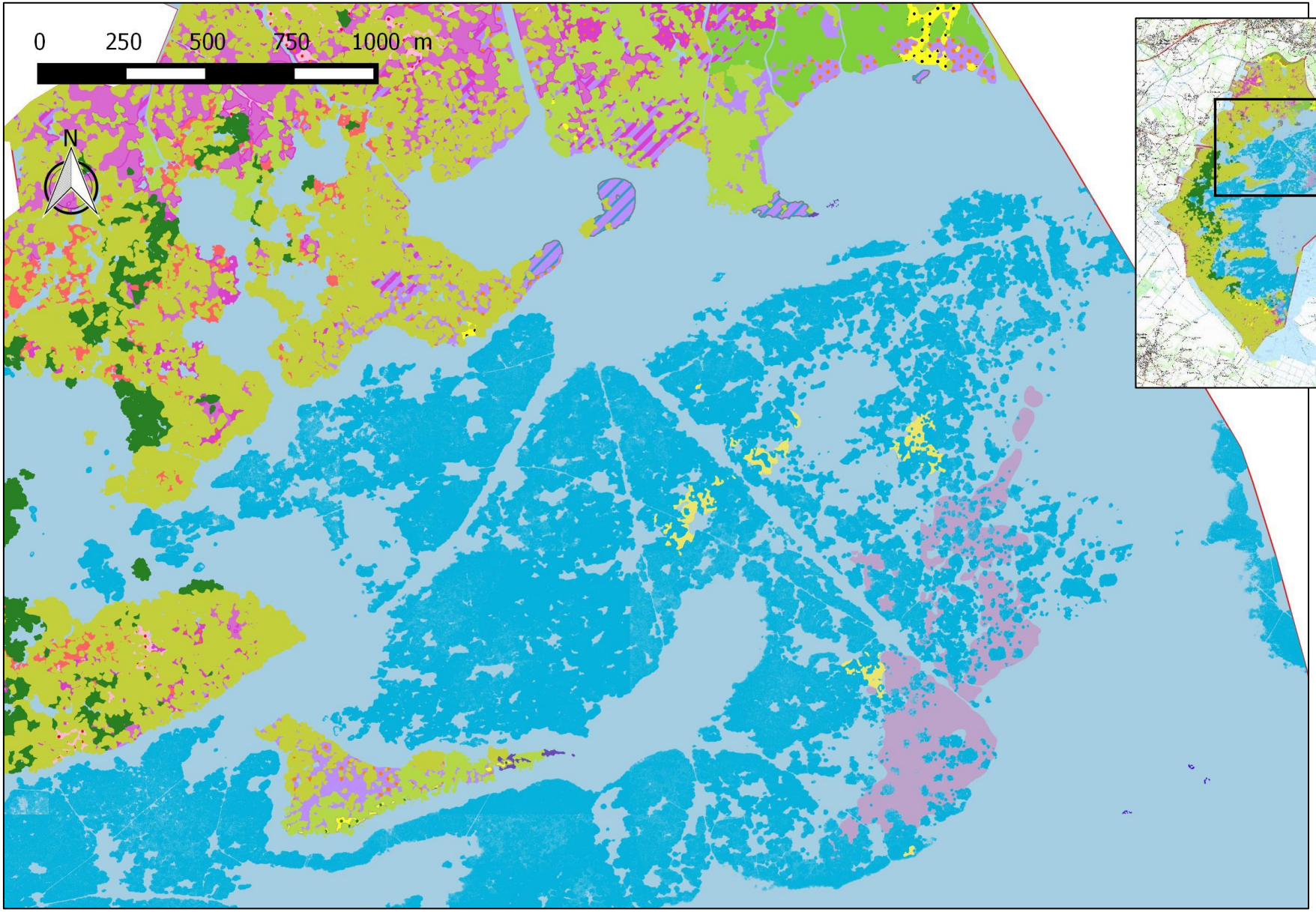


Figure 71 D : Carte des végétations de la RNN du Lac de Grand-Lieu, partie centrale

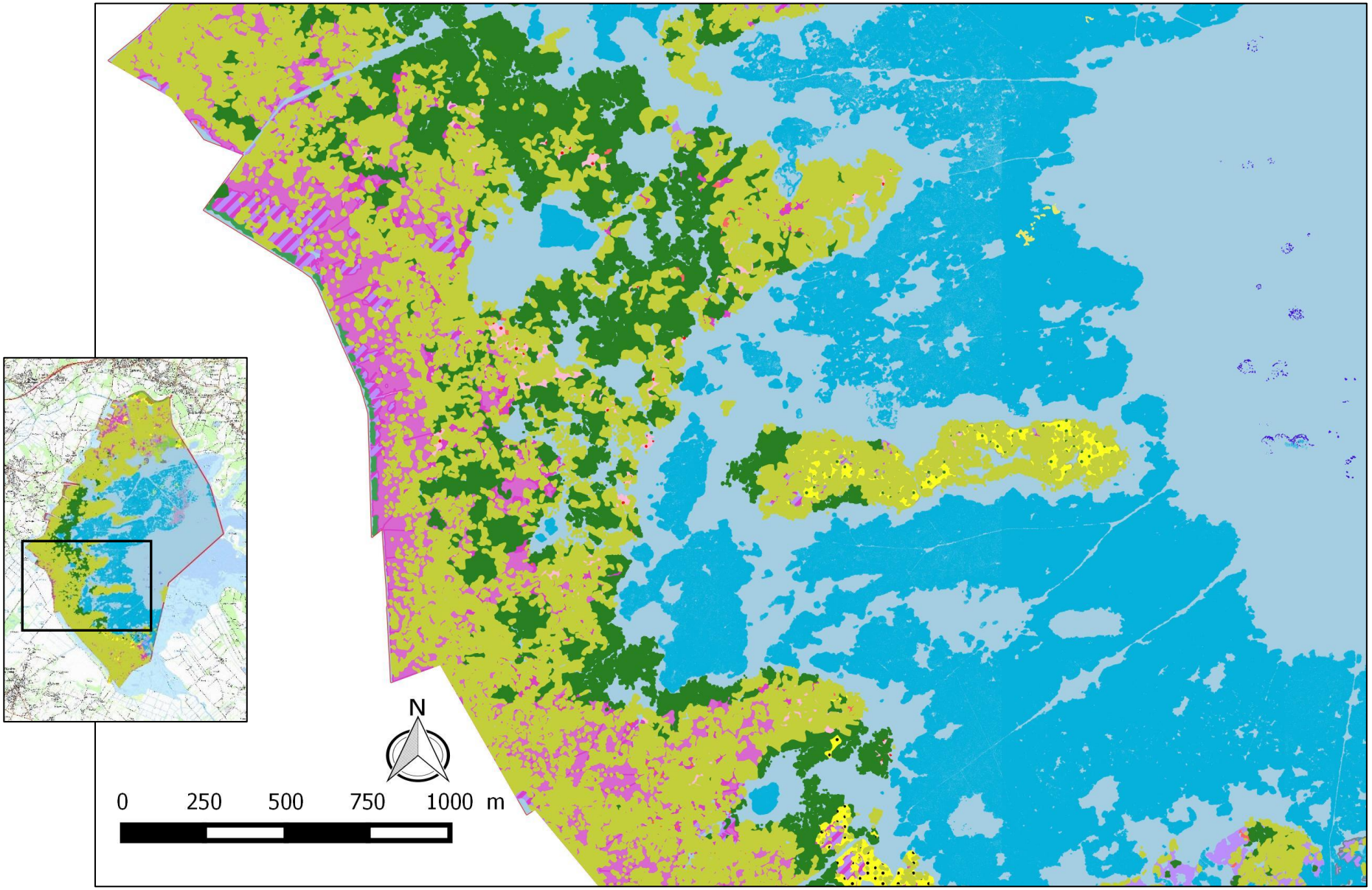


Figure 71 E : Carte des végétations de la RNN du Lac de Grand-Lieu, partie sud-ouest

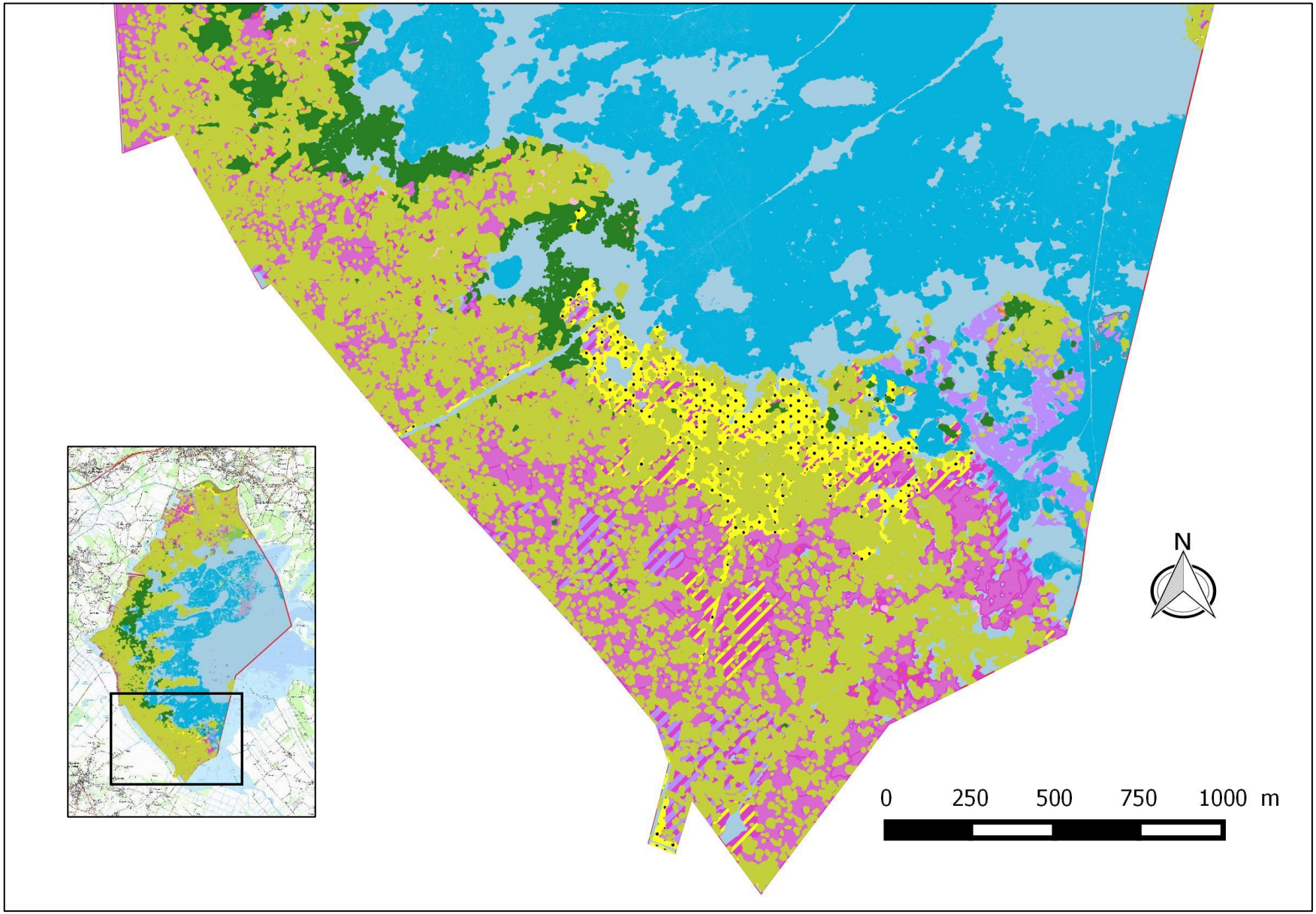


Figure 71 F : Carte des végétations de la RNN du Lac de Grand-Lieu, partie sud

- *Valeur patrimoniale*

Le tableau suivant reprend les habitats d'intérêt communautaire au titre de la Directive Habitats (1992). Certains de ces habitats ne présentent pas d'intérêt patrimonial particulier en dehors de ce classement. Il s'agit des groupements à lentilles d'eau, peu sensibles et dominés à Grand-lieu par les groupements eutrophes. On peut en revanche ajouter quatre habitats plus originaux à l'échelle régionale et marqués par des espèces rares ou protégées. Les habitats ne sont pas jugés dans cette partie pour leur intérêt particulier en tant qu'habitat d'espèce.

Tableau 5 : Habitats d'intérêt communautaire et/ou ayant une valeur patrimoniale particulière

Nom du groupement	**Syntaxon**	**Code Natura 2000**	**Intitulé de l'habitat élémentaire Natura 2000 ou pour les habitats non d'IC critère de sélection**
Pelouses amphibies dominées par des vivaces	*Elodo palustris – Sparganion* Braun-Blanquet & Tüxen 1943 ex Oberdorfer 1957	3110-1	Eaux stagnantes à végétation vivace oligotrophique planitiaire à collinéenne des régions atlantiques, des *Littorelletea uniflorae*
Gazon amphibie annuel	*Eleocharition soloniensis* G. Philippi 1968	3130-4	Communautés annuelles oligotrophiques à mésotrophiques, de bas-niveau topographique, planitiaires, d'affinités atlantiques, des Isoeto-Juncetea
Pelouses annuelles amphibies des sols sableux	*Centunculenion minimi* (Rivas Goday 1964) W. Pietsch 1973	3130-5	Communautés annuelles oligotrophiques à mésotrophiques, acidiphiles, de niveau topographique moyen, planitiaires à montagnardes, des Isoeto-Juncetea
Herbiers dulçaquicoles enracinés dominés par les potamots, naïades ou zanichellie	*Potamion pectinati* (Koch 1926) Libbert 1931	3150-1	Plans d'eau eutrophes avec végétation enracinée avec ou sans feuilles flottantes
Voiles flottants de lentilles d'eau	*Lemnetalia minoris* O. Bolòs & Masclans 1955 p.p.	3150-3	Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres flottant à la surface de l'eau
Herbier dulçaquicole à *Nymphoides peltata*	*Nymphoidetum peltatae* Bellot 1951, nom. mut. propos. in Rivas-Martínez et al. 2002		Habitat peu fréquent au niveau régional, caractérisé par une espèce protégée au niveau régionale
Herbier dulçaquicole à *Trapa natans*	*Nymphoido peltatae – Trapetum natantis* Oberdorfer 1957, nom. invers.		Habitat en déclin à l'échelle française et européenne
Roselière à *Phragmites australis* et *Thelypteris palustris*	*Thelypterido palustris – Phragmitetum australis* Kuyper 1957 em. Segal & Westhoff in Westhoff & Den Held 1969		Habitat peu fréquent au niveau régional
Fourrés à *Salix atrocinerea* et *Myrica gale*	*Myrico gale – Salicetum atrocinereae* Vanden Berghen 1969		Habitat peu fréquent au niveau régional, caractérisé par une espèce protégée au niveau régional

A.2.6.1.3. La flore

La flore du site de Grand-Lieu incluant ses bordures hors zones humides est riche de 705 espèces vasculaires (dont quelques sous-espèces). Parmi celles-ci, 50 semblent avoir disparu, parfois de longue date (par exemple *Isoetes echniospora*), ou beaucoup plus récemment (*Utricularia sp* par exemple). Sur la RNN qui ne comprend pas d'habitat terrestre en dehors de la chaussée nord (qui n'a d'ailleurs pas forcément fait l'objet d'un recensement de toutes les espèces communes), 232 espèces ont été notées sur ces 20 dernières années dont 203 sur la seule durée du plan de gestion précédent.

Il faut y ajouter 35 espèces de mousses et hépathiques et 2 espèces de characées plus une troisième probable, reliquat bien maigre des 21 taxons ayant été notés sur l'ensemble du site de Grand-Lieu depuis le 19° siècle.

- *Valeur patrimoniale*

La liste suivante reprend les espèces observées sur la RNN depuis une trentaine d'années et d'intérêt patrimonial en référence aux différents statuts, listes rouges et liste d'espèces déterminantes.

Parmi ces 42 espèces, dont deux sont peut-être disparues :

- 2 sont protégées au niveau européen,
- 4 sont protégées au niveau national,
- 7 sont protégées au niveau régional,
- 25 figurent sur la liste rouge régionale, dont une présumée disparue, une en danger critique d'extinction et deux vulnérables.



Figure 72 : Scirpe piquant schoenoplectus pungens. Unique station départementale redécouverte en 2014 sur la RNN (Photo Aurélien Labroche)

Tableau 6 : Statuts de protection et de conservation des espèces végétales d'intérêt patrimonial de la RNN

	Abondance sur le site	Tendance	Période d'observation RNN		Statut de protection			Statut de conservation		
			1995-2009	2009-2017	Européenne	Nationale	Régionale	LRF	LRPDL	Esp. déterminantes
Trapa natans L., 1753	AR	-	x	x	B1				NT	X
Luronium natans (L.) Raf., 1840	D?	--	x	?	B1,H2	X			NT	X
Gratiola officinalis L., 1753	AC		x	x		X			NT	X
Cardamine parviflora L., 1759	AC		x	x			X		NT	X
Nymphoides peltata (S.G.Gmel.) Kuntze, 1891	AR	-	x	x			X		NT	X
Carex lasiocarpa Ehrh., 1784	AC		x	x			X		NT	X
Myrica gale L., 1753	AR	+	x	x			X			X
Stellaria palustris Retz., 1795	AC		x	x			X			X
Cicuta virosa L., 1753	R	-	x	x					EN	X
Illecebrum verticillatum L., 1753	R		x	x					NT	X
Gypsophila muralis L., 1753	R		x	x					NT	X
Potamogeton gramineus L., 1753	AC		x	x					NT	X
Juncus heterophyllus Dufour, 1825	AR		x	x					NT	X
Ludwigia palustris (L.) Elliott, 1817	AC		x	x					NT	
Silene gallica L., 1753	RR		x	x						X
Thysselinum palustre (L.) Hoffm., 1814	AR		x	x						X
Callitriche brutia Petagna, 1787	CC		x	x						X
Butomus umbellatus L., 1753	AR		x	x						X
Potamogeton lucens L., 1753	R	-	x	x						X
Najas marina L., 1753	AR	+	x	x						X
Pulicaria vulgaris Gaertn., 1791	AC			x		X				X
Menyanthes trifoliata L., 1753	RR	--		x			X		NT	X
Persicaria minor (Huds.) Opiz, 1852	R			x					NT	x
Myosotis sicula Guss., 1843	AC			x					NT	X
Callitriche truncata subsp. occidentalis (Rouy) Braun-Blanq., 1929	RR			x					NT	X
Schoenoplectus pungens (Vahl) Palla, 1888	RR			x					VU	X
Rumex maritimus L., 1753	AR			x						X
Rorippa palustris (L.) Besser, 1821	AR			x						X
Galium debile Desv., 1818	AC			x						X
Callitriche platycarpa Kütz., 1842	R			x						X
Callitriche hamulata Kütz. ex W.D.J.Koch, 1837	RR			x						X

Leersia oryzoides (L.) Sw., 1788	AC			x						X
Cyperus fuscus L., 1753	AC			x						X
Ranunculus lingua L., 1753	AR		x			X			NT	X
Hippuris vulgaris L., 1753	R		x				X		NT	X
Potamogeton acutifolius Link, 1818	D ?	--	x						CR	
Helosciadium inundatum (L.) W.D.J.Koch, 1824	AR		x						NT	X
Potamogeton perfoliatus L., 1753	RR	-	x						NT	X
Potamogeton pusillus L., 1753	RR	-	x						NT	X
Potamogeton trichoides Cham. & Schltdl., 1827	RR	-	x						NT	X
Potamogeton obtusifolius Mert. & W.D.J.Koch, 1823	RR	-	x						VU	X
Caltha palustris L., 1753	RR		x							X

Abondance sur le site (ensemble de la zone humide de Grand-Lieu) :

CC	Très commun	AR	Assez rare	D ?	Probablement disparu
C	Commun	R	Rare		
AC	Assez commun	RR	Très rare		

Tendance

-- déclin prononcé - déclin + progression ++ forte progression

Statut de protection

Européenne : DH2 : Annexe 2 Directive habitat B1 : Annexe 1 Convention de Berne

Nationale : Taxon protégé sur l'ensemble du territoire français

Régionale : Taxon protégé dans la région des Pays de la Loire

Statut de conservation

LRF : Liste rouge nationale

LRPDL : Liste rouge régionale CR : Peut-être disparu En : En danger critique de disparition

VU : Vulnérable NT : quasi menacé

Esp. Déterminantes : Liste régionale (et départementale) des espèces déterminantes pour la désignation des ZNIEFF

- *Espèces exotiques envahissantes*

Le tableau suivant reprend la liste des espèces exotiques invasives ayant été notées sur le site de Grand-Lieu et ayant fait l'objet d'une évaluation au niveau régional par le CBNB (Dortel, 2016).

Tableau 7 : Espèces végétales invasives présentes sur le site de Grand-Lieu

	Statut (Dortel, 2016)	**AM 14/02/2018**	**Présence sur la RNN**
Cuscuta scandens Brot., 1804	IA1/3i		X
Ludwigia peploides (Kunth) P.H.Raven, 1963	IA1/3i	An. I1	X
Ludwigia grandiflora (Michx.) Greuter & Burdet, 1987	IA1/3i	An. I1	X
Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc., 1973	IA1/3i	An. I1	X
Azolla filiculoides Lam., 1783	IA1i		X
Bidens frondosa L., 1753	IA1i		X
Egeria densa Planch., 1849	IA1i		
Elodea nuttalii (Planch.) H.St.John, 1920	IA1i	An. I2	
Eragrostis pectinacea (Michx.) Nees, 1841	IA1i		
Lemna minuta Kunth, 1816	IA1i		X
Lindernia dubia (L.) Pennell, 1935	IA1i		X
Paspalum distichum L., 1759	IA1i		X
Robinia pseudoacacia L., 1753	IA1i		
Sagittaria latifolia Willd., 1805	IA1e		X
Erigeron sumatrensis Retz., 1810	IP2		X
Senecio inaequidens DC.	IP2		X
Cotula coronopifolia L., 1753	IP5		X
Cyperus eragrostis Lam., 1791	IP5		
Panicum dichotomiflorum Michx., 1803	IP5		X
Elodea canadensis Michx., 1803	AS4		
Juncus tenuis Willd., 1799	AS4		
Allium triquetrum L., 1753	AS5		
Bidens connata Muhlenb. ex Willd., 1803	AS5		X
Chenopodium ambrosioides L., 1753	AS5		
Erigeron canadensis L., 1753	AS5		X
Lepidium didymum L., 1767	AS5		

Statut (Dortel, 2016)

Espèces installées :

Plantes portant atteinte à la biodiversité avec impacts économiques (IA1/3i)

Plantes portant atteinte à la biodiversité (IA1i)

Espèces émergentes (IAe)

Plantes portant atteinte à la biodiversité (IA1e)

Espèces invasives potentielles

Invasives uniquement en milieu fortement anthropisé, mais dont l'invasivité en milieu naturel est connue ailleurs dans le monde (IP2)

Plantes naturalisées ou en voie de naturalisation, ayant tendance à envahir les milieux naturels (IP5)

Espèces à surveiller

Plantes n'étant pas considérées comme invasives dans la région, mais connues comme telles dans des régions à climat proche (AS5)

Plantes n'étant plus considérées comme invasives (intégrées à la flore locale sans dommages aux communautés végétales indigènes) (AS4)

AM 14/02/2018 : Arrêté du 14 février 2018 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces végétales exotiques envahissantes sur le territoire métropolitain

An.I1 : Espèce figurant à l'annexe 1 An.I2 : Espèce figurant à l'annexe 2

Parmi les 26 espèces, 16 ont déjà été notées sur la RNN.

Les jussies *L peploides* et surtout *L grandiflora* sont les deux espèces les plus présentes sur la RNN (et également sur l'ensemble du site) et celles qui ont le plus d'impact tant leur capacité de développement et de dispersion est élevée.

Le Myriophylle du Brésil *Myriophyllum aquaticum* est également présent mais est beaucoup plus discret dans son développement et semble sujet à des phases d'éclipses. Il ne constitue actuellement plus réellement un facteur de dégradation des habitats de la RNN.

L'impact de plusieurs espèces est moins évident à définir : *Cuscuta scandens, Azolla filiculoides, Bidens frondosa* et *Lindernia dubia* sont fréquents sur la Réserve. Ils ne constituent cependant pas ou très rarement (*Lindernia dubia*) des peuplements monospécifiques excluant des espèces indigènes. Ces dernières espèces sont également les révélateurs des niveaux d'eutrophisation du site. Une amélioration sur ce plan se traduirait très probablement par une régression de ce cortège au bénéfice des peuplements indigènes.

Une nouvelle espèce, la Sagittaire à larges feuilles *Sagittaria latifolia*, a été nouvellement détectée sur la Réserve. Il s'agit d'une espèce émergente originaire d'Amérique du Nord. Elle mérite d'être surveillée. La station découverte possède en effet des sujets monoïques avec production de graines, contrairement à ce qui était décrit encore récemment dans la littérature (présence uniquement de pied mâles naturalisés en France).

Enfin il conviendra de surveiller l'apparition d'espèces nouvelles comme la Crassule de Helms *Crassula helmsii*, déjà présente en marais breton et émergente en différents points de la région et aux capacités de développement importantes.

- *Facteurs limitants et potentialités*

- **Qualité de l'eau**

La qualité de l'eau va induire assez directement les groupements et la végétation qui se développent. C'est particulièrement vrai pour les milieux aquatiques où la transparence va être sans doute le facteur principal qui va permettre ou non le développement de la flore aquatique immergée. A la différence des nénuphars qui avec leur feuilles flottantes vont en grande partie s'affranchir de la turbidité et même profiter de l'enrichissement de l'eau en azote, les herbiers de potamots, characées, naïades (…) vont être directement impactés par le développement du phytoplancton qui s'accompagnera d'une baisse importante de la transparence de l'eau. La concurrence entre macrophytes et phytoplancton joue un rôle fondamental dans ces systèmes très peu profonds.

La qualité d'eau dégradée peut également se traduire par des phases d'anoxie des sédiments, au moins localement, très préjudiciables au maintien de végétations hélophytes.

Les milieux plus ou moins longuement inondables vont également être affectés par la qualité des eaux et leur teneur en azote notamment. De cette qualité dépendra le développement d'une flore exigeante sur le plan trophique ou au contraire plus banale et nitrophile.

L'impact des polluants phyto-pharmaceutiques est beaucoup plus délicat à mettre en évidence et reste du domaine de l'hypothèse. La qualité des eaux de l'Ognon, dégradée sur ce plan avec notamment des teneurs en herbicides trop régulièrement élevées, est préoccupante.

- **Espèces exotiques envahissantes**

Plusieurs espèces végétales et tout particulièrement les jussies *Ludwigia sp* au comportement invasif marqué constituent un facteur limitant notable pour certains groupements végétaux. Les végétations dominées par les annuelles (pelouses amphibies) sont fortement limitées par cette concurrence. D'autres végétations (roselières par exemple) fragilisées par d'autres facteurs peuvent être également fortement colonisées. Les jussies peuvent alors jouer un rôle bloquant dans la reconstitution de ces végétations ou dans l'expression des dynamiques naturelles.

Certaines espèces animales introduites et à la dynamique forte comme le ragondin et le rat musqué ont un impact certain sur les végétations d'hélophytes par leur consommation directe. La quasi absence de la massette à feuilles étroites *Typha angustifolia*, autrefois abondante, est probablement à mettre en relation avec ce facteur. La forte régression du jonc des tonneliers *Schoenoplectus lacustris* peut également leur être en grande partie imputée.

Le très fort développement de l'Ecrevisse de Louisiane *Procambarus clarkii* est également intervenu dans la régression des végétations aquatiques et amphibies. C'est particulièrement le cas dans les douves de marais ou au sein de la roselière où la quasi-totalité des végétaux aquatiques ont disparu. Son impact sur la zone centrale et sa végétation semble moins marqué ces dernières années mais il a été notable au moment de l'explosion de sa population sur Grand-Lieu (années 2005-2008) en faisant disparaître les reliquats d'herbiers aquatiques fragilisés par l'eutrophisation.

- **Dynamique naturelle**

L'absence de dynamique de certaines végétations peut être une tendance naturelle due au vieillissement de cette végétation. C'est une des hypothèses qui expliquerait l'absence de progression, sinon la régression, des roselières à *Phragmites australis*.

La dynamique naturelle d'évolution des habitats peut également expliquer la progression des saulaies ou des aulnaies qui tendent à remplacer certaines végétations plus ouvertes de roselières ou de pelouses. Si cette tendance a été nette dans les années 1950-1960 pour les saulaies, elle semble moins évidente depuis et beaucoup plus contenue. Elle dépend également du facteur suivant et de la gestion (cf. infra).

La dynamique des zones flottantes (levis) est très mal comprise. Leur développement va également influer la végétation. Ces zones flottantes mais constamment très humides (sauf en cas de sécheresse estivale et d'étiage assez prononcé) vont sélectionner des végétations intéressantes : roselières denses échappant à l'eutrophisation, gazons amphibies, aulnaies…

- **Gestion des niveaux d'eau**

En fonction de la gestion des niveaux d'eau et de maintien de niveaux hauts ou *a contrario* de niveaux plus bas, les végétations en place vont plus ou moins s'adapter. Dans le premier cas elles « glisseront » vers des végétations plus hydrophiles voire aquatiques et dans le cas inverse vers des végétations plus hygrophiles.

La gestion intervient également dans la qualité de la végétation en place. Le relèvement des niveaux d'eau printaniers du milieu des années 1990 a vu par exemple la productivité de l'herbier de nénuphar être réduite.

- **Dynamique hydro-sédimentaire**

Les changements intervenus dans la physionomie de la zone centrale (large disparition de la végétation) et dans le système aval (création du canal Guerlain, vannage, recalibrage de l'Acheneau) ont favorisé de nouvelles conditions hydro-sédimentaires. Les remises en suspension des sédiments et leur déplacement ont été certainement facilités en passant d'un système très cloisonné par la végétation à un système beaucoup plus ouvert. Cette « instabilité » sédimentaire peut être un facteur de déstabilisation supplémentaire pour certains végétaux : installation d'une espèce annuelle comme la Châtaigne d'eau *Trapa natans*, Scirpe lacustre…

- **Impact de certaines espèces animales abondantes**

D'autres espèces animales autochtones ou naturalisées de longue date peuvent également avoir une influence sur la végétation. C'est le cas de certains poissons fouisseurs comme les brèmes ou la carpe qui ont un impact direct sur la végétation aquatique.

Certains oiseaux herbivores (Cygne tuberculé notamment mais aussi Foulque macroule…) peuvent constituer un facteur de déplétion important et précoce dans la saison pour les herbiers aquatiques, de potamot en particulier.

L'augmentation récente des populations de sangliers qui trouvent refuge sur la RNN à certaines périodes de l'année, peut constituer un facteur de dégradation des secteurs qu'ils fréquentent. C'est le cas par exemple sur les secteurs de roselières flottantes qui, en période de hautes eaux, sont les seuls de la RNN à pouvoir abriter l'espèce.

- **Gestion**

Pour les milieux prairiaux, la conduite du pâturage ou de la fauche va intervenir sur la qualité des milieux. L'absence d'exportation des produits de la fauche comme elle était pratiquée jusqu'en 2009 pouvait être préjudiciable.

Le pâturage mis en place pour l'entretien des prairies est un facteur de diversification intéressant des prairies. Il doit cependant être maîtrisé afin d'éviter l'enrichissement de ces prairies en éléments nutritifs ou le surpâturage à certaines périodes de l'année. Les faibles surfaces sur la RNN sont une contrainte supplémentaire à la bonne maîtrise de ce pâturage.

Les usages anciens de la roselière et des saulaies étaient un facteur de limitation de la végétation et notamment du boisement. La coupe des saules étaient pratiquée probablement jusqu'à la dernière guerre comme la fauche de quelques zones de roselières.

L'entretien des douves au sein des « roselières boisées » est réalisé selon une périodicité assez longue (tous les 5 à 15 ans en fonction des situations) afin de conserver un réseau minimal et ses possibilités de circulation. Cet entretien est réalisé à l'aide d'un engin flottant et d'un canon à vase. Les sédiments extraits de la douve sont projetés en mélange avec de l'eau sur les milieux attenants (roselière et saulaie). Ils peuvent donc localement induire un enrichissement du substrat et une certaine évolution de la flore. Celle-ci reste cependant limitée dans le temps et l'espace compte tenu de l'importance de ces travaux.

A.2.6.1.4. Enjeux relatifs à la flore et aux habitats

Les enjeux relatifs à la flore et aux habitats peuvent être résumés ainsi :

- Enjeu de diversité des végétations : la richesse de la RNN tient en grande partie à la fine mosaïque de végétations composant notamment le secteur des « roselières boisées ». Il est important de conserver cette diversité et de ne pas tendre vers une uniformisation trop importante qui pourrait être obtenue par différentes évolutions potentielles (nouvelle progression de la saulaie, régression continue des roselières à phragmites, progression des jussies sur tous les milieux les plus ouverts). La conservation et la restauration de conditions abiotiques suffisamment dynamiques (niveaux d'eau) et restaurées (qualité de l'eau) sont indispensables à cette diversité.

- Enjeu de conservation/restauration du cortège des milieux aquatiques : riche de nombreuses espèces, dont certaines devenues très rares (*Potamogeton acutifolius, P obtusifolius, Najas minor,* certaines characées*)*, ce cortège apparaît aujourd'hui très dégradé. Les tendances au déclin de certains végétaux encore bien présents (Limnanthème, Châtaigne d'eau) sont un élément de préoccupation supplémentaire. Des indices de légères améliorations récentes constituent toutefois un motif d'espoir et doivent nous inciter à poursuivre les efforts en matière de qualité d'eau et également d'expérimentation face à certains facteurs de dégradation (sédiments, impact de certaines espèces).

- Enjeu de conservation des végétations remarquables para-tourbeuses et oligo-mésotrophiles : un certain nombre d'éléments patrimoniaux de la flore de la RNN sont constitués par ces végétations des milieux para-tourbeux et des pelouses amphibies (plus ou moins tourbeuses). Ils font partie de la mosaïque citée ci-dessus et méritent une attention et un suivi particulier. Compte tenu des nombreuses disparitions constatées depuis plus de 50 ans, c'est sur ce type de végétation que les potentialités de retour sont les plus importantes. La restauration des conditions propices à l'expression de ce cortège doit constituer un objectif à long terme mais dépend cependant fortement des conditions extérieures à la RNN.

- Enjeu de conservation de la flore liée aux espaces prairiaux de la RNN : si ces espaces sont limités sur la RNN, ils sont porteurs d'une diversité floristique intéressante avec une forte représentation d'espèces patrimoniales parfois très rares (*Gratiola officinalis, Illecebrum verticillatum, Gypsophila muralis, Pulicaria vulgaris, Myosotis sicula, Schoenoplectus pungens…).* La gestion adaptée de ces espaces réduits représente un enjeu pour le maintien voire le développement de ces espèces.

A.2.6.2. Les invertébrés

A.2.6.2.1 Etat des connaissances :

Les invertébrés sont parmi les classes animales les moins bien connues à Grand-Lieu... Les connaissances se limitent aujourd'hui souvent à des inventaires débutants à presqu'exhaustifs en fonction des groupes. Les aspects quantitatifs et fonctionnels sont généralement à peine abordés.

Tableau 8 : Etat des inventaires pour différents groupes d'invertébrés

Groupe			Nb taxon (dont RNN)	Période	Auteur / référence	Etat avancement inventaire RNN
Mollusques	Bivalves		6 (6)	2005	Gruet & al.	Ebauche
	Gastéropodes		28 (28)	2005-2007	Gruet & al. ; Lance & al.	Avancé
Arthropodes	Crustacés		5 (5)	1975-2017	Marion & Marion, 1975, RNN	Ebauche
	Insectes	Odonates	49 (30)	1989-2017	Brunel & al. ; Dusoulier & al. ; RNN…	Avancé
		Orthoptères	28 (21)	2007-2017	J. Le Bail, P Trecul, RNN	Avancé
		Hétéroptères aquatiques	15 (8)	2010-2011	JF Elder	Ebauche
		Lépidoptère rhopalocères	52 (36)	2010-2017	Reeber, 2011 ; Iorio & Herbrecht, 2017	Avancé
		Lépidoptères macro-hétérocères	280 (280)	2010-2016	AER (B Oger, JP Favretto, JA Guilloton et al.)	En cours
		Diptères	27 (27)	2011	GRETIA, 2012	Ebauche
		Hyménoptères	27 (27)	2011	GRETIA, 2012	Ebauche
		Coléoptères	131 (98)	2001-2017	JF Elder, P Cantot, JM Gillier…	Ebauche
	Arachnides		76 (-)	1988-2005	Ysnel F. & Canard A.	Néant

Les chapitres ci-dessous reprennent en résumé le nombre d'espèces et l'état général des connaissances pour chacun des groupes d'espèces ayant fait l'objet de séances de prospection sur la RNN et ses alentours. Les espèces les plus remarquables et à enjeu sont soulignées.

A.2.6.2.2. Crustacés

Ce groupe est marqué par la présence de deux écrevisses exotiques envahissantes : *Orconectes limosus* présente depuis au moins les années 1960 et *Procambarus clarkii* d'apparition plus récente (1999). Les deux espèces se maintiennent, les préférences des deux espèces n'étant pas tout à fait les mêmes : *P. clarkii* est présente partout mais avec une abondance particulière sur les milieux temporaires où elle se reproduit de façon préférentielle (prés-marais, roselière). Elle repousse l'écrevisse américaine *Orconectes limosus* sur la zone centrale, essentiellement sur les fonds sableux de l'est du lac. L'écrevisse de Louisiane a le plus d'impact sur les communautés locales (faune, flore).
Signalons la découverte en 2014 d'*Atyaephyra desmaresti* (Millet, 1831), la Caridine de Desmarest, petite crevette d'eau douce trouvée au niveau du vannage de Bouaye et dans une douve au sein de la RNN.

A.2.6.2.3. Odonates

Un total de 49 espèces a été contacté sur le lac et son pourtour immédiat, ce qui constitue une richesse remarquable au regard des 54 espèces mentionnées dans le département.
20 espèces peuvent être considérées comme d'intérêt patrimonial. La majorité de ces espèces ne sont présentes qu'au mieux marginalement sur le territoire de la RNN, relativement pauvre en diversité spécifique.

Tableau 9 : Espèces d'odonate d'intérêt patrimonial sur Grand-Lieu

Espèce	Abondance	RN	DH	LRF	PRA	EIR	PDL
Lestes dryas Kirby, 1890	XX	O				x	x
Lestes sponsa (Hansemann, 1823)	XXXX	OO		NT			x
Agrion mercuriale Charpentier, 1840	XX		An.2		x		x
Coenagrion pulchellum (Vander Linden, 1825)	D ?	O		VU		x	x
Coenagrion scitulum (Rambur, 1842)	XXX						x
Erythromma najas (Hansemann, 1823)	XXXX	OO					x
Erythromma viridulum (Charpentier, 1840)	XXXX	OO					x
Ischnura pumilio (Charpentier, 1825)	X						x
Aeshna isoceles (O.F. Müller, 1767)	XX	O				x	x
Anax parthenope (Selys, 1839)	XXX	OO					x
Brachytron pratense (O.F. Müller, 1764)	X						x
Cordulegaster boltoni (Donovan, 1807)	X						x
Oxygastra curtisi (Dale, 1834)	X		An.2		x		x
Cordulia aenea (Linnaeus, 1758)	XX	O					x
Somatochlora metallica (Vander Linden, 1825)	X	O					x
Somatochlora flavomaculata (Vander Linden, 1825)	X					x	x
Orthetrum albistylum (Selys, 1848)	X						x
Orthetrum brunneum (Fonscolombe, 1837)	X	O					x
Orthetrum coerulescens (Fabricius, 1798)	X						x
Sympetrum vulgatum (Linnaeus, 1758)	X	O		NT			x

Abondance :
D ? : disparu X : occasionnel XX : rare XXX : peu commun, assez répandu XXXX : commun ou abondant
RN : O : espèce contactée sur le territoire de la RNN, OO : espèce pour laquelle la RNN accueille une population importante.

DH : Espèce figurant à l'annexe 2 de la Directive Habitat Faune/Flore
LRF : Liste rouge française : VU : Vulnérable NT : quasi-menacé
PRA : espèce faisant l'objet d'une déclinaison régional du plan national d'action odonates
EIR : espèces d'intérêt régional ajoutées au plan régional d'action odonates
PDL : espèce de la Liste régionale des espèces déterminantes pour la désignation des ZNIEFF

Les enjeux en matière d'odonates sont relativement faibles sur la RNN. Parmi les espèces déclinées dans le plan régional d'action odonates, seule *Aeshna isoceles* n'est pas notée comme occasionnelle ou disparue. Elle demeure cependant très rare et les observations, si elles sont quasiment annuelles, ne permettent pas d'assurer que l'espèce se reproduit encore sur place.
Une espèce, *Erythromma najas* la Naïade aux yeux rouges, peut être considérée comme porteuse d'enjeu pour la RNN en raison de son abondance. Typique des herbiers de macrophytes flottants, elle est considérée comme en déclin à l'échelle nationale.

A.2.6.2.4. Orthoptères

Plusieurs sessions de prospection ont été conduites, que ce soit en dehors de la RNN ou sur son territoire, qui ont conduit à recenser un total de 28 espèces d'orthoptères. Il est évidemment possible que quelques autres espèces s'ajoutent dans les années à venir. Les espèces contactées sur le territoire de la RNN sont au nombre de 21, ce qui n'est pas très étonnant, beaucoup d'orthoptères étant liés à des milieux secs et bien drainés.
La diversité maximale au sein de la RNN a d'ailleurs été trouvée sur sa seule partie terrestre, la Chaussée de Bouaye.

Tableau 10 : Espèces d'orthoptères d'intérêt patrimonial sur Grand-Lieu

Espèce	RNN	LRF	LR Nem	PDL
Conocephalus dorsalis (Latreille, 1804)	x	3	2	x
Ruspolia nitidula (Scopoli, 1786)	x			x
Uromenus rugosicollis (Audinet-Serville, 1838)				x
Pteronemobius heydeni (Fischer, 1853)				x
Gryllotalpa gryllotalpa (Linnaeus, 1758)				x
Paracinema tricolor bisignata (Thunberg, 1815)	x	3	2	x
Aiolopus thalassinus (Fabricius, 1781)	x			x
Stethophyma grossum (Linnaeus, 1758)	x		2	x

RNN : Présence sur la RNN
LRF : liste rouge nationale et LRNem : liste rouge par domaine biogéographique (némoral) :
2 : espèce fortement menacée à surveiller 3 : espèce menacée à surveiller
PDL : espèce de la Liste régionale des espèces déterminantes pour la désignation des ZNIEFF

Le cortège des prairies humides et roselières est typique et regroupe trois espèces d'intérêt patrimonial, menacées à l'échelle nationale ou dans la moitié nord de la France. Celles-ci ne sont pas rares à Grand-Lieu ou dans d'autres marais de la région. La RNN constitue, au même titre que d'autres zones humides du département, un bastion pour ces espèces à surveiller.

A.2.6.2.5. Hyménoptères et diptères

Des analyses ont été conduites en 2011 sur la base de poses de "pièges jaunes", conduisant à identifier 27 espèces d'hyménoptères et 27 espèces de diptères. Parmi les espèces d'intérêt patrimonial :

- *Birka cinereipes :* un hyménoptère symphyte de la famille des Tenthrèdes, des marais et tourbière. Il n'est signalé dans la région que dans le département de Loire-Atlantique.
- *Anoplius caviventris*, hyménoptère pompilidé inféodé aux roselières et rare en France
- *Rhopalum gracile*, hyménoptère sphéciforme, inféodé aux zones humides et en particulier aux roselières et localisé en France (une douzaine de département) et toujours très rare
- Trois espèces de syrphes (diptère) rares ou localisées en France : *Anasimyia transfuga*, *Helophilus hybridus* et *Neoascia interrupta*.

Les connaissances sur ce groupe sont donc encore très partielles mais les premières investigations semblent prometteuses pour les espèces liées aux végétations de zones humides. Signalons également l'originalité que constitue la chaussée de Grand-Lieu en limite nord de la RNN et son cortège d'espèces de milieux secs et/ou boisés dont quelques taxons remarquables.

L'enjeu principal pour ce groupe est bien la progression de la connaissance.

A.2.6.2.6. Rhopalocères

Un premier inventaire local des rhopalocères a été mené sur Grand-Lieu et ses alentours en 2010 et 2011. Il a permis de recenser 49 espèces. Il faut y ajouter trois espèces trouvées récemment : *Heteropterus morpheus* en juin 2016 sur la Grande Bataille (GRETIA), *Satyrium pruni* au port de l'Halbrandière, à Pont-Saint-Martin, le 22 mai 2015 (J.-P. Favretto) et *Lampides boeticus* à la Maison de garde, Bouaye, le 17 août 2016 (S. Reeber). Il est évidemment possible que quelques autres espèces se rajoutent à cet inventaire au fur et à mesure des prospections à venir, mais il peut néanmoins être considéré comme relativement complet. D'autres espèces enfin pourraient être ajoutées lorsque des données anciennes seront incorporées, notamment concernant certaines des nombreuses espèces autrefois plus communes dans la région et disparues depuis.

Parmi les 52 espèces recensées actuellement, 10 figurent sur la liste des espèces déterminantes des Pays de Loire dont une protégée au niveau national et européen (le Damier de la Succise *Euphydryas aurinia* en Annexe II de la Directive Habitats). Il s'agit de *Satyrium pruni*, *Heteropterus morpheu,* ***Apatura ilia*****,** ***Apatura iris,*** ***Nymphalis antiopa***, *Pandoriana pandora*, *Clossiana dia*, *Mellicta parthenoides, Euphydryas aurinia* et *Thymelicus acteon*.

Les espèces en gras ont été notées sur la RNN. Le Morio *Nymphalis antiopa* ne semble pas très abondant mais est observé régulièrement et se maintient donc sur le site. Il est considéré comme en déclin dans le département et au bord de l'extinction en Vendée.

Les deux « mars changeants » *Apatura ilia* et *A. iris* sont réguliers sur la chaussée au nord du site mais peuvent passer inaperçus au sein des grandes saulaies du site.



Figure 73 : Apatura iris, le Grand Mars Changeant

A.2.6.2.7. Hétérocères

Plusieurs nuits de prospection nocturnes (draps éclairés par une lampe UV) ont été organisées sur la Chaussée à Bouaye tout au long de l'année, en bordure de roselière sur une douve ou encore en pleine aulnaie sur la Malgogne. Les résultats bruts ont été récoltés et font état d'un total de 280 espèces répertoriées.

Deux espèces *Hemithea aestivaria* et *Ourapteryx sambucaria* sont considérées comme déterminantes dans la région sans qu'elles soient vraiment rares. Elles ne doivent pas être considérées comme un enjeu.

En revanche, la découverte de *Bisigna procerella* (Denis & Schiffermaller, 1775) est bien plus intéressante. L'espèce a été rarement trouvée dans l'ouest de la France. Sa chenille se nourrit sur divers lichens des troncs d'arbre.



Figure 74: Bisigna procerella, La Vietrie juillet 2016 (Photo : J.P. Favretto).

A.2.6.2.8. Coléoptères

Quelques prospections dédiées aux coléoptères aquatiques ont été organisées les 30 mars et le 1er avril 2011 avec un spécialiste de ce groupe, J.-F. Elder, qui ont conduit à déterminer plus de 50 espèces de coléoptères aquatiques et 15 espèces d'hétéroptères (punaises) aquatiques.

A priori, le cortège déterminé est assez classique mis à part une espèce rare au niveau national : *Haliplus furcatus*, un petit coléoptère donné comme sérieusement menacé en Grande-Bretagne et dans le nord de l'Allemagne.

Entre 2012 et 2014, un élevage a été mis en place (récolte de bois mort, mise en caisse fermée en attendant l'émergence des adultes) et a permis de noter 23 espèces de coléoptères cérambycidés, la plupart assez communes.

On notera cependant la présence dans cette liste, encore très partielle, de quelques espèces intéressantes sur le plan patrimonial :

- *Cerambyx cerdo*, espèce commune mais protégée au titre de la Directive Habitats (Annexe IV) et au niveau national
- *Rosalia alpina*, espèce protégée au titre de la Directive Habitats (Annexe II et IV) et au niveau national (en dehors de la RNN)
- *Strangalia attenuata*, inscrite sur la liste des espèces déterminantes des ZNIEFF continentales en Pays de la Loire et essentiellement localisée sur les bords du Lac de Grand-Lieu dans sa répartition régionale.

A.2.6.2.9. Facteurs limitants et potentialités

Flore

Beaucoup d'insectes répondent à des caractéristiques d'habitat bien précises, comme par exemple la présence d'une plante-hôte qui permettra aux larves de se développer. Bien souvent, avant de rechercher une espèce en particulier, on s'assurera donc d'abord de la présence de la plante-hôte.

Le **Peuplement ichtyologique** du lac peut aujourd'hui être qualifié de déséquilibré, avec un manque global de poissons prédateurs et de très fortes densités de poissons "blancs". Or ceux-ci constituent des prédateurs de premier ordre pour beaucoup d'insectes aquatiques et leurs larves. Sans avoir d'élément précis sur cette question, il est toutefois probable que l'état du peuplement "poissons" a un impact direct sur les populations d'insectes aquatiques du lac.

Qualité de l'eau : Certaines espèces d'insectes sont liées à une bonne qualité de l'eau, et sont menacés en général par la progression de l'eutrophisation, par la perte de transparence ou par l'augmentation des teneurs en micropolluants, à commencer par les pesticides. Encore une fois, l'état des connaissances dont nous disposons ne permet pas aujourd'hui d'esquisser un quelconque impact de la qualité de l'eau sur le peuplement entomologique du lac, mais il paraît évident que les

efforts consentis à la restauration de la qualité de l'eau constituent une potentialité pour les insectes du lac.

Espèces allochtones envahissantes : Il n'est pas possible de dresser un bilan de l'impact des espèces allochtones envahissantes sur les insectes, faute de connaissances et d'études spécifiques, mais il est nécessaire d'évoquer au moins le problème posé par l'Ecrevisse de Louisiane *Procambarus clarkii*. Cette espèce a eu un impact négatif profond en particulier sur la flore des prés-marais, qui a accentué les effets de l'eutrophisation en éradiquant littéralement la flore aquatique des douves de cette partie du lac. Outre l'intérêt que représentait cette flore en elle-même, elle abritait nombre d'espèces d'insectes aquatiques, y compris celles qui le sont au stade larvaire (comme les odonates).

Gestion des niveaux d'eau : Les efforts fournis en faveur de la restauration de la variabilité naturelle du régime hydraulique sont destinés notamment à rétablir des conditions favorables au retour d'espèces de plantes dites pionnières, qui ont besoin de niveaux d'eau bas certaines années pour se maintenir. Le retour à une flore plus dynamique et variée devrait avoir un impact favorable sur l'entomofaune du lac.

Cette liste n'est évidemment pas exhaustive. Les insectes constituant un élément majeur des différentes chaines trophiques du lac, ils ont un impact fort sur leurs habitats et les espèces qui s'en nourrissent. De la même manière, ils sont exposés directement aux aléas et changements que subissent ces habitats, chacun d'entre eux constituant des facteurs limitants ou des potentialités !

A.2.6.2.10. Synthèse sur les invertébrés

En dehors de quelques groupes assez bien connus, les inventaires des invertébrés sont encore très incomplets et l'enjeu majeur est celui de la connaissance.

La RNN du fait de ses contraintes fortes liées à l'inondation ne constitue pas un milieu très favorable pour bon nombre d'espèces (rhopalocères par exemple). En revanche, l'originalité des milieux induit par ces contraintes laisse entrevoir de belles perspectives en matière d'inventaires qu'il faudra compléter au fil du plan de gestion. Plusieurs raretés ont déjà été contactées sur la RNN.

Le recul que nous possédons sur de rares groupes d'invertébrés permet également de constater la dégradation des conditions (végétation, eutrophisation, espèces exotiques envahissantes) pour certains peuplements. C'est vrai pour les odonates particulièrement qui ont fortement régressé avec la disparition des herbiers aquatiques et la prédation directe par l'Ecrevisse de Louisiane. La progression des connaissances sur ces groupes permettra également dans l'avenir d'affiner les diagnostics posés.

A.2.6.3. Les poissons

A.2.6.3.1. Etat des connaissances

Les connaissances sur les poissons sont basées sur trois approches complémentaires :

- Les données recueillies par les pêcheurs professionnels lors de leur activité de pêche sur la zone centrale du lac de Grand-Lieu. Ils permettent de détecter des espèces rares ou accidentelles. Ils indiquent aussi des variations d'abondance des espèces ciblées ou accessoires. La transmission des données est irrégulière et leur qualité inégale mais les espèces rares ayant fait l'objet de capture sont le plus souvent transmises aux gestionnaires des Réserves.
- Les données recueillies lors d'études spécifiques. Sur la durée du plan de gestion précédent, un inventaire du peuplement a été mené par l'AFB (ex-ONEMA) selon un protocole standardisé (filets multi mailles) en 2016. Des études par pêche électrique ont été réalisées par l'Université de Rennes 1 entre 2009 et 2014 dans le cadre de travaux menés sur l'avifaune piscivore. Les résultats n'ont été que très partiellement publiés ou transmis. Une étude poussée sur la phase « argentée » de l'anguille sur le Lac a été menée entre 2015 et 2017 sur l'initiative des pêcheurs professionnels (de Grand-Lieu et de leur association professionnelle départementale, AAPPED 44) par le Muséum National d'Histoire Naturelle (Centre de Recherche et d'Enseignement sur les Systèmes Côtiers de Dinard), le bureau d'étude Fish Pass avec le soutien logistique de la Réserve. Enfin, le suivi du recrutement en anguilles et civelles à la passe du vannage de Bouaye est assuré chaque année par la Réserve au printemps et parfois en automne quand les conditions hydrauliques sont favorables. Signalons également une étude réalisée sur la RNR à l'initiative de son gestionnaire, par l'Université de Rennes 1 en 2011/2012 sur la reproduction du brochet et l'évaluation de travaux améliorant la connectivité hydraulique entre une prairie inondable et la zone centrale du Lac.
- Les données recueillies à l'occasion d'autres études. Il s'agit en particulier des travaux menés par la Réserve sur l'Ecrevisse de Louisiane *Procambarus clarkii*. Le large échantillonnage mené en 2014 et 2017 sur différents milieux et à différentes périodes a également permis de recueillir des données sur le peuplement piscicole (variété, abondance relative).

A.2.6.3.2. Espèces présentes

Vingt-six espèces ont été répertoriées sur le lac de Grand-Lieu et sur la RNN depuis 2009. Il faut y ajouter au moins deux données d'alose issues des pêcheurs professionnels, non identifiée spécifiquement ce qui porte le nombre de taxon à 27 pour la période récente.

Deux espèces introduites n'ont plus été notées durant ces dix dernières années : Black bass à grande bouche, *Micropterus salmoides* et la Truite arc-en-ciel *Onchorhynchus mikiss*. C'est également le cas

pour certaines espèces ne trouvant pas à Grand-Lieu les conditions propices (espèces plutôt rhéophiles) et pouvant être considérées dans le passé comme très rares à accidentelles : Goujon *Gobio gobio* et Vandoise rostrée *Leuciscus burdigalensis*. L'Ablette *Alburnus alburnus* en revanche est réapparue (données de 2009 et 2016). Les autres espèces considérées comme disparues n'ont pour la plupart probablement jamais été communes sur Grand-Lieu :

- Les espèces migratrices comme le Saumon atlantique *Salmo salar*, la lamproie de rivière *Lampetra fluviatilis* ou l'Eperlan *Osmerus eperlanus*.
- Des espèces en fort déclin général comme la Lote de rivière *Lota lota*
- L'Epinoche *Gasterosteus aculeatus* et l'Epinochette *Pungitius pungitius* pour lesquelles l'absence n'est pas clairement expliquée (en lien avec l'Ecrevisse de Louisiane et la dégradation de l'habitat sur les douves de marais ?). Ces deux espèces semblent pourtant avoir disparu. Les campagnes de piégeages des écrevisses avec des nasses à petite maille (5.5 mm) dans une grande variété de milieux auraient sans doute permis de les détecter.

Une espèce n'avait pas été notée formellement avant ces dix dernières années faute probablement d'une identification claire. Il s'agit du Mulet porc *Liza ramada*. Des mulets non identifiés spécifiquement auparavant avaient été capturés et un mulet identifié *a posteriori* comme Mulet cabot *Mugil cephalus* pourraient se rapporter à cette espèce.

Deux nouvelles espèces exotiques introduites ont fait l'objet d'une ou deux captures par les pêcheurs professionnels : la Carpe argentée *Hypophtalmichtys molitrix* et l'Aspe *Aspius aspius*. Une autre espèce introduite apparut au début des années 2000 a fortement progressé : le Pseudorasbora *Pseudorasbora parva*.

Il est difficile d'avoir une image complète et fidèle du peuplement tant les méthodes d'échantillonnage influent la qualité de celui-ci. D'après les pêches effectuées par l'AFB en 2016 (filets multi-mailles), le peuplement est dominé en nombre par quatre espèces de poissons blancs : les deux brèmes (bordelières et communes), le Gardon et le Able de Heckel. En biomasse, on retrouve les trois premières espèces dominantes. Deux espèces non ou mal représentées dans ces pêches doivent également faire partie des espèces dominantes notamment en biomasse : la Carpe commune et l'Anguille européenne.

Le peuplement largement dominé par des espèces relativement opportunistes et tolérantes est en bonne correspondance avec le caractère hyper-eutrophe du lac.

A.2.6.3.3. Valeur patrimoniale

Ne sont retenus dans cette évaluation que les espèces ayant fait l'objet de captures récentes (moins de 10 ans).

Tableau 11 : Statut de protection et de conservation des espèces de poissons de la RNN du Lac de Grand-Lieu

Nom latin	Non commun	DH	LR UICN	LR nationale	LR régionale	Dét. ZNIEFF
Anguilla anguilla (Linnaeus, 1758)	Anguille européenne		CR	CR	CR	X
Esox lucius (Linnaeus, 1758)	Brochet		LC	VU	VU	X
Rhodeus amarus (Bloch, 1782)	Bouvière	An 2	LC	LC	LC	X
Petromyzon marinus (Linnaeus, 1758)	Lamproie marine	An 2	LC	NT	NT	X
Platichthys flesus (Linnaeus, 1758)	Flet		LC	DD	NT	X

DH : Directive Habitat Faune-Flore de l'Union Européenne (An 2 : espèces citée en Annexe 2, An 4 : espèces citées en annexe 4)

LR : liste rouge (CR : espèce « en danger critique d'extinction » ; EN : « en danger » ; VU : « vulnérable » ; NT : « quasi-menacée » ; LC : « préoccupation mineure » ; DD : « données insuffisantes »).

Dét. ZNIEFF : espèce inscrite sur la liste régionale des espèces déterminantes

L'anguille présente un intérêt majeur pour le lac. Espèce menacée sur l'ensemble de son aire de répartition, elle fait l'objet de mesures de gestion au niveau international, déclinées en un plan de gestion national. L'ensemble de la zone en eau du lac de Grand-Lieu constitue un habitat pour l'espèce. Les études menées récemment ont montré une forte productivité du lac pour l'espèce avec la production de 190 000 à 213 000 anguilles argentées (respectivement en 2016/2017 et 2015/2016), composées très majoritairement de mâles (93% et 85 % respectivement).

Le brochet est également un élément patrimonial pour lequel le lac représente un site important avec de vastes frayères la plupart du temps fonctionnelles (prairies, roselières et habitats associés inondés longuement au printemps). Il reste pourtant faiblement représenté dans les échantillonnages menés (filets, pêche électrique). Le brochet fait cependant l'objet de captures régulières par les pêcheurs professionnels.

Ces deux espèces jouent un rôle important au sein du réseau trophique piscicole et plus largement du lac.

La bouvière, si elle figure en Annexe 2 de la Directive Habitat, est une espèce en progression à Grand-Lieu. Les premières captures (par pêche électrique) ont eu lieu en 2003-2005. Elle est maintenant relativement commune : en dixième position en abondance dans les pêches de l'AFB en 2016. L'anodonte *Anodonta cygnea*, le bivalve dont dépend l'espèce pour sa reproduction, est encore bien présente sur le lac.

Les deux dernières espèces d'intérêt patrimonial (comme l'anguille) sont des migrateurs amphihalins qui ne sont plus capturés qu'accidentellement sur Grand-Lieu. On pourrait ajouter à cette liste l'alose dont l'appartenance spécifique des dernières captures par les pêcheurs professionnels n'a pu être

déterminée. Elles témoignent cependant de la persistance, probablement souvent très réduite, des possibilités de migration de la Loire jusqu'à Grand-Lieu.

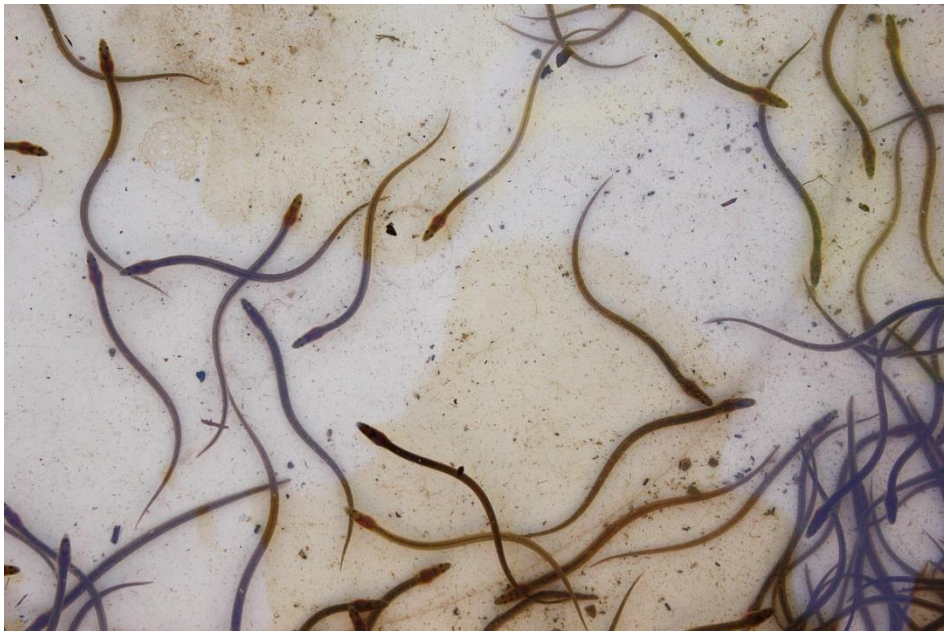


Figure 75 : Jeunes anguilles lors du suivi de la passe du vannage de Bouaye

A.2.6.3.4. Espèces exotiques et problématiques liées

Parmi les 27 taxons du peuplement piscicole actuel du lac, 10 sont des espèces introduites (et même onze si on considère l'introduction ancienne de la carpe commune). Quelques-unes sont établies durablement : Carassin, Gambusie, Poisson-chat, Perche-soleil, Pseudorasbora, Sandre. La reproduction locale du silure n'a, *a priori*, pas encore été prouvée sur le lac ou ses affluents. Des individus sont cependant régulièrement capturés, notamment à l'occasion de crues concomitantes de la Loire, de l'axe Acheneau-Tenu et du lac qui facilitent la circulation piscicole et la colonisation du lac.

Les densités de poissons-chats ont considérablement régressé par rapport aux niveaux très élevés atteints dans les années 1980. Il ne figure plus maintenant qu'au seizième rang des espèces capturées lors de l'échantillonnage mené par l'AFB en 2016 et semble assez localisé dans certains secteurs du lac (notamment douve de Malgogne et secteurs attenants de la zone centrale).

L'espèce exotique qui a le plus progressé est le Pseudorasbora. Cette espèce est la seule espèce de poisson présente à Grand-Lieu et figurant dans la liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes de l'Union européenne reprise dans l'arrêté ministériel du 14 février 2018. Les impacts potentiels de cette espèce concernent la compétition interspécifique et le transfert de parasites (notamment *Sphaerothecum destruens*). Son impact local n'a pas été évalué.

A.2.6.3.5. Facteurs limitants et potentialités

- **Qualité des milieux**

La diversité des milieux aquatiques est un élément clé pour de nombreuses espèces. La très forte régression des herbiers aquatiques du lac dans les années 1980-1990 constitue un facteur clé pour nombre d'espèces. Le brochet semble l'une des plus impactées. Ces habitats jouaient un rôle majeur pour la croissance des jeunes individus après leur départ des prairies et roselières.

- **Qualité de l'eau**

Elle intervient directement dans le facteur précédant mais pilote également largement le peuplement piscicole. La turbidité importante du fait de l'hyper-eutrophisation et la charge organique ont favorisé le passage d'un peuplement dominé par l'assemblage perche-brochet-rotengle à une dominante brème-sandre-gardon. L'amélioration de la qualité de l'eau devrait se traduire par un retour des herbiers aquatiques et par des conditions améliorées pour les espèces chassant à vue comme le brochet et la perche.

L'eutrophisation importante entraîne également des risques d'anoxie. Si elle semble limitée à l'interface eau-sédiment et peu (?) impactante au sein de la zone centrale pour les communautés de poisson, ses conséquences sur l'état des populations et leur déplacement n'est pas connue.

- **Transparence piscicole de l'ouvrage de Bouaye et des ouvrages aval (Loire-Acheneau)**

L'ouvrage faisant le lien entre la Loire et l'Acheneau (vannage de Buzay) a été récemment équipé de vantelles piscicoles devant permettre une meilleure colonisation de l'Acheneau par les anguilles venant de Loire. Aucune évaluation de l'efficacité du dispositif n'a été menée jusqu'alors.

L'ouvrage de Bouaye constitue un point difficile pour l'accès de l'anguille au lac. En fonction des cotes amont et aval et de l'ouverture des vannes, les jeunes anguilles peuvent plus ou moins facilement franchir l'ouvrage. Une passe à civelle/anguille est fonctionnelle de mars à juin au moins (en fonction des mouvements d'eau). Son efficacité dépend fortement des manœuvres d'ouvrage : une ouverture trop réduite du vannage (dépendant elle-même des niveaux d'eau, de la pluviométrie et du règlement d'eau) se révèle très défavorable. L'appel d'eau n'est alors pas suffisant pour induire des mouvements significatifs des anguilles vers l'amont.

Lors de la migration des anguilles argentées, normalement à l'automne/hiver, le vannage de Bouaye constitue un point de blocage majeur à la différence des ouvrages en aval dont les ouvertures sont suffisantes pour permettre la dévalaison des anguilles. L'ouvrage reste souvent trop longtemps fermé pour permettre la remontée des niveaux du lac après l'étiage. Les anguilles ne peuvent le franchir puisqu'il ne dispose pas de dispositif amont-aval. Le nouveau règlement d'eau prévoyait des ouvertures à l'automne (fonction des niveaux d'eau). Les premiers essais s'avèrent peu concluant : une ouverture trop limitée du vannage (exemple de l'ouverture d'une vanne sur 10 ou 20 cm) du fait d'une pluviométrie insuffisante s'avère contre-productif pour la migration de l'anguille. Les adultes prêts à rejoindre l'océan ne franchissent pas ces ouvertures trop étroites et aux courants probablement trop turbulents. Il a été montré qu'une ouverture d'au moins 60 cm est souhaitable.

- **Gestion des niveaux d'eau**

Il concerne directement le point précédent : en fonction des choix de gestion, les manœuvres de l'ouvrage de Bouaye seront plus ou favorables à la migration piscicole.

Il concerne également la gestion globale des niveaux d'eau du lac et notamment la fonctionnalité des frayères. Pour le brochet qui constitue une des poissons les plus exigeants en la matière (reproduction sur les zones inondées temporairement), une baisse trop brutale et/ou trop précoce des niveaux d'eau au printemps peut jouer sur la survie des alevins.

La période d'étiage peut constituer une période critique pour les poissons du fait de la réduction de la surface disponible (2000 ha) et des risques d'anoxie, souvent localisée à l'interface eau-sédiment.

- **Connexions hydrauliques au sein du lac**

Les connexions hydrauliques internes au lac constituent un élément qui peut faciliter ou au contraire bloquer la colonisation des habitats annexes par les poissons si elles ne sont pas entretenues. Ces habitats (prairies inondables, roselières) jouent un rôle important pour la reproduction de certaines espèces. Les douves artificielles créées de longue date assurent cette connexion hydraulique facilitée.

- **Prélèvement par la pêche**

Le Lac de Grand-lieu et la RNN font l'objet d'une pêche pratiquée par 7 professionnels. Ils effectuent un prélèvement direct sur les poissons qui est inexistant sur certaines espèces (les plus petites), très réduit (cyprinidés en général à l'exception sans doute du gardon) ou plus élevé (anguille, brochet ?). Si leur prélèvement semble acceptable pour la phase argentée de l'anguille (de l'ordre de 20 % annuel, mesuré sur deux années d'étude), il est inconnu pour la phase de croissance de l'anguille sur le lac (anguille dite jaune) par rapport à la population globale du lac et mériterait d'être quantifié.

La pêche professionnelle exerce également une pression sur le brochet, même si l'espèce n'est pas particulièrement ciblée. Là encore, il semble difficile dans l'état actuel des connaissances d'en mesurer l'impact.

Globalement, les prélèvements réalisés ne sont pas proportionnels à la composition du peuplement, les espèces difficilement commercialisables (brème par exemple) sont largement ignorées. Cette pêche professionnelle aurait donc tendance à conforter le déséquilibre du peuplement actuel marqué par la forte eutrophisation du milieu. Les pêcheurs peuvent également représenter une opportunité si leurs prélèvements se rééquilibrent (des essais de pêche et de valorisation des gros poissons blancs ont été lancés récemment). Ils contribuent également à la connaissance.

Quelques actions de braconnage peuvent être constatées en bordure de la RNN (voire dans celle-ci) ou totalement en dehors. Les conséquences sont difficiles à évaluer mais elles peuvent constituer un facteur limitant lors de phase clé : dévalaison des anguilles, reproduction du brochet.

- **Santé des poissons**

Les dernières études menées sur l'anguille révélaient un état de santé moyen des individus analysés. 81 % des individus présentent des lésions, heureusement souvent mineures sans que l'on sache si ces lésions sont liées au mode de capture ou non. Les anguilles de Grand-Lieu présentent également un très fort taux de parasitisme par *Anguillicola crassus* (seules 3% des anguilles n'en ont pas de trace). Ce taux ne semble en revanche pas différent d'autres bassins versant.

Les pêcheurs rapportent par ailleurs des difficultés à conserver du poisson en bon état dans le lac de Grand-lieu en vivier. Les conditions de milieu peuvent expliquer (anoxie locale) ce fait mais une analyse plus aboutie sur l'état de santé des poissons du lac pourrait être pertinente.

- **Prédation**

L'abondance des oiseaux piscivores est à mettre en lien avec l'abondance de la ressource (poisson, écrevisse) et un équilibre se constitue en général entre les deux composantes de la chaîne alimentaire. Localement ou sur des phases particulières, les oiseaux piscivores peuvent exercer une pression forte sur une espèce. Les jeunes brochets et jeunes sandres peuvent à certaines périodes entrer très significativement dans le régime alimentaire de certains piscivores : les brochetons pour les grands échassiers sur les prairies en cours d'exondation et les jeunes sandres qui colonisent probablement le lac à partir des affluents pour le grand cormoran. Cette prédation fait cependant partie de la dynamique de ces espèces et il n'est absolument pas sûr que ces prédations « ciblées » aient une influence sur la dynamique de ces poissons.

A.2.6.3.6. Enjeux

Le maintien de la population d'anguilles et des potentialités pour l'espèce est un enjeu majeur pour le site. Il passe par l'amélioration des conditions de franchissement de l'ouvrage de Bouaye, tant dans la migration des jeunes anguilles / civelles que pour la dévalaison des anguilles argentées. La gestion des niveaux d'eau du lac qui va influencer la façon de gérer l'ouvrage doit prendre en compte cet enjeu. Des aménagements complémentaires peuvent également améliorer le franchissement du vannage par l'espèce.

La population de brochets représente un enjeu fort dans la mesure où le site constitue un habitat de reproduction de référence pour l'espèce et que l'espèce joue un rôle important au sein du peuplement piscicole (prédateur). Cela passe par le maintien de ses frayères fonctionnelles et donc une gestion des niveaux d'eau compatible. Cela passe également par la restauration des habitats de croissance de l'espèce, donc par l'amélioration globale de la qualité de l'eau (diminution de la turbidité).

La guilde des poissons migrateurs amphihalins peut être considérée comme un enjeu secondaire dans la mesure où leur présence est toujours effective mais, en dehors de l'anguille, en très faible nombre et de façon assez irrégulière (lamproie marine, alose, mulet porc, flet). Ils représentent de parfaits indicateurs du niveau de communication hydraulique et piscicole entre le lac, l'ensemble Tenu-Acheneau et la Loire.

A.2.6.4. Les amphibiens et reptiles

A.2.6.4.1. Etat des connaissances

La RNN n'a jamais constitué un territoire d'exception pour la diversité en amphibiens et reptiles, du fait de la quasi-absence de zones terrestres. De fait, les prospections spécialement dédiées n'ont pas été très nombreuses, mais plusieurs naturalistes se sont depuis longtemps penchés sur le sujet, en particulier sur le pourtour du lac. Par ailleurs, les permanents de la RNN dispose de connaissances suffisantes pour assurer une veille sur ces espèces, dont les observations particulières sont relevées. Outre ces relevés anciens et observations plus récentes "au fil de l'eau", un inventaire a été conduit en 2009 par un stagiaire en Master 1, notamment sur les bords du lac, auquel s'est ajouté un protocole "plaque" destiné à recenser les reptiles. Un autre protocole, destiné à l'étude des populations d'écrevisses sur la base du piégeage, aurait pu s'avérer intéressant mais s'est révélé infructueux, confirmant les faibles densités générales d'amphibiens et d'urodèles sur le lac même. En conclusion, le faible intérêt que représente a priori le lac pour ces espèces n'est pas dû à un manque de connaissances. La seule réelle interrogation aujourd'hui, outre l'impact de l'Ecrevisse de Louisiane sur les populations de Grenouilles vertes *Rana kl. esculenta*, est de savoir si la Grenouille de Lessona *Rana lessonae* est toujours présente sur le lac, ou si l'hybridation à grande échelle avec la Grenouille rieuse *Rana ridibunda* introduite l'en a éliminée.

A.2.6.4.2. Espèces présentes

En ce qui concerne les **reptiles** d'abord, seule la Couleuvre à collier *Natrix natrix* semble régulièrement présente sur la RNN, même si le Lézard des murailles *Lacerta muralis* et l'Orvet *Anguis fragilis* sont présents sur la Chaussée de Bouaye. Plusieurs autres espèces sont notées à proximité immédiate (Vipère aspic *Vipera aspis*, Couleuvre vipérine *Natrix maura* et Lézard vert *Lacerta viridis* sont bien présents, tandis que Coronelle lisse *Coronella austriaca* et Couleuvre verte-et-jaune *Hierophis viridiflavus* semblent nettement plus rares). La Tortue de Floride *Trachemys scripta*, dont des individus détenus par des particuliers sont ponctuellement lâchés dans les tributaires du lac, est notée épisodiquement.

Les **urodèles** semblent absents de la RNN. Deux données de Triton ponctué *Lissotriton vulgaris* obtenues sur la RNR récemment montrent que l'espèce est peut-être présente régulièrement en bordure de zone d'inondation. Quatre autres espèces (Triton marbré *Triturus marmoratus*, Triton palmé *Lissotriton helveticus*, Triton crêté *Triturus cristatus* et Salamandre tachetée *Salamandra salamandra*) sont présentes sur le pourtour du lac, dans les mares et sous-bois humides, mais ne semblent pas s'aventurer régulièrement dans la zone d'inondation.

Les **anoures** sont représentés par une dizaine d'espèces dont trois sont citées anciennement sur le lac ou son pourtour, mais n'ont pas été contactées récemment (Grenouille rousse *Rana temporaria*, Crapaud calamite *Epidalea calamita* et Pélodyte ponctué *Pelodytes punctatus*) et ont peut-être disparu. L'Alyte accoucheur *Alytes obstetricans* a été contacté anciennement, puis en mai 2008 à l'Ennerie, et reste donc, au mieux, très rare. La Rainette verte *Hyla arborea* et le Crapaud commun *Bufo bufo* sont localisés mais bien présents sur le pourtour du lac jusqu'au contact de la zone

d'inondation, quant à la Grenouille agile Rana dalmatina, elle y est abondante, sans non plus s'aventurer bien loin sur le lac même. Sur le territoire de la RNN, seules les grenouilles du complexe dit des Grenouilles vertes sont donc communes : la Grenouille rieuse *Rana ridibunda*, introduite, y abonde près des rives, et la Grenouille de Lessona *Rana lessonae* est probablement bien présente davantage dans les roselières boisées et jusque dans l'herbier à Châtaignes d'eau. L'incertitude provient du fait que ces deux taxons s'hybrident extensivement, et que ces hybrides sont réputés pouvoir prendre le pas sur les souches génétiquement pures de l'une ou l'autre espèce.

A.2.6.4.3. Valeur patrimoniale

Mis à part le Triton ponctué vu à deux reprises sur la RNR, le peuplement en amphibiens et reptiles de Grand-Lieu semble somme toute relativement banal et identique à celui qu'on trouve un peu partout en Loire-Atlantique dès lors que les milieux y sont favorables. La RNN n'accueille que quelques espèces, dont les seules réellement présentes sur la zone d'inondation sont les "Grenouilles vertes", dont l'importance des populations reste cependant remarquable.

A.2.6.4.4. Espèces exotiques et problématiques liées

Le seul reptile introduit et observé très ponctuellement est la Tortue de Floride *Trachemys scripta*, dont des individus appartenant à des particuliers sont lâchés dans les rivières qui se jettent dans Grand-Lieu, souvent simplement parce qu'ils sont devenus trop gros ! L'espèce était plus régulièrement mentionnée dans les années 1990, la réglementation intervenue depuis quant à son commerce ayant contribué à la rendre plus rare en captivité. Il semble qu'elle ne se soit jamais reproduite à Grand-Lieu.

Deux autres espèces allochtones envahissantes sont susceptibles d'arriver un jour à Grand-Lieu, et constituent des dangers avérés pour la faune qu'elles côtoient : le Xénope lisse *Xenopus laevis*, originaire d'Afrique du Sud et introduit accidentellement en France dans les années 1980, présent en Maine-et-Loire, et la Grenouille taureau *Lithobates catesbeianus*, originaire d'Amérique du Nord, introduite dès 1968 en Gironde, et maintenant bien implantée en Aquitaine, de même qu'en Sologne. Aucune de ces espèces n'a été contactée à Grand-Lieu à ce jour, mais elles doivent être recherchées et détectées rapidement si cette arrivée devait se produire un jour.

A.2.6.4.5. Facteurs limitants et potentialités

Les facteurs de faible abondance des amphibiens ne sont pas connus avec précision mais il est probable que le lac n'a jamais constitué un milieu très favorable, notamment pour les urodèles (et également pour les reptiles, même s'il est plus aisé d'en comprendre la cause : le nombre d'espèces de reptile adaptées à ces milieux marqués par l'inondation prolongée est réduit). Les connexions importantes entre milieux favorisent la présence de poissons sur l'ensemble de la zone humide par hauts niveaux d'eau. Cela peut constituer un facteur limitant important. Les transformations intervenues dans la végétation du lac constituent également un autre élément pouvant expliquant les chutes de populations anciennes des grenouilles vertes.

Le principal facteur limitant identifié est la présence dorénavant forte de l'Ecrevisse de Louisiane, connue pour être un prédateur des pontes et têtards de grenouilles. Il est indéniable que les densités de grenouilles "vertes" ont encore diminué récemment, les chorus de grenouilles s'étant même complètement tus sur les pré-marais. Les grenouilles y abondaient il y a une vingtaine d'années encore, alors que l'écrevisse y trouve désormais ses habitats favoris.

A.2.6.4.6. Enjeux

Comme évoqué ci-avant les enjeux liés à la valeur patrimoniale des amphibiens et reptiles du lac sont modestes, quant à ceux de la RNN, ils sont même faibles. On relèvera toutefois l'intérêt du niveau des populations de grenouilles vertes, qui reste important malgré un déclin récent, et la nécessité de caractériser génétiquement ces populations.

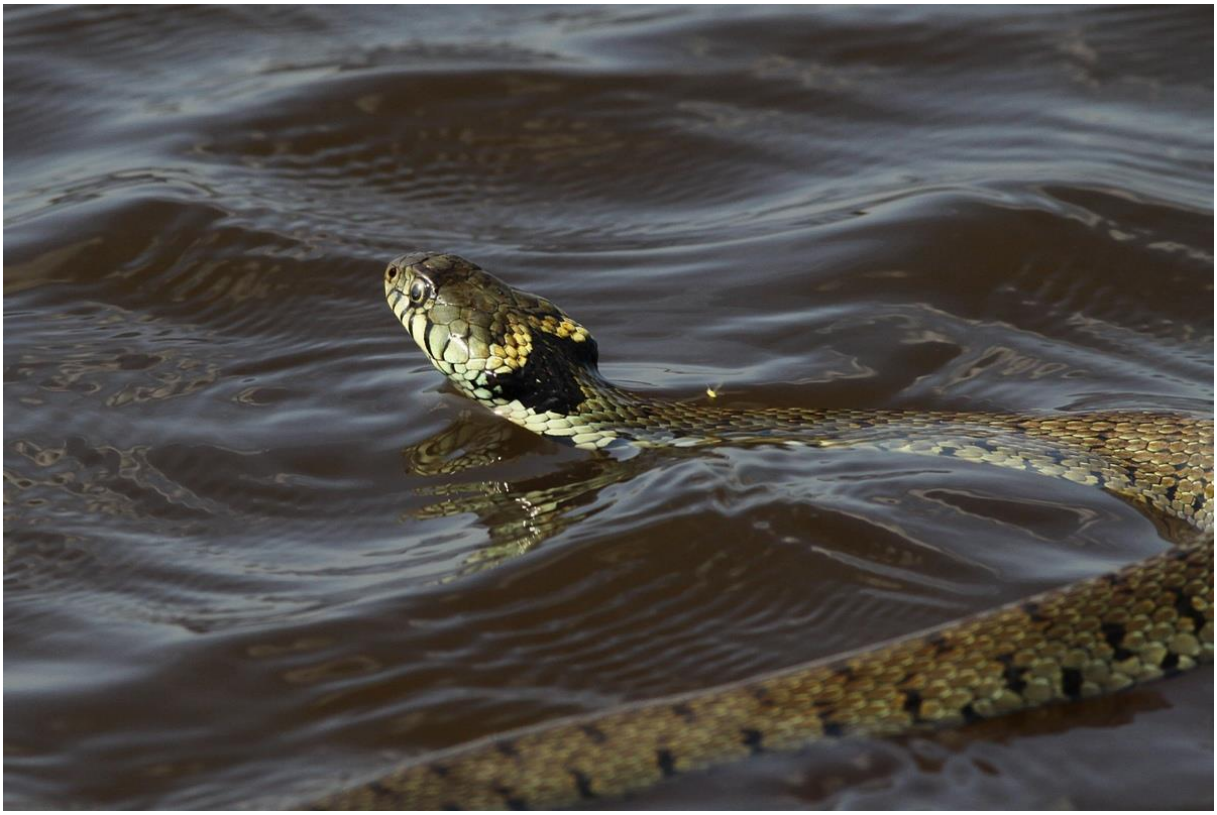


Figure 76 : Couleuvre à collier Natrix natrix

A.2.6.4. Les oiseaux

A.2.6.4.1. Etat des connaissances

Les oiseaux constituent sans doute la classe animale pour laquelle le gestionnaire dispose du plus de connaissances. La création même de la RNN a été basée en partie sur la richesse ornithologique, les oiseaux étant aujourd'hui encore un fleuron de la richesse patrimoniale du lac. Pour cette raison, l'investissement dans le suivi de l'avifaune est et a toujours été fort, même si le gestionnaire tend aujourd'hui à équilibrer un peu plus les dépenses-temps allouées aux différents compartiments physiques et biologiques.

Plusieurs suivis de routine sont actuellement en place sur la RNN, la zone d'inondation et ses alentours, y compris plusieurs d'entre eux en collaboration avec le gestionnaire de la RNR. En voici le détail : Suivi de la distribution et des effectifs des grands échassiers nicheurs (CS18), suivi des populations nicheuses de grèbes, ansériformes et laro-limicoles (CS19), suivi des nicheurs rares et discrets par écoute nocturne (CS20), recensement des oiseaux d'eau migrateurs et hivernants (CS21), baguage des passereaux en migration post-nuptiale en transit sur la roselière boisée (CS22), suivi de l'exploitation des prairies inondables par les oiseaux d'eau (CS23) et recensement relatif des oiseaux communs par échantillonnage ponctuel (CS24).

Ces différents suivis permettent aujourd'hui d'obtenir des informations chiffrées relativement précises pour la quasi-totalité des espèces d'oiseaux d'eau, en particulier ceux à forte valeur patrimoniale. Ces mêmes suivis apportent également des informations sur les tendances de toutes les espèces nicheuses du site, dont beaucoup peuvent servir d'indicateur de l'état de santé de leurs habitats respectifs.

A.2.6.4.2. Espèces présentes

Avec un total de 313 espèces figurant sur l'inventaire des oiseaux du lac, le site se trouve parmi les plus prestigieux du pays. Outre cette diversité, le niveau de population atteint par certaines espèces liées aux zones humides est également tout à fait remarquable, et fait du lac de Grand-Lieu un site déterminant pour la protection de nombreuses espèces à l'échelle européenne (v. *infra*).

L'avifaune du lac de Grand-Lieu se caractérise bien sûr surtout par ses espèces aquatiques ou paludicoles. Le site se situe par ailleurs sur l'axe de migration atlantique, emprunté par de très nombreuses espèces européennes. La proximité du littoral se fait également ressentir par l'occurrence régulière d'oiseaux liés aux habitats maritimes.

Parmi les groupes d'espèces prédominants sur le lac, viennent en premier lieu les canards et les grands échassiers. Pour le premier groupe, le lac de Grand-Lieu est un site majeur lors des différentes étapes de leur cycle annuel. Les effectifs hivernants atteignent 20 à 25000 individus toutes espèces confondues, et sont dominés par le Canard souchet *Anas clypeata*, la Sarcelle d'hiver *Anas crecca* et le Fuligule milouin *Aythya ferina*. A la mi-janvier, le lac de Grand-Lieu est aujourd'hui classé parmi les cinq premiers sites français pour l'hivernage des canards et foulques. En migration pré-nuptiale, ces

chiffres augmentent encore, avec cette fois des pics importants pour le Canard pilet *Anas acuta*, le Canard siffleur *Anas penelope* et à nouveau le Canard souchet.

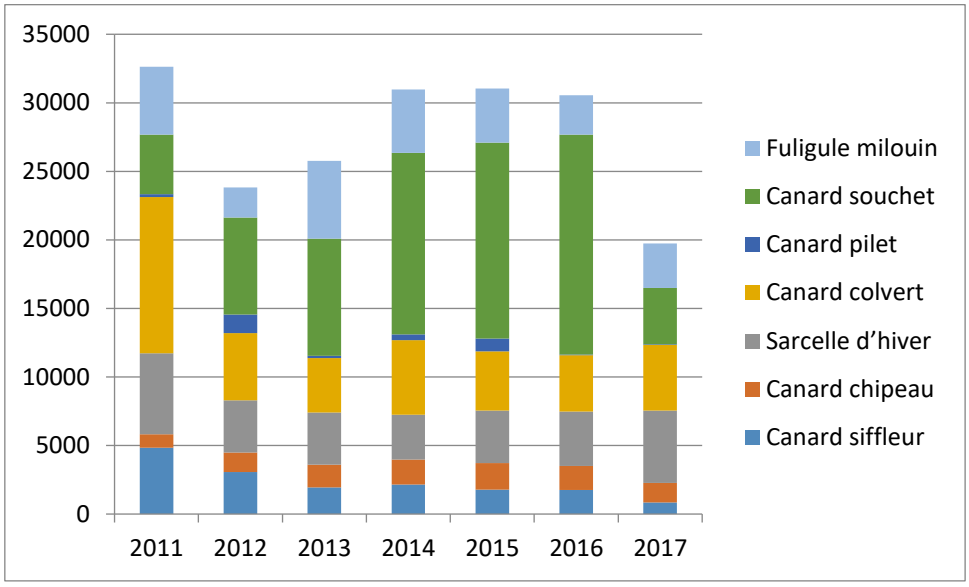


Figure 77 : Effectifs cumulés des 7 espèces d'anatidés dominantes à la mi-janvier

En reproduction enfin, le lac accueille la plupart des espèces nicheuses de l'Ouest de la France, avec notamment des effectifs remarquables pour le Fuligule milouin, le Canard souchet, la Sarcelle d'été *Anas querquedula* ou le Canard chipeau *Anas strepera*.

Une colonie florissante de grands échassiers occupe annuellement les roselières boisées du lac, se subdivisant en fait en de multiples petits groupes de nids répartis sur près de 1000 hectares de saulaies inondées. Grand-Lieu accueille toutes les espèces de hérons nicheuses en France, de même que la Spatule blanche *Platalea leucorodia*, la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* et désormais l'Ibis falcinelle *Plegadis falcinellus*. Il se joint une colonie importante de Grands Cormorans *Phalacrocorax carbo* nicheurs. Les niveaux d'effectifs, atteignant un total de près de 2500 couples de grands échassiers, sont permis non seulement par la tranquillité des zones de nidification, mais aussi à l'existence de vastes zones d'alimentation, à Grand-Lieu (prés-marais) et aussi à proximité du lac (estuaire de la Loire, Marais breton, vallée de l'Acheneau…).

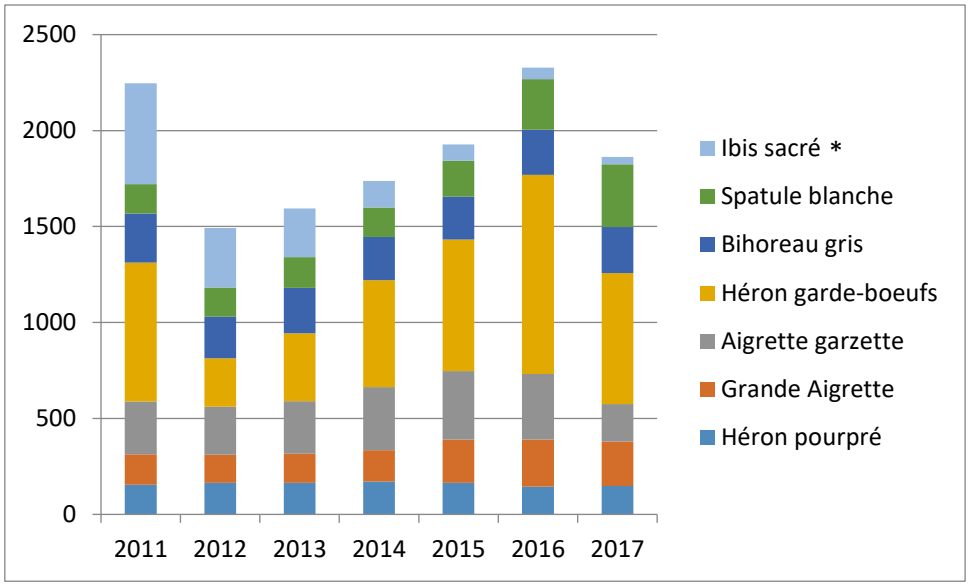


Figure 78 : Effectifs reproducteurs (nombre de nids) cumulés des 7 espèces de grands échassiers dominantes
** : espèce pour lesquelles les pontes sont détruites*

Les prairies humides du lac, qui ne concernent que marginalement la RNN, constituent, outre une zone très intéressante pour les grands échassiers nicheurs et les canards migrateurs, un site de nidification pour plusieurs espèces de laro-limicoles, dont les plus typiques sont le Vanneau huppé *Vanellus vanellus*, la Guifette noire *Chlidonias niger*, le Chevalier gambette *Tringa totanus* et l'Echasse blanche *Himantopus himantopus*. Il s'y joint régulièrement plusieurs couples de Bécassine des marais *Gallinago gallinago* et de Combattant varié *Philomachus pugnax*, pour lequel Grand-Lieu a souvent constitué le seul site de nidification connu en France ces dernières années. Les populations de Bergeronnette printanière *Motacilla flava* sont également intéressantes.

Espèce emblématique de l'herbier à nénuphars, la Guifette moustac *Chlidonias hybrida* trouve à Grand-Lieu entre 25 et 40% de ses effectifs français et 3% de ses effectifs européens. Un ou deux couples de Guifette leucoptère s'y sont reproduit à quelques reprises récemment, lorsqu'ils ne le faisaient pas en Brière, et ce sont là les premiers et seuls couples nicheurs français de l'espèce.

Plusieurs autres espèces sont caractéristiques du lac de Grand-Lieu en période de nidification : les Grèbes huppé *Podiceps cristatus*, castagneux *Tachybaptus ruficollis* et à cou noir *Podiceps nigricollis*, le Milan noir *Milvus migrans*, le Busard des roseaux *Circus aeruginosus*, le Foulque macroule *Fulica atra*, la Poule d'eau *Gallinulla chloropus*, le Râle d'eau *Rallus aquaticus*, ainsi que plusieurs espèces de passereaux paludicoles, dont les plus remarquables sont la Locustelle luscinioïde *Locustella luscinioides* ou la Gorgebleue à miroir *Luscinia svecica*. Ces mêmes passereaux, accompagnés du Phragmite des joncs *Acrocephalus schoenobaenus,* du Phragmite aquatique *A. paludicola* et de beaucoup d'autres insectivores trouvent également dans les roselières et saulaies du lac une halte migratoire d'intérêt international.

A.2.6.4.3. Valeur patrimoniale

Le tableau ci-après détaille la liste des espèces nicheuses et/ou hivernantes régulières à Grand-Lieu, et reprises dans l'une ou l'autre listes d'espèces au statut plus ou moins fragile (Listes rouges

régionale, nationale et mondiale, Convention de Berne, Convention de Bonn, Convention de Washington et Directive Oiseaux). Il détaille également le statut de chaque espèce à Grand-Lieu, de même que la représentativité du site à différentes échelles. Le croisement entre cette représentativité (importance relative du site pour l'espèce) et statut de conservation permet de définir les enjeux liés aux différentes espèces.



Figure 79 : Spatule blanche



Figure 80 : Remise hivernale de canards sur la zone centrale du lac

NOM FRANÇAIS	*NOM SCIENTIFIQUE*	Statut Grand-Lieu (Nicheur)					Statut Grand-Lieu (Hivernant/Migrateur)				LR FR (N)	LR FR (H)	LR Monde	LR Reg. (N)	Dir. ois.	C. Berne	C. Bonn	C. Washington
		Eff. (a)	Td.	Repr. PdL	Repr. Nat.	Repr Eur.	Eff. (b)	Td.	Repr. Nat.	Repr Eur.								
Oie cendrée	*Anser anser Linné, 1758*	31	↗	16%	10%	-	144	↗	-	-	VU	LC	LC	EN	II/1, III/2	3	2	
Tadorne de Belon	*Tadorna tadorna Linné, 1758*	32	↗	2,3%	1%	-	153	↗	-	-	LC	LC	LC	LC		2	2	
Canard siffleur	*Anas penelope* Linné, 1758	A					2199	-	4,5%	-		LC	LC		II/1, III/2	3	2	W3
Canard chipeau	*Anas strepera* Linné, 1758	61	↗	50%	6,1%	-	1504	-	4,2%	2,5%	LC	LC	LC	NT	II/1	3	2	
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca* Linné, 1758	4,6	-	50%	1,3%	-	4165	-	3,3%	1%	VU	LC	LC	CR	II/1, III/2	3	2	W3
Canard pilet	*Anas acuta* Linné, 1758	A					407	-	3%	0,7%		LC	LC		II/1, III/2	3	2	W3
Sarcelle d'été	*Anas querquedula* Linné, 1758	20	↘	14,3%	7,3%	-					VU		LC	VU	II/1	3	2	W3, C1
Canard souchet	*Anas clypeata* Linné, 1758	75	↗	5%	3,7%	-	8910	↗	25%	22,3%	LC	LC	LC	LC	II/1, III/2	3	2	W3
Fuligule milouin	*Aythya ferina Linné, 1758*	478	↗	36,8%	14,7%	-	4156	-	5,3%	1,4%	VU	LC	VU	LC	II/1, III/2	3	2	
Fuligule morillon	*Aythya fuligula Linné, 1758*	1,1	↘	1%	-	-	240	↘	-	-	LC	NT	LC	NT	II/1, III/2	3	2	
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo Linné, 1758*	403	↘	25%	7,8%	-	247	-	-	-	LC	LC	LC	LC	I	3		
Butor étoilé	*Botaurus stellaris Linné, 1758*	D	↘	-	-	-	+	-	-	-	VU		LC	CR	I	2	2	
Blongios nain	*Ixobrychus minutus Linné, 1766*	?	?	?	-	-	+	-	-	-	EN		LC	CR	I	2	2	
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax Linné, 1758*	235	-	43%	7%	-	15	↗	2%	-	NT		LC	NT	I	2		
Crabier chevelu	*Ardeola ralloides Scopoli, 1769*	3	↘	100%	-	-					LC		LC	CR	I			
Héron garde-bœufs	*Bubulcus ibis Linné, 1758*	688	↗	35%	7,7%	-	76	↗	-	-	LC		LC	LC		2		
Aigrette garzette	*Egretta garzetta Linné, 1766*	315	↗	16,7%	2,1%	-					LC		LC	LC	I	2		
Grande Aigrette	*Ardea alba Linné, 1758*	178	↗	77%	71%	5%	281	↗	2,40%	-	NT	LC	LC	VU				
Héron cendré	*Ardea cinerea* Linné, 1758	450	↘	8%	1,5%	-	168	-	-	-	LC		LC					
Héron pourpré	*Ardea purpurea* Linné, 1766	153	-	27%	5,3%	-					LC		LC	LC	I	2	2	
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia Linné, 1758*	1,1	↗	1,5%	-	-	+++	↗	-	-	LC		LC	LC	I	2	2	
Ibis falcinelle	*Plegadis falcinellus Linné, 1766*	3,3	↗	100%	1%	-					NT		LC			2	2	
Spatule blanche	*Platalea leucorodia* Linné, 1758	181	↗	46%	22%	1%	7	↗	1%	-	NT	VU	LC	VU	I	2	2	W3
Grèbe castagneux	*Tachybaptus ruficollis Pallas, 1764*	209	-	23%	2,3%	-	216	-	-	-	LC		LC					
Grèbe huppé	*Podiceps cristatus Linné, 1758*	617	-	48%	5,1%	-	247	-	-	-	LC		LC					
Grèbe à cou noir	*Podiceps nigricollis* C. L. Brehm, 1831	2,6	↗	6,50%	-	-	32	↗	-	-	LC	LC	LC	VU		2		
Bondrée apivore	*Pernis apivorus Linné, 1758*	7	↗	1%	-	-	++	-			LC		LC					

Tableau 12 : Statut, tendance démographique, représentativité du site et statut de protection des espèces d'oiseaux sur Liste rouge et/ou avec représentativité régionale, nationale ou européenne forte. Listes rouges UICN (régionale, nationale mondiale) : RE : Disparue de métropole CR : En danger critique EN : En danger VU : Vulnérable NT : Quasi menacée LC : Préoccupation mineure DD : Données insuffisantes Les chiffres dans les colonnes Convention de Berne, Convention de Bonn, Convention de Washington et Directive OIseaux indiquent les annexes dans lesquels sont citées les différentes espèces. (a) effectif nicheur (nb. de nids/nichées/couples) (2008-2017), (b) effectif moyen à la mi-janvier (2010-2017). Abondance estimée (effectif instantané maximal) : + (1-10 ind.), ++ (10-100 ind.), +++ (100-1000 ind.) et ++++ (+ de 1000 ind.).

NOM FRANÇAIS	NOM SCIENTIFIQUE	Statut Grand-Lieu (Nicheur)					Statut Grand-Lieu (Hivernant/Migrateur)				LR FR (N)	LR FR (H)	LR Monde	LR Reg. (N)	Dir. ois.	C. Berne	C. Bonn	C. Washington
		Eff. (a)	Td.	Repr. PdL	Repr. Nat.	Repr Eur.	Eff. (b)	Td.	Repr. Nat.	Repr Eur.								
Milan noir	*Milvus migrans Boddaert, 1783*	83	↗	18%	-	-	+++	-			LC		LC	NT	I	2	2	W2
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus Linné, 1758*	28	↘	14,7%	1%	-	229	-	?	-	NT		LC	VU	I	2	2	W2, C1
Râle d'eau	*Rallus aquaticus Linné, 1758*	+++	↘	?	-	-	+++	-			LT		NC	DD				
Marouette ponctuée	*Porzana porzana Linné, 1766*	+	-	25%	2,0%	-	++	-			VU		LC	CR	I	2	2	
Marouette de Baillon	*Zapornia pusilla Pallas, 1776*	?	-	?	?	-	+	-			CR		LC		I	2	2	
Râle des genêts	*Crex crex Linné, 1758*	D	↘	-	-	-					EN		LC	EN	I	2		
Foulque macroule	*Fulica atra Linné, 1758*	3377	-	22,5%	2,7%	-	11088	-	0,04	-	LC		LC					
Echasse blanche	*Himantopus himantopus Linné, 1758*	39	↗	2%	1,3%	-	?				LC		LC	LC	I	2	2	
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus Linné, 1758*	41,6	-	1,0%	-	-	278	-			NT	LC	NT	LC	II/2	3	2	
Combattant varié	*Calidris pugnax Linné, 1758*	1,5	-	(100%)	(100%)	-	++	↘					LC		I, II/2	3	2	
Chevalier arlequin	*Tringa erythropus Pallas, 1764*						+++	↘					LC		II/2	3	2	
Bécassine des marais	*Gallinago gallinago Linné, 1766*	0,8	↘	0,2	0,01	-	+++	?			CR	DD	LC	CR	II/1, III/2	3	2	
Guifette moustac	*Chlidonias hybrida Pallas, 1811*	1143	↗	0,5	0,3	0,11	++++	↗			VU		LC	VU	I	2		
Guifette noire	*Chlidonias niger Linné, 1758*	22,9	↘	20%	15%	-	+++	↘			EN		LC	EN	I	2	2	
Guifette leucoptère	*Chlidonias leucopterus Temminck, 1815*	0,7	↗	50%	0,5	-	+	-					LC					
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo Linné, 1758*	31,1	↗	3%	-	-	+++	-			LC		LC	LC	I	2	2	
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus L. 1766*	1250	↗	37,0%	3,3%	-	20250	↘	0,03	-	NT	LC	LC					
Mouette mélanocéphale	*Larus melanocephalus Temminck, 1820*	108	↗	6%	2%	-	193	↗	1,00%	-	LC		LC	LC	I	2	2	
Goéland cendré	*Larus canus Linné, 1758*						1835	-	0,049	-	EN	LC	LC		II/2	3		
Goéland brun	*Larus fuscus Linné, 1758*						1915	-	0,048	-	LC	LC	LC	VU				
Goéland argenté	*Larus argentatus Pontoppidan, 1763*						3938	↘	0,023	-	NT		LC	NT				
Locustelle luscinioïde	*Locustella luscinioides Savi, 1824*	50	↘				+++	?			EN		LC	EN		2		
Phragmite aquatique	*Acrocephalus paludicola Vieillot,*						++	?				VU	VU		I	2		
Rousserolle turdoïde	*Acrocephalus arundinaceus L.1758*	D	↘				+	↘			VU		LC	CR		2		
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis Rafinesque, 1810*	+++	↘				+++	↘			VU		LC	LC		2		
Tarier des prés	*Saxicola rubetra Linné, 1758*	D	↘				+++	↘			VU		LC	EN		2		
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus Linné, 1758*	++++	↘				++++	↘			EN		LC	NT				

Tableau 13 (suite) : Statut, tendance démographique, représentativité du site et statut de protection des espèces d'oiseaux sur Liste rouge et/ou avec représentativité régionale, nationale ou européenne forte. Listes rouges UICN (régionale, nationale mondiale) : RE : Disparue de métropole CR : En danger critique EN : En danger VU : Vulnérable NT : Quasi menacée LC : Préoccupation mineure DD : Données insuffisantes Les chiffres dans les colonnes Convention de Berne, Convention de Bonn, Convention de Washington et Directive OIseaux indiquent les annexes dans lesquels sont citées les différentes espèces. . (a) effectif nicheur (nb. de nids/nichées/couples) (2008-2017), (b) effectif moyen à la mi-janvier (2010-2017). Abondance estimée (effectif instantané maximal) : + (1-10 ind.), ++ (10-100 ind.), +++ (100-1000 ind.) et ++++ (+ de 1000 ind.).

A.2.6.4.4. Espèces exotiques et problématiques liées

Plusieurs espèces d'oiseaux exotiques envahissantes sont établies à Grand-Lieu, même si, en proportion, leur nombre n'a rien à voir avec ceux rencontrés pour la Flore ou les Poissons par exemple. Quatre espèces d'oiseaux d'eau exotiques envahissantes se reproduisent annuellement sur le site et posent différents problèmes :

- le Cygne tuberculé *Cygnus olor* a été introduit pour l'ornement en France depuis plusieurs siècles, mais ne s'est considérablement multiplié en nature qu'au cours de ces dernières décennies. Au lac de Grand-Lieu, l'espèce ne niche que depuis 25 ans environ, et a nettement augmenté depuis, pour atteindre 23 nichées en 2017. Ces effectifs nicheurs sont accompagnés de dizaines d'individus non reproducteurs qui passent la belle saison sur le lac. L'effectif global, jeunes compris, peut atteindre 200 oiseaux actuellement. Le principal problème est l'impact qu'ont ces cygnes sur la végétation aquatique immergée dont ils sont friands (potamots, characées, etc...). Cette flore est menacée par différents autres facteurs (eutrophisation, turbidité de l'eau, mouvements de sédiments, poissons brouteurs, écrevisses de Louisiane...) et le Cygne tuberculé vient s'ajouter à ces facteurs négatifs. Aucune action n'est conduite, ni même envisagée, pour limiter cette population aujourd'hui.

- le Cygne noir *Cygnus atratus*, introduit depuis l'Australie il y a quelques décennies, est maintenant bien établi à Grand-Lieu également, avec 5-7 nichées annuellement depuis 2012. L'espèce tendait initialement à respecter un calendrier de nidification propre à l'Hémisphère Sud (ponte en automne) mais a récemment adopté un calendrier plus classique sous nos latitudes, ce qui lui assure un meilleur taux de réussite. Outre les problèmes cités plus haut pour le Cygne tuberculé (broutage des plantes aquatiques), on notera que l'espèce se montre très agressive vis-à-vis de tout autre oiseau présent à proximité de son nid, au point de tenter de tuer par noyade les intrus approchant de trop près son nid. Si quelques couples ne posent pas de problème, il en serait évidemment tout autrement si ces effectifs tendaient à se renforcer dans les années à venir. Il serait certainement judicieux d'envisager la limitation des effectifs de cette espèce rapidement, au risque de perdre le contrôle si cette augmentation se produisait.

- L'Erismature rousse *Oxyura jamaicensis* est un canard nord-américain introduit dans les années 1960 en Angleterre, qui a conquis ce pays puis plusieurs autres en Europe de l'Ouest, au point d'arriver au contact des populations ibériques d'Erismature à tête blanche *O. leucocephala*, espèce autochtone fortement menacée. Plusieurs résolutions et textes réglementaires nationaux et européens ont été pris visant l'éradication de l'espèce en Europe. Grand-Lieu accueille environ un quart de la population française nicheuse, et la quasi-totalité de la population nationale en hiver. L'espèce fait donc l'objet d'une opération de limitation prioritaire sur le lac, dont les modalités, résultats et perspectives sont détaillés dans la fiche IP09.

- L'Ibis sacré *Threskiornis aethiopicus* est un grand échassier échappé initialement du parc zoologique de Branféré, dans le Morbihan, qui a établi des populations en milieu naturel dès le début des années 1990. Le lac de Grand-Lieu a accueilli jusqu'à 815 nids en 2009, ce qui constituait alors l'essentiel de la population nationale. Devant les nombreux cas de prédation constatés à l'égard des œufs et poussins de plusieurs espèces de limicoles, anatidés et guifettes nichant au sol, la décision a été prise de contrôler les populations de cette espèce, conclusions reprises aux niveaux européen et national. Les opérations conduites depuis ont abouti à une forte baisse des effectifs locaux de l'espèce (quelques dizaines de nids actuellement). Les modalités, résultats et perspectives de cette opération sont détaillés dans la fiche IP08.

A.2.6.4.5. Facteurs limitants et potentialités

En règle générale, les oiseaux ne constituent pas forcément de bons indicateurs de la qualité et de l'évolution des habitats qu'ils fréquentent. Tout d'abord, il s'agit d'animaux très mobiles, aptes à fuir les mauvaises conditions rencontrées localement, et profiter de conditions meilleures sur un autre site. Autrement dit, l'absence d'une espèce peut signifier que les conditions locales ne sont pas bonnes, ou qu'il existe un autre site proche avec des conditions meilleures. A l'inverse, la présence d'une espèce ne signifie pas que les conditions locales sont optimales. Ensuite, la majorité des espèces d'oiseaux d'eau sont migratrices. Leurs tendances démographiques répondent donc à la fois aux conditions sur les sites d'hivernage, sur les sites de nidification et tout au long des voies migratoires. Une tendance démographique notée à Grand-Lieu, qu'elle soit positive ou négative, n'implique donc pas forcément l'existence de facteurs locaux, contrairement à ce qui est le plus souvent le cas pour les espèces de faune et de flore qui ne peuvent se déplacer.

- **Qualité de l'eau** : Peu d'espèces d'oiseaux sont réellement liées à une bonne qualité de l'eau, les habitats oligotrophes étant même notoirement plus pauvres, en quantité comme en diversité avifaunistique, que les milieux eutrophes, plus productifs. C'est typiquement le cas de beaucoup d'espèces piscivores actuellement, qui profitent de très fortes densités de poissons blancs, en partie liées à l'eutrophisation des eaux du lac. Cela n'empêche pas plusieurs espèces de préférer des eaux claires et/ou une végétation aquatique florissante (Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus*, Blongios nain *Ixobrychus minutus*, Grèbe à cou noir *Podiceps nigricollis*...). Beaucoup d'espèces, en revanche, répondent directement à l'évolution de leurs habitats, qui elle-même peut trouver ses causes en partie dans la qualité de l'eau. Ainsi, il apparaît clairement que les espèces liées aux phragmitaies, en particulier celles inondées en permanence, sont toutes menacées à Grand-Lieu : le Butor étoilé *Botaurus stellaris* et la Rousserolle turdoïde *Acrocephalus arundinaceus* ont toutes deux déjà disparu en tant que reproductrices, tandis que le Blongios nain, la Locustelle luscinioïde, le Phragmite des joncs *A. schoenobaenus*, la Rousserolle effarvatte *A. scirpaceus* et le Bruant des roseaux *Emberiza schoeniclus* sont en mauvaise posture.

- **Espèces allochtones envahissantes** : Une autre catégories de facteurs influents sont les espèces allochtones envahissantes. Dans les années 1990, l'explosion des densités de Poissons-chats *Ameiurus melas* a eu impact fort sur l'effectif nicheur de Hérons cendrés *Ardea cinerea*. Plus récemment, l'arrivée du Able de Heckel *Leucaspius delineatus* et du Pseudorasbora *Pseudorasbora parva*, désormais parmi les espèces dominantes du peuplement ichtyologiques à Grand-Lieu, ont certainement favorisé des oiseaux tels que les grèbes ou la Guifette moustac *Chlidonias hybridus*. Plus récent et spectaculaire, l'arrivée de l'Ecrevisse de Louisiane Procambarus clarkii a eu un impact considérable sur les effectifs de plusieurs grands échassiers, dont la Spatule blanche *Platalea leucorodia* (effectifs multipliés par 10) ou la Cigogne blanche *Ciconia ciconia*.

L'arrivée de cette même écrevisse a malheureusement aussi eu un impact beaucoup plus négatif, en particulier sur la flore aquatique qui peuplait les douves des prés-marais, et donc sur la micro-faune associée. Cette manne alimentaire attire aussi beaucoup de prédateurs, en particulier là et quand l'écrevisse abonde, c'est-à-dire sur les prés-marais quand l'eau se retire, en mai-juin. La présence de tous ces prédateurs (goélands, cigognes, ibis sacrés et autres grands échassiers) constituent désormais un facteur limitant fort pour toute l'avifaune qui avait l'habitude de nicher dans cet habitat, en particulier la Guifette noire et les limicoles.

L'Ibis sacré *Threskiornis aethiopicus* a, du temps où il était abondant, constitué une menace très sérieuse (voir ci-avant). Parmi les autres espèces allochtones posant de potentiels problèmes aux oiseaux nicheurs, citons le Vison d'Amérique *Neovison vison*, signalé sporadiquement sur le lac, et aussi plusieurs grands ansériformes (Cygnes, Bernache du Canada, Ouette d'Egypte...) qui, lorsqu'elles s'installent, adoptent un comportement très territorial, consommateur d'espace au détriment des autres espèces.

- **Botulisme** : Les épizooties de botulisme sont chroniques à Grand-Lieu, avec une mortalité variable d'année en année (voir IP06). La plupart des années, la mortalité concerne au plus quelques centaines d'oiseaux, principalement des Canards colvert *Anas platyrhynchos* et secondairement des Mouettes rieuses *Chroicocephalus ridibundus* et Foulques macroules *Fulica atra*. Ce sont des espèces abondantes dont les effectifs ne sont pas affectés par ce niveau de mortalité. Les épisodes plus massifs tels que celui de 1995, avec près de 3000 oiseaux ramassés et probablement quelques dizaines de milliers d'oiseaux tués, sont évidemment plus conséquents. Les effectifs de Canards colverts, largement élevés, lâchés et agrainés à des fins cynégétiques, avaient été fortement affectés, au point que l'espèce était passée de première à cinquième en abondance parmi les canards hivernants. Non seulement le Canard colvert s'était effondré, mais les autres espèces avaient très probablement profité de la place vacante pour augmenter leurs propres effectifs. En résumé, on ne peut pas dire que le botulisme détermine aujourd'hui la dynamique de population de telle ou telle espèce, même s'il est probable qu'il ait un impact au moins sur quelques espèces très sensibles et sédentaires (Canard colvert et Cygne tuberculé en particulier).

- **Gestion des niveaux d'eau** : Elle est déterminante pour les oiseaux, bien entendu, non seulement avec un impact direct, mais aussi indirect et différé par le biais de l'évolution des habitats. De hauts niveaux d'eau de printemps (2.20-2.40m au 1er mai) sont favorables aux grèbes, foulques et grands échassiers, tandis que des niveaux plus bas (2.00-2.20m au 1er mai) sont meilleurs pour les Guifettes, limicoles, oiseaux des roselières et canards. Les bas niveaux d'eau d'automne rendent le site accueillant pour les limicoles migrateurs, tandis qu'en hiver, des niveaux d'eau supérieurs à 2.00m sont nécessaires pour inonder les prés-marais, les transformer en gagnages pour les anatidés, et augmenter considérablement leurs effectifs. Cela étant dit, les niveaux d'eau du lac ne sont pas gérés directement pour favoriser telle ou telle famille d'oiseaux. Le choix a été fait de privilégier la restauration d'un régime hydraulique plus naturel ainsi que la fonctionnalité des habitats, au travers notamment de la variabilité interannuelle des niveaux d'eau.

- **Chasse** : La chasse se pratique sur une bonne partie des terrains inondés et non classés en RNN ou RNR. Les prélèvements effectués sont mal connus, et il est difficile en l'état de savoir si cette activité influe beaucoup sur les tendances démographiques de telle ou telle espèce.

- **Dérangements** : L'accès à la RNN est interdit par le décret de création. Le respect de cette règle est un facteur clé de développement des populations d'oiseaux sur la réserve.

- **Sanglier** : Une inquiétude nouvelle est apparue avec cette espèce, dont les densités ont considérablement augmenté au cours de la dernière décennie. Il est probable, au vu de l'étendue des "labours" dans la roselière et sur les prés-marais, que des nids d'oiseaux nichant au sol doivent être détruits régulièrement. Il est encore trop tôt pour dire si le Sanglier a un impact sur la dynamique des populations de telle ou telle espèce d'oiseaux, mais les mauvais chiffres enregistrés entre 2015 et 2017, au sujet des canards nicheurs en particulier, laissent planer un doute.

A.2.6.4.6. Enjeux

En résumé, les oiseaux se situant généralement en bout de chaîne alimentaire, ils ne constituent pas réellement des éléments structurants ou clé-de-voûte des différents habitats du lac. Ils subissent ou profitent plutôt des aléas hydrauliques et des variations dans la structure et la composition spécifique des milieux. De la même manière, pour les raisons détaillées ci-avant, ils ne sont pas toujours de bons indicateurs de la qualité et de l'évolution des habitats. Même si les connaissances bien plus grandes du statut des différentes espèces à toutes les échelles géographiques permettent des comparaisons et des mises en contexte impossibles avec beaucoup d'autres groupes faunistiques.

Ils constituent en revanche un patrimoine naturel exceptionnel et sans conteste la classe animale pour laquelle le lac de Grand-Lieu est le plus important sur le plan de la représentativité. Les enjeux liés aux oiseaux consistent donc, tout en privilégiant une gestion tendant à la restauration d'un bon état écologique du lac, à suivre et préserver ces populations d'oiseaux. On peut résumer les enjeux de conservation des oiseaux à travers cinq groupes / fonctions pour lesquels Grand-Lieu joue un rôle national voire international :

- le cortège des grands échassiers nicheurs coloniaux (hérons, aigrettes, spatule, ibis et par extension cormoran)
- le cortège des oiseaux d'eau nicheurs (canards, oies, grèbes, foulque)
- le cortège des laro-limicoles nicheurs
- le cortège des passereaux et rallidés paludicoles nicheurs et migrateurs
- l'accueil des oiseaux d'eau en hivernage et migration (canards, oies, grèbes, foulque).

A.2.6.5. Les mammifères

A.2.6.5.1. Etat des connaissances

Les connaissances sur les mammifères du lac se résument à quelques études et suivis de routine spécifiques d'une part, notamment celles liées aux espèces allochtones envahissantes telles que le Ragondin *Myocastor coypus*, et un certain nombre de sorties de prospection et en dehors de tout protocole, conduites avec l'aide de naturalistes bénévoles, d'autre part.

Cet ensemble de sources d'informations permet d'avoir une approche probablement assez bonne de la liste des espèces présentes sur le site, mais les choses se compliquent fortement dès qu'il s'agit d'aborder les aspects quantitatifs, fonctionnels ou encore les tendances démographiques. Par nature, les mammifères présents sur le lac sont pour beaucoup discrets et/ou nocturnes, rendant leur recensement complexe. Le présent plan de gestion propose en conséquence de mettre en place trois opérations visant à quantifier les populations présentes des différentes espèces représentant potentiellement une forte valeur patrimoniale : la Loutre d'Europe *Lutra lutra*, le Campagnol amphibie *Arvicola sapidus*, la Musaraigne aquatique *Neomys fodiens* et les chiroptères.

L'inventaire des mammifères du lac compte aujourd'hui 46 espèces, qui se divisent en 7 ordres et 15 familles : *Erinaceomorpha*, *Soricomorpha* (*Soricidae*), *Chiroptera* (*Rhinolophidae*, *Vespertilionidae*), *Carnivora* (*Canidae*, *Mustellidae*, *Viverridae*), *Rodentia* (*Sciuridae*, *Myocastoridae*, *Gliridae*, *Cricetidae*, *Muridae*), *Lagomorpha* (*Leporidae*) et *Cetartiodactyla* (*Suidae*, *Cervidae*).

Un total de 41 d'entre elles ont été vues sur la RNN mais près de la moitié d'entre elles ont des affinités plutôt terrestres et ne fréquentent la RNN que marginalement (Chaussée de Bouaye principalement).

A.2.6.5.2. Valeur patrimoniale

Un total de 17 espèces contactées à Grand-Lieu sont inscrites sur la liste des espèces déterminantes des ZNIEFF continentales des Pays-de-la-Loire. Les espèces déterminantes ayant à Grand-Lieu des populations *a priori* importantes sont les suivantes :

Loutre *Lutra lutra* : Classée "NT" sur les listes rouges régionale, européenne et mondiale de l'IUCN et faisant l'objet d'un Plan National d'Action en sa faveur, la Loutre fait partie des espèces de mammifères emblématiques du lac. L'importance de sa population reste inconnue, probablement de l'ordre de quelques dizaines d'individus, et sera traitée par une opération spécifique dans le nouveau plan de gestion, basée sur l'identification individuelle par analyse génétique des épreintes.

Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum* : Classée "NT" sur les listes rouges française et européenne, et visée par le Plan National d'Action en faveur des chiroptères, le Grand Rhinolophe est depuis longtemps contacté sous la Maison Guerlain, surtout entre l'été et l'hiver. Son statut sur la RNN reste à définir, et des actions seront entreprises pour optimiser le gîte existant.

Barbastelle *Barbastella barbastellus* : Classée "VU" sur la liste rouge européenne et "NT" sur la liste rouge mondiale, et visée par le Plan National d'Action en faveur des chiroptères, la Barbastelle a été contactée régulièrement en chasse au-dessus des saulaies de la RNN. Les connaissances dont nous disposons sur son statut doivent cependant être affinées.

Murin de Daubenton *Myotis daubentonii* : Il s'agit certainement du chiroptère le plus fréquent sur la partie centrale du lac, avec des dizaines d'individus régulièrement contactés en chasse au ras de l'eau lors des sorties nocturnes, ce qui laisse supposer une population réelle beaucoup plus forte. Là encore, deux protocoles spécifiques aux chiroptères sont prévus dans le nouveau plan de gestion, qui devraient apporter des éléments d'information complémentaires sur son statut.

Noctule commune *Nyctalus noctula* : Classée "NT" sur la liste rouge française, la Noctule est régulièrement contactée en chasse au-dessus des roselières boisées et prés-marais du lac, avec également des cavités utilisées en période de reproduction sur la Chaussée. Son statut devrait être mieux connu grâce aux opérations prévues dans le nouveau plan de gestion.

Crossope aquatique *Neomys fodiens* : Espèce contactée annuellement dans les roselières utilisées dans le cadre du baguage des oiseaux en été, et dont les ossements ont été trouvés à plusieurs reprises dans des pelotes de réjection d'Effraie des clochers *Tyto alba*, notamment celle qui fréquentait l'observatoire de la Capitaine, au milieu du lac, en hiver. Cette espèce reste emblématique des zones humides de la région, et fera l'objet d'une opération visant à mieux connaître son abondance.

Campagnol amphibie *Arvicola sapidus* : Classé "NT" sur la liste rouge françaises, et même "VU" sur les listes rouge européenne et mondiale, le Campagnol amphibie semble bien présent à Grand-Lieu. Il est observé régulièrement sur les douves des roselières boisées et même assez facilement en hiver, lors de crues marquées, en bordure de la zone d'inondation. Une opération est prévue dans le nouveau plan de gestion afin d'affiner nos connaissances de son statut et de ses densités.

A.2.6.5.3. Espèces exotiques et problématiques liées :

Plusieurs espèces de mammifères sont considérées comme exotiques envahissantes à Grand-Lieu et posent des problèmes variés. En premier lieu, le **Ragondin** *Myocastor coypus* est bien implanté sur le lac et autour. Il a été largement accusé à Grand-Lieu d'avoir contribué à la quasi-disparition des stations de Scirpes lacustres *Schoenoplectus lacustris* et des Typhas à feuilles étroites *Typha angustifolia* dont plusieurs dizaines d'hectares étaient présents sur la partie centrale du lac jusque dans les années 1970 et 1980. La disparition de ces végétaux aurait quant à elle contribué à la libération de quantités considérables de sédiments auparavant fixé par leurs racines, modifiant ainsi la dynamique sédimentaire du lac et le profil de ses fonds. Quelle que soit la part de responsabilité de l'espèce dans ce phénomène, sachant que la modification du régime hydraulique et la détérioration de la qualité des eaux ont certainement joué également, le Ragondin reste un brouteur très efficace dont l'impact sur la végétation hélophyte est potentiellement fort. Le **Rat musqué** *Zybethicus ondatra* pose des problèmes similaires, et détruit quant à lui la végétation aquatique aussi pour s'en faire des huttes. Il apparaît que ces deux espèces ont des dynamiques de population liées entre elles, les fortes densités de Ragondins étant néfastes au Rat musqué, et ses baisses de densité lui étant favorables. Ces deux espèces feront l'objet d'opérations de suivi de leur abondance, et d'opérations de piégeage pour limiter leurs densités. A noter enfin que l'impact éventuel du Sanglier *Sus scrofa*, devenu relativement nombreux sur le lac en quelques années, sur ces deux espèces

devrait être évalué plus précisément. On peut enfin citer le **Vison d'Amérique** *Neovison vison*, qui est observé ponctuellement à Grand-Lieu, et est connu pour être un prédateur potentiellement dangereux pour beaucoup d'autres espèces animales, notamment les oiseaux d'eau.

A.2.6.5.4. Facteurs limitants et potentialités

Les connaissances dont nous disposons actuellement sur les différentes espèces de mammifères, leurs exigences écologiques et leur statut local ne sont pas suffisantes pour dresser un tableau des facteurs limitants et des potentialités. Il paraît cependant évident que le statut des chiroptères en général dépend avant tout de la richesse de Grand-Lieu en tant que zone d'alimentation, c'est-à-dire en insectes. L'impact de la qualité de l'eau et du régime hydraulique sur les mammifères aquatiques demeure largement inconnu.

A.2.6.5.4. Enjeux

Il existe deux catégories d'enjeux liés aux mammifères du lac. La première est liée aux questions d'amélioration de la connaissance générale du statut des espèces à forte valeur patrimoniale. Il paraît aujourd'hui nécessaire de disposer de davantage d'éléments d'information sur ce sujet, de façon à pouvoir en tenir davantage compte dans les actions de gestion du site. Ensuite, d'autres enjeux sont liés aux espèces envahissantes, qu'elles soient allochtones (Ragondin, Rat musqué) ou non (Sanglier). Leur impact sur les autres espèces, végétales et animales, doivent être mieux connus de façon à orienter les actions.



Figure 81 : L'accroissement des populations de sangliers (ici des marcassins sur une roselière flottante) pose question sur son impact

A.3. Le cadre socio-économique et culturel de la réserve

A.3.1. Usages et activités dans et à proximité de la RNN

A.3.1.1. La pêche

La pêche professionnelle est la seule activité économique se déroulant directement sur la RNN. Elle y est probablement bimillénaire puisque des vestiges de pirogues et des traces de peuples celtiques ont été retrouvés sur les bords du lac.

La pêche sur Grand-Lieu est une activité professionnelle et commerciale depuis très longtemps puisque des écrits en attestent depuis le 12° siècle. Les pêcheurs du lac ont été jusqu'au nombre de 120 à la fin du 19° siècle. Leurs conditions de vie étaient alors particulièrement précaires, dépendant étroitement des bons vouloirs du fermier du lac à qui ils doivent vendre le produit de leur pêche. Suite à des conflits avec le fermier, les pêcheurs se structurent en syndicat qui devient rapidement, en 1907, la société coopérative des pêcheurs de Grand-Lieu. Celle-ci existe toujours et est détentrice du bail de pêche avec le Conservatoire du Littoral, pour la partie RNN, et avec la fondation pour la protection des habitats de la faune sauvage et la fédération départementale des chasseurs, pour la RNR, ainsi qu'avec un privé pour une quarantaine d'hectares supplémentaires.

L'activité aujourd'hui ne concerne plus que sept pêcheurs professionnels. Elle est encadrée par un arrêté préfectoral permanent (du 09 janvier 2004) qui précise les conditions dans lesquelles elle peut se pratiquer (types d'engin, nombre, suivi des prélèvements…). Il précise également les interdictions temporaires de pêche sur les canaux principaux (canal de l'Etier et canal Guerlain) durant la période de migration des anguilles du 1er octobre au 15 février. Cet arrêté est complété pour ce qui concerne les périodes, les espèces et les tailles par l'arrêté départemental annuel.

Les conditions du bail de pêche (auxquelles renvoie indirectement le décret de création de la réserve dans son chapitre sur la pêche) précisent notamment le nombre de pêcheurs pouvant exercer. Il est limité à 8. En deçà de ce nombre, ce sont les pêcheurs professionnels regroupés dans leur société coopérative qui décident du remplacement ou non lors du départ d'un des pêcheurs. Une réserve de pêche (bassin Petiot) est également inscrite dans ce bail.

Les pêcheurs professionnels utilisent principalement le verveux à ailes à trois poches, engin particulièrement adapté à la pêche de l'anguille dans des eaux peu profondes. Son usage s'est répandu à Grand-Lieu à partir du début des années 1980. Chaque pêcheur a droit au maximum à treize verveux (plus trois aménagés exclusivement pour pêcher l'écrevisse). Ils utilisent également des filets droits « maillants » pour les carnassiers et les gros poissons blancs (carpes, brèmes).

L'anguille est la principale espèce cible des pêcheurs. La transmission des données issues des pêcheurs et leur bancarisation n'étant plus assurées, les quantités précises pêchées ne sont pas connues. Elles se situent probablement entre 20 et 35 tonnes en fonction des années.

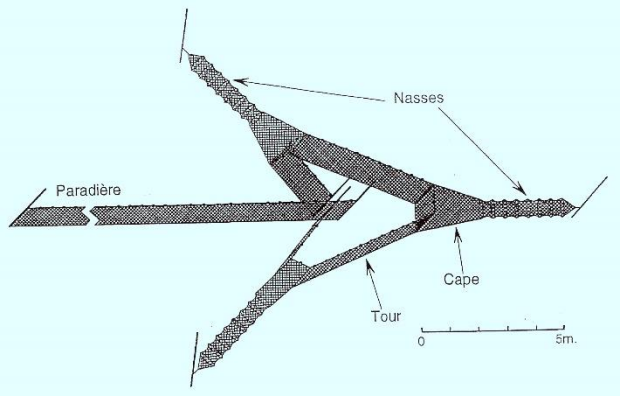


Figure 82 : Schéma d'un filet verveux à trois poches utilisé à Grand-Lieu

Deux années de suivi précis de la pêche de l'anguille d'avalaison (1er octobre au 15 janvier) ont donné des quantités de 3.9 et 7 tonnes respectivement en 2015/2016 et 2016/2017. Le taux d'exploitation par les pêcheurs de cette phase est estimé sur ces deux années à environ 20 %. L'anguille étant en fort déclin, un règlement européen de 2007 s'est traduit par un plan national de gestion de l'Anguille en France afin de reconstituer les stocks de l'espèce. Des mesures sont destinées aux pêcheurs. Sur Grand-Lieu, elles se traduisent par une réduction de la période de pêche : la pêche de l'anguille est maintenant interdite du 15 janvier au 31 mars et du 1er au 30 septembre.

Le brochet est également exploité par les pêcheurs ainsi que certains poissons blancs qui ne sont cependant que difficilement commercialisés pour la consommation.

L'Ecrevisse de Louisiane est devenue une ressource importante exploitée essentiellement entre mai et juillet, au moment de son pic d'activité. Les pêcheurs du lac de Grand-Lieu bénéficient d'un arrêté spécifique pour pouvoir pêcher, transporter (et vendre) cette écrevisse selon des conditions strictes. Ils ont bénéficié en outre, à titre expérimental, d'un contrat Natura 2000 pour intensifier la pêche et la destruction de l'espèce entre 2011 et 2015. Lors de ces années, les quantités d'écrevisses pêchées, que ce soit pour la destruction ou pour la vente, étaient proches des 20 tonnes par an. Le contrat Natura 2000 n'ayant pas fait la preuve que l'activité de pêche pouvait diminuer de façon significative les quantités d'écrevisse sur le lac, il n'a pas été renouvelé.

Les pêcheurs écoulent le produit de leur pêche selon différents moyens propres à chacun : mareyeur, restaurateur, transformateur, vente directe.

La pêche professionnelle de Grand-Lieu a récemment (2017) été inscrite à l'inventaire du patrimoine culturel immatériel de France par le Ministère de la Culture sur une initiative du Syndicat de bassin versant de Grand-lieu et des pêcheurs.

A.3.1.2. La chasse

Elle ne se pratique plus sur la RNN depuis 2000 et est également interdite sur le territoire de la RNR.

En revanche, sur les zones périphériques, elle est pratiquée au sein d'un grand nombre de petites propriétés dans lesquelles a souvent été creusé un plan d'eau dans les années 1960-1970 jusqu'à ce

que le classement au titre des sites classés ne vienne mettre fin à cette pratique. Ces chasses sont situées à la limite extérieure des roselières boisées, souvent à la transition avec les prairies humides. La chasse pratiquée est celle du gibier d'eau (canards et oies essentiellement) à la « passée » au petit matin ou le soir profitant des mouvements des oiseaux entre leur zone de remise, sur la RNN, et leur zone de gagnage sur les marais périphériques. Sur certaines de ces chasses, un agrainage régulier est pratiqué dans le but d'attirer plus de canards.

La chasse est également pratiquée sur les prairies inondées sans aménagement particulier en dehors d'une cache d'affut. Les espèces chassées sont essentiellement le Canard colvert, la Sarcelle d'hiver, le Fuligule milouin (sur certaines chasses spécialisées et agrainées) et le Canard souchet. La population d'oies cendrées étant en progression, sa chasse se développe depuis quelques années. Les prélèvements réels ne sont pas connus et sont très variables en fonction des lieux, des pratiques et des chasseurs.

Une enquête de la fédération départementale des chasseurs réalisée il y a quelques années estimait à 1500 le nombre de chasseurs pratiquant occasionnellement ou régulièrement la chasse sur Grand-Lieu.

A.3.1.3. L'agriculture

Aucune activité agricole n'est pratiquée sur le territoire de la RNN en dehors de la fauche des quelques hectares de prairies humides du nord de la réserve (ramassage du produit de la fauche réalisé par un éleveur).

Cette activité a une répercussion plus ou moins directe sur le lac et la RNN :

- à l'échelle du bassin versant par sa contribution aux pollutions diffuses (engrais, pesticides)

- à l'échelle du bassin versant et à proximité du lac par l'activité d'irrigation et donc de prélèvement d'eau

- à l'échelle du lac par l'exploitation extensive des marais pour la fauche et le pâturage.

L'agriculture du bassin évolue fortement. Sur les trois cantons principaux du bassin versant du Lac (Saint Philbert de Grand-Lieu, Legé et Rocheservière), le nombre d'exploitations a diminué de 45 % en 10 ans (entre 2000 et 2010, données RGA) et la surface agricole utilisée a diminué de 2.6%. L'orientation majoritaire du bassin versant est la polyculture-élevage avec une part importante d'atelier hors-sol et un développement croissant du maraîchage (mâche, poireaux, salades essentiellement). La vigne est également développée dans le secteur du Lac et sur le bassin versant de l'Ognon. On constate ces dernières années une augmentation des surfaces cultivées au détriment de l'élevage dont la crise n'est que très faiblement traduite dans les chiffres du dernier recensement agricole qui date de 2010. La surface toujours en herbe sur les trois cantons précités a diminué de 20% entre 2000 et 2010. A l'échelle du bassin versant, les surfaces drainées ont progressé de 18% sur cette même période.

Globalement la tendance est à l'intensification des pratiques, même si les systèmes restent très variés. Un programme d'actions spécifique au bassin-versant de l'Ognon, le plus touché par la pollution diffuse d'origine agricole, a été lancé tout récemment dans le cadre du SAGE. Il concerne toutes les filières (viticole, maraichère, polyculture-élevage) et est destiné à améliorer les pratiques pour réduire les pollutions diffuses, sur la base du volontariat. Souhaitons qu'une réelle dynamique s'enclenche pour réduire in fine, les apports en azote, phosphore et pesticides au lac.

L'irrigation s'est développée pour atteindre environ 5500 ha sur le bassin versant de Grand-Lieu. Les prélèvements effectués sur l'ensemble du bassin versant ont été estimés en 2002 à 7 à 8 millions de m^3. Ces derniers ont progressé de manière modérée depuis. Sur la nappe d'accompagnement du lac spécifiquement, ces volumes sont contrôlés et leur développement a été limité. Environ 1.1 million de m^3 est prélevé sur La Chevrolière et Saint Philbert essentiellement.

Ces volumes sont à comparer à la baisse des niveaux d'eau du lac par évapotranspiration en période estivale : le volume est estimé à 7 à 11 millions de m^3. Le rapprochement entre ces chiffres doit être fait avec précaution : une partie du volume utilisé pour l'irrigation est prélevé en période hivernale et n'impacte donc nullement le lac en période d'étiage. Les volumes prélevés peuvent cependant avoir un impact localement au moment de l'étiage sur les rivières compte tenu de leur débit très réduit à ce moment de l'année. Le BRGM concluait à l'absence d'impact significatif des prélèvements sur le lac en période d'étiage : ils ne correspondraient qu'à une baisse de 22 mm du niveau du lac. En moyenne sur la période estivale, le lac accuse une baisse de niveau de 30 cm, essentiellement du fait de l'évapotranspiration. Il convient de rester vigilant sur le développement de ces activités d'irrigation pour lesquelles la demande du monde agricole est forte. Il s'accompagne souvent d'une intensification des pratiques qui peut avoir un impact important sur la qualité de l'eau qui reste la problématique principale pour l'écosystème du lac.

Enfin, l'agriculture la plus proche de la RNN est celle pratiquée sur les marais de Grand-Lieu de manière extensive. 1600 ha de prairies inondables naturelles sont en effet exploités pour partie par le pâturage (1/3) et pour partie par la fauche (2/3). Pour l'immense majorité, ces prairies ne font l'objet d'aucun apport de fertilisants minéraux ou organiques (en dehors de quelques-unes des plus hautes topographiquement).

Une soixantaine d'éleveurs exploitent au moins une parcelle sur la zone humide de Grand-Lieu. Seule une quinzaine d'entre eux mettent encore des bovins à pâturer directement sur les marais, souvent à partir de juin. La fauche n'est réalisée avant juillet que pour les parcelles de bordure les plus hautes. Elle se réalise pour les prairies de Saint Lumine et Saint Mars de Coutais dans la deuxième quinzaine de juillet ou en août. Les contraintes naturelles sont fortes et les éleveurs volontaires peuvent bénéficier de mesures agro-environnementales et toucher ainsi une indemnité financière. Le taux de contractualisation, malgré la lourdeur administrative, est très fort sur Grand-Lieu et contribue à maintenir une activité d'élevage sur ces zones de marais qui constituent un ensemble important au sein du lac au plan patrimonial, très complémentaire de la RNN.

Cette activité d'élevage s'accompagne de revendications sur le plan de la gestion des niveaux d'eau. Les éleveurs souhaitent en effet une exondation assez rapide des prairies au printemps (dès mai) afin d'y mettre leurs bovins au pâturage et d'améliorer la qualité fourragères des prairies. De même à

l'automne, ils ne souhaitent pas une remontée des niveaux d'eau trop rapide pour les mêmes raisons.

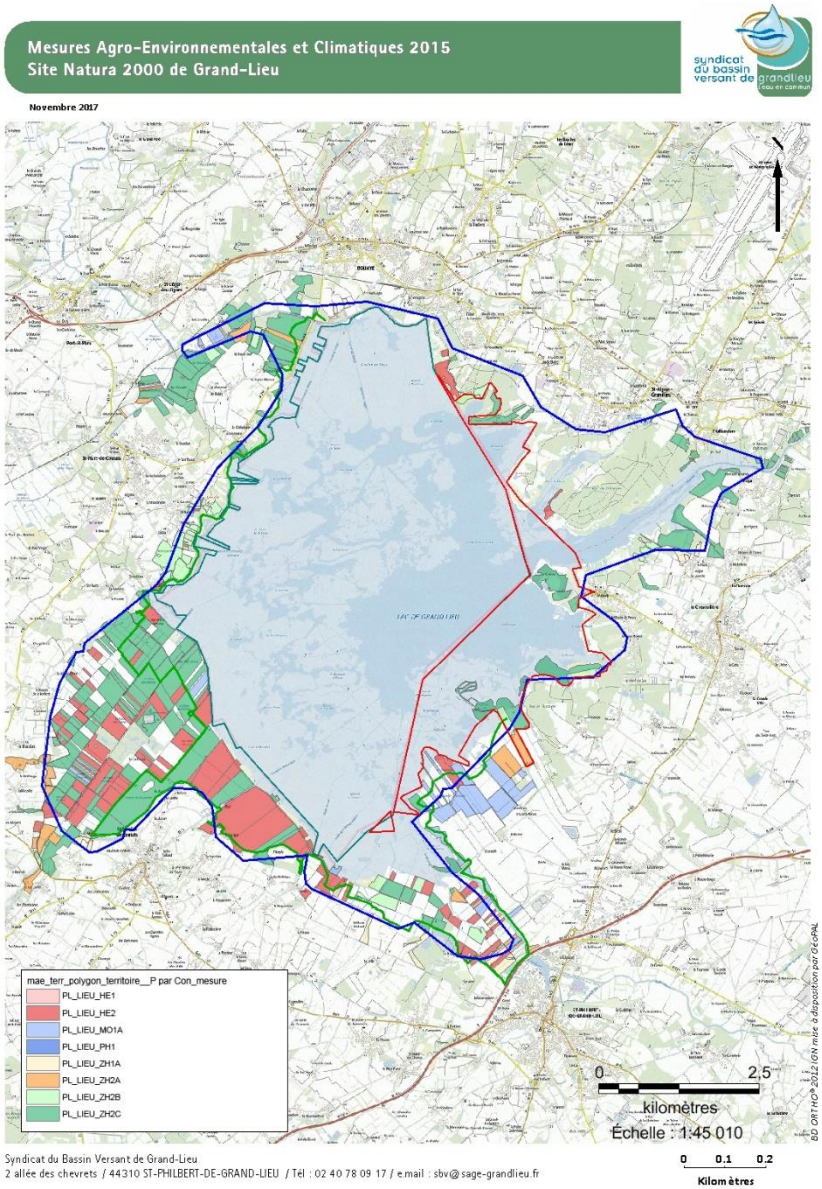


Figure 83 : Parcelles contractualisées en MAE sur Grand-Lieu (données 2015).

A.3.1.4. Tourisme et loisirs

L'accès à la RNN étant interdit, aucun développement touristique n'est autorisé sur son territoire. Seule la fête des pêcheurs fait exception (prévue par le décret de création) et conduit les pêcheurs à faire découvrir la zone centrale au grand public lors du week-end de la mi-août. Il s'agit de simples promenades à partir du village de Passay qui mènent rapidement à la zone centrale : seule une petite zone de la RNN est donc fréquentée à cette période.

Deux autres occasions s'offrent aux visiteurs de découvrir le lac « de l'intérieur », en dehors de la RNN, dans la RNR :

- Lors de la fête de Pierre-Aigüe, le dernier week-end de juin ou des promenades dans l'anse du même nom sont proposées ainsi que deux trajets entre ce site et le port de la Halbrandière. Cette fête est organisée par la commune de Saint Aignan de Grand-Lieu. Elle n'a pas lieu au meilleur moment puisque la période de nidification n'est pas achevée, notamment pour les Guifettes moustacs et peut induire un certain dérangement, très limité cependant sur la RNN.
- Lors de la journée mondiale des zones humides (début février) où deux sorties organisées par la fédération des chasseurs associent pêcheurs, gestionnaire de la RNN et scientifique de l'ONCFS pour accueillir un public limité en nombre à la découverte de la zone centrale, sur la partie en RNR.

Un souhait de développer une certaine activité touristique s'est fait jour depuis longtemps et s'est structuré depuis quelques années avec le Département de Loire-Atlantique en chef de file.

L'ouverture de la Maison du Lac de Grand-Lieu (dont l'activité est évoquée en partie A.3.2) a été le déclencheur et le moteur de cette structuration. Gérée par Loire Atlantique Développement, elle a été inaugurée en septembre 2014 et accueille, tous publics confondus, environ 15000 à 20000 personnes par an dont une bonne partie découvre le lac et le nord de la RNN depuis le pavillon (ex-Maison Guerlain) sans franchir les limites de la RNN. Un espace muséographique permet de découvrir les richesses de Grand-Lieu et son fonctionnement.

La Maison du tourisme de Passay (ex musée des pêcheurs) est une autre étape permettant de découvrir le lac par l'intermédiaire de la vie autour du lac, notamment des passis, les habitants de Passay, village des pêcheurs par excellence. C'est la communauté de commune de Grand-Lieu qui gère cet équipement.

A proximité, sur la RNR, un observatoire ornithologique est en place de mai à octobre et permet de découvrir les oiseaux qui stationnent sur la zone centrale et surtout sur un étang au milieu de prairies humides.

Saint Philbert de Grand-Lieu possède une abbatiale du IX° siècle dont l'histoire est étroitement liée à celle du Lac.

Les communes essaient de développer des activités « éco-touristiques » en lien avec le lac et sa périphérie : ballades sur l'Ognon et sentier dans le marais de l'Ile à Pont Saint Martin, sentier de la « coulée verte » de la Chaussée à La Chevrolière. Ces deux actions s'accompagnent d'un volet préservation et gestion par l'acquisition, la restauration et la gestion de parcelles de marais.

Le site de Pierre Aigüe, en accès libre, est très fréquenté et permet d'approcher au plus près la zone centrale et sa ceinture de nénuphars. Un observatoire mobile est installé par la commune de Saint Aignan de Grand-Lieu pour la période estivale.

Enfin, signalons l'existence depuis quelques années d'un sentier labellisé en GR de Pays « Tour du Lac de Grand-Lieu » de 73 km et reprenant des sentiers déjà existants.

Ces développements touristiques restent pour le moment assez limités et sont loin d'un tourisme de masse qui ne s'accorderait pas avec le site et ses richesses. La RNN ne subit pas directement l'influence de cette fréquentation mais son gestionnaire reste très vigilant sur tous les projets qui se développent. Il se positionne plutôt en accompagnateur prudent pour rappeler les intérêts écologiques qui peuvent exister et comment ils s'articulent avec ceux de la RNN et pour proposer des aménagements afin de rendre compatibles ces projets avec le maintien d'un haut intérêt écologique sur l'ensemble du site de Grand-Lieu. La richesse de la RNN dépend en effet également et largement du site au-delà de la RNN ou de la RNR, en particulier pour bon nombre d'oiseaux. De cette vigilance, de la réglementation en place (site classé notamment) et des volontés locales d'aller vers un développement raisonné, ou non, dépendra le maintien ou pas de sa qualité écologique et des capacités d'accueil du site de Grand-Lieu notamment pour l'avifaune.

A.3.1.5. Actes contrevenants et police de la nature

La surveillance de la Réserve est assurée par l'équipe salariée locale de la SNPN dont deux des trois agents sont commissionnés et assermentés. Ils reçoivent l'appui ponctuel des agents de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage ou de l'Agence Française de la Biodiversité en cas de besoin (infraction en limite de Réserve notamment).

Le temps de surveillance est la plupart du temps couplé aux autres missions de suivi et de gestion. Des sorties spécifiques sont toutefois réalisées régulièrement, lors de week-ends ou en soirée pour assurer une surveillance tout temps.

Les infractions relevées ces dernières années sont de plusieurs ordres :

- Circulation en canoë ou kayak (1 à 6 cas par an) à partir des affluents le plus souvent (Ognon et Boulogne), depuis le canal de l'Etier au départ du village de l'Etier à Bouaye ou depuis le vannage. Ces infractions sont le plus souvent constatées au printemps et en été.
- Circulation piétonne sur la chaussée de Grand-Lieu (voire bivouac, 1 cas récent) : la mise en place de la passerelle pour l'accès au pavillon de la Maison du Lac a entraîné une recrudescence des infractions de ce type ces trois dernières années, cela malgré la fermeture de cette passerelle et le dispositif anti-franchissement.
- Passage de petits avions de tourisme à une altitude inférieure aux 300 m réglementaires. En dehors de quelques cas, il s'agit souvent d'avions qui « coupent » les limites de la Réserve. Ce genre d'infraction est difficile à constater : la mesure précise de la hauteur de survol n'est pas aisée. Dans tous les cas, litigieux ou flagrant, contact est pris avec la tour de contrôle de l'aéroport.

De façon moins régulière :

- Affût photo sur des parcelles de bordure de la Réserve qui peuvent être plus difficiles à identifier. Le problème des limites en « indentation » sur l'ouest de la Réserve contribue à induire ces infractions, souvent involontaires.

- Chasseurs riverains qui, de bonne ou de mauvaise foi, peuvent installer un affût à la limite de la Réserve et de leur parcelle mais côté Réserve ou qui font déborder leur action de gestion (coupe de saule) sur la limite de la Réserve.

Les infractions restent contenues sur la Réserve et elles s'accompagnent le plus souvent d'un simple rappel à la loi. Le maintien d'une présence forte sur le terrain est cependant indispensable afin de prévenir d'éventuels débordements.

A.3.2. L'accueil du public en relation avec la réserve naturelle

La RNN n'accueille pas directement du public sur son territoire compte tenu de sa réglementation.

Les actions pédagogiques et d'accueil du public était réalisées jusqu'à l'ouverture de la Maison du Lac de Grand-Lieu (2014) à la Maison de la Réserve (Bouaye) où une exposition permanente présentait le Lac de Grand-Lieu et ses composantes. Le gestionnaire y organisait des permanences jusqu'en 2010 puis des actions ponctuelles à l'occasion d'évènements nationaux (Fête de la Science, Fête de la Nature…) ou des accueils de groupes (adultes, étudiantes, lycéens). Les publics plus jeunes étaient dirigés vers des partenaires associatifs. Cette maison de la Réserve a perdu sa vocation première avec l'ouverture de la Maison du Lac et une réflexion devra être menée pour envisager son avenir.

Le gestionnaire poursuit quelques activités pédagogiques tout autour du Lac et de la réserve en direction du grand public. Des actions d'animation sont régulièrement organisées afin de faire découvrir les richesses du Lac et son fonctionnement. C'est un moment privilégié d'échange avec le public sur le lac, la Réserve (même si l'action ne se réalise pas dans la RNN) et ses problématiques. Ces actions sont destinées à conforter l'appropriation locale de la RNN. Elles sont réalisées en interne et en partenariat avec d'autres structures afin de mélanger les approches, les publics et les points de vue : Groupe Nature de Saint Aignan, CPIE Logne et Grand-Lieu, éleveurs, historiens, naturalistes spécialistes, astronomes… Les lieux sur lesquels ces animations se déroulent sont ouverts au public et variés : marais proches de Bouaye, marais de St Mars de Coutais, St Lumine de Coutais, Maison du Lac, Pierres Aigües…

D'autres structures ont développé leur programme pédagogique et l'accueil du public. Les équipements ont été décrits dans la partie « tourisme et loisir ». Citons pour mémoire trois équipements les plus proches du Lac et en relation direct avec lui :

- la Maison du Lac de Grand-Lieu qui a développé un programme pédagogique étoffé en direction des différents publics, scolaires ou non, sur différentes thématiques larges ou plus centrées sur le Lac.
- La Maison touristique de Passay a également son programme d'accueil (grands publics et groupes) au sein de son équipement qui possède une série d'aquarium avec les poissons présents dans le lac de Grand-Lieu

- L'observatoire de la RNR à la Grève (Passay) où un animateur accueille chaque week-end entre mai et octobre les visiteurs pour observer les oiseaux mais plus généralement parler du lac. Des groupes scolaires ou non sont également accueillis.

L'ouverture de la Maison du Lac a permis une certaine structuration de l'offre d'accueil de groupe avec notamment l'édition d'une plaquette à destination des enseignants et regroupant l'ensemble des structures réalisant des animations avec les thèmes abordés et les lieux possibles. A l'occasion de certains évènements et notamment de la journée mondiale des zones humides, une offre de sorties et d'activités spécifiques est proposée et regroupée. Elle regroupe plusieurs acteurs et activités allant des ateliers familles sur les amphibiens à la découverte du système hydraulique entre Loire et Grand-Lieu avec le Syndicat d'Aménagement Hydraulique Sud-Loire.

A.3.3. L'appropriation de la réserve naturelle nationale sur son territoire

Aucune enquête n'a été réalisée spécifiquement sur ce thème de l'appropriation de la RNN sur son territoire. Globalement, en prenant en compte les réactions régulièrement rencontrées lors d'échange ou d'actions mêlant différents publics, on peut esquisser quatre types de réactions par rapport à la RNN (tous les intermédiaires existent !) :

- Indifférence et méconnaissance : les difficultés d'accès physiques, le côté secret, la réglementation font que le lac et la Réserve restent assez méconnus.
- Intérêt, compréhension et soutien à la réserve naturelle, sa réglementation et son action ; Cette approche concerne souvent des publics convaincus : naturalistes, certains chasseurs, militants de la protection de la nature, personnes sensibles à ces questions.
- Intérêt et envie d'en découvrir plus qui se traduit par un regret de la réglementation stricte d'interdiction d'accès. C'est probablement la réaction la plus répandue qui se fonde sur un vrai désir de découvrir le site (on peut alors retrouver les mêmes catégories que celles- citées précédemment) ou sur un *a priori* plus général. Dans ce cas, le souhait de passer outre la réglementation relève du souhait de pouvoir « consommer » librement et découvrir un site « exceptionnel ». Cette approche peut être plus radicale également et remettre en cause la réglementation en générale : sans forcément remettre en cause le bien-fondé de la protection, les contraintes apparaissent exorbitantes et comme un frein inacceptable au développement d'actions de découverte, de « mise en valeur » ou de développement touristique. Une partie du public ayant cette approche peut parfois rejoindre le second item après des actions de sensibilisation expliquant le rôle de la protection et de la Réserve et en échangeant sur celui-ci.
- Remise en cause de la RNN : pour certains, la Réserve naturelle n'a pas de légitimité à exister voire est la cause de problèmes qui se diffusent au-delà de la Réserve sur les territoires proches (jussie, sanglier, ragondin mais aussi gestion des niveaux d'eau…). Cette attitude hostile semble plutôt en recul par rapport à la fin des années 1990 où les conflits étaient

exacerbés autour des niveaux d'eau, mais elle persiste toujours et va souvent de pair avec la remise en cause générale de toute politique de protection de la nature. Cette attitude peut être moins radicale et se baser sur la contestation des choix de non-intervention ou de trop faible intervention dans la gestion de la Réserve. Il s'agirait alors de contrôler toutes les populations animales ou végétales jugées sur-abondantes (notamment les prédateurs), de gérer tous les milieux…

A.4. Valeur et enjeux

A.4.1. Synthèse de la valeur et des facteurs d'influence

Le tableau suivant synthétise les habitats et espèces d'intérêt patrimoniaux présents sur la RNN mis en évidence dans les chapitres précédents. Il évalue l'importance du site à différentes échelles, les tendances d'évolution et les potentialités du site afin d'en dégager une classe de valeur patrimoniale. Les espèces et habitats anecdotiques pour la RNN ou les espèces qui ne sont « que » déterminantes pour les ZNIEFF n'y figurent pas (sauf exception).

Tableau 14 : Synthèse de la valeur patrimoniale de la RNN du Lac de Grand-Lieu

Espèce / habitat	Importance du site au niveau			Tendance à l'échelle de la RNN	Potentialités du site	Classe de valeur patrimoniale
	International	National	Régional			
HABITATS						
Gazon amphibie annuel 3130-4	C	C	B	↗ ?	++	B
Pelouses annuelles amphibies des sols sableux 3130-5	C	C	C	→	+	C
Herbiers dulçaquicoles enracinés dominés par les potamots, naïades ou zanichellie 3150-1	C	C	B	↘ (↗ récent ?)	+++	B
Herbier dulçaquicole à *Nymphoides peltata*	C	B ?	A	↘	++	A
Herbier dulçaquicole à *Trapa natans*	B ?	B ?	A	↘	++	A
Roselière à *Phragmites australis* et *Thelypteris palustris*	C	B ?	A	↘ ?	++	A
Fourrés à *Salix atrocinerea* et *Myrica gale*	C ?	B ?	A	↗	++	A
ESPECES VEGETALES						
Trapa natans L., 1753	B ?	B ?	A	↘	++	A
Luronium natans (L.) Raf., 1840	C	C	C	D ?	+	C
Gratiola officinalis L., 1753	C	C	C	→	+	C
Cardamine parviflora L., 1759	C	C	C	?	+	C
Nymphoides peltata (S.G.Gmel.) Kuntze, 1891	C	B ?	A	↘	++	A
Carex lasiocarpa Ehrh., 1784	C	C	B	→ ?	+	C
Myrica gale L., 1753	C ?	B ?	A	↗	++	A
Stellaria palustris Retz., 1795	C	B ?	A	→	++	A
Cicuta virosa L., 1753	C	C	B	↘	++	B
Illecebrum verticillatum L., 1753	C	C	B ?	→	+	B

Gypsophila muralis L., 1753	C	C	B ?	→	+	B
Potamogeton gramineus L., 1753	C	C ?	A ?	→ ?	++	A
Juncus heterophyllus Dufour, 1825	C	C	C	?	+	C
Ludwigia palustris (L.) Elliott, 1817	C	C ?	B ?	↗ ?	++	B
Pulicaria vulgaris Gaertn., 1791	C	C	C	→	+	C
Menyanthes trifoliata L., 1753	C	C	C	↘	++	C
Persicaria minor (Huds.) Opiz, 1852	C	C	B ?	↗?	++	B
Myosotis sicula Guss., 1843	C	C	C	→	+	C
Callitriche truncata subsp. occidentalis (Rouy) Braun-Blanq., 1929	C	C ?	B ?	?	+++	B
Schoenoplectus pungens (Vahl) Palla, 1888	C	C	A	→	+	B
Ranunculus lingua L., 1753	C	C	C	↘	+	C
Hippuris vulgaris L., 1753	C	C	C	↘	+	C
Potamogeton acutifolius Link, 1818	C	C	C	↘	++	C
Helosciadium inundatum (L.) W.D.J.Koch, 1824	C	C	C	↘	+	C
Potamogeton perfoliatus L., 1753	C	C	C	↘	++	C
Potamogeton pusillus L., 1753	C	C	C	↘	++	C
Potamogeton trichoides Cham. & Schltdl., 1827	C	C	C	↘	++	C
Potamogeton obtusifolius Mert. & W.D.J.Koch, 1823	C	C	C	↘	++	C
INVERTEBRES						
Lestes sponsa (Hansemann, 1823)	C	C	C	↘	++	C
Coenagrion pulchellum (Vander Linden, 1825)	C	C	C	D ?	+	C
Erythromma najas (Hansemann, 1823)	C	C ?	A	→ ?	+++	B
Aeshna isoceles (O.F. Müller, 1767)	C	C	C	↘	++	C
Sympetrum vulgatum (Linnaeus, 1758)	C	C	C	D ?	+	C
Conocephalus dorsalis	?	B ?	B ?	?	+++	B
Paracinema tricolor bisignata	?	B ?	B ?	?	+++	B
Stethophyma grossum	?	B ?	B ?	?	++	B
Birka cinereipes	?	B ?	B ?	?	++	B
Anoplius caviventris	?	B ?	A ?	?	++	A
Rhopalum gracile	?	B ?	A	?	++	A
Neoascia interrupta	?	B ?	A ?	?	++	A
Helophilus hybridus	?	B ?	A ?	?	++	A
Anasimyia transfuga	?	B ?	A ?	?	++	A
Bisigna procerella	?	B ?	A ?	?	+ ?	A

POISSONS						
Anguille européenne	B	A	A	↘	+++	A
Brochet	C	B ?	A	→	+++	A
Bouvière	?	B ?	A ?	↗	+++	B
Lamproie marine	C	C	C	→	+	C
Flet	C	C	C	→	+	C
OISEAUX *(N : nicheur ; MH : migrateur, hivernant)*						
Oie cendrée (N)	C	A	A	↗	+++	A
Tadorne de Belon (N)	C	B	B	↗	++	B
Canard chipeau (N)	C	A	A	↗	+++	A
Sarcelle d'hiver (N)	C	B	A	→	++	B
Sarcelle d'été (N)	C	A	A	↘	++	A
Canard souchet (N)	C	B	B	↗	+++	B
Fuligule milouin (N)	C	A	A	↗	+++	A
Grand Cormoran (N)	C	A	A	↘	+++	A
Bihoreau gris (N)	C	A	A	→	+++	A
Crabier chevelu (N)	C	C	A	↘	++	B
Héron garde-bœufs (N)	C	A	A	↗↘	+++	A
Aigrette garzette (N)	C	B	A	↗	+++	B
Grande Aigrette (N)	B	A	A	↗	+++	A
Héron cendré (N)	C	C	B	↘	+++	B
Héron pourpré (N)	C	B	A	→	+++	A
Ibis falcinelle (N)	C	C	A	↗	++	B
Spatule blanche (N)	B	A	A	↗	+++	A
Grèbe castagneux (N)	C	B	A	→	+++	A
Grèbe huppé (N)	C	B	A	→	+++	A
Grèbe à cou noir (N)	C	C	B	→	++	B
Milan noir (N)	C	C	B	↗	+++	B
Busard des roseaux (N)	C	C	B	↘	+++	B
Râle d'eau (N)	C	B ?	A ?	↘	+++	B
Marouette ponctuée (N)	C	B	A	→	++	A
Foulque macroule (N)	C	B	A	→	+++	B
Echasse blanche (N)	C	C	B	↗	++	B
Vanneau huppé (N)	C	C	B	→	++	C
Bécassine des marais (N)	C	B	A	↘	++	B
Guifette moustac (N)	A	A	A	↗	+++	A
Guifette noire (N)	C	A	A	↘	++	A
Sterne pierregarin (N)	C	C	B	↗	++	B
Mouette rieuse (N)	C	B	A	↗	+++	B
Mouette mélanocéphale (N)	C	C	B	↗	+++	C
Locustelle luscinioïde (N)	C	C	A	↘	+++	B
Canard sifffleur (H)	C	A	A	→	++	B
Canard chipeau (H)	A	A	A	→	+++	A
Sarcelle d'hiver (H)	B	A	A	→	+++	A
Canard pilet (M, H)	B	A	A	→	+++	B
Canard souchet (M,H)	A	A	A	↗	+++	A
Fuligule milouin (H)	B	A	A	→	+++	A

Grande Aigrette (H)	C	B	B	↗	++	B
Busard des roseaux (H)	C	B ?	A ?	→	++	B
Foulque macroule (H)	C	B	A	→	++	B
Mouette rieuse (H)	C	B	A	↘	+++	B
Mouette mélanocéphale (H)	C	B	B	↗	++	C
Goéland cendré (H)	C	A	A	→	++	A
Goéland brun (H)	C	A	A	→	++	A
Goéland argenté (H)	C	B	A	↘	++	B
Phragmite aquatique (M)	B	B	B	?	++	B
MAMMIFERES						
Loutre d'Europe	C	C ?	B	?	++	B
Grand Rhinolophe	C	C ?	?	?	+	C
Barbastelle	C	?	?	?	+	C
Murin de Daubenton	C ?	?	?	?	++	C
Noctule commune	C ?	?	?	?	+	C
Crossope aquatique	C	?	?	?	++	C
Campagnol amphibie	C	?	?	?	++	C

Importance du site au niveau (International, National, Régional) : A : Forte, B : Moyenne, C : Faible
Tendance à l'échelle de la RNN : ↘ : déclin ; → : stable ; ↗ : augmentation
Potentialités du site : + : faible ; ++ : moyenne ; +++ : forte
Classe de valeur patrimoniale : A : Forte, B : Moyenne, C : Faible

Le tableau suivant permet de synthétiser les facteurs d'influence qui ont été détaillés dans les différents chapitres précédents.

Tableau 15 : Tableau de synthèse des facteurs d'influence

Facteurs naturels	Dynamique naturelle des espèces et habitats
	Espèces envahissantes
	Prédation (poissons, oiseaux sur insectes par exemple)
	Botulisme
	Qualité des milieux
	Dynamique hydro-sédimentaire
	Crues et évènements climatiques inhabituels
Facteurs anthropiques *Large échelle* *Localement*	Espèces exotiques envahissantes
	Qualité de l'eau. Actions et politique de bassin versant
	Pressions d'aménagement et de fréquentation sur le pourtour de la RNN
	Gestion des niveaux d'eau
	Connexions hydrauliques (internes au lac, amont-aval)
	Prélèvement (pêche, chasse)
	Gestion actives de certains milieux
	Dérangement
Manque de connaissances	Manque de connaissances de certains peuplements (mammifères, insectes) ou habitats.
	Manque de données précises sur l'état trophique du lac, la qualité de l'eau et les dynamiques planctoniques.
	Manque de connaissances sur la dynamique hydro-sédimentaire et ses impacts
	Impact des produits phytopharmaceutiques
Facteurs directement liés au fonctionnement de la RNN	Moyens humains et financiers et leur gestion
	Partenariats / Investissements des chercheurs

A.4.2. Les enjeux de la réserve

Retrouver une eau de qualité et une gestion des niveaux d'eau conforme aux intérêts écologiques du site.

L'eutrophisation du site de Grand-Lieu est un facteur d'influence majeur jouant sur l'état de conservation de nombreuses espèces et habitats. Si la qualité de l'eau qui arrive à Grand-Lieu ne dépend pas de la Réserve naturelle, son impact est tel qu'elle figure comme un préalable dans les conditions de conservation ou de restauration de quantité d'éléments patrimoniaux de la RNN et du Lac. La gestion des niveaux est dans la même logique : s'il n'appartient pas à la Réserve de fixer les règles de gestion, elle doit prendre toute sa place dans les débats conduisant à leur gestion afin que les enjeux de conservation soient pris en compte.

Un système lac-marais fonctionnel et mieux compris.

Les enjeux patrimoniaux sont largement partagés entre la partie lacustre toujours en eau de la Réserve et la partie palustre plus temporairement inondée. L'objectif de la réserve est l'expression complète des végétations sur ces deux ensembles et les pressions ne le permettent actuellement pas totalement. Les actions sur des facteurs d'influence qui s'entremêlent sont souvent complexes à grande échelle. Sans remettre en cause le principe de naturalité et d'intervention limitée, le choix est fait dans ce plan de gestion de relancer des actions expérimentales afin de progresser dans la compréhension des phénomènes et dans les possibilités d'action locales.

La fonctionnalité de l'ensemble peut être étendue à son peuplement piscicole en intégrant le lien avec l'aval du système et également à l'ensemble des espèces remarquables qui le composent. L'amélioration de la connaissance de ces éléments patrimoniaux est un objectif à développer dans ce plan de gestion.

Un site fonctionnel pour l'avifaune.

Le site de Grand-Lieu et singulièrement la Réserve abritent un peuplement d'oiseaux d'intérêt international particulièrement bien suivi. La conservation de l'avifaune et des conditions qui permettent son accueil constituent une priorité réaffirmée.

Des habitats annexes gérés.

En marge du système lac-marais, un petit ensemble plus anthropisé (prairie, digue chaussée et boisement de chênes) constitue un élément original à l'échelle de la Réserve et porteur d'une diversité remarquable. Il demande une gestion plus active dans sa conservation par rapport à l'essentiel de la RNN.

Une Réserve intégrée localement et actrice du développement des connaissances.

Les situations conflictuelles passées et encore présentes au sujet des niveaux d'eau, une réserve naturelle inaccessible et fortement dépendante de l'extérieur demandent un effort d'intégration locale supplémentaire. En son absence, les risques sont grands de ne pas atteindre les objectifs de conservation. Les réserves naturelles sont des lieux privilégiés de développement des connaissances. Le lac de Grand-Lieu, vaste système complexe ayant conservé des caractéristiques et une richesse naturelles dans un ensemble largement modifié, se prête particulièrement au travail des scientifiques. Celui-ci est nécessaire pour progresser dans la compréhension de cet ensemble.

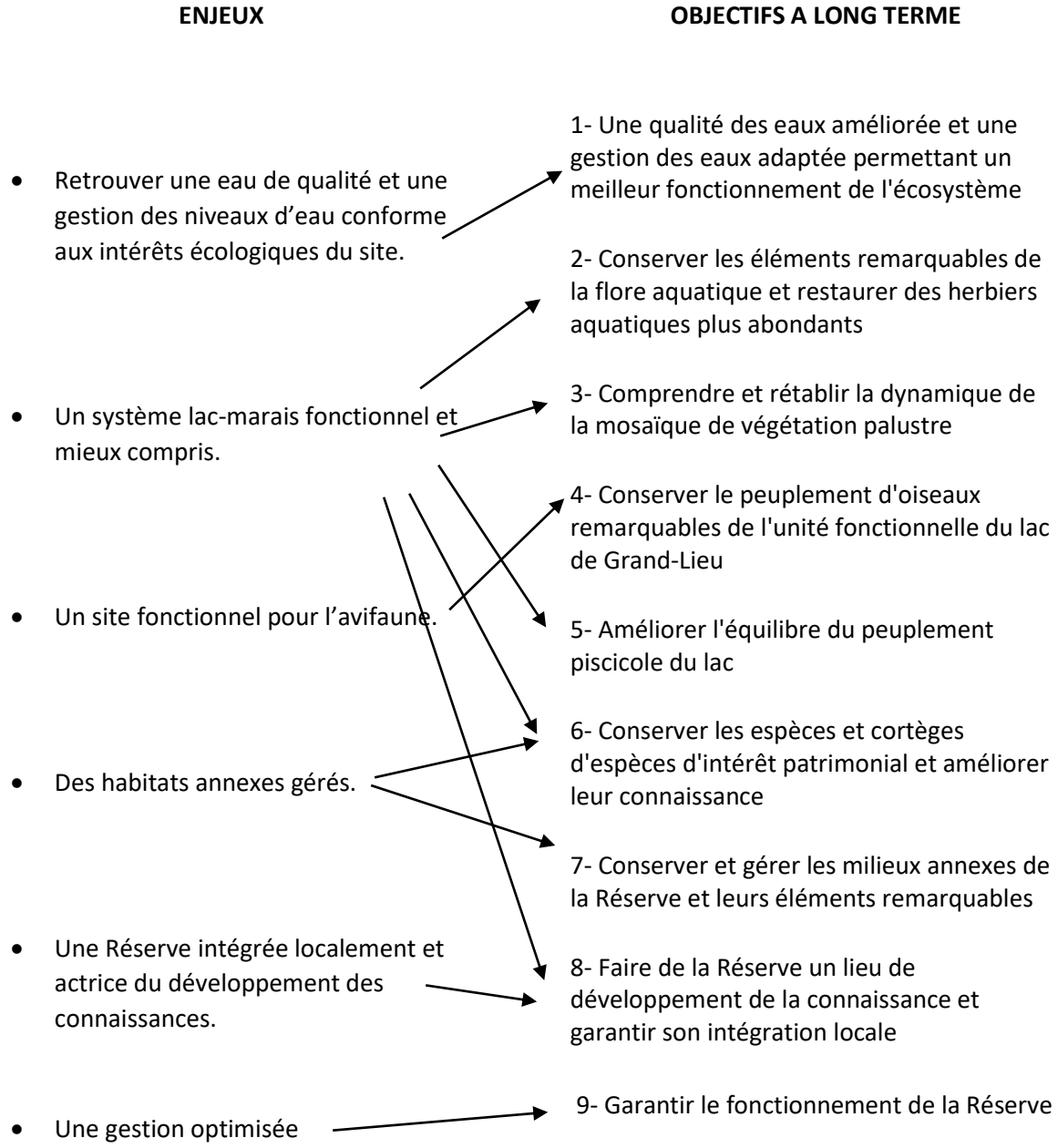
Une gestion optimisée

La gestion de la RNN dépendant essentiellement de fonds publics, son fonctionnement se doit d'être optimisé.

Partie B
Gestion de la réserve naturelle

B.1. Les objectifs à long terme

Les enjeux décrits dans la partie précédente peuvent être traduits en objectifs à long terme qui traduisent l'état espéré, attendus de la Réserve naturelle à long terme, c'est-à-dire, en se projetant sur une durée bien plus longue que celle du plan de gestion.



B.2. Le tableau de bord

Chaque objectif à long terme (OLT) peut être décliné selon deux axes :

- L'axe des résultats attendus : comment peut se traduire cet objectif à long terme avec des indicateurs, si possible chiffrés. C'est toute la partie « tableau de bord » de la déclinaison des objectifs à long terme. Il est décliné en un certain nombre d'opérations de suivi écologique destinées à évaluer l'état de conservation du site, d'une population, le fonctionnement d'un compartiment de l'écosystème. Dans ce plan de gestion, les indicateurs n'ont très souvent pas été renseignés faute de connaissance suffisante, en raison des incertitudes sur l'état souhaité de certaines populations ou système ou du fait des interactions multiples et complexes entre différentes composantes. Un travail sera effectué en ce sens dans les trois premières années de ce plan de gestion pour compléter ce volet tableau de bord et l'enrichir en indicateurs clairs et pertinents.

- L'axe du plan de gestion lui-même : des facteurs d'influence vont venir contrecarrer la bonne atteinte des résultats attendus. La partie « plan de gestion » vise alors à définir les actions pouvant répondre à ces facteurs d'influence : de l'objectif opérationnel ou objectif du plan (ODP, que l'on souhaite atteindre sur la durée de ce plan de gestion) jusqu'aux opérations de gestion détaillées. Ces opérations sont classées selon la typologie des actions adoptées par le Ministère de l'écologie (Direction de l'Eau et de la Biodiversité).

Tableau 16 : Typologie des opérations utilisée

	Domaines d'activité	**Nomenclature utilisée**	**Ancienne nomenclature**
PRIORITAIRES	Surveillance et Police	SP	PO
	Connaissance et suivi continu du patrimoine naturel	CS	SE, CD
	Intervention sur le patrimoine naturel	IP	GH, TE, TU
	Prestation de conseil, études et ingénierie	EI	
	Création et entretien d'infrastructure d'accueil	CI	IO, TE, TU
	Management et soutien	MS	SA, IO, TE
AUTRES	Participation à la recherche	PR	RE
	Prestation d'accueil et d'animation	PA	FA
	Création de supports de communication et de pédagogie	CC	PI

Les tableaux suivants présentent la déclinaison des objectifs à long terme aux objectifs du plan jusqu'aux opérations pour le volet gestion et les résultats attendus, les indicateurs (s'ils ont été définis) et les suivis mis en place pour le volet tableau de bord.

OLT 1 Une qualité des eaux améliorée et une gestion des eaux adaptée permettant un meilleur fonctionnement de l'écosystème	**Tableau de bord**						
	Résultats attendus	**Indicateurs**		**Code**	**Intitulé de suivi**	**Priorité**
	Réduction des proliférations de phytoplancton et des blooms de cyanobactérie	Phytoplancton ([chlorophylle a], URF, diversité)	Delta max journalier pH/O2	CS 1	Suivi en continu de la qualité de l'eau	1
			Taux chlorophylle a (cf suivi DCE)	CS 2	Participer au suivi DCE /AELB	2
		Cyanobactérie ([phycocyanine], URF, diversité, présence d'espèce produisant des cyanotoxines)	Niveau de [] phycocyanine et chlorophylle a	CS 1	Suivi en continu de la qualité de l'eau	1
			Part cyano dans peuplement phytplancton (DCE)	CS 2	Participer au suivi DCE / AELB	2
	Une transparence plus durable et étendue sur la zone centrale permettant le retour de végétaux aquatiques (Potamogeton, Characea, Zanichellia…)	Transparence de l'eau (Turbidité NTU ou disque de Secchi)		CS 1	Suivi en continu de la qualité de l'eau	1
			Transparence sur 40 à 60 points	CS 3	Suivi ponctuel de quelques paramètres simples au sein de la zone centrale	1
		Diversité et répartition espèces végétales aquatiques	Nb sp aquatiques / % point avec végétation aquatique	CS 8	Suivi par prospection de points d'échantillonnage (flore aquatique et flottante)	1
	L'envasement du lac est contenu	Profondeur		CS 4	Bathymétrie de la zone centrale	1
	Les niveaux d'eau du lac sont répartis dans l'ensemble du faisceau de gestion	Répartition des cotes du Lac (cotes du Lac)		CS 5	Suivi des cotes du lac	1
	Les niveaux d'eau permettent l'expression des éléments clés de l'écosystème	Tous !!				
	Plan de gestion					
	Facteurs d'influence	**Objectif du plan**	**Résultats attendus ODP**	**Opération de gestion**		
				Code	**Intitulé**	**Priorité**
	Manque de connaissance	Améliorer la caractérisation physico-chimique du lac et ses conséquences sur la dynamique planctonique	Un scénario d'évolution de la transparence du lac et des facteurs qui l'influencent est construit	PR 2	Participer aux travaux de modélisation du fonctionnement bio-hydrosédimentaire du lac	1
			Une description des cohortes planctoniques est réalisés et les facteurs explicatifs sont décrits	PR 1	Participer aux travaux de recherche sur la dynamique planctonique sur le lac	1
			Préleveur mis en place, fonctionnel. Bilan annuel réalisé.	CS 6	Réaliser des bilans en entrée/sortie de lac	1
		Initier des opérations de recherche sur les micropolluants et leurs effets éventuels sur l'écosystème ou des éléments particuliers de celui-ci		PR 3	Soutenir les initiatives de recherche en matière d'écotoxicologie sur le lac de Grand-Lieu	2
		Suivre l'envasement de la zone centrale et tester de nouvelles méthodes de mesure (Lidar) étendue à tout le lac	Une nouvelle bathymétrie est produite et comparée avec les précédentes. Elle est testée avec une nouvelle technologie et intercalibrée avec la méthode précédente.	CS 4	Bathymétrie de la zone centrale	1
				PR 4	Tester les nouvelles technologie et assurer l'intercalibration avec les méthodes traditionnelles de bathymétrie	2
	Politique menée sur le bassin versant en matière qualitative et quantitative	Assurer la prise en compte des enjeux de conservation du lac et de la réserve en matière de qualité de l'eau et de gestion quantitative à l'amont	Amélioration des indicateurs de qualité d'eau sur les cours d'eau affluents du lac (entrée du lac)	MS 1	Participer à la commission locale de l'eau et aux sous-commissions	1
	Des intérêts et forces de pression différents quant à la gestion du niveau d'eau	Faire valoir les enjeux de conservation de la Réserve et du lac dans la gestion des niveaux d'eau	Le règlement d'eau est appliqué et éventuellement adapté	MS 2	Participer aux comités de suivis de la gestion des niveaux d'eau et être force de proposition d'amélioration de la gestion	1

OLT 2 : Conserver les éléments remarquables de la flore aquatique et restaurer des herbiers aquatiques plus abondants	**Tableau de bord**					
	Résultats attendus	**Indicateurs**		**Code**	**Intitulé de suivi**	**Priorité**
	Stabilisation des surfaces de Limnanthème faux-nénuphar *Nymphoides peltata* et de Chataîgne d'eau *Trapa natans,* progression des joncs des tonneliers	Surfaces occupées		CS 7	Suivi de la zone centrale par photo aérienne	1
	Diversification et extension des espèces aquatiques (*Potamogeton, Najas, Characea, Zanichellia* ...),	Occurrence et abondance des espèces	Nb sp aquatiques / % point avec végétation aquatique	CS 8	Suivi de la flore aquatique et flottante par échantillonnage	1
	Plan de gestion					
	Facteurs d'influence	**Objectif du plan**	**Résultats attendus ODP**	**Opération de gestion**		
				Code	**Intitulé**	**Priorité**
	Turbidité	Cf. OLT1				
	Dynamique sédimentaire (remise en suspension, mouvements de sédiments, qualité des sédiments)	Comprendre l'impact de la dynamique sédimentaire sur le développement de la flore aquatique	Des scénarios relatifs aux rôles de la dynamique sédimentaire dans le fonctionnement global du lac et vis-à-vis de la flore aquatique en particulier sont construits	PR 5	Participer aux travaux de recherche sur la dynamique sédimentaire du lac	2
	Niveau de prédation : oiseaux herbivores (cygne, foulque), ragondin, rat musqué, écrevisse, poisson...	Quantifier l'impact de la prédation sur le développement de la flore et expérimenter des méthodes de protection	Germination du jonc des tonneliers et développement	IP 1	Mise en place d'exclos au sein de la zone centrale et suivi du développement de la flore	1
		Limiter l'impact des ragondins et rat musqués sur les joncs des tonneliers	La prédation par les ragondins et rat musqué sur les joncs des tonneliers de la zone centrale est contenue	IP 2	Piégeage des mammifères semi-aquatiques exotiques et suivi de leur abondance	1
	Niveau trophique	Cf. OLT1				
	Développement et concurrence de végétaux exotiques envahissants (Jussie...)	Prévenir l'apparition de nouvelles espèces exotiques envahissantes et contrôler le développement des espèces établies	Les nouvelles espèces exotiques envahissantes sont détectées précocemment et une stratégie adaptée est mise en place	CS 9	Veille et détection de l'apparition d'espèces émergente et mise en œuvre d'une stratégie d'intervention adaptée	1
			L'évolution des EEE établies est documentée	CS 10	Suivi de la colonisation des espèces exotiques envahissantes établies (Jussie notamment)	1
			Les foyers problématiques (vis-à-vis des usages ou des espèces et milieux) d'EEE sont contrôlés	IP 3	Intervention d'arrachage sur des foyers problématiques de jussie ou autres plantes exotiques envahissantes établies ou émergentes	1
	Micro-polluants ?	Initier des opérations de recherche sur les micropolluants et leurs effets éventuels sur l'écosystème ou des éléments particuliers de celui-ci		PR 3	Soutenir les initiatives de recherche en matière d'écotoxicologie sur le lac de Grand-Lieu	2

OLT 3 : Comprendre et rétablir la dynamique de la mosaïque de végétation palustre	**Tableau de bord**						
	Résultats attendus	**Indicateurs**		**Code**	**Intitulé de suivi**	**Priorité**	
	Conserver la mosaïque de végétation composant la "roselière boisée"	Typologie des habitats et répartition générale		CS 11	Affiner et mettre à jour la carte de végétation	1	
	Rétablir une dynamique de végétation au sein de la "roselière boisée" et retrouver certaines végétations (typhaie, phragmitaie dynamique, station de Menyanthes)	Typologie des habitats et répartition		CS 11	Affiner et mettre à jour la carte de végétation	1	
		Composition floristique, abondance-dominance sur placettes permanentes		CS 12	Suivi cartographique fin de zones témoins	2	
				CS 13	Suivi (tous les 3 ans) des placettes permanentes	1	
	Plan de gestion						
	Facteurs d'influence	**Objectif du plan**	**Résultats attendus ODP**	**Opération de gestion**			
				Code	**Intitulé**	**Priorité**	
	Manque de connaissance	Améliorer la connaissance sur les facteurs abiotiques (zone de "levis", apports sédimentaires, qualité des sédiments)	Les zones de "levis" sont cartographiées et comparées sur deux années pour certains secteurs	CS 14	Cartographie des zones de levis	2	
			Une méthode est validée et appliquée pour évaluer la dynamique sédimentaire sur les roselière et habitats associés	CS 15 / PR	Quantifier les apports sédimentaires sur des secteurs tests	2	
	Dynamique propre de la végétation (notamment saule, roseau)	Mesurer l'évolution des saulaies et phragmitaies	Plusieurs secteurs sont déterminés et cartographiés finement tous les X années	CS 12	Suivi cartographique fin de zones témoins	2	
	Impact de l'action de certains mammifères : broutage (ragondin / rat musqué), "labour" (sanglier)	Tester la redynamisation du roseau *Phragmites australis* et sa capacité à	Plusieurs zones tests sont suivis à partir de la réimplantation de roseau	IP 4	Test de réimplantation de roseau	1	
		Mesurer l'impact des mammifères envahissants sur la végétation en place et sa dynamique	Les exclos sont mis en place, suivis et comparés	IP 5	Mise en place d'exclos au sein de la "roselière boisée" et suivi	1	
		Evaluer la population de sanglier et son impact sur la réserve	Une méthodologie d'évaluation de la population de sanglier est testée et validée. L'impact du sanglier est évalué au regard des différenst suivis mis en place (faune / flore)	CS 16	Evaluer l'importance des stationnements et l'impact du sanglier sur la réserve	2	
		Réduire l'impact du ragondin et du rat musqué sur la végétation	La prédation par les ragondins et rat musqué est contenue	IP 2	Piégeage des ragondins/rats musqués	1	
	Développement et concurrence de végétaux exotiques envahissants (Jussie…)	Prévenir l'apparition de nouvelles espèces exotiques envahissantes et contrôler le développement des espèces établies	Les nouvelles espèces exotiques envahissantes sont détectées précocement et une stratégie adaptée est mise en place	CS 9	Veille et détection de l'apparition d'espèces émergente et mise en œuvre d'une stratégie d'intervention adaptée	1	
			L'évolution des EEE établies est documentée	CS 10	Suivi de la colonisation des espèces	1	
			Les foyers problématiques (vis-à-vis des usages ou des espèces et milieux) d'EEE sont contrôlés	IP 3	Intervention d'arrachage sur des foyers problématiques de jussie ou autres plantes exotiques envahissantes établies ou émergentes	1	
	Gestion des niveaux d'eau	Mesurer la réponse de moyen terme de la végétation aux variations inter-annuelles du niveau d'eau	Les placettes mises en place sont suivis à échéance régulière. Les résultats sont interprétés.	CS 14	Suivi (tous les 3 ans) des placettes permanentes	1	
	Qualité de l'eau et des sédiments	Cf. OLT1					

OLT 4 : Conserver le peuplement d'oiseaux remarquables de l'unité fonctionnelle du lac de Grand-Lieu	**Tableau de bord**						
		Résultats attendus	**Indicateurs**		**Code**	**Intitulé de suivi**	**Priorité**
		Maintenir le rôle majeur (national voire international) de la réserve et du lac pour les oiseaux d'eau nicheurs	Grands échassiers coloniaux nicheurs (nb couples / espèce)		CS 17	Suivi de la distribution et des effectifs des grands échassiers nicheurs	1
			Rapaces dirunes nicheurs sur la zone couverte		CS 18	Recensement des populations nicheuses de rapaces diurnes	2
			Oiseaux d'eau nicheurs (nb couples-nichées-chanteurs /espèce)		CS 19	Suivi des populations nicheuses de grèbes, ansériformes et laro-limicoles	1
					CS 20	Suivi des nicheurs rares et discrets par écoute nocturne	1
		Maintenir le rôle international de la réserve et du lac pour les oiseaux d'eau hivernants et migrateurs	Importance et phénologie des stationnements (effectif)		CS 21	Recensement des oiseaux d'eau hivernants et migrateurs	1
			Importance et phénologie des stationnements (nb capture / 100 m de filets)		CS 22	Bagage des passereaux en migration post-nuptial en transit sur la "roselière boisée" de la Réserve	1
		Evaluer et suivre l'importance des prairies inondables pour l'avifaune migratrice (période prénuptial) et nicheuse (grands échassiers essentiellement)	Importance et phénologie des stationnements (effectif)		CS 23	Suivi de l'exploitation des prairies inondables par les osieaux d'eau	1
		Faire de la réserve une sentinelle de changements plus globaux	Echantillonnage oiseaux "communs"		CS 24	Recensement relatif des oiseaux "communs" par échantillonnage ponctuel	1
	Plan de gestion						
		Facteurs d'influence	**Objectif du plan**	**Résultats attendus ODP**	**Opération de gestion**		
					Code	**Intitulé**	**Priorité**
		Dérangement	Garantir le très faible dérangement sur la Réserve	Le niveau de fréquentation autorisée (pêcheur, scientifique, gestionnaire) est stable et la fréquentation non autorisée est maintenue à un niveau anecdotique	SP 1	Surveiller le territoire et faire respecter la réglementation applicable à la réserve.	1
		Botulisme	Détecter précocement et intervenir efficacement lors de chaque épisode de botulisme	Les premiers cas de mortalité sont détectés et la mortalité est maîtrisée	IP 6	Surveillance et ramassage des oiseaux morts ou intoxiqués	1
			Mieux comprendre les facteurs en jeux dans l'apparition des épisodes de mortalité et prendre en compte l'impact éventuel des cyanobactéries dans le phénomène	Collaboration avec des structures de recherche	PR 6	Susciter un programme de recherche sur le botulisme et ses interractions éventuelles avec les cyanobactéries	2
		Autres épizooties (grippe aviaire)	S'inscrire dans les dispositifs de surveillance	Application du protocole de surveillance du réseau SAGIR	IP 7	Surveillance en cas d'épisode de peste aviaire	2
		Développement de la végétation	Cf OLT 2 et 3				
		Ressource trophique	Cf OLT 1 et 5				
		Gestion des niveaux d'eau : conditionne l'accès à certaines ressources trophiques et/ou certaines zones de reproduction	Cf OLT 1				
		Prédation, concurrence avec espèce exotiques envahissantes	Evaluer la population de sanglier et son impact sur la réserve	Une méthodologie d'évaluation de la population de sanglier est testée et validée. L'impact du sanglier est évalué au regard des différenst suivis mis en place (faune / flore)	CS 16	Evaluer l'importance des stationnements et l'impact du sanglier sur la réserve	2
			Participer aux opérations de lutte contre les espèces exotiques envahissantes coordonnées au niveau régionale ou nationale	La production de jeunes de l'Ibis sacré sur la RNN est fortement limitée (90 % des pontes traîtées min)	IP 8	Stériliser les œufs d'Ibis sacré nichant sur la RNN	1
				Les prélèvements annuels sur la population nicheuse sont importants (80% min)	IP 9	Limiter les effectifs d'Erismature rousse	1
				La collaboration avec l'ONCFS est active, un programme spécifique est monté et mis en œuvre	IP 10	Expérimenter des techniques d'intervention sur l'Erismature rousse en hiver, non impactantes pour l'avifaune hivernante	2
		Conditions dans d'autres zones de l'aire de répartition des oiseaux fréquentant Grand-Lieu a une période de leur cycle	S'inscrire dans un réseau de suivi plus large (observatoire des nicheurs rares et menacés, Wetlands international, programme ACROLA...)	Les opérations de suivis sont mises en œuvre et les résultats partagés	MS 3	Inscrire les actions de suivis ornithologiques dans les réseaux nationaux et internationaux	2
		Evènements climatiques (crues tardives notamment)	Réflexion sur la prise en compte des changements climatiques dans la gestion de la RNN et du règlement d'eau	Les enjeux des changements climatiques sont intégrés progressivement dasn les suivis et la gestion de la réserve			

OLT 5 : Améliorer l'équilibre du peuplement piscicole du lac	**Tableau de bord**					
	Résultats attendus	**Indicateurs**		**Code**	**Intitulé de suivi**	**Priorité**
	Des populations d'anguille et de brochet en bon état de conservation	Nb anguilles et civelles / nuit contrôlées à la passe à civelle		CS 25	Contrôle et suivi de la passe à civelle au vannage de Bouaye	1
	Un peuplement piscicole plus équilibré (prédateurs vs cyprinidés)	Structure du peuplement piscicole		CS 26	Suivi du peuplement piscicole global (évaluation AFB + suivi avec les pêcheurs professionnels)	1
	Plan de gestion					
	Facteurs d'influence	**Objectif du plan**	**Résultats attendus ODP**	**Opération de gestion**		
				Code	**Intitulé**	**Priorité**
	Difficultés à coloniser le lac (civelle et jeunes anguilles) ou à en sortir (anguille argentée)	Améliorer la transparence piscicole de l'ouvrage de Bouaye	Un nouveau dispositif de franchissement est opérationnel	MS 4	Participer à la mise en place d'un nouveau dispositif de franchissement de l'ouvrage de Bouaye pour les poissons	1
			La passe à civelle existante est fonctionnelle et contrôlée	CS 25	Contrôle et suivi de la passe à civelle au vannage de Bouaye	1
	Gestion des niveaux d'eau	Connaître l'impact des niveaux d'eau sur la reproduction du brochet	La gestion des niveaux d'eau prend en compte les contraintes piscicoles	MS 2	Participer aux comités de suivis de la gestion des niveaux d'eau et être force de proposition d'amélioration de la gestion	1
			Les périodes et niveaux d'eau clés sont identifiés concernant la reproduction du brochet et la croissance des juvéniles	CS 27	Etude et suivi des frayères à brochet	1
	Braconnage	Garantir le respect de la réglementation de la Réserve et être en veille sur les secteurs proches à enjeu	La réglementation est respectée et l'information circule avec les autres services de police	SP 1	Surveiller le territoire et faire respecter la réglementation applicable à la réserve.	1
				SP 2	Collaborer avec les autres services de police (AFB, ONCFS, gendarmerie)	1
			La réglementation du secteur du nord de la réserve est clarifiée (Conservatoire du Littoral) et une surveillance de proximité est appliquée	SP 3	Clarifier la réglementation sur les abords de la réserve et effectuer une surveillance de proximité	2
	Connexions internes au lac (zone centrale-prairie, zone centrale-roselières)	Conserver le réseau de douves fonctionnel	Les douves sont entretenues et la connexion hydraulique entre les principaux émissaires (canal de l'Etier, Guerlain, Grand Port et Malgogne) et la zone centrale est effective.	IP 11	Entretien des douves existantes et des entrées des émissaires	1
	Niveau trophique	Cf OLT1				
	Concurrence/prédation espèces exotiques envahissantes (écrevisse, pseudorasbora, perche-soleil, poisson-chat…)	Prévenir l'apparition de nouvelles espèces exotiques envahissantes	Les nouvelles espèces exotiques envahissantes sont détectées précocemment en lien avec les pêcheurs professionnels et une stratégie adaptée est mise en place	CS 9	Veille et détection de l'apparition d'espèces émergentes et mise en œuvre d'une stratégie d'intervention adaptée	1
	Faible développement de la végétation aquatique (abris, ressource)	Cf OLT2				
	Etat de santé de la faune piscicole : manque de connaissance de l'influence du milieu sur l'état de santé des poissons, impact des micropolluants	Initier des opérations de recherche sur les micropolluants et leurs effets éventuels sur l'écosystème ou des éléments particuliers de celui-ci		PR 3	Soutenir les initiatives de recherche en matière d'écotoxicologie sur le lac de Grand-Lieu	2
	Pêche professionnelle	Veiller à la bonne adaptation de l'effort de pêche à l'état de la ressource	Les échanges avec les pêcheurs professionnels sont renforcés et la question pêche / ressource est abordée	MS 5	Contribuer aux réflexions et échanges avec les pêcheurs professionnels et autres partenaires pour une pêche durable	2
	Prédation naturelle					

OLT 6 : Conserver les espèces et cortèges d'espèces d'intérêt patrimonial et améliorer leur connaissance	**Tableau de bord**						
	Résultats attendus	**Indicateurs**		**Code**	**Intitulé de suivi**	**Priorité**	
	Les connaissances ont progressé. Des indicateurs sont mis en place pour plusieurs groupes						
	Le peuplement d'odonates est suivi et évalué périodiquement	Population d'odonate (diversité, abondance relative)		CS 28	Suivi des odonates	1	
	Plan de gestion						
	Facteurs d'influence	**Objectif du plan**	**Résultats attendus ODP**	**Opération de gestion**			
				Code	**Intitulé**	**Priorité**	
	Manque de connaissance sur les mammifères et difficulté de recensement	Les populations de mammifères semi-aquatiques remarquables sont évaluées	Un protocole est défini, testé et appliqué. Une première image de la population est obtenue.	CS 29	Mettre en place un protocole d'évaluation et de suivi de la population de Campagnol amphibie et de Musaraigne aquatique	1	
			Un protocole indépendant des conditions météorologiques est testé et appliqué	CS 30	Mettre en place un protocole d'évaluation et de suivi de la population de loutres	1	
		Améliorer la connaissance sur les chiroptères et leur utilisation du Lac de Grand-Lieu	Evaluer l'intérêt de GL dans la connaissance plus globale sur les chiroptères	CS 31	Mettre en œuvre un dispositif éprouvé de suivi des chiroptères sur le Lac	1	
				CS 32	Caractérisation et quantification de l'utilisation du Lac de Grand-Lieu pour les chiroptères en migration	2	
				CS 33	Caractérisation et quantification de l'utilisation du Lac de Grand-Lieu pour les chiroptères	3	
	Manque de connaissance sur les invertébrés	Améliorer les connaissances sur les invertébrés en collaboration avec les spécialistes (GRETIA, chercheurs, naturalistes)	La Réserve participe aux projets d'atlas en produisant de la données, en effectuant des récoltes ou en accueillant des spcéialistes	CS 34	Poursuivre les inventaires des invertébrés et s'inscrire dans la dynamique régionale d'inventaire	1	
			Des espèces à enjeux sont identifiés, le rôle fonctionnel au sein du lac de ces différents groupes est esquissé	CS 35	Poursuivre l'inventaire des diptères et hyménoptères des différents milieux de la Réserve	1	
				CS 36	Compléter l'inventaire des invertébrés liés à la digue-chaussée de Grand-Lieu et définir des indicateurs de gestion	2	
				CS 37	Renouveler l'inventaire des rhopalocères de Grand-Lieu	2	
				PR 7	Intégrer le compartiment macrofaune invertébré dans la compréhension globale du fonctionnement trophique du lac	2	
	Connaissance sur les amphibiens	Evaluer la population de Grenouille "verte"	L'état des populations (diversité spécifique et niveau d'abondance) est déterminé	CS 38	Préciser l'appartenance taxinomique et mettre en place une méthode d'évaluation des populations de Grenouilles "vertes"	2	
	Manque de données sur la flore rare et menacée	Améliorer la cartographie des espèces floristiques rares et menacées	De nouvelles stations d'espèces rares et/ou menacées sont identifiées et cartographiées	CS 39	Recherche et suivi des stations d'espèces végétales remarquables	1	
	CF facteurs limitants des OLT 1 à 5						

OLT 7 : Conserver et gérer les milieux annexes de la Réserve et leurs éléments remarquables

Tableau de bord

Résultats attendus	Indicateurs		Code	Intitulé de suivi	Priorité
La flore rare et/ou protégée des prairies et habitats associés se maintient	Station floristique (Schoenoplectus pungens, Gypsophyla muralis, Illecebrum verticilatum, Pulicaria vulgrais, Gratiola officinalis…)		CS 39	Suivi des stations d'espèces végétales remarquables	1
Les espèces et cortèges remarquables de l'entomofaune sont définis et se maintiennent.	A définir		CS 36	Compléter l'inventaire des invertébrés liés à la digue-chaussée de Grand-Lieu et définir des indicateurs de gestion	2
La digue-chaussée de Grand-Lieu conserve son caractère paysager					

Plan de gestion

Facteurs d'influence	Objectif du plan	Résultats attendus ODP	Opération de gestion		
			Code	Intitulé	Priorité
Erosion de la chaussée de Grand-Lieu	Limiter l'érosion des berges du canal de l'Etier	L'érosion des berges du canal est limitée. Les principales encoches d'érosion sont restaurées	IP 12	Poursuivre les essais de confortement doux des berges du canal de l'Etier	2
Chute des arbres morts dans le canal de l'Etier et comblement par la végétation	Maintenir la circulation (bateau) possible sur le canal de l'Etier en conservant son caractère naturel	La canal de l'Etier reste fonctionnel : circulation de l'eau/ des sédiments, des bateaux (gestionnaire).	IP 13	Retrait des encombres présentant des risques (vis-à-vis notamment du vannage ou de la passerelle) et entretien des abords du canal de l'Etier	1
Evolution naturelle du milieu	Maintenir la qualité des prairies	Le cortège floristique prairiale et les espèces rares et menacées se maintiennent	IP 14	Poursuivre et adapter le pâturage et la fauche commes méthodes de gestion des prairies	1
Vieillissement et déperissement des arbres de la chaussée	Trouver un équilibre entre boisement et zone ouverte sur la chaussée	Laisser évoluer librement le boisement et assurer un renouvellement minimum de celui-ci	IP 15	Laisser évoluer librement le boisement et en assurer un renouvellement minimum	2
Jussie	Cf OLT précédents				
Sanglier					
Ragondin					

OLT 8 : Faire de la Réserve un lieu de développement de la connaissance et garantir son intégration locale	**Tableau de bord**						
	Résultats attendus	**Indicateurs**		**Code**	**Intitulé de suivi**	**Priorité**	
	Saisir, structurer et valoriser les données et alimenter les observatoires du patrimoine naturel	Base de données, nombre de données et articles					
	La rôle du lac de Grand-Lieu (et de la Réserve) vis-à-vis de la biodiversité est connu et compris	Notoriété de la Réserve (indicateur à définir)					
	Ouverture de la réserve au monde de la recherche	Nombre de projets de recherche développé, nombre de chercheurs impliqués					
	Plan de gestion						
	Facteurs d'influence	**Objectif du plan**	**Résultats attendus ODP**	**Opération de gestion**			
				Code	**Intitulé**	**Priorité**	
	Fréquentation et gestion des terrains proches de la réserve	Associer, construire des projets et informer les acteurs locaux aux démarches de la réserve (et inversement)	La Réserve participe à la gestion des territoires contigûs et/ou complémentaire à la Réserve	MS 6	Gestion des terrains proches de la Réserve en lien avec les acteurs concernés (Conservatoire du Littoral, communes, agriculteurs, Maison du Lac de Grand-Lieu…)	2	
	Rôle de la Maison du Lac de Grand-Lieu en matière de sensibilisation au lac et à la réserve		Le partenariat avec la Maison du Lac est conforté	MS 7	Contribuer à la qualité de l'accueil de la Maison du Lac	2	
	Diversité des gestionnaires et dépendances des territoires et mesures de protection/gestion les uns vis à vis des autres		Les échanges entre gestionnaires sont confortés, les projets ou actions communes se développent	MS 8	Poursuivre et renforcer les échanges avec les autres gestionnaires locaux	1	
	Développement de la fréquentation et des projets de valorisation ou touristiques		La réserve est impliquée et accompagne les projets pouvant avoir une influence sur le lac et sa fréquentation	MS 9	Participer au réseau d'acteurs de l'éducation à l'environnement, de l'animation et du tourisme	2	
				MS 10	Accompagner les projets en matière de protection, gestion et valorisation des espaces naturels autour de Grand-Lieu	1	
	Méconnaissance du public de l'intérêt du lac et du rôle de la réserve	Informer le public sur la Réserve naturelle, ses richesses et contraintes	La Réserve participe et/ou organise un nombre minimum d'évènements ou d'animations grand public	PA 1	Réaliser des animations sur le pourtour de la Réserve dans le cadre d'évènement et de partenariat	1	
			La réserve maîtrise sa communication	CC 1	Diversifier et maîtriser la communication de la Réserve	2	
			Publication d'une brochure Grand-Lieu / réserve	CC 2	Editer un ouvrage spécial Grand-Lieu	3	
		Intégrer la RNN du Lac de Grand-Lieu dans les réseaux locaux de connaissance, de protection et de gestion des espaces naturels	La Réserve est intégrée et impliquée dans les réseaux (connaissance, gestion et protection) à différentes échelles	MS 11	Inscrire l'activité de la Réserve dans les réseaux de gestionnaire, scientifiques et techniques (RNF, CSRPN, Plan d'action…)	2	
	Sous-exploitation des données récoltées par la réserve	Faire de la Réserve un lieu de développement de la connaissance	Augmentation des publications faisant état des travaux de suivis de la réserve ou associant la réserve	MS 12	Valorisation des travaux de suivis	2	
	Déficit d'investissement de la recherche sur Grand-Lieu		Le nombre de chercheurs s'investissant sur le lac progresse	PR 8	Développement de partenariat avec le monde la recherche	1	
				PA 2	Participer à la formation des étudiants et professionnels	2	

	Plan de gestion					
	Objectif du plan	Résultats attendus ODP	Opération de gestion			
			Code	Intitulé	Priorité	
OLT 9 : Garantir le fonctionnement de la Réserve	Assurer le suivi, l'exécution et l'adaptation du plan de gestion	Evaluation du plan de gestion à mi-parcour et à la fin de la période de validité et rédiger le plan de gestion	MS 13	Evaluer le plan de gestion et l'ajuster, élaborer le plan de gestion	1	
		Des bases de données structurées et alimentées	MS 14	Développer et alimenter les bases de données scientifiques et techniques de la Réserve	1	
		Des instances de conseil et de concertation qui se réunissent régulièrement et participent pleinement à la vie de la réserve	MS 15	Réunir et co-animer le comité consultatif et le conseil scientifique de la Réserve	1	
		Un personnel formé régulièrement	MS 16	Mise en place, déploiement et suivi du plan de formation	2	
	Assurer la gestion administrative et financière de la réserve	Des rendus techniques et administratifs complets et sans retard	MS 17	Rédiger les rapports d'activités et financiers annuels	1	
		Une réserve efficace au sein de la SNPN	MS 18	Assurer la gestion administrative, RH et financière de la Réserve	1	
			MS 19	Assurer l'intégration de la RNN au sein de sa structure gestionnaire	1	
	Assurer la maintenance du matériel et des équipements de la réserve naturelle	Un matériel et des équipements fonctionnels et adaptés	MS 20	Entretenir et renouveler le matériel nécessaire à la gestion de la RNN	1	
			MS 21	Entretien des bâtiments de la Réserve	1	
			MS 22	Surveillance et entretien du pancartage des limites de la Réserve	1	
			MS 23	Entretien du chemin d'accès et restauration du pont d'accès	1	
		Redéfinition de la vocation de la Maison de la Réserve et mise en œuvre	CI 1	Réflexion sur l'avenir de la Maison de la Réserve et mise en œuvre des orientations retenues	2	

B.3. Les fiches opérations

Les opérations sont détaillées dans les fiches suivantes.

Pour chaque fiche, est rappelé l'objectif à long terme et l'objectif du plan (ou le fait que la fiche constitue un élément pour alimenter le tableau de bord), le contexte, l'objectif et le descriptif plus ou moins détaillé de chaque opération. Le calendrier et les partenaires impliqués sont également précisés.

Une évaluation du temps « gestionnaire » est proposée : il s'agit ici uniquement du temps des agents en poste sur la Réserve naturelle, n'incluant pas le temps administratif, de direction et de gestion du siège de la SNPN. Ce dernier sera pris en compte dans l'évaluation budgétaire globale proposée ensuite.

Le coût estimatif de chaque opération ne prend en compte que les dépenses d'investissement, d'étude ou quelques dépenses de fonctionnement clairement liées à l'opération. Toutes les dépenses générales ne sont donc pas réparties par action, de même que les charges salariales du personnel en charge de la RNN.

Tableau 17 : Tableau - index des fiches - actions

Code	Intitulé	Page
SP 1	Surveiller le territoire et faire respecter la réglementation applicable à la réserve.	150
SP 2	Collaborer avec les autres services de police (AFB, ONCFS, gendarmerie)	151
SP 3	Clarifier la réglementation sur les abords de la réserve et effectuer une surveillance de proximité	152
CS 1	Suivi en continu de la qualité de l'eau	153
CS 2	Participer au suivi DCE /AELB	154
CS 3	Suivi ponctuel de quelques paramètres simples au sein de la zone centrale	155
CS 4	Bathymétrie de la zone centrale	156
CS 5	Suivi des cotes du lac	157
CS 6	Réaliser des bilans en entrée/sortie de lac	158
CS 7	Suivi de la zone centrale par photo aérienne	159
CS 8	Suivi par prospection de points d'échantillonnage (flore aquatique et flottante)	160
CS 9	Veille et détection de l'apparition d'espèces émergente et mise en œuvre d'une startégie d'intevrention adaptée	161
CS 10	Suivi de la colonisation des espèces exotiques envahissantes établies (Jussie)	162
CS 11	Mise à jour de la carte de végétation	163
CS 12	Suivi cartographique fin de zones témoins	164
CS 13	Suivi (tous les 3 ans) des placettes permanentes	165
CS 14	Cartographie des zones de levis	166
CS 15 / PR	Quantifier les apports sédimentaires sur des secteurs tests	167
CS 16	Evaluer l'importance des stationnements et l'impact du sanglier sur la	168

	réserve	
CS 17	Suivi de la distribution et des effectifs des grands échassiers nicheurs	169
CS 18	Recensement des populations nicheuses de rapaces diurnes	170
CS 19	Suivi des populations nicheuses de grèbes, ansériformes et laro-limicoles	171
CS 20	Suivi des nicheurs rares et discrets par écoute nocturne	172
CS 21	Recensement des oiseaux d'eau hivernants et migrateurs	173
CS 22	Bagage des passereaux en migration post-nuptial en transit sur la "roselière boisée" de la Réserve	174
CS 23	Suivi de l'exploitation des prairies inondables par les oiseaux d'eau	175
CS 24	Recensement relatif des oiseaux "communs" par échantillonnage ponctuel	176
CS 25	Contrôle et suivi de la passe à civelle au vannage de Bouaye	177
CS 26	Suivi du peuplement piscicole global (évaluation AFB + suivi avec les pêcheurs professionnels)	178
CS 27	Etude et suivi des frayères à brochet	179
CS 28	Suivi des odonates	180
CS 29	Mettre en place un protocole d'évaluation et de suivi de la population de Campagnol amphibie et de Musaraigne aquatique	181
CS 30	Mettre en place un protocole d'évaluation et de suivi de la population de loutres	182
CS 31	Mettre en œuvre un dispositif éprouvé de suivi des chiroptères sur le Lac.	183
CS 32	Caractérisation et quantification de l'utilisation du Lac de Grand-Lieu pour les chiroptères en migration	184
CS 33	Caractérisation et quantification de l'utilisation du Lac de Grand-Lieu pour les chiroptères	185
CS 34	Poursuivre les inventaires des invertébrés et s'inscrire dans la dynamique régionale d'inventaire	186
CS 35	Poursuivre l'inventaire des diptères et hyménoptèrers	187
CS 36	Compléter l'inventaire des invertébrés liés à la digue-chaussée de Grand-Lieu et définir des indicateurs de gestion	188
CS 37	Renouveler l'inventaire des rhopalocères de Grand-Lieu	189
CS 38	Préciser l'appartenance taxinomique et mettre en place une méthode d'évaluation des populations de Grenouilles "vertes"	190
CS 39	Recherche et suivi des stations d'espèces végétales remarquables	191
IP 1	Mise en place d'exclos au sein de la zone centrale et suivi du développement de la flore	192
IP 2	Piégeage des mammifères semi-aquatiques exotiques	193
IP 3	Intervention d'arrachage sur des foyers problématiques de jussie ou autres plantes exotiques envahissantes émergentes	194
IP 4	Test de réimplantation de roseau	195
IP 5	Mise en place d'exclos au sein de la "roselière boisée" et suivi	196
IP 6	Surveillance et ramassage des oiseaux morts ou intoxiqués	197
IP 7	Surveillance en cas d'épisode de peste aviaire	198
IP 8	Stériliser les œufs d'Ibis sacré nichant sur la RNN	199
IP 9	Limiter les effectifs d'Erismature rousse	200
IP 10	Expérimenter des techniques d'intervention sur l'Erismature rousse en hiver, non impactantes pour l'avifaune hivernante	201
IP 11	Entretien des douves existantes et des entrées des émissaires	202
IP 12	Poursuivre les essais de confortement doux des berges du Canal de l'Etier	204

IP 13	Retrait des encombres présentant des risques (vis-à-vis notamment du vannage ou de la passerelle) et entretien minimum des abords du canal de l'Etier	205
IP 14	Poursuivre et adapter le pâturage et la fauche commes méthodes de gestion des prairies	206
IP 15	Laisser évoluer librement le boisement et mettre en place des exclos pour assurer le renouvellement du peuplement	207
MS 1	Participer à la commission locale de l'eau et aux sous-commissions	208
MS 2	Participer aux comités de suivis de la gestion des niveaux d'eau et être force de proposition d'amélioration de la gestion	209
MS 3	Inscrire les actions de suivis orntihologiques dans les réseaux nationaux et internationaux	210
MS 4	Participer à la mise en place d'un nouveau dispositif de franchissement de l'ouvrage de Bouaye pour les poissons	211
MS 5	Contribuer aux réflexions et échanges avec les pêcheurs professionnels et autres partenaires pour une pêche durable	212
MS 6	Gestion des terrains proches de la Réserve en lien avec les acteurs concernés (Conservatoire du Littoral, communes, agriculteurs, Maison du Lac de Grand-Lieu…)	213
MS 7	Participer à la qualité de l'accueil de la Maison du Lac par la contribution à la formation de ses agents	214
MS 8	Poursuivre et renforcer les échanges avec la FDC (gestionnaire RNR) et le SBV (animateur Natura 2000)	215
MS 9	Participer au réseau d'acteurs de l'éducation à l'environnement, de l'animation et du tourisme	216
MS 10	Accompagner les projets en matière de protection, gestion et valorisation des espaces naturels autour de Grand-Lieu	217
MS 11	Inscrire l'activité de la Réserve dans les réseaux de gestionnaire, scientifiques et techniques (RNF, CSRPN, Plan d'action…)	218
MS 12	Valorisation des travaux de suivis	219
MS 13	Evaluer le plan de gestion , le réajuster et rédiger le plan de gestion	220
MS 14	Développer et alimenter les bases de données scientifiques et techniques de la Réserve	221
MS 15	Réunir et co-animer le comité consultatif et le conseil scientifique de la Réserve	222
MS 16	Mise en place, déploiement et suivi du plan de formation	223
MS 17	Rédiger les rapports d'activités et financiers annuels	224
MS 18	Assurer la gestion administrative, RH et financière de la Réserve	225
MS 19	Assurer l'intégration de la RNN au sein de sa structure gestionnaire	226
MS 20	Entretenir et renouveler le matériel nécessaire à la gestion de la RNN	227
MS 21	Entretien des bâtiments de la Réserve	228
MS 22	Surveillance et entretien du pancartage des limites de la Réserve	229
MS 23	Entretien du chemin d'accès et réfection du pont	230
CI 1	Réflexion sur l'avenir de la Maison de la Réserve et mise en œuvre des orientations retenues	231
PR 1	Participer aux travaux de recherche sur la dynamique planctonique sur le lac	232
PR 2	Participer aux travaux de modélisation du fonctionnement bio-	233

	hydrosédimentaire du lac	
PR 3	Soutenir les initiatives de recherche en matière d'écotoxicologie sur le lac de Grand-Lieu	234
PR 4	Tester les nouvelles technologies et assurer l'intercalibration avec les méthodes traditionnelles de bathymétrie	235
PR 5	Participer aux travaux de recherche sur la dynamique sédimentaire du lac	236
PR 6	Susciter un programme de recherche sur le botulisme et ses interractions éventuelles avec les cyanobactéries	237
PR 7	Intégrer le compartiment macrofaune invertébré dans la compréhension globale du fonctionnement trophique du lac	238
PR 8	Développement de partenariat avec le monde la recherche	239
PA 1	Réaliser des animations sur le pourtour de la Réserve dans le cadre d'évènement et de partenariat	240
PA 2	Participer à la formation des étudiants et professionnels	241
CC 1	Diversifier et maîtriser la communication de la Réserve	242
CC 2	Editer un ouvrage spécial Grand-Lieu	243

OLT	- Conserver les peuplements d'oiseaux remarquables de l'unité fonctionnelle du Lac de Grand-Lieu - Améliorer l'équilibre du peuplement piscicole du lac	
Objectif du plan	Garantir le très faible dérangement sur la Réserve	
SP 1	**Surveiller le territoire et faire respecter la réglementation applicable à la réserve**	Priorité 1

Contexte

Une partie de la faune du lac est susceptible d'être influencée par le dérangement (oiseaux d'eau et rapaces) ou par le braconnage (poissons). Par ailleurs, les actes fondateurs de la RNN, et notamment la donation Guerlain et le Décret de classement, stipulent l'interdiction de circulation du public sur le territoire de la RNN au travers d'une réglementation que le gestionnaire a la charge d'appliquer.

Objectif de l'opération

- Assurer la tranquillité de la faune
- Lutter contre le braconnage (civelles, anguilles notamment)
- faire respecter la réglementation inhérente aux actes fondateurs de la RNN

Description

Cette opération consiste en fait la plupart du temps à une simple présence sur le terrain, qui permet de repérer facilement les contrevenants (kayaks ou embarcations la plupart du temps). Lorsque c'est le cas, ceux-ci sont appréhendés, font l'objet d'un rappel à la Loi ou d'une verbalisation. Pour cela, deux agents sont commissionnés au titre du Ministère chargé de la protection de l'environnement et assermentés auprès du TGI de Nantes. Cette présence des agents de la RNN est confortée par celle des pêcheurs professionnels du lac et des agents de la RNR, qui ne manquent pas de se contacter en cas de présence illicite sur le lac.

Deux actions supplémentaires seront développées :

- relayer l'information sur la navigabilité du lac et de ses abords dans les principaux points d'embarquement possible (vannage de Bouaye, port de l'Etier, Pierre-Aigüe, Boire de Malet, Port de l'Halbrandière, Port de Tréjet, Pont-Saint-Martin, Port d'hiver et Port d'été à Passay, Boulogne à Saint-Philbert-de-Grand-Lieu, Grand Port à Saint-Lumine-de-Coutais) sous forme de panneaux ou d'information ciblée.
- Afin d'optimiser la surveillance, une consignation systématique des jours, heures et lieux de présence des agents de la RNN sera mise en place. Elle permettra d'établir quels sont les secteurs, périodes et horaires bien couverts par les opérations de surveillance, et ceux qui ne le sont pas assez.

Localisation

Totalité de la RNN

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
Nombre d'heure de présence sur la RNN.	Nombre d'infractions relevées

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
Agents commissionnés dans différents services de l'Etat (ONCFS, ONEMA), agents de la RNR, pêcheurs professionnels et autres acteurs locaux susceptibles de nous communiquer des infractions.	Le temps consacré à cette opération est difficile à estimer dans la mesure où chaque opération de terrain est également une opération de surveillance. 28 à 35 jours par an sont prévus spécifiquement sur cette opération.

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

Toutes les opérations impliquant la présence d'un agent de la RNN sur le terrain.

OLT	- Conserver les peuplements d'oiseaux remarquables de l'unité fonctionnelle du Lac de Grand-Lieu - Améliorer l'équilibre du peuplement piscicole du lac	
Objectif du plan	Garantir le respect de la réglementation de la Réserve et être en veille sur les secteurs proches à enjeu	
SP 2	**Travailler avec les autres services de police (AFB, ONCFS, gendarmerie) pour renforcer la protection du site**	Priorité 1

Contexte

Le lac de Grand-Lieu fait l'objet de nombreuses mesures de protection qui se complètent dans leur action et se superposent partiellement sur leur territoire d'application. Les agents de la RNN ne sont compétents pour constater les infractions que sur la RNN.

Certaines infractions sont commises en limite de site et nécessitent donc l'intervention d'autres services compétents pour les faire cesser.

Les agents de la RNN dans leurs activités quotidiennes sont amenés à circuler en dehors de la RNN sur le site de Grand-Lieu et peuvent donc constater des infractions qui ne relèvent pas de leur pouvoir de police.

Objectif de l'opération

Travailler avec les autres services de police (ONCFS, ONEMA, RNR...) pour renforcer leur action et l'application des autres mesures de protection du lac en jouant le rôle de veille autour de la RNN.

Description

- Effectuer une veille sur le site de Grand-Lieu, hors des limites de la RNN. Cela concerne notamment la RNR, la législation relative au site classé, plus marginalement au site Natura 2000.
- Echanger régulièrement, informer et maintenir de bonnes relations avec les autres services de police compétents sur le territoire.

Localisation

Bords de la RNN et totalité du Lac

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
Nb de collaborations effectuées	Nombre d'infractions relevées

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
Agents commissionnés dans différents services de l'Etat (ONCFS, AFB), agents de la RNR, gendarmerie, service de police municipale, agent de la FDAAPPMA	2 jours par an.

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Aucun

Lien avec d'autres opérations

Toutes les opérations impliquant la présence d'un agent de la RNN sur le terrain.

OLT	- Conserver les peuplements d'oiseaux remarquables de l'unité fonctionnelle du Lac de Grand-Lieu - Améliorer l'équilibre du peuplement piscicole du lac	
Objectif du plan	Garantir le respect de la réglementation de la Réserve et être en veille sur les secteurs proches à enjeu	
SP 3	**Clarifier la réglementation sur les abords de la réserve et effectuer une surveillance de proximité**	Priorité 2

Contexte

Certaines zones bordant la réserve possèdent un statut un peu flou. Elles ne sont pas dans la RNN mais propriété du Conservatoire du littoral, géré par la SNPN ou d'autres intervenants (Conseil départemental de Loire-Atlantique, FDC 44).

Il s'agit en particulier du début de la chaussée de Grand-Lieu à proximité du vannage de Bouaye où la réglementation n'est pas précisée concernant la pêche notamment. La fréquentation est forte pour cette activité. Elle ne se pratique pas toujours dans les règles.

Objectif de l'opération

Clarifier les règles sur certains secteurs bordant la Réserve et les faire appliquer en lien avec les partenaires.

Description

- Définir en lien avec le propriétaire et les éventuels gestionnaires ou co-gestionnaires des règles plus claires sur certains sites
- Matérialiser clairement sur le terrain les contraintes et obligations. Renforcer la signalétique.
- Contribuer à la médiation sur les règles redéfinies voire faire appel aux services compétents pour faire cesser les infractions.
- Effectuer la maintenance de la signalétique.

Localisation

Bords de la RNN

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
Statut clarifié sur les sites « orphelins » et rendu visible	Nombre d'infractions relevées

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
Conservatoire du Littoral, Département de Loire-Atlantique, Maison du Lac, ONCFS, AFB, agents de la FDC 44, agents de la FDAAPPMA	2 jours en début de plan de gestion puis 1 jour par an.

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Panneau d'information et d'obligation : fourniture ou coût à voir avec le Conservatoire du Littoral

Lien avec d'autres opérations

SP1 et SP2

OLT	Une qualité des eaux améliorée et une gestion des eaux adaptée permettant un meilleur fonctionnement de l'écosystème	
Tableau de bord		
CS 1	**Suivi en continu de la « qualité » de l'eau**	Priorité 1

Contexte

Importance de la qualité d'eau et du niveau d'eutrophisation général du Lac pour les communautés.
Sensibilité forte du plan d'eau aux forçages extérieurs (vent, ensoleillement, apport en nutriments…) et à la dynamique interne (plancton *vs* plantes supérieures et phytoplancton *vs* zooplancton).
Nécessité d'un suivi en continu sur au moins un point afin de mettre en relation les données ponctuelles ou plus générale du plan d'eau avec une référence connue (et ses variations dans le temps).

Objectif de l'opération

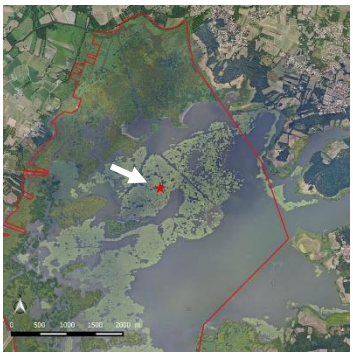
Effectuer un suivi en continu, à l'aide d'une sonde autonome, des principaux descripteurs de la qualité physico-chimique de l'eau donc du fonctionnement écologique du plan d'eau

Description

- Surveillance, entretien et calibrage régulier d'une sonde multi-paramètres YSI déployée en permanence sur la zone centrale de Grand-Lieu (sauf période avec risque de prise en glace)
- Renseignement d'une base de données des différents paramètres enregistrés : T°, O2 (% saturation), pH, conductivité, turbidité, chlorophylle a, phycocyanine
- Analyse et suivi des données
- Calage des indicateurs.

Localisation :

Zone centrale du Lac de Grand-Lieu (RNN/RNR)



Indicateurs de réalisation

Ratio temps de déploiement / temps effectif de fonctionnement
Cahier de suivi de la maintenance

Indicateurs de résultat

Delta pH sur une journée et évolution interannuelle
Delta O2 sur une journée et évolution interannuelle
Evolution relative chlorophylle a et phycocyanine.

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

Laboratoire universitaire.

Temps gestionnaire estimé

14 à 17 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Maintenance et remplacement des sondes : estimation de 4 000 € sur la durée du plan de gestion.

Lien avec d'autres opérations

PR4

OLT	Une qualité des eaux améliorée et une gestion des eaux adaptée permettant un meilleur fonctionnement de l'écosystème	
Tableau de bord		
CS 2	**Participer au suivi DCE / AELB**	Priorité 2

Contexte

Le rapportage au titre de la DCE est effectué tous les trois ans sur les plans d'eau situés dans le périmètre de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne.

L'agence missionne un bureau d'étude pour effectuer quatre campagnes de prélèvements dans l'année afin de renseigner les indicateurs au titre de la DCE : physico-chimiques et biologiques (voire hydromorphologique).

Objectif de l'opération

Accompagner le bureau d'étude dans sa mission de diagnostic au titre de la DCE

Description

- Accompagnement du bureau d'étude sur le plan d'eau pour les prélèvements au titre de la DCE
- Mise à disposition éventuelle de matériels

Localisation :

Zone centrale du Lac de Grand-Lieu (RNN/RNR)

Indicateurs de réalisation

Diagnostic DCE réalisé

Indicateurs de résultat

Les paramètres DCE notamment composition phytoplancton…

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

AELB, Bureau d'étude

Temps gestionnaire estimé

1 jour par année d'application

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

PR4

OLT	Une qualité des eaux améliorée et une gestion des eaux adaptée permettant un meilleur fonctionnement de l'écosystème	
Tableau de bord		
CS 3	**Suivi ponctuel de quelques paramètres simples au sein de la zone centrale**	Priorité 1

Contexte

Importance de la qualité d'eau et du niveau d'eutrophisation général du Lac pour les communautés.
Sensibilité forte du plan d'eau aux forçages extérieurs (vent, ensoleillement, apport en nutriments…) et à la dynamique interne (plancton *vs* plantes supérieures et phytoplancton *vs* zooplancton).
Mise en évidence de compartimentation au sein du lac dans le temps et dans l'espace avec des différences importante sur le plan biologique (O2, pH, transparence) : coexistence dans l'espace de phases claire et turbide et succession dans le temps de phases claire et turbide. Les conséquences de cette compartimentation sont potentiellement importantes notamment sur le développement de la végétation aquatique qui devrait tendre à stabiliser les phases claires si son développement se confirme.

Objectif de l'opération

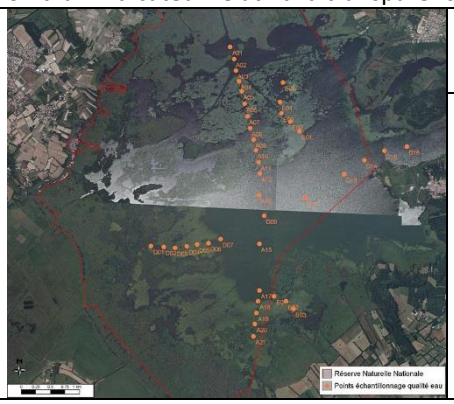
Apprécier la variabilité interne et son évolution au sein de la zone centrale sur le plan de quelques caractéristiques physico-chimiques simples de l'eau.

Description

- Echantillonnage du plan d'eau régulier (40 à 60 points de mesure) dans l'année (10 à 12 mesures annuelles)
- Mesure de quelques paramètres simples : transparence et éventuellement O2, pH. Si possibilité de s'équiper d'une sonde simple, mesure de chlorophylle a et phycocyanine (Sonde type Algae Torch)
- Bancarisation des données et synthèse
- Construction d'un indicateur relatif à la transparence, à son maintien dans le temps et l'espace.

Localisation :

Zone centrale du Lac
de Grand-Lieu
(RNN/RNR)



Indicateurs de réalisation

Nb d'échantillonnages dans l'année

Indicateurs de résultat

Evolution de la transparence dans le temps et l'espace

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

RNR, Laboratoires universitaires

Temps gestionnaire estimé

16 à 18 jours par an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Optionnel : achat d'une sonde portable optique chlorophylle / phycocyanine (type Algae Torch) : 8000 €

Lien avec d'autres opérations

PR1, PR2

OLT	Une qualité des eaux améliorée et une gestion des eaux adaptée permettant un meilleur fonctionnement de l'écosystème	
Objectif du plan	Suivre l'envasement de la zone centrale	
CS 4	**Bathymétrie de la zone centrale du Lac**	Priorité 1

Contexte

La configuration du Lac, son état trophique, les aménagements opérés de longue date, les évolutions constatées dans la végétation du lac rendent le lac de Grand-Lieu particulièrement sensible aux évolutions dans les phénomènes d'atterrissement. D'un système décrit comme en voie de fermeture rapide (majeure partie du XX° siècle), les constats réalisés depuis 20 ans montrent que cette évolution n'est pas aussi simple. Les fonds du lac sont soumis à des phénomènes d'envasement mais aussi d'érosion non uniformes, pour un bilan relativement stable voire légèrement érosif. Quantifier ces processus est donc un paramètre important à renseigner pour juger de la trajectoire d'évolution du lac.

Objectif de l'opération

Effectuer une bathymétrie complète de la zone centrale du Lac de Grand-Lieu

Description

- Reprise et ajustement du pattern d'échantillonnage de la zone centrale adopté lors des bathymétries précédentes : il tendait à sur-échantillonner certaines zones (fosses de dragage du programme Life par exemple) et en sous-échantillonnait d'autres zones qui peuvent se révéler active du point de vue sédimentaire (absence d'échantillonnage sur certains bassins en contact avec la zone centrale par exemple).
- Le nouveau plan d'échantillonnage devra conserver suffisamment de l'ancien pour permettre de réaliser une comparaison fiable (conservation d'au moins 80% des points précédents à l'identique)
- Mesure des points (c 2000)
- Analyse en comparant nouvelle bathymétrie et précédente
-

Localisation : Zone centrale du Lac de Grand-Lieu (RNN/RNR)	**Indicateurs de réalisation** Complétude de la bathymétrie (points mesurés/prévus) Période de mesure
	Indicateurs de résultat Evolution de la zone centrale : profondeur moyenne, distribution des points.

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires RNR.	**Temps gestionnaire estimé** 45 jours

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

PR4

OLT	Une qualité des eaux améliorée et une gestion des eaux adaptée permettant un meilleur fonctionnement de l'écosystème	
Tableau de bord		
CS 5	**Suivi des cotes du lac**	Priorité 1

Contexte

L'évolution des niveaux d'eau et leur gestion impactent de nombreux compartiments biologiques du lac (oiseaux, poissons, végétation).

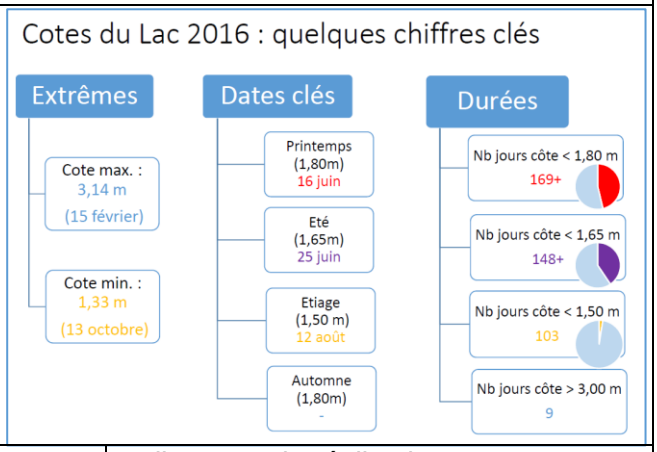
Un règlement d'eau basé sur une nouvelle approche moins fixiste et laissant, normalement, plus de possibilité de variations interannuelles a été pris en 2015 et doit être appliqué. Une cellule de suivi des niveaux d'eau se réunit régulièrement afin de suivre et ajuster l'application de ce règlement en tenant compte de toutes les parties prenantes.

Objectif de l'opération

Suivre les cotes du Lac de Grand-Lieu et leur évolution

Description

- A partir des données du SAH Sud Loire (gestionnaire de l'ouvrage) transmises périodiquement
- Renseigner les principaux indicateurs relatifs aux niveaux d'eau du lac et suivre leur évolution annuellement (exemple ci-contre)
- Mettre en regard cette évolution avec les suivis biologiques mis en place à l'échelle du lac.



Localisation :

Vannage de Bouaye, Lac

Indicateurs de réalisation

Indicateurs de résultat

Dates clés. Nb de jours au-dessus ou en dessous de certaines cotes clé (1.80, 1.65, 1.50…)

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

SAH, DREAL, comité de suivi des niveaux d'eau

Temps gestionnaire estimé

1 à 2 jours par an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

OLT	Une qualité des eaux améliorée et une gestion des eaux adaptée permettant un meilleur fonctionnement de l'écosystème	
Objectif du plan	Améliorer la caractérisation physico-chimique du lac et ses conséquences sur la dynamique planctonique	
CS 6	**Réaliser des bilans en entrée/sortie de lac**	Priorité 1

Contexte

Des bilans en entrée et sortie de lac ont été effectués jusqu'en 2007/2008 par l'Université de Rennes 1. Les problèmes de financement et l'obsolescence des matériels n'ont pas permis de poursuivre ces bilans et de les fiabiliser. Un travail entrepris en 2011/2012 entre l'université de Nantes, le gestionnaire et le Syndicat de bassin versant n'a pu aboutir.

La réactualisation de ces bilans est un élément indispensable afin de mettre à jour l'état du système et les quantités de nutriments entrantes et sortantes, de jauger plus finement de l'évolution du lac en regard des autres indicateurs recueillis (qualité de l'eau, bathymétrie…).

Objectif de l'opération

Caler une méthodologie optimisant l'effort d'échantillonnage avec la précision des résultats et la mettre en œuvre de façon à aboutir à des bilans entrée-sortie fiables.

Description

- Recueil d'expérience des suivis de ce type menés dans d'autres zones (Kis Balaton par exemple) de façon à caler le protocole d'échantillonnage
- Choix des méthodes (mise en place de préleveurs, prélèvements manuels) en fonction des résultats du précédent point et choix du pas de temps d'échantillonnage (annuel, par série de trois ans répétés tous les 5 ans… ?)
- Déploiement du suivi par prélèvement ou préleveurs, analyse, maintenance…

Localisation :	Indicateurs de réalisation
Aval de la Boulogne et de l'Ognon, sortie du Lac	Indicateurs de résultat Bilan réalisé (N, P notamment)

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
AELB, Université de Rennes, SBV, SAH…	Au minimum 26 jours par an à affiner (1/2 j/semaine).

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Non évalué pour le moment. Le travail réalisé dans le cadre d'un programme de recherche devrait permettre le calage de la méthodologie et son déploiement.

Lien avec d'autres opérations

OLT	Conserver les éléments remarquables de la flore aquatique et restaurer des herbiers aquatiques plus abondants	
Tableau de bord		
CS 7	**Suivi de la zone centrale par photographie aérienne**	Priorité 1

Contexte

Le fonctionnement d'un plan d'eau tel que celui de Grand-Lieu est étroitement lié à la végétation qui le peuple. En particulier sa végétation aquatique (flottante et plus encore immergée) qui, en fonction des interprétations, contribue à son bon état (concurrence vis à vis du phytoplancton, habitat) ou peut constituer un facteur de dégradation (contribution possible à l'envasement). Son suivi constitue donc un élément d'évaluation de bon état du site important.

D'autre part la zone centrale tend à s'élargir depuis plusieurs années au détriment des végétations palustres qui la bordent. Celles-ci montrent également une tendance au recul en zone « rétro littorale » par le déclin de la végétation. Le suivi de ces évolutions constitue un indicateur d'état et d'évolution important du lac.

Objectif de l'opération

Quantifier l'évolution des végétations flottantes de la zone centrale du Lac (à l'échelle du Lac : RNN + RNR + quelques zones privées)

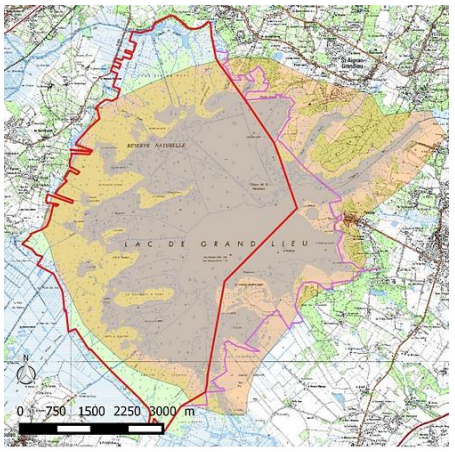
Quantifier l'évolution de la zone centrale vs les zones de roselières boisées.

Description

- Réalisation d'une campagne estivale de photos aériennes (+- au pic de végétation : fin juillet / début août) d'une bonne précision (1 px ≈ 25 cm) dans de bonnes conditions météorologiques (des tests avec traitement IR pourront être réalisés et adoptés s'ils donnent de bon résultats)
- Complément terrain pour notamment les joncs des tonneliers *Schoenoplectus lacustris* qui peuvent être imparfaitement visibles sur la photo aérienne en fonction de leur développement et des conditions de prise de vue.
- Photo-interprétation de ces photos en distinguant la « roselière boisée » de la zone centrale en eau d'une part et les différentes végétations de la zone centrale : herbiers de nénuphar, de limnanthème, de châtaigne d'eau voire de scirpe lacustre, grande naïade (possible avec une bonne précision en fonction de l'état de développement et des conditions de prises de vue).
- Interprétation et synthèse

Localisation :

Zone centrale du lac (RNN /RNR)



Indicateurs de réalisation

Photo aérienne réalisée

Interprétation réalisée

Indicateurs de résultat

Surface de la zone centrale et évolution

Surface des herbiers de macrophytes flottants et évolution

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

FDC 44 (RNR), SBV (Natura 2000), Région

Temps gestionnaire estimé

15 jours tous les trois ans

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Campagne de photos aériennes : 5712 € (avec traitement IR) pour 2018. 4000 € en 2021, 4400 € en 2024, 4800 € en 2027.

Lien avec d'autres opérations

CS 7

OLT	Conserver les éléments remarquables de la flore aquatique et restaurer des herbiers aquatiques plus abondants	
Tableau de bord		
CS 8	**Suivi de la flore aquatique et flottante par échantillonnage**	Priorité 1

Contexte

Le fonctionnement d'un plan d'eau tel que celui de Grand-Lieu est étroitement lié à la végétation qui le peuple. En particulier sa végétation aquatique (flottante et plus encore immergée) qui, en fonction des interprétations, contribue à son bon état (concurrence vis à vis du phytoplancton, habitat) ou peut constituer un facteur de dégradation (contribution possible à l'envasement). Son suivi constitue donc un élément d'évaluation de bon état du site important. En outre, on constate depuis quelques années un certain retour des herbiers immergés.

Objectif de l'opération

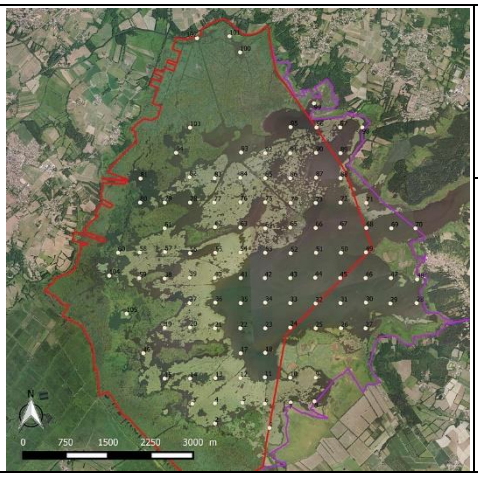
Mettre en place un monitoring de moyen-long terme sur la végétation aquatique de la zone centrale afin de juger la progression/régression des herbiers aquatiques et leur composition comme élément d'évaluation du bon état du plan d'eau.

Description

- Echantillonnage de terrain de la zone centrale (RNN + RNR) sur une centaine de points (nb à ajuster) en deux phases
- Printemps (fin mai-juin) : prospection plantes aquatiques par sondage (au râteau) d'une dizaine de points dans un rayon de 50 m environ autour de chaque point prédéfini, prélèvement, identification des espèces, attribution d'un indice d'abondance
- Eté (août) : évaluation herbier flottant par mesure de la diversité (nb espèces) et des densités (abondance/dominance, comptage feuilles) sur des quadrats d'1 m² (reprise et adaptation d'un protocole déjà appliqué)

Localisation :

Zone centrale du lac (RNN /RNR)



Indicateurs de réalisation

Nb de points échantillonnés par session
Liste d'espèces identifiées

Indicateurs de résultat

Indice de diversité
Indice d'abondance

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

FDC 44 (RNR), CBNB

Temps gestionnaire estimé

30 à 40 jours tous les trois ans

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

CS 7, CS 9

OLT	Conserver les éléments remarquables de la flore aquatique et restaurer des herbiers aquatiques plus abondants Comprendre et rétablir la dynamique de la mosaïque de végétation palustre	
Objectif du plan	Prévenir l'apparition de nouvelles espèces exotiques envahissantes et contrôler le développement des espèces établies	
CS 9	**Veille et détection de l'apparition d'espèces émergentes et mise en œuvre d'une stratégie d'intervention adaptée**	Priorité 1

Contexte

L'impact des espèces exotiques envahissantes établies est fort sur les communautés (animales et végétales) de Grand-Lieu à chaque fois qu'une espèce s'installe et devient envahissante.

Plus la détection d'une espèce potentiellement envahissante est précoce, plus les chances de pouvoir agir efficacement sont grandes.

Objectif de l'opération

Prévenir l'installation et le développement d'espèces exotiques envahissantes avérées ou potentielles.

Description

- Travail avec le réseau pour connaître les espèces émergentes et potentielles et les menaces qu'elles font peser
- Détecter lors de prospections ciblées ou (essentiellement) lors d'autres opérations de terrain (suivis, gestion et surveillance)

Localisation :	Indicateurs de réalisation
Ensemble de la réserve et abords	Indicateurs de résultat Liste d'espèces EE recensées et établies.

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
RNR, SBV, CEN Pays de la Loire, Fédération de pêche	2 jours (toutes les opérations de terrain peuvent être considérées comme contribuant à cette opération)

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

IP 3, CS 8, CS 10, CS 11, CS 12, CS 13

OLT	Conserver les éléments remarquables de la flore aquatique et restaurer des herbiers aquatiques plus abondants Comprendre et rétablir la dynamique de la mosaïque de végétation palustre	
Objectif du plan	Prévenir l'apparition de nouvelles espèces exotiques envahissantes et contrôler le développement des espèces établies	
CS 10	**Suivi de la colonisation des espèces exotiques envahissantes établies**	Priorité 1

Contexte

L'impact des espèces exotiques envahissantes établies est fort sur les communautés (animales et végétales) de Grand-Lieu à chaque fois qu'une espèce s'installe et devient envahissante.

Les jussies *Ludwigia sp* ont un impact fort et en fonction des conditions de milieux peuvent s'installer durablement au sein des communautés végétales établies et contribuer à leur simplification (parfois extrême). Ce suivi concerne donc essentiellement ces deux espèces. Un bilan annuel ne se justifie plus forcément compte tenu de l'importance de la diffusion de ces espèces et de la difficulté à les recenser de façon exhaustive.

Objectif de l'opération

Réaliser périodiquement un bilan de l'état de colonisation des milieux par les jussies (voire d'autres plantes).

Description

- Utilisation des campagnes de photos aériennes afin de cartographier les phases semi-terrestres de jussie
- Réaliser une campagne terrain de fin d'été (fin août/septembre) pour évaluer la colonisation de la jussie sur les bords de douves et les bords des roselières boisées.
- Utiliser les résultats du suivi CS8 pour apprécier la colonisation relative de la zone centrale et des herbiers de nénuphar en particulier.

Localisation :

Ensemble de la réserve

Indicateurs de réalisation

Carte produite

Indicateurs de résultat

Surface et linéaire de jussie et évolution de ceux-ci.

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

SBV

Temps gestionnaire estimé

3 jours terrain

3 jours cartographie

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Les coûts liés aux prises de vue aériennes sont indiquées dans la fiche CS7

Lien avec d'autres opérations

CS 7, CS 8, CS 9, IP 3

<table>
<tr><td>OLT</td><td colspan="11">Comprendre et rétablir la dynamique de la mosaïque de végétation palustre</td></tr>
<tr><td>Tableau de bord</td><td colspan="11"></td></tr>
<tr><td>CS 11</td><td colspan="9">Affiner et mettre à jour la carte de végétation</td><td colspan="2">Priorité 1</td></tr>
<tr><td colspan="12">Contexte
La végétation, en particulier palustre, sur la RNN, est composée d’une mosaïque d’habitats très difficile à cartographier. La carte figurant au plan de gestion reste globale et relativement peu précise. Des habitats restent à mieux caractériser également.
A l’occasion d’un suivi aérien étendu à l’ensemble de la RNN, une mise à jour plus précise de la carte de végétation sera effectuée et ensuite mis à jour en deuxième partie de plan de gestion.</td></tr>
<tr><td colspan="12">Objectif de l’opération
Mettre à jour périodiquement la carte de végétation de la RNN.</td></tr>
<tr><td colspan="12">Description
- Utilisation des campagnes de photos aériennes afin de cartographier plus précisément les habitats de la RNN
- Complément terrain pour les zones de mosaïques particulièrement fines.
- Suivi des surfaces par habitat et de leur évolution.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Localisation :

Ensemble de la réserve</td><td colspan="6">Indicateurs de réalisation
Carte produite

Indicateurs de résultat
Surface des habitats ou des mosaïques d’habitats</td></tr>
<tr><td colspan="12">Calendrier</td></tr>
<tr><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td></tr>
<tr><td>Janv.</td><td>Fév.</td><td>Mars</td><td>Avril</td><td>Mai</td><td>Juin</td><td>Juillet</td><td>Août</td><td>Sept.</td><td>Oct.</td><td>Nov.</td><td>Déc.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Partenaires
SBV, CBN</td><td colspan="6">Temps gestionnaire estimé
10 jours en 2018/2019 et 45 jours en 2024/2025</td></tr>
<tr><td colspan="12">Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)
Les coûts liés aux prises de vue aériennes sont indiquées dans la fiche CS7</td></tr>
<tr><td colspan="12">Lien avec d’autres opérations
CS 7, CS 12 3</td></tr>
</table>

OLT	Comprendre et rétablir la dynamique de la mosaïque de végétation palustre	
Tableau de bord		
CS 12	**Suivi cartographique fin de zones témoins**	Priorité 2

Contexte

La végétation, en particulier palustre, sur la RNN, est composée d'une mosaïque d'habitats très difficile à cartographier. Des habitats restent à mieux caractériser également. L'approche cartographique à partir de photo aérienne reste insuffisante pour appréhender de façon précise la cartographie des habitats élémentaires de la RNN et leur évolution.

Suivre précisément l'ensemble de la RNN par cartographie est trop ambitieux et couteux et difficile compte tenu des conditions d'accès de nombreux secteurs.

Objectif de l'opération

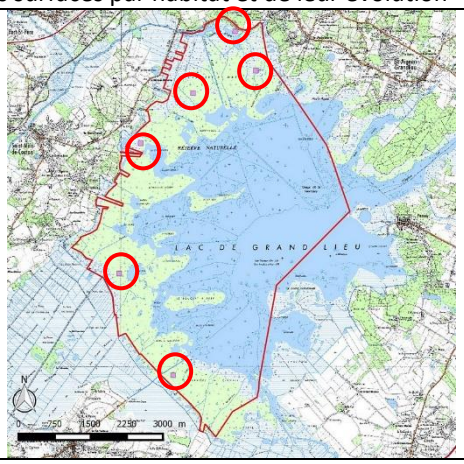
Suivre quelques zones échantillon de façon très précise au plan végétation / cartographique.

Description

- Définir 5 quadrats de 1 ha répartis dans les « roselières boisées » plus un sur une prairie.
- Réaliser des relevés de végétation par habitat et cartographier de façon très fine ces végétations au sein de chaque quadrat
- Suivi des surfaces par habitat et de leur évolution

Localisation :

Zone palustre de la RNN



Indicateurs de réalisation

Relevés phytosociologiques
Cartographie fine réalisée

Indicateurs de résultat

Habitats élémentaires par zone
Evolution des surfaces de ces habitats

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

Temps gestionnaire estimé

6 jours par année concernée

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

CS 11, suivi complémentaire à CS 13

OLT	Comprendre et rétablir la dynamique de la mosaïque de végétation palustre	
Tableau de bord		
CS 13	**Suivi des placettes permanentes**	Priorité 1

Contexte

En dehors de la cartographie des herbiers de macrophytes flottants et de la cartographie de la zone centrale (vs roselières), manque de recul sur l'évolution de la végétation dans le temps au sein de la RNN, en particulier sur les habitats palustres ouverts et prairiaux (même s'ils sont plus anecdotiques sur la RNN).
Nécessité de mettre en place un suivi moyen-long terme pour apprécier l'évolution de ces végétations (trophique, liées au niveau d'eau, liées aux EEE).

Objectif de l'opération

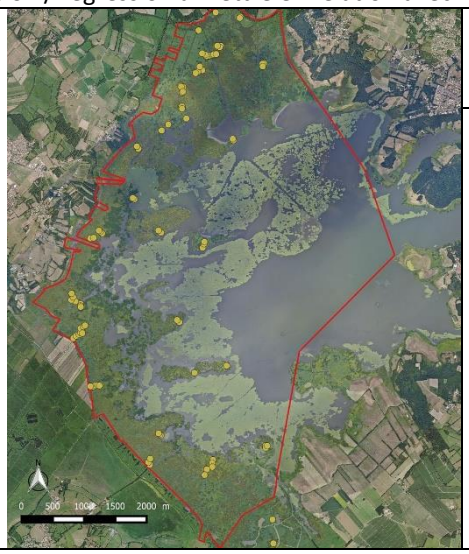
Suivi des placettes permanentes

Description

- 66 placettes ont été mises en place en 2016-2017. Elles seront complétés de 24 nouvelles placettes afin d'avoir une bonne représentation des végétations ouvertes et semi-ouvertes de la RNN.
- Chaque placette est matérialisée sur le terrain par un piquet solide (+ références GPS) qui constitue le centre d'un quadrat de 2.5 m x 2.5 m (les diagonales étant constituées par les 4 points cardinaux).
- Un relevé exhaustif de la végétation est réalisé sur chaque quadrat tous les trois ans avec attribution de coefficient d'abondance –dominance pour chaque taxon.
- Analyse et comparaison des relevés et de leur évolution (richesse, apparition / disparition, progression / régression à mettre en relation avec facteurs environnementaux et biotiques.

Localisation :

RNN (roselières boisées + prairies)



Indicateurs de réalisation

% quadrats suivi effectivement par année (fonction prévision)

Indicateurs de résultat

Indice de diversité
Recouvrement
Composition floristique (indice trophique, humidité édaphique, pourcentage EEE…)

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

CBN, universitaire

Temps gestionnaire estimé

5 jours en 2018
8 jours (terrain) + 6 jours (analyse et synthèse) par année de suivi

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

CS 12

OLT	Comprendre et rétablir la dynamique de la mosaïque de végétation palustre	
Objectif du plan	Améliorer la connaissance sur les facteurs abiotiques	
CS 14	**Cartographie des zones de levis**	Priorité 2

Contexte

Une des particularités du lac de Grand-Lieu, concentrée sur la RNN, est l'existence de zone de végétations flottantes qui s'affranchissent largement de l'inondation annuelle en suivant l'évolution des niveaux d'eau. Ces zones, dénommées localement levis, sont caractérisées par une végétation composée de roselières à *Phragmites australis*, de magnocariçaie à *Carex paniculata*, de gazons amphibies ou d'Aulnaie marécageuse. La dynamique de ces végétations et des zones flottantes n'est pas bien connue.

L'impact de la gestion des niveaux d'eau (*a priori* limité), de la qualité de l'eau, de certaines espèces (ragondin, sanglier) n'est pas connu sur ces zones flottantes.

Afin de mieux comprendre les dynamiques de végétation, un travail plus approfondi sur ces zones flottantes est souhaitable. Un préalable consiste à cartographier leur évolution.

Objectif de l'opération

Cartographier les zones dites de « levis » et leur évolution pour mieux comprendre leur dynamique.

Description

- Recherche des documents photo aériennes / satellites adéquats pour cartographier les zones flottantes : ces zones sont facilement repérables sur des photos aériennes pris par hauts niveaux d'eau et avant la période végétative (janvier-mars).
- Cartographier les zones de levis à différentes années et analyser l'évolution de ces zones
- Tester une cartographie dynamique grâce aux images satellites (SPOT ?) sur une saison de façon à visualiser (si cohérent) la dynamique saisonnière de ces zones de levis.
- En fonction des résultats du premier item, lancement d'une campagne de photo aérienne d'hiver si nécessaire

Localisation :

Zones de « roselières boisées » du lac (quasi en totalité sur la RNN)

Indicateurs de réalisation

Nb de cartes, nb années traitées

Indicateurs de résultat

Surface de « levis » et leur évolution

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

Université.

Temps gestionnaire estimé

18 jours (entre 2019 et 2020) et 9 jours (entre 2026 et 2027)

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Si pas nécessité d'acquisition de photos aériennes : 0

Si campagne hivernale : 3000 € (par campagne, à doubler en 2026/2027).

Lien avec d'autres opérations

OLT	Comprendre et rétablir la dynamique de la mosaïque de végétation palustre	
Objectif du plan	Améliorer la connaissance sur les facteurs abiotiques	
CS 15 / PR	**Quantifier les apports sédimentaires sur des secteurs tests**	Priorité 2

Contexte

Les sédiments de la zone centrale sont très facilement remis en suspension.
Les bathymétries successives indiquent une grande stabilité globale de la zone centrale (avec des secteurs qui s'envasent et d'autres en érosion). En complément d'un bilan global entrée-sortie, il est particulièrement important de connaître les transferts potentiels entre la zone centrale et la zone de roselière boisée. La végétation de certains secteurs bordant la zone centrale nous donne des indications sur l'apport de sédiment. Quelle importance a-t-il ? Quelles zones sont potentiellement touchées ?

Objectif de l'opération

Tester des méthodes pour évaluer la dynamique sédimentaire sur les zones de roselières boisées

Description

- Tests de méthodes et instruments de suivis en lien avec les partenaires scientifiques impliqués dans un programme de recherche sur Grand-Lieu : canne avec réseau d'enregistreurs de turbidité, mesures Lidar ?, simples jalons ?
- Bilan des tests et proposition de méthode d'évaluation.

Localisation :

Zones de « roselières boisées » du lac (quasi en totalité sur la RNN)

Indicateurs de réalisation

-

Indicateurs de résultat

-

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

Université.

Temps gestionnaire estimé

1 à 2 jour(s) par année (évaluation provisoire)

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Non défini

Lien avec d'autres opérations

OLT	Comprendre et rétablir la dynamique de la mosaïque de végétation palustre Conserver le peuplement d'oiseaux remarquables de l'unité fonctionnelle du lac de Grand-Lieu	
Objectif du plan	Evaluer la population de sanglier et son impact sur la réserve	
CS 16	**Tester des méthodes d'évaluation de la population de sanglier sur la RNN et évaluer son impact**	Priorité 2

Contexte

Les populations de sangliers sont en pleine explosion en France. Le département de Loire-Atlantique n'échappe pas à ce constat et la Réserve accueille maintenant régulièrement et en nombre l'espèce qui restait rare il y a encore 10 ans. La RNN joue pleinement son rôle de refuge y compris pour cette espèce. En période de hautes eaux, il trouve refuge sur les secteurs de roselières flottantes qui lui offrent toutefois un espace limité et des ressources probablement limitées également. En période d'étiage, les zones accessibles sont beaucoup plus vastes.

La progression des populations questionne cependant sur l'impact que peut avoir l'espèce sur la RNN :

- Potentiellement positif dans son travail d'ingénieur (fouisseur) pou relancer des dynamiques végétales ou pour rajeunir certaines végétations et laisser place à des espèces plus pionnières
- Potentiellement positif en exerçant une certaine prophylaxie par la consommation de cadavres (d'oiseaux par exemple). Il peut ainsi jouer un rôle dans la limitation du botulisme. La plupart des cadavres ne sont cependant pas accessibles (vasières molles, herbiers de nénuphars).
- En cas de densité plus importante, il peut avoir un impact négatif sur certaines végétations (roselières par exemple, pelouses amphibies) ou sur certaines stations d'espèces rares (exemple de *Schoenoplectus pungens*)
- Il peut constituer un prédateur pour les couvées d'oiseaux d'eau (canards, limicoles)
- …

La connaissance de l'importance des stationnements sur la réserve paraît souhaitable afin d'évaluer les risques que l'espèce peut présenter pour les objectifs de préservation de la RNN. Cette connaissance peut également permettre un dialogue plus serein avec les partenaires extérieurs de la RNN.

Objectif de l'opération

Tester des méthodes d'évaluation de la population de sangliers

Analyser les résultats des différents suivis (notamment ornithologiques et sur la végétation) en regard du stationnement de l'espèce

Description

- En période de hautes eaux, mettre en place des parcours standardisés afin de l'espèce (parcours intégrant notamment les zones de « levis »)
- Aucune méthode ne semble actuellement fiable pour évaluer l'importance de la fréquentation en période estivale : les zones accessibles sont vastes, difficiles à prospecter. Le sanglier est très mobile et se déplace parfois sur de longues distances. Des protocoles sont testés ailleurs à partir de caméra infra-rouge et de drone. En fonction de la progression des connaissances, une méthode pourra être testée sur la RNN.

Localisation :

RNN

Indicateurs de réalisation

Parcours échantillon réalisés

Indicateurs de résultat

« IKA » sanglier

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

FDC 44, ONCFS

Temps gestionnaire estimé

3 jours / an (parcours échantillon et rendu)

Temps sur autre méthode non évalué

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

OLT	Conserver les peuplements d'oiseaux remarquables de l'unité fonctionnelle du Lac de Grand-Lieu	
Tableau de bord		
CS 17	**Suivi de la distribution et des effectifs des grands échassiers nicheurs**	Priorité 1

Contexte

Les grands échassiers (Hérons, Aigrettes, Spatules, Ibis falcinelle) sont un des éléments majeurs de la richesse patrimoniale avifaunistique du lac, avec des effectifs déterminants à l'échelle nationale ou internationale pour plusieurs espèces. Ces espèces font par ailleurs l'objet de dénombrements nationaux tous les 5 ans environ. Ce suivi est effectué à l'identique, annuellement depuis 2002.

Objectif de l'opération

- Produire annuellement des données chiffrées sur l'état des populations des différentes espèces, connaître leurs tendances démographiques et l'évolution de la représentativité du lac dans les différentes populations.
- Procurer des informations sur la reproduction (importance des pontes et des nichées, chronologie de reproduction, localisation des nids et des colonies...).
- Mieux connaître les relations entre ces espèces et l'Ecrevisse de Louisiane, devenue source d'alimentation majeure.
- Repérer les colonies d'Ibis sacré dans le cadre de la limitation des effectifs de l'espèce.

Description

Les grands échassiers nichent en colonies dans les roselières boisées, presque uniquement sur la RNN. La zone couverte s'étend donc sur environ 1500 hectares avec des recensements effectués entre la mi-avril et la mi-juillet. Un repérage préalable a été fait à partir d'une nacelle levée à 8 m au-dessus de l'eau et placée sur une barge mobile, déplacée le long des rives de la roselière. Des sorties à pied sont ensuite conduites pour contrôler les différentes colonies repérées à l'aide d'un GPS portatif, chaque nid étant ensuite contrôlé, avec décompte des œufs ou des poussins. Ce mode de prospection permet de connaître avec précision les surfaces prospectées et l'emplacement des nids et colonies.

Le Héron cendré et le Grand Cormoran sont recensés plus épisodiquement, lorsque de fortes crues hivernales permettent la navigation dans les roselières.

Localisation

Roselières-saulaies du lac, principalement sur la RNN.

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
Surface et période couvertes	Effectifs et répartition géographique des nids. Nombre de données sur la reproduction des espèces (contenu des nids, phénologie).

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
L'aide d'un bénévole aguerri peut être requise dans le cas de colonies étendues.	Repérage : 8 jours/an, prospection à pied : 8 jours/an, saisie et exploitation des données : 2 jours/an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

Stériliser les œufs d'Ibis sacré (IP9)
Inscrire les actions de suivis ornithologiques dans les réseaux nationaux et internationaux (MS3)

OLT	Conserver les peuplements d'oiseaux remarquables de l'unité fonctionnelle du Lac de Grand-Lieu
Tableau de bord	

CS 18	**Recensement des populations nicheuses de rapaces diurnes**	Priorité 1

Contexte

Trois espèces de rapaces diurnes nichant sur la RNN (Milan noir, Busard des roseaux et Faucon hobereau) représentent une forte valeur patrimoniale. Leur mode de nidification, en couples isolés et plus ou moins territoriaux, nécessite la mise en place d'un protocole particulier.

Objectif de l'opération

Connaître l'importance des populations nicheuses de ces trois espèces de rapaces. Cette opération était prévue pour être réalisée tous les cinq ans, les effectifs des rapaces concernés semblant nettement moins fluctuants que ceux d'autres espèces liées aux zones humides. Elle a donc été conduite en 2011, mais les années 2016 et 2017, avec des niveaux d'eau relativement bas au printemps, n'ont pas permis un recensement optimal (circulation de la nacelle flottante dans les douves). Elle sera donc réalisée en 2018 puis 2023.

Description

Le recensement se fait à l'aide de la tour d'observation mobile et flottante, en même temps que le repérage des colonies de grands échassiers (CS17). L'ensemble des territoires de Busard des roseaux et de Faucon hobereaux sont alors repérés grâce aux allers-et-venues des adultes vers leurs nids. Pour le Milan noir, ces derniers sont généralement imposants et construits haut dans de grands arbres, et peuvent donc être repérés directement. Le Faucon hobereau et le Milan noir établissent aussi fréquemment leurs nids dans les boisements en bordure immédiate du lac, ce qui implique la nécessité de mener des recherches spécifiques en complément.

Localisation :

L'ensemble de la zone d'inondation et rives proches.

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
Zone couverte.	

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
	3 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

Suivi de la distribution et des effectifs des grands échassiers nicheurs (CS17)

OLT	Conserver les peuplements d'oiseaux remarquables de l'unité fonctionnelle du Lac de Grand-Lieu	
Tableau de bord		
CS 19	**Recensement des populations nicheuses de grèbes, ansériformes et laro-limicoles**	Priorité 1

Contexte

Plusieurs espèces visées sont des éléments majeurs de la richesse patrimoniale avifaunistique du lac, avec des effectifs déterminants à l'échelle nationale ou internationale pour plusieurs d'entre elles. Ces espèces font par ailleurs l'objet de dénombrements nationaux annuels ou pluri-annuels. Ce suivi est effectué à l'identique, annuellement depuis 1997.

Objectif de l'opération

- Produire annuellement des données chiffrées sur l'état des populations des différentes espèces, connaître leurs tendances démographiques et l'évolution de la représentativité du lac dans les différentes populations.
- Procurer des informations sur la reproduction (importance des pontes et des nichées, chronologie de reproduction, localisation des nids et des colonies...).
- Repérer les Erismatures rousses dans le cadre de la limitation des effectifs de l'espèce.
-Contribuer aux recensements nationaux et internationaux des différentes espèces.

Description

Espèces considérées : Sont prises en compte toutes les espèces nicheuses de grèbes, canards, cygnes, oies, limicoles et laridés, à l'exception du Canard colvert.

Méthode de recensement : Le lac a été divisé en une cinquantaine de secteurs naturellement délimités et entre lesquels les échanges d'oiseaux restent faibles. Chaque secteur a ensuite fait l'objet d'un suivi particulier, la somme de ces sous-effectifs constituant ensuite l'effectif global compté, qui sera à la base de l'estimation de la population réelle. Les journées de recensement sont regroupées au maximum, sur une quinzaine de jours tout au plus, de façon à éviter le plus possible les échanges entre sites et donc les erreurs de comptage. Un second recensement est effectué sur le même principe une vingtaine de jours plus tard, de façon à compter les nichées de certaines espèces tardives qui auraient échappé au premier passage. La nacelle flottante mobile est utilisée pour les secteurs essentiellement composés d'herbiers à nénuphars.

Localisation :

La zone considérée dans cette étude comprend l'ensemble du Lac de Grand-Lieu dans sa superficie inondable, l'opération étant menée conjointement avec la FDC44, organisme gestionnaire de la RNR.

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
Surface et période couvertes	Effectifs annuels et répartition géographique des nids de chaque espèce. Nombre de données sur la reproduction des espèces (nichées, phénologie).

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
FDC44 (gestionnaire RNR)	Prospection terrain : 13 jours / an, saisie et exploitation des données : 4 jours/an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Renouvellement matériel optique

Lien avec d'autres opérations

Inscrire les actions de suivis ornithologiques dans les réseaux nationaux et internationaux (MS3)
Limiter les effectifs d'Erismature rousse (IP10)

OLT	Conserver les peuplements d'oiseaux remarquables de l'unité fonctionnelle du Lac de Grand-Lieu
Tableau de bord	

CS 20	**Suivi des nicheurs rares et discrets par écoute nocturne**	Priorité 1

Contexte

Les suivis actuellement en place, essentiellement diurnes, ne permettent pas de détecter correctement certaines espèces qui sont actives surtout la nuit, et possèdent par ailleurs des mœurs très discrètes. Cette opération vise à combler cette lacune.

Objectif de l'opération

- Obtenir des informations sur les effectifs et la répartition des espèces ciblées, dont certaines à très forte valeur patrimoniale.
-Contribuer aux recensements nationaux et internationaux de ces espèces.

Description

Des sorties seront organisées en début de nuit, par temps calme, réparties sur l'ensemble de la surface inondable, entre avril et juin, à l'aide d'un bateau ou à pied selon les secteurs. Le long du linéaire parcouru, des arrêts d'une dizaine de minutes chacun (espacés de 200-300 mètres environ), seront faits, lors desquels l'observateur écoute à l'aide d'une parabole amplifiant considérablement les sons ambiants. Il ne sera sans doute pas possible de couvrir annuellement la totalité du lac, mais les secteurs couverts annuellement viendront en partie se compléter pour avoir une meilleure idée des sites favorables à chaque espèce.

Espèces recherchées : Butor étoilé, Blongios nain, Marouette ponctuée, Marouette de Baillon, Râle des genêts, Bécassine des marais, Locustelle luscinioïde, Rousserolle turdoïde.

Localisation :

L'ensemble de surface inondable du lac.

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
Surfaces couvertes et fréquence des passages.	Fiabilité des effectifs avancés pour chaque espèce.

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
	Une dizaine de soirées par printemps, soit l'équivalent de 5 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

Mettre en œuvre un dispositif éprouvé de suivi des chiroptères sur le Lac (CS31)
Inscrire les actions de suivis ornithologiques dans les réseaux nationaux et internationaux (MS3)

OLT	Conserver les peuplements d'oiseaux remarquables de l'unité fonctionnelle du Lac de Grand-Lieu
Tableau de bord	

CS 21	**Recensement des oiseaux d'eau hivernants et migrateurs**	Priorité 1

Contexte

Plusieurs espèces visées sont des éléments majeurs de la richesse patrimoniale avifaunistique du lac, avec des effectifs déterminants à l'échelle nationale ou internationale pour plusieurs d'entre elles. Ces espèces font par ailleurs l'objet de dénombrements internationaux annuellement à la mi-janvier. Ce suivi est effectué à l'identique, annuellement depuis 1985.

Objectif de l'opération

Cette opération vise à produire des recensements et estimations d'effectifs pour un grand nombre d'espèces d'oiseaux d'eau sur l'ensemble de la zone humide, sur la base de dénombrements effectués une fois par mois sur une période variable selon les espèces et les conditions annuelles du milieu.

Description

En fonction des dates, conditions de milieu et niveaux d'eau, les comptages sont faits à partir de plusieurs points de comptages, depuis la terre, à partir du bateau, d'observatoires fixes ou mobiles.

- Recensement mensuel (octobre-mars) : Oie cendrée, Cygne tuberculé, Cygne noir, Tadorne de Belon, Canard colvert, Canard siffleur, Canard chipeau, Sarcelle d'hiver, Canard pilet, Sarcelle d'été, Canard souchet, Fuligule morillon, Fuligule milouin, Érismature rousse, Grèbe huppé.
- Recensement mensuel (mars-octobre) : Guifette moustac, Guifette noire et Sterne pierregarin.
- Recensement par pentade (août-octobre) : Échasse blanche, Avocette élégante, Grand Gravelot, Vanneau huppé, Bécasseau minute, Bécasseau variable, Combattant varié, Barge à queue noire, Chevalier arlequin, Chevalier gambette, Chevalier aboyeur, Chevalier culblanc, Chevalier sylvain et Chevalier guignette.
- Recensement annuel (mi-janvier) : Faucon pèlerin, Foulque macroule, Pluvier doré, Vanneau huppé et Chevalier cul-blanc.
- Recensement annuel au dortoir (mi-janvier) : Grand Cormoran, Bihoreau gris, Héron garde-boeufs, Aigrette garzette, Grande Aigrette, Héron cendré, Ibis sacré, Spatule blanche, Busard des roseaux, Busard St-Martin, Faucon émerillon, Mouette mélanocéphale, Mouette pygmée, Mouette rieuse, Goéland cendré, Goéland leucophée, Goéland marin, Goéland brun et Goéland argenté.

Localisation :

Toute la superficie inondable du lac

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
Secteurs couverts, rythme des comptages	Fiabilité des effectifs obtenus pour chacune des espèces et dates de comptage.

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
FDC44 (gestionnaire RNR)	10 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

Inscrire les actions de suivis ornithologiques dans les réseaux nationaux et internationaux (MS3)
Limiter les effectifs d'Erismature rousse (IP10)

OLT	Conserver les peuplements d'oiseaux remarquables de l'unité fonctionnelle du Lac de Grand-Lieu
Tableau de bord	

CS 22	**Baguage des passereaux en migration postnuptiale en roselière boisée**	Priorité 1

Contexte

Les roselières boisées du lac constituent manifestement une halte d'importance considérable pour beaucoup de passereaux insectivores migrateurs, qui profitent de la ressource locale pour reconstituer des réserves énergétiques en vue de poursuivre leur route vers le sud. Vu la discrétion de ces espèces et la configuration des habitats, seul les opérations de capture et marquage sont à même de procurer des informations sur leur abondance. Par ailleurs, de nombreuses stations de baguage sont opérationnelles le long de la façade atlantique française et européenne, dont certains opèrent selon un protocole commun, notamment en lien avec le Phragmite aquatique. Cela permet des comparaisons directes intéressantes.

Objectif de l'opération

Apporter des informations sur le statut (abondance relative, phénologie, tendances) de nombreuses espèces de passereaux insectivores utilisant la roselière boisée comme halte migratoire. Ces éléments pourront être comparés à ceux obtenus sur d'autres sites dans des conditions similaires. Enfin, cette opération contribue à la mise en réseau de sites de baguage dans le cadre de protocoles nationaux ("ACROLA" sur la Phragmite aquatique, espèce faisant l'objet d'un PNA et "PHENO" permettant d'étudier les variations de la phénologie de migration chez les passereaux migrateurs).

Description

Le dispositif de capture est constitué d'une ligne de 120m de filets (10 filets de marque Ecotone de 12m chacun), orientée Est-Ouest et situé dans les phragmitaies du nord du lac. Deux postes de repasse (diffusion de chant de passereaux paludicoles) sont installés, de même que la station de baguage proprement dite, située sur une barge flottante. Depuis 2009, le protocole ACROLA est appliqué comme sur plusieurs dizaines de stations en France (captures relevées pour trois filets avec un poste de repasse à Phragmite aquatique). A partir de la fin du mois d'août, les filets sont transférés dans des saules à proximité, avec une activité de baguage allégée (2-4 sessions hebdomadaires). Ce transfert a pour objet de suivre la migration non seulement des passereaux paludicoles, qui fréquentent également volontiers les saules, mais également d'espèces insectivores plus terrestres, qui s'avèrent remarquablement nombreuses dans les saulaies du lac. Ce suivi est opéré jusqu'à ce que les niveaux d'eau du lac remontent trop haut en automne, soit généralement entre début-octobre et mi-novembre.

Localisation :

Vasière de Mars (roselière boisée du nord du lac)

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
Nombre de matinées de baguage par an	Nombre de données de baguage et contrôle

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
Un bagueur CRBPO attitré (Olivier Poisson) et nombreux bénévoles et stagiaires CRBPO.	15 jours / an + 50 jours / an bénévolat

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Remplacement des filets de baguage

Remplacement des batteries et poste de repasse

Lien avec d'autres opérations

OLT	Conserver les peuplements d'oiseaux remarquables de l'unité fonctionnelle du Lac de Grand-Lieu
Tableau de bord	

CS 23	**Suivi de l'exploitation des prairies inondables par les oiseaux d'eau**	Priorité 1

Contexte

Cette opération a été mise en place en 1997, dans le cadre des modifications appliquées au régime hydraulique à l'époque. Il s'agissait alors de tester l'impact du relèvement des niveaux d'eau sur les stationnements d'oiseaux sur les prés-marais du lac. Elle a été allégée en 2013 pour ne plus cibler que certaines espèces.

Objectif de l'opération

Initialement, connaître l'impact de différents scénarii hydrauliques sur les stationnements d'oiseaux d'eau sur les prés-marais. Depuis 2012, le protocole vise avant tout à cerner plus précisément l'importance et la phénologie des stationnements d'anatidés migrateurs (février-avril) et de grands échassiers (mars-juin). Les effectifs d'anatidés migrateurs représentent une valeur patrimoniale considérable à l'échelle internationale, tandis que les éléments recueillis sur les stationnements de grands échassiers permettront de mieux connaître la part de leur population nicheuse s'alimentant sur les prés-marais.

Description

Un comptage est effectué une fois par pentade entre le 20 janvier et fin-avril (anatidés) et entre début-mars et fin-mai (grands échassiers), sur neuf points couvrant l'essentiel des prés-marais du sud du lac.

Localisation :

Prés-marais de Saint-Mars à Saint-Lumine (Prées neuves, Prées de la Commune, Malsaine, Communal...), Bel-Air, Marais Michaud, Boulogne et Saint-Joseph.

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
Nombre de comptages réalisés.	Données chiffrées sur les effectifs en stationnement.

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé 10 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

Recensement des populations nicheuses de grèbes, ansériformes et laro-limicoles (CS19)

OLT	Conserver les peuplements d'oiseaux remarquables de l'unité fonctionnelle du Lac de Grand-Lieu
Tableau de bord	

CS 24	**Recensement relatif des oiseaux "communs" par échantillonnage ponctuel**	Priorité 1

Contexte

Beaucoup d'espèces, notamment liées aux zones humides et à valeur patrimoniale forte, font l'objet de suivis visant à connaître leurs populations nicheuses, migratrices et/ou hivernantes à Grand-Lieu. Cela laisse néanmoins environ deux tiers de l'avifaune nicheuse du lac et de ses abords de côté. Cette avifaune plus "ordinaire" s'avère pourtant aussi intéressante à suivre, d'abord en tant qu'indicatrice de l'évolution des habitats et ensuite parce qu'elle est au moins autant menacée. Un protocole spécifique "à spectre large" a donc été mis en place pour répondre à cette carence.

Objectif de l'opération

Apporter des éléments d'information sur le statut et les tendances démographiques des espèces d'oiseaux non suivis par des recensements exhaustifs ou absolus. Il s'agit ici d'un recensement relatif, qui ne permettra pas de connaître l'importance des populations spécifiques locales, mais fournira un indice d'abondance comparable d'une année à l'autre et d'un point à un autre.

Description

Ce protocole vise l'ensemble des espèces nicheuses du lac, à l'exception de celles faisant déjà l'objet d'un recensement absolu chaque année (grands échassiers, oies, cygnes, canards, foulque, limicoles et laridés). Il couvre l'ensemble de la zone d'inondation ainsi que les rives proches. Il s'agit de l'un des intérêts de cette étude, de pouvoir comparer à long terme les résultats obtenus sur et en dehors de la zone protégée du lac.
La surface couverte (délimitée par la route principale reliant les huit villages riverains du lac) a été quadrillée en carrés de surfaces égales, et un point a été désigné à l'intérieur de chaque carré, à l'exception de ceux situés sur la zone centrale (eaux libres et herbiers à nénuphars), largement ou totalement inondés en été. Au sein de chacun de ces carrés, le point d'échantillonnage a été choisi en se rapprochant au maximum du centre du carré, en évitant les sites difficiles d'accès ou privés. Un total de 119 points a ainsi été obtenu et suivi annuellement depuis 2002 (après une saison-test en 2001). Les points situés en zone terrestre sont suivis au cours des vingt premiers jours de mai, à une époque où la migration des espèces terrestres est déjà bien avancée. Pour les espèces paludicoles globalement plus tardives, le suivi se fait de fin-mai jusqu'au 10 juin. D'années en année, l'ordre chronologique dans lequel sont suivis les points est le même. Cela permet de situer chaque année à deux ou trois jours près la date à laquelle a été suivi tel ou tel point. A signaler aussi que chaque point fait l'objet d'un relevé de milieu.
Chaque point d'écoute est visité le matin entre 8 h et 11 h profitant systématiquement de conditions météorologiques favorables (peu ou pas de vent). Sont ensuite notés tous les oiseaux contactés durant 10 minutes exactement (de façon à standardiser l'effort de prospection d'une année à l'autre et d'un site à l'autre) à moins de 150 m autour et au-dessus de l'observateur.

Localisation :

Lac et ses abords (zone délimitée par la route principale reliant les huit villages riverains du lac)

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
Nombre de points suivis effectivement	

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé 15 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

Recensement des populations nicheuses de grèbes, ansériformes et laro-limicoles (CS19)

OLT	Conserver les éléments remarquables de la flore aquatique et restaurer des herbiers aquatiques plus abondants	
Objectif du plan	Améliorer la transparence piscicole de l'ouvrage de Bouaye	
CS 25	**Contrôle et suivi de la passe à civelle au vannage de Bouaye**	Priorité 1

Contexte

L'anguille est un élément important du peuplement piscicole du lac de Grand-Lieu et le lac présente des caractéristiques très favorables à la croissance de l'espèce. Il produit une quantité importante d'anguilles argentées comme cela a été montré en 2015/2017.

Sa colonisation présente cependant plusieurs difficultés notamment en dernier lieu avec le vannage de Bouaye. En fonction des manœuvres d'ouvrage, son franchissement peut être problématique. Une passe à civelles/anguilles est en place depuis plus de 25 ans et est suivie régulièrement depuis 2006.

Si toutes les anguilles qui colonisent le lac ne passent pas par la passe, la quantité d'anguille qui transite par cette voie doit être représentative de la qualité de la colonisation annuelle du lac par l'espèce.

Objectif de l'opération

Contrôler et ajuster le fonctionnement de la passe à anguille du vannage de Bouaye de façon à ce qu'elle soit efficace.

Contrôler les quantités d'anguilles à la passe comme indicateur de colonisation du lac.

Description

- Contrôle du fonctionnement hydraulique de la passe (ajustement du débit, nettoyage éventuel du tapis de reptation…)
- Interception des anguilles à la passe par placement d'un filet à sa sortie. Tri (selon quatre classes de taille à l'aide d'une série de tamis de mailles décroissantes) des anguilles, pesée et comptage des anguilles par classe de taille (exhaustif si les quantités sont faibles, par échantillonnage si les quantités sont plus importantes).
- Le contrôle s'effectue en fonction des niveaux d'eau. Il est possible à partir du moment où la cote est inférieure à 2.40 m environ. Il débute en mars ou avril et s'achève en juin voire juillet, en fonction de l'ouverture ou non du vannage. Une fermeture complète du vannage est défavorable car l'appel d'eau n'est plus suffisant pour induire une remontée des jeunes anguilles.
- La passe peut être mise en place à l'automne en cas d'ouverture du vannage assez précoce. Un contrôle est effectué de la même manière qu'au printemps.

Localisation :

Vannage de Bouaye

Indicateurs de réalisation

Nb de nuits suivis par saison

Indicateurs de résultat

Nb anguille par nuit à la passe du vannage de Bouaye

Poids moyen des individus à la passe du vannage

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

SAH, FDAAPPMA 44, AFB

Temps gestionnaire estimé

7 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

OLT	Améliorer l'équilibre du peuplement piscicole du lac	
Tableau de bord	Améliorer la connaissance sur les facteurs abiotiques	
CS 26	**Suivi du peuplement piscicole**	Priorité 1

Contexte

Le peuplement piscicole actuel du lac de Grand-Lieu est marqué par l'eutrophisation importante (auquel il contribue dans une certaine mesure du fait de la forte représentation des espèces fouisseuses et zooplanctonophages) et par la présence de nombreuses allochtones. Il montre des évolutions notables.
Une pêcherie professionnelle exerce son activité sur le lac et quasi-exclusivement sur les deux réserves. L'espèce ciblée en priorité par cette pêcherie est l'anguille. Des tentatives de diversification de l'activité ont lieu ces dernières années.
Le lac représente toujours un lieu de croissance important pour l'anguille du fait de sa configuration, de sa richesse et de sa proximité avec l'estuaire de la Loire. Cette dernière pourrait également permettre la colonisation plus régulière du plan d'eau par d'autres migrateurs amphihalin (lamproie, alose, mulet, flet).

Objectif de l'opération

Suivre le peuplement piscicole du lac de Grand-Lieu et les éléments clés de celui-ci

Description

- Participation au suivi normé mis en place par l'AFB (suivi DCE plan d'eau à l'aide de filets maillants multi-mailles)
- Développer un suivi de proximité avec les pêcheurs professionnels du lac de Grand-Lieu sur quelques espèces clés (brochet, migrateurs amphihalins) : construire un dispositif de remontée des informations suffisamment léger pour les pêcheurs professionnels mais qui permettent une précision acceptable.
- Tester et mettre en œuvre ce suivi avec les pêcheurs professionnels

Localisation :

Lac de Grand-Lieu

Indicateurs de réalisation

Protocole construit
Nb de données recueillies avec les pêcheurs professionnels

Indicateurs de résultat

Indice migrateurs amphihalin (autre que l'anguille)
Indicateur brochet

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

Pêcheurs professionnels, AFB, administration, FDC (RNR)

Temps gestionnaire estimé

5 jours en année 1
2 jours par an
3 jours pour suivi AFB

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Pas de coût spécifique

Lien avec d'autres opérations

OLT	Améliorer l'équilibre du peuplement piscicole du lac	
Objectif du plan	Connaître l'impact de la gestion des niveaux d'eau sur la reproduction du brochet	
CS 27	**Etude et suivi des frayères à brochet**	Priorité 1

Contexte

Dans le cadre des modifications du règlement d'eau du vannage de Bouaye mises en place à partir de 2015, il était souhaité mieux évaluer l'impact de cette gestion sur les communautés et habitats. Si de nombreux organismes peuvent être potentiellement affectés (positivement ou négativement) par cette gestion, de nombreux autres facteurs d'influence viennent souvent perturber l'interprétation qui peut en être faite. Le brochet dans sa phase de reproduction est particulièrement sensible aux niveaux d'eau et constitue donc un bon candidat comme organisme réagissant à la gestion des niveaux d'eau. Des premiers travaux ont été menés de façon théorique sur le lac et pratique sur les zones supposées de nurserie (Carpentier, 2006) et directement sur les frayères sur la RNR en 2011-2012 (Fonteneau & Paillisson, 2013).

Objectif de l'opération

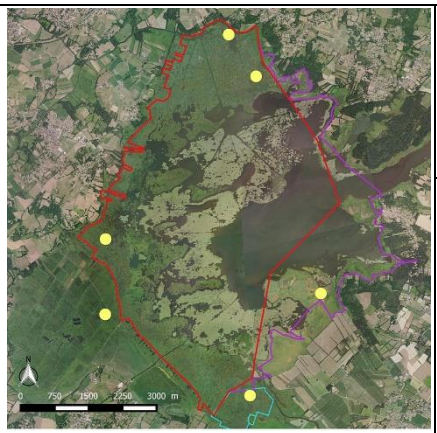
L'objectif est de caractériser la reproduction du brochet sur différents sites de frayères potentielles (utilisation des sites en fonction de leurs caractéristiques, abondance des juvéniles, taille et croissance) et de mettre en évidence les périodes clés vis à vis de la gestion de l'eau.

Description

Echantillonnage de sites potentiels de reproduction du brochet au printemps sur au moins deux périodes (travail sur juvéniles) : densité brocheton, caractéristiques (taille), approche des proies et de la végétation.
Echantillonnage dans les zones permanentes à proximité à étudier (douves, bassins, zone centrale)
La reconduction de l'étude en routine (tous les deux ans ou en fonction de conditions hydrologiques contrastées) sera évaluée à l'issue de la première année (fin 2018).

Localisation :

Lac de Grand-Lieu (site Natura 2000)



Indicateurs de réalisation

Nombre de sites échantillonnés (objectif 6)
Elaboration d'un indicateur « brochet »

Indicateurs de résultat

CPUE brochet par site et par période
Définition de périodes clés pour les juvéniles

Calendrier

2018	2019	2020 ?	2021	2022 ?	2023	2024 ?	2025	2026 ?	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

FDC 44 (RNR), SBV Grand-Lieu (sites hors RN, matériel), pêcheurs professionnels, conseil scientifique, région (matériel)

Temps gestionnaire estimé

26 jours (année 1). A repréciser ensuite en fonction des résultats de la première année (deux années programmées).

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

- Coût acquisition matériel (Verveux petite mailles, enregistreurs de température) : 14500 € (2017, investissements)
- Stagiaire M2 (6 mois) : 3500 €

Lien avec d'autres opérations

CS 26, MS5

OLT	Conserver les espèces et cortèges d'espèces d'intérêt patrimonial et améliorer la connaissance	
Tableau de bord		
CS 28	**Suivi des odonates du lac de Grand-Lieu**	Priorité 1

Contexte

Le peuplement odonatologique du lac de Grand-Lieu est connu et suivi depuis près de trente ans. S'il est riche de 49 espèces (en incluant sa bordure), sa diversité « interne » a chuté et les enjeux sont assez limités, notamment sur la RNN.

Il reste toutefois un indicateur intéressant à mettre en lien avec des conditions plus globales (végétation, EEE, réchauffement) et quelques espèces méritent attention (*Erythromma najas, Lestes sponsa, Aeshna isoceles*…).

Objectif de l'opération

Suivre le peuplement odonatologique du lac de Grand-Lieu

Description

- Un suivi type STELI semble mal adapté au site de Grand-Lieu
- Le choix est donc fait de répéter des inventaires à échéance régulière (5 ans) afin de juger de l'évolution du peuplement.
- Une prospection est réalisée sur un échantillon de points (RNN et en dehors) avec pour chaque point : temps de prospection, espèces contactées, évaluation semi-quantitative par espèce.

Localisation :	Indicateurs de réalisation
Lac de Grand-Lieu	Nb points prospectés
	Indicateurs de résultat Diversité Abondance relative

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
	8 jours / année concernée par ce suivi

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

CS 32

OLT	Conserver les espèces et cortèges d'espèces d'intérêt patrimonial et améliorer la connaissance	
Objectif du plan	Améliorer la connaissance sur les chiroptères et leur utilisation du Lac de Grand-Lieu	
CS 29	**Mettre en place un protocole d'évaluation et de suivi de la population de Campagnol amphibie et de Musaraigne aquatique**	Priorité 2

Contexte

Le Campagnol amphibie est a priori bien présent sur le Lac de Grand6Lieu. Les recueils d'indices ou les observations directes confirment sa présence sans toutefois avoir une idée précise sur sa répartition ni son abondance. On ne connaît pas l'impact du rat musqué ou du ragondin sur l'espèce (voire du sanglier).
La musaraigne aquatique a été inventoriée via l'analyse de pelotes de rejection de chouette effraie mais en très faible nombre. On ne sait pas l'état de ses populations sur la RNN ou sur le site de Grand-Lieu en général.
La connaissance reste donc faible sur ces deux espèces. Il est donc nécessaire de mettre en place un protocole d'étude qui soit répétable afin de pouvoir évaluer l'évolution relative de ces deux espèces.

Objectif de l'opération

Caractériser la présence du campagnol amphibie et la musaraigne aquatique sur la RNN

Description

- Elaboration d'un plan d'échantillonnage répétable
- Déploiement d'un dispositif de pièges à crottes adaptés à chaque espèce (simple plate-forme pour le Campagnol, tube appâté pour la musaraigne aquatique)
- Recueil des indices de présence
- Analyse ADN des crottes de musaraigne afin de distinguer l'espèce de la musaraigne musette notamment.
- Un échantillonnage tous les 5 ans en fonction des résultats. Protocole à adapter en fonction des résultats.

Localisation :

RNN Lac de Grand-Lieu

Indicateurs de réalisation

Nb de jour/placette
Nb d'indices recueillis

Indicateurs de résultat

Indice d'abondance pour chaque espèce par secteur/milieu

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

GMB, laboratoire de recherche ou laboratoire privé (analyse ADN)…

Temps gestionnaire estimé

24 jours

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

- Matériel : 500 €
- Stagiaire : 3500 €
- Analyse ADN (à affiner) : 4000 €

Lien avec d'autres opérations

CS 29

OLT	Conserver les espèces et cortèges d'espèces d'intérêt patrimonial et améliorer la connaissance	
Objectif du plan	Améliorer la connaissance sur les chiroptères et leur utilisation du Lac de Grand-Lieu	
CS 30	**Mettre en place un protocole d'évaluation et de suivi de la population de loutres**	Priorité 1

Contexte

Le Lac de Grand-Lieu fait partie des sites historiques sur lesquels la loutre a toujours été présente, y compris lorsque ses populations étaient très réduites à l'échelle nationale. Aucune évaluation de cette population n'a été menée depuis plus de 20 ans, du fait de la difficulté à détecter l'espèce. Des indices (observations directes notamment) laissent penser que la population n'est pas très abondante sans que l'on puisse l'évaluer de façon fiable.

Le développement des méthodes d'analyse ADN peut permettre une nouvelle approche de la population plutôt que l'attente de conditions de recensement favorables qui demeurent très hypothétiques (prise en glace suffisante pour décompter les trous de pêche et suivre les traces) et n'ont jamais été validées précisément.

L'évaluation de la population et son suivi est un indicateur intéressant pour ce prédateur sédentaire en bout de chaîne trophique. Si les ressources trophiques n'apparaissent *a priori* pas comme limitantes, les niveaux d'eau d'étiage, la possible contamination du site/proie (produits phytopharmaceutiques, cyanobactéries) peuvent constituer des facteurs limitants importants pour l'espèce.

Objectif de l'opération

Valider un protocole d'évaluation de la population de loutre du site afin d'effectuer un suivi à long terme de la population.

Description

- L'analyse ADN des épreintes fraiches offre la possibilité de reconnaître individuellement les loutres qui effectuent ces marquages. Si ce fait peut constituer un biais d'échantillonnage, il apparaît comme le seul qui puisse permettre d'évaluer la population. Il demande cependant à recueillir suffisamment d'épreintes. Cela constitue une difficulté sur la RNN où les épreintes sont difficiles à trouver.
- Une première année consistera à élaborer des plates formes suffisamment attractives pour la loutre pour en faire des placettes de marquage artificielles. Si ces placettes fonctionnent, l'étude pourra être menée (année 2 & 3)
- Déploiement d'un ensemble de placettes de marquage artificielles
- Recherche d'épreintes à différentes périodes de l'année. Sur placettes et sur « site » naturel. A l'échelle du Lac. Prélèvement et conditionnement des épreintes les plus fraiches
- Analyse ADN de chaque épreintes (14 loci, 3 passages nécessaires pour identification individuelle)
- Analyse des résultats
- Extension éventuelle de l'étude à l'amont du lac (Boulogne, Ognon) et à l'aval (Acheneau, Tenu et marais associés)

Localisation :

Lac de Grand-Lieu (RNN et au-delà). Extension sur affluents et Acheneau à étudier.

Indicateurs de réalisation

Nb de jour/placette
Nb d'indices recueillis

Indicateurs de résultat

Nb individus identifiés
Nb traces / individu (territoires ?)

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

GMB, GNLA, FDC44 (RNR, marais privé), SBV (Natura 2000), laboratoire de recherche ou laboratoire privé (analyse ADN)…

Temps gestionnaire estimé

10 jours année 1
20 jours années 2 et 3

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

- Matériel placette : 500 €
- Temps stagiaire : 2000 €
- Analyse ADN (à affiner) : 10000 €

Lien avec d'autres opérations

CS 28

OLT	Conserver les espèces et cortèges d'espèces d'intérêt patrimonial et améliorer la connaissance	
Objectif du plan	Améliorer la connaissance sur les chiroptères et leur utilisation du Lac de Grand-Lieu	
CS 31	**Mettre en œuvre un dispositif éprouvé de suivi des chiroptères sur le Lac**	Priorité 1

Contexte

Si la phase inventaire est globalement complète sur Grand-Lieu (espèce, présence/absence) et que les tests et inventaires ponctuels menés révèlent des densités intéressantes, la connaissance est faible sur l'utilisation du site lors des différentes phases de l'année. L'évaluation patrimoniale du site reste donc à faire.

En outre, un dispositif maintenant éprouvé est en place à l'échelle nationale (Vigie-Chiro, MNHN). Il est repris localement par le Groupe Mammalogique Breton notamment.

Objectif de l'opération

Mettre en place le dispositif de suivi des chiroptères Vigie Chiro sur la RNN

Obtenir des données sur l'abondance, la diversité des espèces en fonction des habitats sur le site

A terme obtenir des tendances locales

Participer à un dispositif national et s'inscrire dans un suivi plus large

Description

Déploiement du dispositif d'enregistrement passif dans le cadre du protocole Vigie Chiro.

Enregistrement en continu 2 nuits / an et par point (entre le 15 juin et le 30 septembre). Nombre de points et stratégie d'échantillonnage à définir (2/3 carrés pour 6 à 10 points de mesure)

Localisation :

RNN : Plan d'échantillonnage à définir

Indicateurs de réalisation

Plan d'échantillonnage défini

Système déployé dans de bonnes conditions (dates, météo)

Transmission des données (MNHN, GMB)

Indicateurs de résultat

Indice d'abondance (nb contacts/h) par espèce et par site/milieu

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

GMB, MNHN

Temps gestionnaire estimé

3 jours / an (déploiement, enregistrement, contrôle, transmission)

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

- Acquisition d'un SM4 équipé : 1500 € + remplacement micro tous les ~3 ans(150 €)
- Traitement des données : assuré par le MNHN dans le cadre de Vigie-Chiro
- Accompagnement sur le déploiement du dispositif et sur l'exploitation des donnés, mise en perspective contexte local et national : 1 jour GMB par an (480 € / an) pour les deux premières années. 3 jours de synthèse en fin de plan de gestion.

Lien avec d'autres opérations

CS 32, CS 33

OLT	Conserver les espèces et cortèges d'espèces d'intérêt patrimonial et améliorer la connaissance	
Objectif du plan	Améliorer la connaissance sur les chiroptères et leur utilisation du Lac de Grand-Lieu	
CS 32	**Caractérisation et quantification de l'utilisation du Lac de Grand-Lieu pour les chiroptères en migration**	Priorité 2

Contexte

Si la phase inventaire est globalement complète sur Grand-Lieu (espèce, présence/absence) et que les tests et inventaires ponctuels menés révèlent des densités intéressantes, la connaissance est faible sur l'utilisation du site lors des différentes phases de l'année. L'évaluation patrimoniale du site reste donc à faire.

Compte tenu de la configuration du site, une utilisation notable est pressentie pour les chiroptères en période de migration. Cette phase reste peu étudiée et Grand-Lieu pourrait être un site intéressant pour contribuer à la connaissance et à l'éventuelle mise en place d'un suivi.

Objectif de l'opération

Evaluer l'importance du passage des chauves-souris sur le site de Grand-Lieu (diversité, abondance, phénologie)

Recherche de place de chants d'espèces de Chiroptères migratrices à l'automne (reposoir à migratrice et aussi potentiel site d'accouplements)

Description

Après deux années de déploiement du dispositif Vigie Chiro

Enregistrement en semi-continu pendant l'équivalent de trois mois (mai-octobre) sur un point de la zone centrale

Recherche active de place de chants et suivi acoustique à l'automne

Analyse des résultats

Localisation :

RNN Lac de Grand-Lieu

Indicateurs de réalisation

Temps de déploiement du dispositif

Nb de points de recherche de place de chant

Indicateurs de résultat

Phénologie et importance de la migration

Nb de places de chants trouvées

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

GMB

Temps gestionnaire estimé

Déploiement système d'enregistrement, relève, contrôle : 3 jours

Recherche places de chant : 2 jours

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

- Matériel d'enregistrement : cf. fiche précédente
- Traitement des données, recherche places de chant, synthèse (GMB) : 6100 €

Lien avec d'autres opérations

CS 31, CS 33

OLT	Conserver les espèces et cortèges d'espèces d'intérêt patrimonial et améliorer la connaissance	
Objectif du plan	Améliorer la connaissance sur les chiroptères et leur utilisation du Lac de Grand-Lieu	
CS 33	**Caractérisation et quantification de l'utilisation du Lac de Grand-Lieu pour les chiroptères**	Priorité 3

Contexte

La mise en place du dispositif Vigie Chiro sur 6 à 10 points de mesure permettra une première caractérisation intéressante de la diversité, de l'abondance des chiroptères par milieux. Elle restera cependant limitée à la réserve et un travail plus approfondi serait intéressant à l'échelle de l'ensemble du site (rappelons que les prairies inondables sont quasiment absentes de la RNN) afin de compléter l'approche et de remettre les résultats obtenus sur la RNN en perspective du site et de préciser l'importance du site de Grand-Lieu pour les chiroptères.

Objectif de l'opération

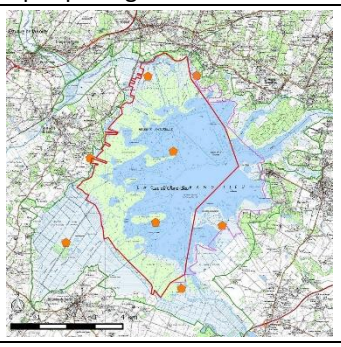
Caractérisation de l'utilisation de GL par les chiroptères plus fine à l'échelle de l'ensemble du site en fonction des milieux (zone centrale, roselière, prairies inondables, zones de bordure)

Description

Analyse des résultats obtenus dans le suivi Vigie Chiro
Définition d'un protocole d'échantillonnage : 2 points par milieu homogène, 4 milieux exploités (prairies, roselières, zone centrale, bordure du lac +- boisée)
Deux passages dans la saison
Enregistrement sur trois nuits par passage

Localisation :

Lac de Grand-Lieu
(site Natura 2000)
Calage de la localisation des points à affiner.



Indicateurs de réalisation

Nb sites échantillonnés avec succès par session

Indicateurs de résultat

Diversité par milieu / site
Abondance par point / site / saison

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

GMB
Natura 2000 (Syndicat de Bassin Versant de Grand-Lieu)
RNR (FDC 44)

Temps gestionnaire estimé

Pose, contrôle dépose des enregistreurs : 7 jours
Coordination étude, restitution : 3 jours

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

- Coût acquisition matériel (Enregistreur SM4 supplémentaire) : 1600 €
- Cadrage, traitement des données, synthèse (GMB) : 17 000 €

Lien avec d'autres opérations

CS 31 et CS 32

OLT	Conserver les espèces et cortèges d'espèces d'intérêt patrimonial et améliorer la connaissance	
Objectif du plan	Améliorer les connaissances sur les invertébrés en lien avec les spécialistes	
CS 34	**Poursuivre les inventaires des invertébrés et s'inscrire dans la dynamique régionale d'inventaire**	Priorité 1

Contexte

Les connaissances en matière d'invertébrés sont encore très partielles sur la RNN de Grand-Lieu et concernent essentiellement les odonates, les orthoptères et les lépidoptères. Des progrès ont été faits sur ces groupes lors du précédent plan de gestion ainsi que sur les coléoptères (aquatiques et cérambycidés essentiellement) et plus marginalement sur les diptères et hyménoptères. Des récoltes ont également été effectuées à l'occasion de stages, très partiellement exploitées.

Objectif de l'opération

Faire progresser la connaissance en matière d'inventaire invertébrés et s'inscrire dans la dynamique régionale d'inventaire pour contribuer à la connaissance générale et particulière sur la réserve et le lac de Grand-Lieu en général. Cette étape d'inventaire est nécessaire à la détection des espèces ou cortèges d'espèces d'intérêt (rare et/ou menacées).

Description

Prospections ciblées en fonction des taxons recherchés.
Exploitation des échantillons récoltées durant le précédent plan de gestion (tri, premier niveau d'identification, transmission d'échantillon).
Taxons ciblés sur les premières années : coléoptères coccinellidés, coléoptères carabidés, hyménoptères formicidés, araignées, chilopodes.

Localisation :

Ensemble de la RNN

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
Nombre de participation aux atlas Nombre d'échantillons/données transmis	Nombre de taxons, listes

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
GRETIA, AER, GNLA	3 à 6 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Pas de coût spécifique en dehors du flaconnage.

Lien avec d'autres opérations

CS 35, CS 36

OLT	Conserver les espèces et cortèges d'espèces d'intérêt patrimonial et améliorer la connaissance	
Objectif du plan	Améliorer les connaissances sur les invertébrés en lien avec les spécialistes	
CS 35	**Poursuivre l'inventaire des diptères et hyménoptères des différents milieux de la Réserve**	Priorité 1

Contexte

Un premier inventaire préalable des diptères et hyménoptères a été réalisée 2011 avec des moyens et un investissement minimum (GRETIA, 2012) tant en termes de prospections, moyens de piégeage que de période concernée (fin été). Il révèle pourtant la présence de quelques espèces rares inféodées aux zones humides et semble assez prometteur.

Objectif de l'opération

Mettre en œuvre un protocole d'inventaire des différents milieux du lac, particulièrement les plus originaux (gazons flottants, aulnaies marécageuses plus ou moins flottantes, roselières…) ciblant les hyménoptères et les diptères afin d'améliorer la connaissance globale sur ces taxons, l'évaluation patrimoniale des réserves et la compréhension de certains fonctionnalités écologiques.
L'opération sera menée en commun avec la RNR avec des protocoles, moyens et financements partagés.

Description

Inventaire par échantillonnage appuyé et interprétation faunistique et patrimoniale. L'échantillonnage se fera par piégeage d'interception complété de captures à vue, au filet entomologique.
Déploiement du protocole d'inventaire : trois sites par réserves équipés chacun d'une tente Malaise et d'un piège-cornet. Un piège SLAM sera déployé sur radeau dans une douve pour un test d'échantillonnage d'habitats périaquatiques. Captures à vue en complément (RN, stagiaires, GRETIA)
Une relève tous les quinze jours de mai à septembre (RN). Tri, premier niveau d'identification (RN, stagiaire). Identification (GRETIA). Synthèse (GRETIA).
Un travail autour du protocole Syrph the net pourra être envisagé pour évaluer son application à un zone humide comme celle de Grand-Lieu.

Localisation :

Etude commune à la RNN et à la RNR, trois sites par RN. Sites pressentis pour la RNN : bordure nord (secteur prairie-roselière), roselière et habitat intermédiaire flottant (roselière, saulaie-aulnaie).

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
Stations échantillonnées	Nombre de taxons, listes commentées.

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
GRETIA et son réseau de spécialistes. Universitaires	16 jours en 2019, 2 jours en 2020

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Stagiaires et coûts associés (M2) : 3500 €
Matériel : 1160 €
Sous-traitance (GRETIA) : 7000 €

Lien avec d'autres opérations

CS 36, PR 7

OLT	Conserver et gérer les milieux annexes de la Réserve et leurs éléments remarquables	
Tableau de bord		
CS 36	**Compléter l'inventaire des invertébrés liés à la digue-chaussée de Grand-Lieu et définir des indicateurs de gestion**	Priorité 2

Contexte

Le secteur nord de la RNN est un des seuls secteurs faisant l'objet d'une gestion plus active (pâturage, fauche), du fait d'une anthropisation plus affirmée que sur le reste de la Réserve. C'est le seul secteur accessible et hors d'eau. Il est composé d'une digue (chaussée de Grand-Lieu) plus ou moins boisée et de prairies. Il a la particularité de présenter un gradient d'humidité prononcé sur une distance limitée (du méso-xérophile à l'aquatique). Les secteurs plus thermophiles abritent un cortège d'invertébrés (partiellement inventorié) original avec quelques taxons remarquables.

Objectif de l'opération

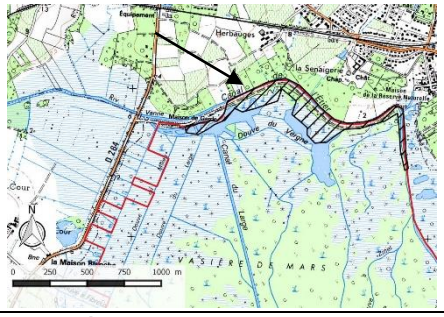
Compléter les inventaires entomologiques en ciblant des groupes présentant un intérêt pour l'évaluation de l'état de conservation de cette partie spécifique de la Réserve.
Définir des taxons et/ou méthodes d'évaluation permettant d'appréhender l'état de conservation de ces habitats anthropiques (chênaie, prairie) vis-à-vis de l'entomofaune.

Description

Complément d'inventaire (orthoptères, coléoptères xylophages et saproxylophages, hétéroptères pentatomoidés…)
Mise en place d'une méthode d'évaluation de l'état de conservation sur les habitats (espèces ou cortèges cibles, méthodes d'évaluation de ceux-ci…)

Localisation :

Digue-chaussée de Grand-Lieu (nord de la Réserve)
et habitats associés
(boisement de chêne, prairie méso-xérophyles à hygrophiles).



Indicateurs de réalisation

Compléments d'inventaires (nb de taxons)
A terme, une méthodologie d'évaluation est testée et mise en œuvre

Indicateurs de résultat

A définir (objet de l'action)

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

GRETIA, ONF, autres spécialistes.

Temps gestionnaire estimé

2 à 8 jours / année

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Sous-traitance pour identification de certains groupes (sapro-xylophage, hétéroptères) : 10000 € / an sur deux ans (à affiner)

Lien avec d'autres opérations

CS 32

OLT	Conserver les espèces et cortèges d'espèces d'intérêt patrimonial et améliorer la connaissance	
Objectif du plan	Améliorer les connaissances sur les invertébrés en lien avec les spécialistes	
CS 37	**Renouveler l'inventaire des rhopalocères de Grand-Lieu**	Priorité 2

Contexte

Un inventaire des rhopalocères a été effectué en 2010/2011 sur 57 points répartis sur l'ensemble de la zone humide de Grand-Lieu et sa bordure bocagère. 49 espèces avaient identifiées alors avec une évaluation semi-quantitative pour chaque point. Trois espèces ont été ajoutées plus récemment à cet inventaire.
La répétition de cet inventaire avec une échéance régulière peut constituer un bon indicateur global de l'évolution du site de Grand-Lieu dans son ensemble au même titre que le recensement des oiseaux par échantillonnage (CS24).

Objectif de l'opération

Suivre l'évolution du peuplement de rhopalocère à l'échelle du site de Grand-Lieu

Description

Reprise du protocole appliqué en 2010/2011 :

- Prospection de chacun des 57 points à au moins deux reprises à des dates différentes, proches des dates prospectées lors du premier inventaire
- Prospection pendant une durée d'une demi-heure dans un rayon de 100 m autour de chaque point
- Liste des espèces contactées (imago) et estimation du nombre d'individus

Comparaison avec l'inventaire de 2010/2011.

Localisation :

Ensemble du site de Grand-Lieu et de sa bordure bocagère soit le site classé légèrement étendu.

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
Stations échantillonnées	Nombre de taxons. Indice d'abondance Comparaison avec l'inventaire précédent

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
GRETIA, RNR, AER	12 jours en 2024 et en 2025

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

CS 32, PR 7

OLT	Conserver les espèces et cortèges d'espèces d'intérêt patrimonial et améliorer leur connaissance
Tableau de bord	

CS 38	**Préciser l'appartenance taxinomique et mettre en place une méthode d'évaluation des populations de Grenouille verte**	Priorité 1

Contexte

La Grenouille verte est le seul amphibien commun sur la RNN, la Grenouille agile étant bien représentée en bordure. La Grenouille verte *Pelophylax kl. esculentus* désigne en fait un hybride entre la Grenouille de Lesson *P. lessonae* et la Grenouille rieuse *P. ridibundus*. Cette dernière, originaire d'Europe centrale et d'Asie, a été introduite en France et est désormais présente virtuellement partout, s'hybridant à grande échelle avec la Grenouille de Lessona. Le statut et l'état de conservation de la Grenouille de Lessona à Grand-Lieu sont actuellement inconnus.

Objectif de l'opération

Déterminer, sur la base de détections auditives et d'analyses génétiques, si la Grenouille de Lesson est toujours présente à Grand-Lieu et, si oui, quel est son statut et les interactions avec les Grenouilles verte et rieuse.

Description

Des enregistrements audio seront réalisés à l'aide d'une parabole et d'un enregistreur, afin de déterminer l'identité des grenouilles en divers points du lac. Des prélèvements buccaux seront réalisés ensuite pour analyse génétique, afin de confirmer l'éventuelle présence de la Grenouille de Lesson, et de dresser un portrait génétique des populations locales de Grenouilles vertes.

Localisation :

La totalité du lac.

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
Nombre d'enregistrements et de prélèvements.	Nombre de données de Grenouille de Lesson.

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
Université de Montpellier (analyses)	Prospection terrain : 3 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Aucun, les analyses étant prises en charge par l'Université de Montpellier

Lien avec d'autres opérations

OLT	Conserver les espèces et cortèges d'espèces d'intérêt patrimonial et améliorer la connaissance Conserver et gérer les milieux annexes de la Réserve et leurs éléments remarquables	
Objectif du plan	Améliorer la cartographie des espèces floristiques rares et menacées	
CS 39	**Recherche et suivi des stations d'espèces végétales remarquables**	Priorité 1

Contexte

Si les éléments les plus patrimoniaux de la flore de Grand-Lieu connus historiquement ont disparu et n'ont que très peu de chance de réapparaître à court ou moyen terme, il reste une série d'espèces patrimoniales importantes qu'il convient de suivre plus précisément.

Objectif de l'opération

Rechercher et suivre les stations des espèces végétales les plus remarquables.

Description

Plusieurs cas de figures en fonction des espèces :

- Espèces présentes mais devenue très rares (*Cicuta virosa, Menyanthes trifoliata, Schoenoplectus pungens*) : recherche de nouvelle station et suivi des stations connues (caractérisation des stations, comptage).
- Espèces disparues (?) à rechercher *: Luronium natans, Littorella uniflora, Limosella aquatica, Potamogeton ssp…*
- Espèces non retrouvées récemment sur la RNN mais encore bien présente (pour certaines) en dehors (*Hippuris vulgaris, Ranunculus lingua, Najas minor…*) : à rechercher
- Espèces présentes (et bien représentées au moins localement, pour certaines peu rares sur la RNN ou en dehors) : *Gratiola officinalis, Illecebrum verticilatum, Gypsophyla muralis, Stellaria palustris, Carex lasiocarpa*... Suivi léger à mettre en place.

Localisation : RNN	Indicateurs de réalisation Temps prospection Nb stations connues suivies
	Indicateurs de résultat Indicateurs d'évolution des taxons remarquables Nb stations nouvelles trouvées

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé 3 à 4 jours par an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

CS 28

OLT	Conserver les éléments remarquables de la flore aquatique et restaurer des herbiers aquatiques plus abondants Comprendre et rétablir la dynamique de la mosaïque de végétation palustre	
Objectif du plan	Quantifier l'impact de la prédation sur le développement de la flore et expérimenter des méthodes de protection	
IP 1	**Mise en place de zones protégées (exclos) au sein de la zone centrale et suivi du développement de la flore**	Priorité 1

Contexte

La flore aquatique et hélophytique de la zone centrale du Lac a considérablement régressé. Des indices de retour de certaines plantes aquatiques sont enregistrées ces dernières années marquant peut être, au moins localement, le rétablissement de conditions de développement moins défavorables (transparence de l'eau améliorée).

Le jonc des tonneliers persiste sur la zone centrale en petits massifs qui fleurissent et fructifient chaque année. Aucune nouvelle station de cette espèce n'est cependant constatée. Les potamots se maintiennent également mais font l'objet d'un broutage intense par les oiseaux d'eau (cygne tuberculé en particulier).

Si les conditions s'améliorent localement, différents facteurs limitants persistent : prédation des graines, des jeunes pousses, effet des vagues (déchaussement des jeunes pousses, enfouissement des graines…)…

Objectif de l'opération

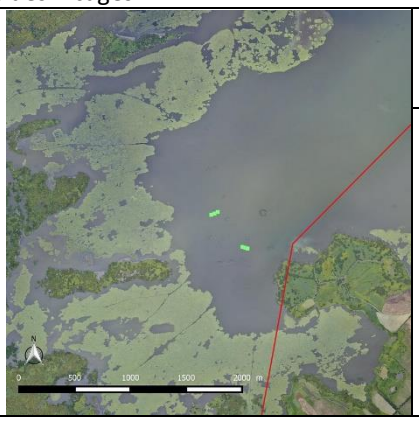
Mettre en place des placettes protégées pour essayer de contrecarrer certains facteurs limitants et analyser leur effet sur le retour de certaines plantes aquatiques et hélophytiques de la zone centrale

Description

- Mettre en place quatre placettes protégées et deux placettes témoins au sein de la zone centrale dans les secteurs où l'eau garde une transparence correcte relativement longtemps
- Deux placettes (cage-exclos) seront installées de manière à protéger les plantes de la prédation (oiseaux, ragondin, rat musqué, gros poissons)
- Deux placettes (cage-exclos) seront installées avec le même dispositif que le précédent complété d'un dispositif permettant de limiter les mouvements de sédiments et l'effet des vagues.
- Suivre l'implantation ou la pousse de plantes aquatiques (plusieurs passages dans chaque saison) sur 5 ans.
- Maintenance des « cages »

Localisation :

RNN, zone centrale



Indicateurs de réalisation

Nb placette mise en place, bilan annuel de maintenance

Indicateurs de résultat

Présence espèce végétale / témoins

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

RNR, CBN

Temps gestionnaire estimé

Préparation du matériel et des sites, mise en place des exclos : 6 jours (année 1)

Suivi et maintenance annuels : 2 jours

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Coût de fabrication (matériel) : 150 € par placette exclos soit 600 €

Lien avec d'autres opérations

OLT	Conserver les éléments remarquables de la flore aquatique et restaurer des herbiers aquatiques plus abondants Comprendre et rétablir la dynamique de la mosaïque de végétation palustre	
Objectif du plan	Réduire l'impact du ragondin et du rat musqué sur la végétation	
IP 2	**Piégeage des mammifères semi-aquatiques exotiques et suivi de l'abondance**	Priorité 1

Contexte

Le ragondin et le rat musqué sont bien présents sur le lac de Grand-Lieu. Les conséquences de ces deux espèces, en particulier du ragondin, a été et continue d'être majeures sur la végétation. Le ragondin a largement contribué à la diminution des végétations de joncs des tonneliers *Schoenoplectus lacustris* et petits typhas *Typha angustifolia* notamment, contribuant à modifier radicalement la physionomie de la zone centrale.

Leurs conséquences sur les autres végétations (aquatiques, amphibie ou palustre comme les roselières) ne sont pas connues avec précision sur Grand-Lieu mais sont bien documentées ailleurs et les premiers tests réalisés sur la RNR montre des effets qui semblent nets.

Les phénomènes d'inondation et d'exondation rendent les populations de ragondins très mobiles et obligent à répéter l'effort de piégeage annuellement, sans quoi la colonisation qui suit l'exondation annule en grande partie l'effort de piégeage réalisé.

Objectif de l'opération

Réduire les densités de ragondin et rat musqué par piégeage afin de diminuer la pression de prédation sur la végétation en place.

Description

- Déploiement d'un réseau de pièges sur le réseau hydraulique de la RNN (hiver), voire sur la zone centrale (protection des massifs de jonc des tonneliers, période estivale)
- Piégeage des rongeurs semi-aquatiques allochtones : relève des pièges, sexage et pesage de chaque individu, géoréférencement des pièges.
- La zone de piégeage privilégiée est la zone nord du lac (douves de la vasière de mars, canal de l'Etier) qui permet de limiter les déplacements en personnels et les dérangements éventuels. Des tests complémentaires pourront être réalisés en période estivale sur les massifs de joncs des tonneliers de la zone centrale

Localisation :

Lac de Grand-Lieu

Indicateurs de réalisation

Effort de piégeage (nb de jour-piège)

Indicateurs de résultat

Indice d'abondance du ragondin et du rat musqué (nb individus piégés par piège et par 24 h, pour chaque saison)

Indicateurs végétation (cf. fiche CS 14)

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

Polliniz, RNR

Temps gestionnaire estimé

25 à 35 jours/an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Remplacement des pièges éventuels et radeaux : 600 €

Balles 22 LR : 100 € par saison

Lien avec d'autres opérations

OLT	Conserver les éléments remarquables de la flore aquatique et restaurer des herbiers aquatiques plus abondants Comprendre et rétablir la dynamique de la mosaïque de végétation palustre
Objectif du plan	Prévenir l'apparition de nouvelles espèces exotiques envahissantes et contrôler le développement des espèces établies

IP 3	**Intervention d'arrachage sur des foyers problématiques de jussie ou autres plantes exotiques envahissantes établies ou émergentes**	Priorité 1

Contexte

Les jussies *Ludwigia peploides* et *L grandiflora*, le Myriophylle du Brésil *Myriophyllum aquaticum*, sont des espèces allochtones envahissantes qui peuvent fragiliser certaines végétations en place, notamment les gazons amphibies d'annuelles en les remplaçant. Dans ses phases aquatiques, elle est sujette à forte dispersion notamment sur les secteurs de déplacement des bateaux. La jussie émerge au sein de l'herbier de macrophytes flottants de la zone centrale.

D'autres espèces exotiques émergentes peuvent potentiellement apparaître sur le Lac. En cas de détection précoce, des interventions rapides d'arrachage et d'élimination sont susceptibles d'avoir une bonne efficacité pour éviter la multiplication des foyers et leur dispersion. Il s'agit par exemple de *Crassula helmsi, Hydrocotyle ranunculoides*…

Objectif de l'opération

Intervention d'arrachage sur les foyers problématiques de jussie et/ou myriophylle pour éviter leur dispersion ou le comblement de certains canaux

Intervention sur des espèces exotiques émergentes précocement détectées afin d'éliminer les foyers pionniers

Description

- Arrachage annuel de la jussie et du Myriophylle du Brésil sur les douves fréquentées par les bateaux de la réserve ou par les pêcheurs professionnels de façon à conserver celles-ci et à ne pas les disperser encore. D'éventuels foyers problématiques autres (concurrence avec une espèce à forte valeur patrimoniale…) pourront faire l'objet d'un arrachage. Il est fait le choix de réduire les interventions dans la mesure où les phases semi-terrestre de la jussie (sur vasière, gazon, roselière claire…). La jussie s'étend également de façon extrêmement dispersée sur la zone centrale parmi l'herbier de nénuphar. Les éventuelles interventions sur ces milieux pourraient se révéler plus néfaste (dérangement, action sur la végétation en place…) que l'absence d'intervention.
- En fonction des densités, l'arrachage se réalise de façon manuelle ou mécanique (pelle flottante). Les plantes arrachés sont, dans la mesure du possible, extraites le plus exhaustivement possible et compostées dans un secteur hors zone d'inondation.
- Intervention d'arrachage précoce sur de nouvelles espèces exotiques connues pour avoir un fort pouvoir de dissémination et d'envahissement qui seraient détectées sur la RNN.

Localisation :

RNN

Indicateurs de réalisation

Linéaire d'arrachage, quantité arrachée

Nb de foyers traités

Indicateurs de résultat

Suivi comparatif des zones colonisées (tous les trois ans).

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

SBV Grand-Lieu, FDC 44 (RNR), CEN Pays de la Loire, CBNB

Temps gestionnaire estimé

10 jours/an (pourra être réduit dans le courant du plan de gestion ou revue à la hausse en fonction des émergentes)

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Temps saisonnier sur la base de 3 saisonniers (2200 €). Prise en charge (SBV ? AELB ?) ?

Lien avec d'autres opérations

CS 9, CS 10

OLT	Comprendre et rétablir la dynamique de la mosaïque de végétation palustre	
Objectif du plan	Expérimenter la redynamisation du roseau *Phragmites australis* et sa capacité à concurrencer la jussie installée	
IP 4	**Tester la réimplantation de roseau**	Priorité 1

Contexte

Les roselières à *Phragmites australis* de Grand-Lieu ont perdu toutes dynamiques et sont un des habitats en déclin sur le lac. Les facteurs en jeu peuvent être multiples. Les hypothèses sont liées à la prédation (broutage par ragondin notamment), à la qualité de l'eau (éventuelle anoxie des sédiments, même si le roseau est bien équipé pour résister à ce problème), gestion des niveaux d'eau (jusqu'à récemment absence d'étiage bas) et également à un possible vieillissement de la population de roseaux du Lac. Sur les secteurs où il a reculé, il ne marque en effet aucune dynamique de reconquête, y compris les années comme 2016 où des niveaux d'eau bas longtemps auraient pu permettre une relance de celle-ci.

Le Conseil scientifique de la RNN a donc validé la possibilité d'effectuer des essais de transplantation de roseaux issus d'une population jeune afin de tester la dynamique d'individus « neufs » vs les roseaux en place et leur éventuelle capacité à concurrencer la jussie.

Objectif de l'opération

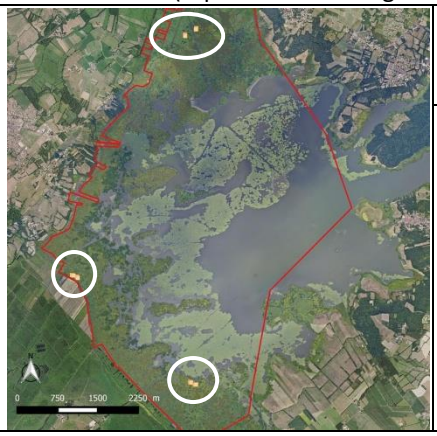
Tester la réimplantation de roseaux dans des zones tests sur la RNN

Description

- Choix de trois sites potentiels d'implantation
- Par sites : 2 X 4 placettes mises en place : une témoin, une enclos (protection prédation) sans implantation (végétation en place), un enclos avec implantation de roseaux et un sans enclos avec implantation.
- Mise en place des placettes (enclos)
- Récupération de roseaux « jeunes » (site de Baupt ?)
- Implantation des roseaux
- Suivi annuel de l'évolution (reprise méthodologie RNR) et maintenance des placettes.

Localisation :

RNN
Roselière et zones envahies par la jussie « terrestre »



Indicateurs de réalisation

Nb placettes mise en place
Bilan annuel de maintenance

Indicateurs de résultat

Diversité végétale
Recouvrement roseau
Taille et diamètre des tiges, nb tiges fleuries, sèches.

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

RNR, CBN

Temps gestionnaire estimé

Préparation du matériel et des sites, mise en place des placettes et exclos : 6 jours (année 1)
Suivi et maintenance annuels : 3 à 4 jours

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Coût de fabrication (matériel) : 1250 € pour les enclos. Approvisionnement roseau (100 €)

Lien avec d'autres opérations

Couplé avec IP 5

OLT	Comprendre et rétablir la dynamique de la mosaïque de végétation palustre	
Objectif du plan	Expérimenter la redynamisation du roseau *Phragmites australis* et sa capacité à concurrencer la jussie installée	
IP 5	**Mise en place d'exclos au sein de la roselière boisée**	Priorité 1

Contexte

Les roselières à *Phragmites australis* de Grand-Lieu ont perdu toutes dynamiques et sont un des habitats en déclin sur le lac. Les facteurs en jeu peuvent être multiples. Une des hypothèses est liée à la prédation (broutage par ragondin notamment). Des premiers tests d'exclos sur la RNR semblent montrer un effet de la protection du broutage par les rongeurs.

Afin de consolider ces premiers résultats sur des roselières différentes de celles de la RNR et de tester également l'effet du piégeage, des exclos seront mis en place en complément de l'opération précédentes sur des roselières en place.

Objectif de l'opération

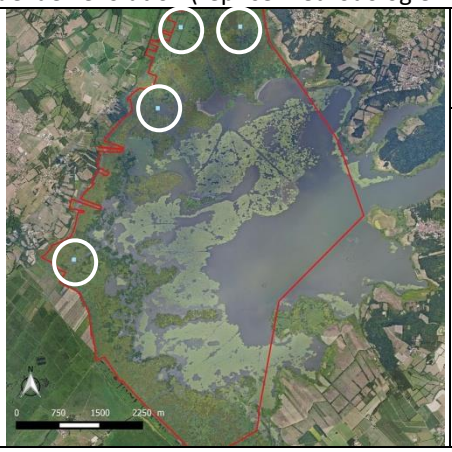
Tester l'impact du broutage par les ragondins / rat musqué sur les roselières de la RNN

Description

- Choix des sites potentiels d'implantation (complémentaires à l'opération précédente) : 2 roselières « levis », 2 roselières inondables, 2 roselières dans un secteur avec forte pression de piégeage, 2 roselières dans un secteur sans pression de piégeage.
- Par sites : 2 placettes mises en place : une témoin, un exclos (même dimension que sur la RNR : 2.5 m X 2.5 m).
- Mise en place des placettes (exclos grillagé solidement)
- Suivi annuel de l'évolution (reprise méthodologie RNR) et maintenance des placettes.

Localisation :

RNN
Roselière



Indicateurs de réalisation

Nb placettes mise en place
Bilan annuel de maintenance

Indicateurs de résultat

Diversité végétale
Recouvrement roseau
Taille et diamètre des tiges, nb tiges fleuries, sèches.

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

RNR, CBN

Temps gestionnaire estimé

Préparation du matériel et des sites, mise en place des placettes et exclos : 5 jours (année 1)
Suivi et maintenance annuels : 2 jours

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Coût de fabrication (matériel) : 600 € pour les exclos.

Lien avec d'autres opérations

Couplé avec IP 4

OLT	Conserver les peuplements d'oiseaux remarquables de l'unité fonctionnelle du Lac de Grand-Lieu	
Tableau de bord		
IP 6	**Surveillance et ramassage des oiseaux morts ou intoxiqués (botulisme)**	Priorité 1

Contexte

Plusieurs épisodes de botulisme ayant conduit à la mort de centaines ou milliers (1995) d'oiseaux ont conduit à la mise en place de cette opération depuis 2002. Le ramassage des oiseaux morts est la seule action directe qui permette de casser le cycle de contamination : un oiseau contaminé mort peut être à l'origine d'une contamination beaucoup plus importante par l'intermédiaire des larves d'invertébrés qui s'y développent et qui seraient consommées par d'autres oiseaux. 912 oiseaux ont été ramassés au cours des années 2009-2015, en recul notable par rapport aux 7 années précédentes (2002-2008) durant lesquelles 1730 oiseaux avaient été collectés. D'importantes variations interannuelles sont constatées dans le nombre d'oiseaux ramassés (extrêmes : 50 oiseaux en 2010, 714 en 2003). La chronologie de la mortalité sur ces sept dernières années montre un pic fin-juillet ou début-août.

Objectif de l'opération

- Ramasser un maximum d'oiseaux malades et morts, en vue d'enrayer ou de ralentir l'épidémie
- Obtenir des informations sur le déroulement des épisodes botuliniques à Grand-Lieu (zones de contamination, phénologie des épidémies, espèces touchées, etc...).

Description

Les opérations de surveillance/ramassage consistent à faire des sorties en hydroglisseur, engin qui peut se déplacer sur quelques centimètres d'eau seulement et donc accéder aux bordures des roselières y compris en période d'étiage. A partir de fin-juillet, ou plus tôt si des cadavres sont repérés, deux sorties hebdomadaires sont ainsi organisées. Elles consistent à prospecter systématiquement l'espace compris entre les roselières boisées et les nénuphars sur l'ensemble de la RNN. Les secteurs traditionnellement touchés sont privilégiés, alors que d'autres secteurs habituellement exemptés (Viétrie, Morne, Plumail...) font l'objet d'une veille plus légère. Le rythme de sorties est augmenté (3-4 par semaine) en cas d'épidémie, ou est diminué après la mi-août si la mortalité reste faible.

Chaque sortie se fait à l'aide d'un GPS qui permet de connaître à la fois le parcours effectué et les positions de chaque oiseau ramassé. Les autres informations prises en compte sont l'identité de l'espèce, l'âge et le sexe de l'oiseau, sa mue, son état (vivant, mort, décomposé...) et l'habitat dans lequel le cadavre a été trouvé (vasière, eau libre, rive, nénuphars...). Ces opérations sont menées en concertation avec le gestionnaire de la RNR, afin de se tenir mutuellement informés en temps réel sur le niveau d'activité de l'épidémie.

Localisation :

Rives de la roselière boisée sur la RNN.

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
Nombre de sorties réalisées en hydroglisseur.	Nombre d'oiseaux ramassés annuellement.

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
Gestionnaire de la RNR	En moyenne, 10 jours / an, davantage lors des années à forte épidémie.

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

Une veille est effectuée lors de toutes les autres opérations de terrain, notamment celles prévoyant l'utilisation d'un télescope (suivi ornithologique, destruction des érismatures...), lors desquelles des cadavres d'oiseaux sont susceptibles d'être repérés. Lorsque c'est le cas, une sortie en hydroglisseur est rapidement organisée sur place, afin de vérifier la présence d'un éventuel foyer de contamination.

OLT	Conserver le peuplement d'oiseaux remarquables de l'unité fonctionnelle du lac de Grand-Lieu	
Objectif du plan	Inscrire la RNN dans les dispositifs de surveillance	
IP 7	**Surveillance en cas d'épisode de peste aviaire**	Priorité 2

Contexte

Les virus (souvent peu pathogènes) circulent de façon fréquente au sein de la faune sauvage. Même si les cas récents (2017) en France (sud-ouest) étaient dus à un mauvais respect des règles de circulation des animaux d'élevage contaminés, la faune sauvage peut parfois constituer un facteur de contamination d'élevage. Les virus de la grippe aviaire (HxNx) font l'objet d'une surveillance renforcée au sein des élevages depuis quelques années en raison des risques de dissémination au sein des élevages et, en cas de mutation du virus, de transmission à l'homme.

A l'occasion du dispositif de surveillance mis en place en 2017 par l'ONCFS, le lac de Grand-Lieu et la Réserve ont été associé au dispositif de surveillance mis en place à large échelle.

Objectif de l'opération

Participer aux réseaux de surveillance de la faune sauvage

Description

- En cas de dispositif de surveillance renforcée (pour les virus de type HxNx notamment)
- Surveillance des oiseaux d'eau à Grand-Lieu au moment des opérations de comptages, de surveillance, de gestion afin de détecter une mortalité inhabituelle (hors épisode de botulisme notamment).
- Prélèvement et analyse éventuelle de cadavres d'oiseaux collectés

Localisation :	Indicateurs de réalisation
RNN	Indicateurs de résultat .

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
ONCFS	1 jour/an, l'opération étant réalisée pour la majeure partie en même temps que d'autres opérations déjà programmée

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

OLT	Conserver les peuplements d'oiseaux remarquables de l'unité fonctionnelle du Lac de Grand-Lieu	
Objectif du plan	Participer aux opérations de lutte contre les espèces exotiques envahissantes coordonnées au niveau régional ou national	
IP 8	**Stériliser les œufs d'Ibis sacré nichant sur la RNN**	Priorité 1

Contexte

L'ibis sacré, espèce originaire d'Afrique sub-saharienne, a établi dans l'Ouest de la France une population à partir d'individus échappés du zoo de Branféré, dans le Morbihan. Cette population comptait déjà plusieurs dizaines d'oiseaux au début des années 1990 et près de 3000 à la fin des années 2000. C'est au cours de cette décennie que se multiplient les observations de prédation d'œufs et de poussins de différentes espèces par l'Ibis sacré : colonies de Sternes caugek (Noirmoutier), limicoles et guifettes à Grand-Lieu. Il s'est avéré que ce phénomène est loin d'être anecdotique comme l'a montré une opération du précédent plan de gestion de surveillance des Ibis sacrés en alimentation. Les espèces impactées étaient la Guifette noire, le Chevalier gambette, le Vanneau huppé, l'Echasse blanche, la Sarcelle d'été ou encore la Mouette rieuse. Pour les quatre premières, et la Guifette noire en particulier, la fréquence des cas de prédation allait alors jusqu'à influencer fortement la dynamique de population locale. La Guifette noire, fortement diminuée à Grand-Lieu, comme l'Echasse blanche, ne niche plus qu'épisodiquement sur les prés-marais du lac depuis une dizaine d'années.

Pour ces raisons, et suivant une préconisation européenne, une succession d'arrêtés ministériels et préfectoraux ont été pris visant la diminution des effectifs de cette espèce allochtone envahissante. Ainsi, en Loire-Atlantique, les individus sont détruits par tir par l'ONCFS (en dehors des deux réserves pour ce qui est de Grand-Lieu), et, en complément, les œufs sont éliminés dans les colonies afin de limiter au maximum le succès reproducteur. Cette action s'est montrée efficace, puisque du maximum de 815 nids atteint en 2009, l'Ibis sacré ne comptait plus que 38 nids en 2017 sur Grand-Lieu.

Objectif de l'opération

Limiter les populations d'Ibis sacrés, par le biais de la suppression des pontes dans les colonies de la RNN.

Description

Cette opération est couplée avec celle consistant à rechercher et recenser les nids et colonies de grands échassiers nicheurs. Bien qu'ayant tendance à établir des colonies très denses, l'Ibis sacré se joint généralement à des colonies de spatules déjà établies à l'époque de l'année où ils s'installent (fin-mars et avril). Les colonies où l'Ibis sacré s'établit sont donc repérées, puis des visites à pied sont effectuées de manière à établir les dates de pontes. Les œufs sont ensuite supprimés lors d'une visite suivante, préférentiellement quelques jours avant l'éclosion. Cela permet non seulement de gagner du temps et donc de limiter le nombre d'interventions, mais cela multiplie aussi les chances de voir les adultes ne pas tenter une autre ponte. Une partie des oiseaux quitte généralement le site après ce type d'intervention (probablement pour nicher ailleurs) mais d'autres effectuent une deuxième ponte, qui est traitée de la même manière. Avec les années, les ibis ont pris l'habitude de ne plus former de grandes colonies, très repérables. Si les 815 nids de 2009 se trouvaient en une seule et même colonie, les 38 nids de 2017 se trouvaient dans quatre colonies distinctes ! Cela les rend logiquement beaucoup plus difficiles à trouver. Par ailleurs, certains couples établissent des nids isolément et ne peuvent être traités, tellement ils ressemblent (oeufs compris) à ceux de la Spatule blanche. Chaque année voit donc quelques jeunes s'envoler (jusqu'à une trentaine ces dernières années).

Localisation :

Roselières boisées de la RNN. Les couples établis en dehors de la RNN sont éventuellement signalés à l'ONCFS, mais le cas reste peu fréquent.

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
Nombre de sorties effectuées.	Proportion de nids et œufs traités, nombre d'individus détruits, nombre de jeunes envolés et tendance démographique locale de l'espèce.

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
ONCFS	5 jours / an (repérage des colonies et visites à pied)

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

CS 18 Suivi de la distribution et des effectifs des grands échassiers nicheurs

OLT	Conserver les peuplements d'oiseaux remarquables de l'unité fonctionnelle du Lac de Grand-Lieu	
Objectif du plan	Participer aux opérations de lutte contre les espèces exotiques envahissantes coordonnées au niveau régional ou national	
IP 9	**Limiter les effectifs d'Erismature rousse**	Priorité 1

Contexte

La présence de l'Erismature rousse *Oxyura jamaicensis*, espèce nord-américaine introduite en Europe, a été identifiée comme susceptible de porter atteinte aux populations autochtones d'Erismature à tête blanche (*O. leucocephala*). Une réglementation internationale visant son éradication a été mise en place, qui s'est traduite en France par l'arrêté ministériel du 12 novembre 1996. Le Lac de Grand-Lieu constitue le principal site d'hivernage en France (avec plus de 90% des individus) et un site majeur pour sa reproduction, les hivernants du lac s'établissant pour nicher jusque dans le Morbihan, l'Ille-et-Vilaine, le Maine-et-Loire, la Mayenne et la Vendée. On peut estimer actuellement que 20 à 30% des oiseaux issus de cette population (entre 150 et 250 oiseaux) nichent à Grand-Lieu. Ces oiseaux du centre-ouest de la France effectuent leur mue en un site encore inconnu, se regroupent à Grand-Lieu fin-novembre ou début-décembre, puis, pour les trois quarts environ d'entre eux, quittent le lac entre mi-février et mi-avril.

Objectif de l'opération

Limitation puis éradication de l'Erismature rousse

Description

Dans un premier temps, entre 1998 et 2006, des opérations de tir ont été menées par la SNPN conjointement avec l'ONCFS à Grand-Lieu, qui ont permis d'éliminer un total de 77 érismatures. Cette méthode consistait à poursuivre les oiseaux avec des bateaux rapides (tir au fusil). Elle a été abandonnée, dans la mesure où elle s'est avérée perturbante pour les canards hivernants, mais aussi coûteuse et relativement peu productive.

Une nouvelle technique a été mise en place en 2006, consistant à tirer les oiseaux en période de nidification à l'aide d'une carabine 22LR munie d'un silencieux. Cette technique est beaucoup plus discrète et efficace, puisque 763 oiseaux ont été prélevés entre avril et octobre, de 2006 à 2017. C'est cette technique qui sera poursuivie au cours de ce plan de gestion.

Toutefois, malgré cet effort, la population ne baisse que lentement et paraît même stable pour la période récente. Le pic historique a été atteint en 2006, avec 256 oiseaux hivernants, et a fluctué entre 160 et 220 oiseaux au cours des cinq dernières années. La mise en place fin 2018 d'un programme LIFE dédié à la lutte contre cette espèce par l'ONCFS en partenariat avec la SNPN devrait permettre d'aller plus loin dans les moyens humains et matériels mis à disposition, y compris sur le lac (cf. action suivante).

Localisation :

Totalité du lac de Grand-Lieu, mais plus particulièrement les deux réserves naturelles.

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
Nombre de journées passées.	Nombre d'individus prélevés et effectifs hivernant maximal.

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
Les oiseaux installés sur le territoire de la RNR sont prélevés par la SNPN par accord entre les deux gestionnaires. L'ONCFS constitue un partenaire institutionnel dans l'établissement de la stratégie de lutte nationale, mais également ponctuellement pour des opérations de tir sur le lac.	15 jours / an pour repérage et tir des oiseaux 3 jours/an pour les réunions et formations effectuées auprès des agents ONCFS Ce temps est maintenu sur la durée du plan de gestion. Il devrait diminuer si le programme Life abouti. A réévaluer en cours de plan de gestion.

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Remplacement tous les 3-4 ans de la carabine 22LR, munitions (± 500 balles par an) : achat d'une carabine en 2018/2019 de très bonne qualité afin de fiabiliser les interventions : 3700 € (budgétée dans le programme Life, cf. fiche suivante).

Lien avec d'autres opérations

CS 19 Recensement des populations nicheuses de grèbes, ansériformes et laro-limicoles (opération de recensement de l'avifaune nicheuse, qui permet le repérage des érismatures préalable au tir.

OLT	Conserver les peuplements d'oiseaux remarquables de l'unité fonctionnelle du Lac de Grand-Lieu	
Objectif du plan	Participer aux opérations de lutte contre les espèces exotiques envahissantes coordonnées au niveau régional ou national	
IP 10	**Expérimenter des techniques d'intervention sur l'Erismature rousse en hiver, non impactantes pour l'avifaune hivernante**	Priorité 2

Contexte

Le Lac de Grand-Lieu constituant le principal site d'hivernage en France (avec plus de 90% des individus) la recherche de méthodes pour intervenir sur ces oiseaux hivernants sans déranger le reste de l'avifaune hivernante est un des objectifs du Life déposée par l'ONCFS et auquel est associé la SNPN.
Ces méthodes seront développées en complément des actions

Objectif de l'opération

Limitation puis éradication de l'Erismature rousse en intervenant sur les oiseaux hivernants

Description

Cette opération sera mise en place en cas d'acceptation du programme Life qui permettre d'obtenir les moyens matériels humains pour la tester.

- Installation de trois affuts fixes (démontables, ils seront démontés chaque année) sur les secteurs clés pour l'érismature
- Création d'un affut flottant motorisé (moteur électrique) pour tenter une approche douce et discrète des oiseaux ou un rabattage lent des oiseaux vers les affuts fixes
- Interventions par l'équipe dédiée de l'ONCFS sous l'encadrement du gestionnaire

Les interventions seront suffisamment espacées (tous les 10 à 15 jours) pour ne pas créer d'accoutumance de la part des érismatures.

Localisation :

Zone centrale de la RNN.

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
Nombre d'opérations testées.	Nombre d'individus prélevés et effectif hivernant maximal.

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
ONCFS	Montage et entretien des affuts : 8 jours en année 1, 2 jours/an ensuite. Encadrement, dépose des agents dédiés de l'ONCFS dans les affuts et récupération : 6 jours / an Coordination, formation… : 3 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Affuts fixes et mobiles (achat et aménagement), batteries pour moteur électrique : 7500 € (budgétés dans le Life dont l'obtention conditionnera cette opération).

Lien avec d'autres opérations

CS 19 Recensement des populations nicheuses de grèbes, ansériformes et laro-limicoles (opération de recensement de l'avifaune nicheuse, qui permet le repérage des érismatures préalable au tir.

OLT	Améliorer l'équilibre du peuplement piscicole du lac	
Objectif du plan	Conserver le réseau de douves fonctionnel	
IP 11	**Entretien des douves existantes et des entrées des émissaires**	Priorité 1

Contexte

Les roselières boisées sont parcourues par un réseau de douves. Ces douves assurent une fonction hydraulique importante (entre le marais et la zone centrale et entre la zone centrale et l'exutoire du lac). Elles jouent également un rôle écologique notable dans les migrations locales des poissons (zone de frayère vers zone centrale et inversement) ou dans la migration aval-amont des poissons grands migrateurs (essentiellement l'anguille). Elles constituent également des zones intéressantes pour de nombreuses espèces d'oiseaux notamment au moment de la reproduction. Enfin, elles sont également indispensables au gestionnaire pour la circulation au sein de la Réserve.

La tendance naturelle des douves est, pour la plupart, au colmatage par accumulation des sédiments, accentué par l'activité de certaines espèces (ragondin, écrevisse).

Objectif de l'opération

Maintenir fonctionnel le réseau de douves existant

Description

L'opération concerne à la fois la végétation de bordure des douves et leur curage :

- Entretien régulier de la végétation arbustive de bords des douves pour éviter leur fermeture : en fonction des secteurs, un passage tous les 10/15 ans suffit par coupe et recépage des saules.
- Curage régulier des douves soumises à la dynamique sédimentaire la plus importante. En fonction des situations cet entretien est réalisé tous les 5 à 15 ans. Il est réalisé en interne sur les douves en eau par pompage et projection sur les côtés de la douve (sur une distance d'une vingtaine de m). La méthode réalisée au « canon » à vase à l'aide d'une pelle hydraulique flottante permet un étalement régulier des sédiments sur une plus grande largeur et évite la formation de « bourrelet » de curage fréquent dans les curages au godet. Cet entretien régulier mais de façon assez espacé concerne les douves en orange pâle sur la carte suivante. Il concerne en général une profondeur inférieure à 40 cm et un volume total inférieur à 1500 m^3 chaque année (volume de vase en place, non séché). Ces opérations de curage sont réalisées en période de niveaux d'eau modérément élevés (idéalement entre 2 m et 2.30 m cote Buzay) à l'automne ou en hiver par températures peu élevées afin d'éviter les problèmes éventuels d'anoxie provoqué par la remise en suspension des sédiments.
- Les « entrées » des canaux principaux sur la zone centrale sont soumises à une sédimentation plus conséquente et doivent être curées plus régulièrement pour permettre le passage des bateaux et des poissons. Ce curage effectué de la même façon que les douves précédentes est réalisé annuellement ou tous les deux ans pour les débouchés des canaux de l'Etier et « Guerlain ». De façon moins fréquente pour le débouché du Canal du Grand Port. La particularité de ces travaux est que la vase pompée est rejetée dans l'eau. Ces travaux se bornent à entretenir un chenal fonctionnel. Les linéaires concernés figurent en orange vif sur la carte. Ces opérations de curage sont réalisées un peu plus précocement que les précédentes (parfois dès la fin septembre) et avec des niveaux d'eau plus bas. Les températures doivent cependant être relativement basses. Les volumes engagés dans ces opérations sont en général inférieurs à 500 m^3.
- En parallèle de l'opération précédente, le dévasage du canal de l'Etier peut être réalisé en fermant le batardeau du Pont Marie (croix entourée sur carte) et en concentrant les écoulements de Grand-Lieu par le canal de l'Etier (flèche) à la place du canal Guerlain. Cette opération permet l'entrainement de la partie fine des sédiments déposés dans le canal de l'Etier vers l'aval. Elle peut être favorisée par le passage répété de la pelle hydraulique flottante. Cette opération est réalisée en fin d'hiver ou au début du printemps par niveaux d'eau moyens (inférieurs à 2.40 m cote Buzay), température de l'eau assez basse (inférieure à 12 °C).

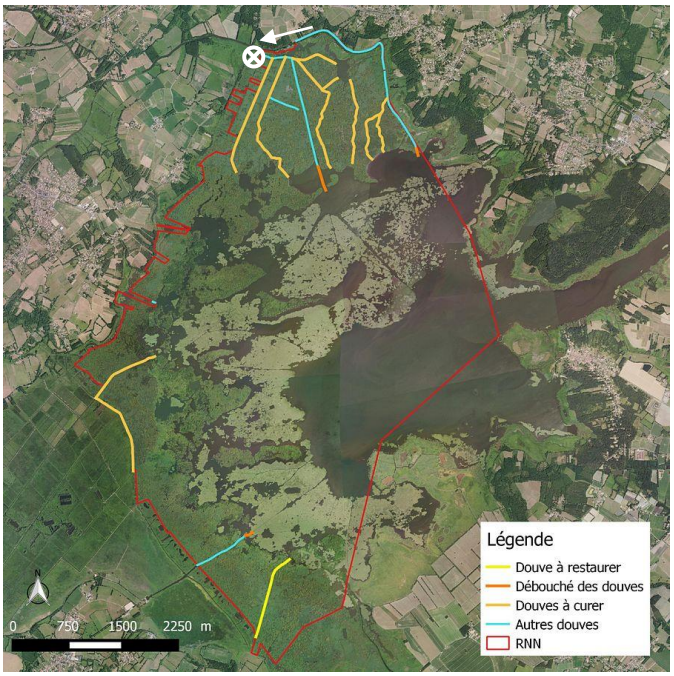


- La restauration d'une douve (douve à Joyeux, en jaune sur la carte) partiellement encombrée de végétation (saules) et partiellement atterrie pourra être entreprise au cours de ce plan de gestion. Elle permettrait l'accès à une zone très

difficile à surveiller sur laquelle des problèmes de braconnage (pêche) difficiles à régler sont constatés.
Ces travaux donneront lieu à un dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau.

Localisation :

RNN



Indicateurs de réalisation
- Linéaire d'entretien de la végétation
- Linéaire de curage

Indicateurs de résultat

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires
SBV

Temps gestionnaire estimé
10 à 20 jours / an (hors entretien drague flottante)

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)
Consommation drague : 400 € / an

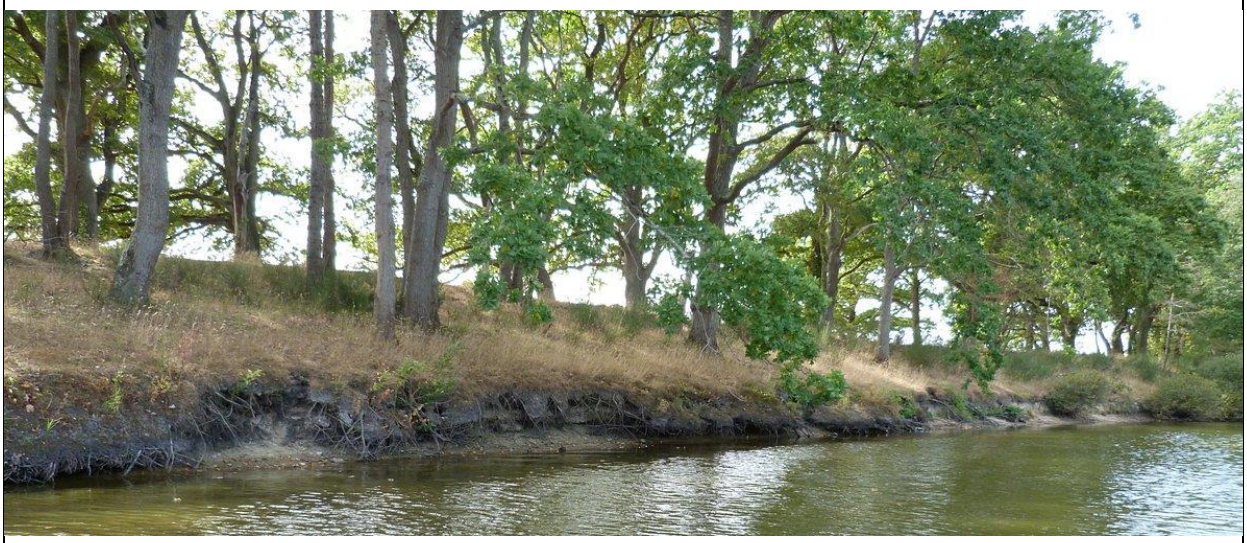
Lien avec d'autres opérations

OLT	Conserver et gérer les milieux annexes de la Réserve et leurs éléments remarquables	
Objectif du plan	Expérimenter des techniques douces de restauration des berges du canal de l'Etier	
IP 12	**Poursuivre les essais de confortement doux des berges du canal de l'Etier**	Priorité 2

Contexte

Le canal de l'Etier a été créé au 19° siècle sur la partie nord du Lac de Grand-Lieu. Avant le percement du canal Guerlain, il concentrait l'essentiel des écoulements du lac vers l'Acheneau.

Le batillage, les ragondins et écrevisses provoquent une érosion qui peut être assez marquée sur certains secteurs du canal entrainant parfois le déchaussement des chênes. Des premiers essais de confortements doux à base de technique de génie végétal ont été tentés en 2016 sur deux petits secteurs du canal.



Objectif de l'opération

Limiter les encoches d'érosion du canal de l'Etier par le confortement des berges grâce aux techniques de génie végétal.

Description

- Pose de pieux et fascines de saule sur les secteurs les plus exposés à l'érosion du Canal de l'Etier. La végétation sera issue d'entretiens locaux (bord de douve, bord du canal).
- Recharge légère en sédiment issus du canal de l'Etier pour conforter la végétation remise en place.
- Entretien et recharge en fonction du succès de reprise.

Localisation :

Canal de l'Etier (nord de la RNN)

Indicateurs de réalisation

Linéaires de tests et pérennité.

Indicateurs de résultat

Reprise de la végétation

Maintien de la végétation réinstallée.

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

Temps gestionnaire estimé

4 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

OLT	Conserver et gérer les milieux annexes de la Réserve et leurs éléments remarquables	
Objectif du plan	Maintenir la circulation (bateau) possible sur le canal de l'Etier en conservant son caractère naturel	
IP 13	**Retrait des encombres présentant des risques (vis-à-vis notamment du vannage ou de la passerelle) et entretien des abords du canal de l'Etier**	Priorité 1

Contexte

Le canal de l'Etier a été créé au 19° siècle sur la partie nord du Lac de Grand-Lieu. Il est utilisé pour la circulation du gestionnaire en bateau et par les pêcheurs en dehors de la période de pêche de l'anguille d'avalaison. Il se termine par le vannage de Bouaye.

Une partie de ces berges est boisée par des saules arbustifs voire par des peupliers anciennement plantés qui meurent petit à petit et sont laissés en libre évolution.

Certaines zones boisées ont tendance à refermer petit à petit le canal dans sa partie orientée nord-sud et l'avancement des saules sur le canal entraîne des points d'envasement.

Le déchaussement de certains arbres sur la chaussée de Grand-Lieu peut présenter des risques vis-à-vis du vannage ou de la passerelle d'accès au pavillon de la Maison du Lac lors de crues.

Objectif de l'opération

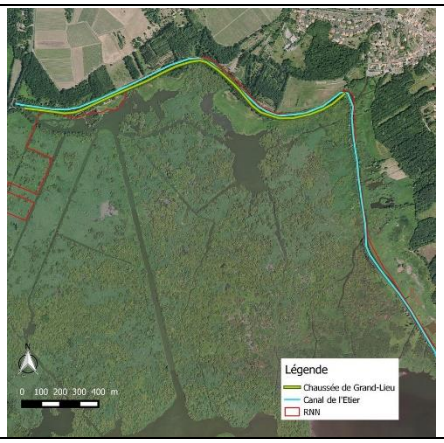
Assurer l'entretien de la végétation des abords du canal de l'Etier et de la Chaussée de Grand-Lieu de façon à maintenir l'accès sur le canal et limiter les risques d'encombre aux ouvrages.

Description

- Entretien par recépage des saules le long du canal de l'Etier par secteur et par roulement (tous les 10 à 15 ans)
- Sécurisation des arbres de la Chaussée en fonction des risques de chute, de déchaussement et d'entrainement dans le canal : coupe de certaines branches pour les alléger, sécurisation des souches en cas de chute.

Localisation :

Canal de l'Etier
(nord de la RNN)



Indicateurs de réalisation

Linéaires d'entretien

Indicateurs de résultat

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

Temps gestionnaire estimé

2 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

OLT	Conserver et gérer les milieux annexes de la Réserve et leurs éléments remarquables	
Objectif du plan	Maintenir la qualité des prairies	
IP 14	**Poursuivre et adapter le pâturage et la fauche comme méthodes de gestion des prairies**	Priorité 1

Contexte

Le secteur nord de la Réserve fait l'objet d'aménagements et d'une gestion active depuis longtemps. Quelques prairies inondables abritent une flore remarquable à l'échelle de la Réserve et même du lac et demande une gestion continue par pâturage ou par fauche. Ces prairies sont également très fréquentées par les oiseaux d'eau quelle que soit la période : canard, limicoles, oies. Elles offrent ainsi des possibilités d'observations intéressantes de l'avifaune depuis le pavillon de la maison du Lac ouvert au public.

Objectif de l'opération

Assurer l'entretien des prairies du nord de la Réserve pour garantir leur intérêt floristique et faunistique.

Description

- Adapter le pâturage en fonction de la végétation et des conditions hydrologiques. Actuellement deux à trois chevaux pâturent deux des trois secteurs de prairies par accord avec un particulier. Les prairies peuvent être divisées de façon à limiter le pâturage d'un secteur temporairement.
- Faucher tardivement au besoin les prairies non pâturées ou faisant l'objet d'une pression de pâturage trop faible. La fauche est réalisée en régie (août-septembre) et le ramassage de la litière est assuré par un éleveur.

Localisation :

Prairie du secteur nord de la RNN



Indicateurs de réalisation

Surface pâturée et fauchée

Indicateurs de résultat

Maintien de la flore remarquable (*Schoenoplectus pungens, Gratiola officinalis, Illecebrum verticilatum*…)
La Jussie *Ludwigia grandiflora* est contenue.
Les stationnements d'oies et autres oiseaux d'eau sont stables

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

Maison du lac, Eleveur, propriétaire des chevaux

Temps gestionnaire estimé

2 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

OLT	Conserver et gérer les milieux annexes de la Réserve et leurs éléments remarquables	
Objectif du plan	Trouver un équilibre entre boisement et zone ouverture sur la chaussée	
IP 15	**Laisser évoluer librement le boisement et assurer un renouvellement minimum de celui-ci**	Priorité 2

Contexte

Le secteur nord de la Réserve fait l'objet d'aménagements et d'une gestion active depuis longtemps.
La Chaussée a été plantée de chênes et de quelques Cyprès chauves *Taxodium distichum* anciennement (début du 20° siècle ?). Ce peuplement est vieillissant. Les arbres dépérissant présentent un intérêt pour l'entomofaune sapro-xylophage et pour la faune liée aux cavités. Des zones sableuses sur la chaussée présentent un faciès assez thermophile et accueillent un peuplement original d'invertébrés, notamment un cortège d'hyménoptères aculéates.
Compte tenu de la pression de pâturage (chevaux + ragondin) et, plus récemment, de la présence des sangliers, aucun renouvellement de la chênaie ne peut être espéré.

Objectif de l'opération

Assurer le renouvellement du boisement et le maintien d'espaces ouverts sur la chaussée.

Description

- Laisser évoluer librement le boisement en sécurisant au besoin les abords du canal (cf. fiche IP 14) : les arbres sont laissés en place et se dégradent lentement. Seuls les arbres présentant un risque de chute et de déstabilisation de la digue et/ou de départ dans le canal font l'objet d'une intervention.
- Mettre en place quelques zones d'exclos réparties sur la digue de façon à soustraire ces zones à la pression de pâturage et à la pression des sangliers en recherche alimentaire et ainsi assurer l'émergence de jeunes pousses de chêne.
- Entretien régulier des exclos pour assurer leur efficacité.

Localisation :

Chaussée de Grand-Lieu (nord RNN)

Indicateurs de réalisation

Nb exclos. Entretien.

Indicateurs de résultat

Indicateur de développement de la végétation ligneuse

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

Temps gestionnaire estimé

3 jours la première année puis 0.5 jour par an pour l'entretien des exclos.

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

800 € pour les exclos.

Lien avec d'autres opérations

<table>
<tr><td>OLT</td><td colspan="3">Une qualité des eaux améliorée et une gestion des eaux adaptée permettant un meilleur fonctionnement de l'écosystème</td></tr>
<tr><td>Objectif du plan</td><td colspan="3">Assurer la prise en compte des enjeux de conservation du lac et de la réserve en matière de qualité de l'eau et de gestion quantitative à l'amont</td></tr>
<tr><td>MS 1</td><td colspan="2">Participer à la commission locale de l'eau et aux sous-commissions</td><td>Priorité 1</td></tr>
<tr><td colspan="4">Contexte
La qualité de l’eau du Lac ne peut que marginalement être gérée à l’échelle du lac et nécessite une action à l’échelle du bassin versant. C’est le Schéma d’aménagement et de Gestion des Eaux qui constitue l’outil ad hoc pour améliorer la gestion de l’eau à cette échelle. Il est animé par le Syndicat de Bassin Versant de Grand-Lieu. Si le Schéma Directeur d’Aménagement et de Gestion des Eaux (Loire Bretagne) fixe un cadre déjà précis, il est important que le SAG de Grand-Lieu prenne en compte les objectifs au niveau du Lac et mène une politique ambitieuse en la matière.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objectif de l’opération
Etre partie prenante dans les décisions en matière de gestion de l’eau (qualitative et quantitative) à l’échelle du bassin versant</td></tr>
<tr><td colspan="4">Description
- Participation à la Commission locale de l’Eau et à son bureau
- Etre présente et porter le message d’amélioration nécessaire de la qualité de l’eau à l’échelle du bassin versant au sein de la CLE et des sous-commissions de celle-ci.
- Etre vigilant quant aux décisions et aux pressions en matière de prélèvement dans la nappe d’accompagnement du lac et rappeler les enjeux relatifs à la biodiversité et au bon fonctionnement du Lac.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Localisation :

Bassin Versant du Lac de Grand-Lieu</td><td colspan="2">Indicateurs de réalisation
- Nombre de réunions sur ces thèmes

Indicateurs de résultat
Indicateurs qualité de l’eau</td></tr>
<tr><td colspan="4">Calendrier</td></tr>
<tr><td colspan="4">
<table>
<tr><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td></tr>
<tr><td>Janv.</td><td>Fév.</td><td>Mars</td><td>Avril</td><td>Mai</td><td>Juin</td><td>Juillet</td><td>Août</td><td>Sept.</td><td>Oct.</td><td>Nov.</td><td>Déc.</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Partenaires
SBV Grand-Lieu, collectivités locales, Etat…</td><td colspan="2">Temps gestionnaire estimé
4 jours/an</td></tr>
<tr><td colspan="4">Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Lien avec d’autres opérations</td></tr>
</table>

OLT	Une qualité des eaux améliorée et une gestion des eaux adaptée permettant un meilleur fonctionnement de l'écosystème	
Objectif du plan	Faire valoir les enjeux de conservation de la Réserve et du lac dans la gestion des niveaux d'eau	
MS 2	**Participer aux comités de suivis de la gestion des niveaux d'eau et être force de proposition d'amélioration de la gestion**	Priorité 1

Contexte

La gestion des niveaux d'eau est un sujet polémique sur le lac de Grand-Lieu, à l'origine de tensions entre acteurs du territoire, les intérêts étant souvent difficilement conciliables. Depuis 2014/2015, de nouvelles règles de gestion expérimentales ont été arrêtées. Elles sont basées sur un faisceau de gestion et non plus des cotes fixes « objectifs » à des dates fixes. Cette gestion doit permettre une évolution des niveaux d'eau un peu plus proche des conditions naturelles avec des variations plus importantes d'une année à l'autre.
Les premières années d'application ont été marquées par des crues de printemps tardives et, en réponse à des pressions, la gestion prévue n'a pas été totalement appliquée. Des ajustements seront probablement nécessaires dans l'application de l'arrêté et devront être trouvés en accord avec l'ensemble des acteurs.

Objectif de l'opération

Suivre l'application du règlement d'eau et assurer la prise en compte des intérêts écologiques dans la gestion des niveaux d'eau du Lac de Grand-Lieu.

Description

- Participation à la commission de suivi du niveau d'eau (pilotée par la Préfecture et/ou le syndicat de Bassin Versant de Grand-Lieu)
- Echanges avec les parties prenantes intéressées à la gestion des niveaux d'eau de Grand-Lieu (éleveurs, chasseurs, pêcheurs, …)
- Travail d'interprétation des suivis et étude afin de mettre plus clairement en évidence l'effet du niveau d'eau sur les espèces et les habitats d'intérêt patrimonial de la Réserve et du Lac.

Localisation :

Indicateurs de réalisation
- Nombre de réunions sur ces thèmes

Indicateurs de résultat
- Indicateurs de gestion du vannage
- Indicateurs biologiques

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires
SBV Grand-Lieu, collectivités locales, Etat…

Temps gestionnaire estimé
5 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

OLT	Conserver les peuplements d'oiseaux remarquables de l'unité fonctionnelle du Lac de Grand-Lieu	
Objectif du plan	S'inscrire dans un réseau de suivis large	
MS 3	**Inscrire les actions de suivis ornithologiques dans les réseaux nationaux et internationaux**	Priorité 1

Contexte

Le peuplement ornithologique du Lac de Grand-Lieu est d'intérêt national ou international pour nombre de ces composantes. Il constitue donc un élément clé au niveau régional, national voire international dans l'évaluation de l'état de conservation de beaucoup d'espèces (grands échassiers nicheurs, guifettes nicheuses, oiseaux d'eau hivernant…).

Objectif de l'opération

Participer aux réseaux de suivi et de surveillance de l'avifaune

Description

- Participer aux différents réseaux et les alimenter des données recueillies localement : observatoire des nicheurs rares et menacés, Wetlands international, programme ACROLA, STOC EPS, …
- Travailler sur des exploitations communes de données avec d'autres sites et structures (sur des espèces comme les guifette, le Phragmite aquatique…)

Localisation

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
Nb de réseaux dans lesquels la RNN est partie prenante	

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
Têtes de réseaux ornithologiques, locale, nationale et internationale (MNHN, CRBPO, LPO, Wetlands international…)	2 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

Toutes les opérations de suivis ornithologiques

OLT	Améliorer l'équilibre du peuplement piscicole du lac	
Objectif du plan	Améliorer la transparence piscicole de l'ouvrage de Bouaye	
MS 4	**Participer à la mise en place d'un nouveau dispositif de franchissement de l'ouvrage de Bouaye pour les poissons**	Priorité 1

Contexte

Le vannage de Bouaye, en fonction de la période de l'année et du contexte hydrométéorologique, constitue souvent un obstacle difficile à franchir pour les poissons migrateurs :

- en période estivale, il est souvent totalement fermé et interdit tout échange avec l'aval. Cette fermeture peut se prolonger parfois longtemps jusqu'au cœur de l'hiver en cas d'automne peu arrosé. En fonction du niveau d'étiage, le niveau du lac peut mettre du temps à remonter avant de pouvoir opérer des ouvertures significatives du vannage.
- au période hivernale, généralement, le vannage est largement ouvert et ne constitue pas un frein important à la migration. Cela dépend toutefois des niveaux amont et aval et donc de la pluviométrie.
- au printemps le vannage est ouvert en fonction des cotes du lac et du règlement d'eau.

Les difficultés de franchissement concernent de nombreuses espèces mais c'est l'anguille qui est le poisson migrateur à enjeu localement. Au printemps les remontées de jeunes anguilles et civelles dépendent de l'ouverture du vannage et des températures (ainsi que des « stocks » ayant atteint l'Acheneau). La passe à civelle constitue un dispositif de franchissement existant et relativement efficace. A l'automne en revanche, les anguilles argentées prêtent à dévaler peuvent régulièrement être confrontées à un vannage fermé et impossible à franchir. Si elles peuvent différer leur migration, cela constitue une dépense d'énergie supplémentaire peu favorable à leur longue migration

Objectif de l'opération

Mettre en place un nouveau dispositif de franchissement du vannage de Bouaye pour les poissons.

Description

- Participer à la réflexion sur le dispositif de contournement du vannage envisageable : calage des cotes de fonctionnement, pente…
- Suivre sa mise en œuvre
- Mettre en œuvre un dispositif de suivi en lien avec le SAH, l'AFB...

Localisation

Vannage de Bouaye

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
- Réunion de travail - Réalisation du dispositif	- Nb de jours de fonctionnement du dispositif - Résultat sur le suivi du passage (printemps / automne)

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
SAH, AFB	2 jours / an pour la mise en place 6 jours par an pour le suivi de son fonctionnement

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

CS 25, MS2

OLT	Améliorer l'équilibre du peuplement piscicole du lac	
Objectif du plan	Veiller à la bonne adaptation de l'effort de pêche à l'état de la ressource	
MS 5	**Contribuer aux réflexions et échanges avec les pêcheurs professionnels et autres partenaires pour une pêche durable**	Priorité 1

Contexte

La pêche professionnelle est une activité importante et historique sur le Lac de Grand-Lieu.
Elle constitue un outil potentiel dans la gestion du peuplement piscicole et d'écrevisse mais également un facteur de pression qui demanderait à être mieux évalué sur la population d'anguille. Les pêcheurs professionnels constituent une source de connaissance intéressante sur le peuplement piscicole et ils contribuent plus ou moins directement à la surveillance du lac et de la Réserve.
Des tentatives de diversification de l'activité (essentiellement concentrée sur l'Anguille et secondairement sur les carnassiers et l'Ecrevisse de Louisiane) ont été initiées ces dernières années avec un succès relatif. Le peuplement de cyprinidés (notamment carpe et brèmes) constitue une ressource potentielle importante mais difficile à valoriser.

Objectif de l'opération

Renforcer les échanges avec les pêcheurs professionnels afin d'adapter la pêcherie à la ressource et d'en faire un soutien dans la connaissance

Description

- Echanger avec les pêcheurs pour améliorer le recueil d'informations et l'éventuelle adaptation de la pêche à l'évolution de la ressource piscicole
- Travailler avec les pêcheurs pour la mise en place d'étude spécifique au peuplement piscicole (en particulier sur l'anguille jaune)

Localisation

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
Pêcheur professionnel, AFB, SBV, AAPPED44, SMIDAP	1 jour / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

CS 9, S 26, SP1, MS2

OLT	Faire de la Réserve un lieu de développement de la connaissance et garantir son intégration locale	
Objectif du plan	Associer, construire des projets et informer les acteurs locaux aux démarches de la réserve (et inversement)	
MS 6	**Gestion des terrains proches de la Réserve en lien avec les acteurs concernés**	Priorité 2

Contexte

La Réserve constitue un grand territoire au sein du Lac de Grand-Lieu. Elle jouxte d'autres sites maîtrisés par le Conservatoire du Littoral, le Département ou en maîtrise foncière directe par la SNPN.
L'équipe de la Réserve est associé à la gestion de ces terrains ou gestionnaire ou co-gestionnaire de certains d'entre eux (Ile Verte par exemple).

Objectif de l'opération

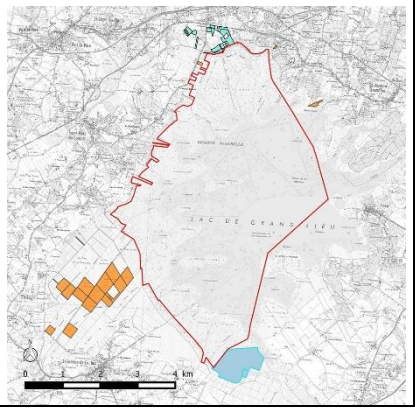
Gérer ou participer à la gestion des terrains proches de la Réserve pour en assurer la bonne complémentarité

Description

- Terrain proches de la Maison du Lac : assister le gestionnaire principal (Conseil départemental) dans sa gestion, gérer les prairies en partenariat avec un éleveur, mettre en place des suivis écologiques.
- Terrains de la SNPN : assurer une surveillance et gestion minimum et les liens avec les exploitants de marais
- Site de l'Ile Verte : assurer la co-gestion du site avec la fédération départementale des chasseurs et en lien avec le Conservatoire du littoral, propriétaire. Etendre certaines actions de suivi et de surveillance de la Réserve à ce site.

Localisation :

Terrain en propriété, gestion ou co-gestion proches de la Réserve



Indicateurs de réalisation

Indicateurs de résultat

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

Conservatoire du Littoral, Département de Loire-Atlantique, Maison du Lac, Fédération départementale des chasseurs, éleveurs,

Temps gestionnaire estimé

15 jours / an (hors renouvellement plan ou notice de gestion)

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Les coûts liés à cette opération ne sont pas précisés dans ce plan de gestion mais dans les documents de gestion des sites concernés. Ils ne sont pas financés directement par la dotation DREAL de la réserve (financements extérieurs).

Lien avec d'autres opérations

OLT	Faire de la Réserve un lieu de développement de la connaissance et garantir son intégration locale	
Objectif du plan	Associer, construire des projets et informer les acteurs locaux aux démarches de la réserve (et inversement)	
MS 7	**Contribuer à la qualité de l'accueil de la Maison du Lac**	Priorité 2

Contexte

La Réserve étant inaccessible au public du fait de la réglementation, l'essentiel de l'accueil du public est assuré par la Maison du Lac de Grand-Lieu, structure mise en place dans cet objectif. Elle assure un rôle de médiation important autour du Lac et constitue le principal point d'accueil du public autour du lac. Le pavillon (Maison Guerlain) est situé en limite de Réserve et permet l'observation du nord de la Réserve.

Objectif de l'opération

Conforter le partenariat avec la Maison du Lac

Description

- Assurer une communication directe et régulière entre la Réserve et la Maison du Lac
- Transmettre données, études, informations sur la réserve et le lac utiles à la mission de médiation de la Maison du Lac
- Contribuer à la formation des agents (permanents ou saisonniers) de la Maison du Lac en charge de l'accueil du public
- Organiser ou participer à l'organisation d'évènements, d'animations et sorties en commun entre les deux structures à destination du public.

Localisation :

Maison du Lac, RNN

Indicateurs de réalisation

- Nb d'actions communes

Indicateurs de résultat

- Niveau de notoriété de la réserve

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

Maison du Lac, Département de Loire-Atlantique

Temps gestionnaire estimé

2 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

CC1, CC2

OLT	Faire de la Réserve un lieu de développement de la connaissance et garantir son intégration locale	
Objectif du plan	Associer, construire des projets et informer les acteurs locaux aux démarches de la réserve (et inversement)	
MS 8	**Poursuivre et renforcer les échanges avec les autres gestionnaires locaux**	Priorité 1

Contexte

La RNN est bordée sur sa partie Est par la RNR. Les limites entre les deux réserves sont des limites foncières (et statutaires) qui ne correspondent à aucune réalité écologique. De plus les deux réserves sont intégrées dans un site Natura 2000 (ZSC et ZPS) qui s'étend sur l'ensemble de la zone humide de Grand-Lieu.

De nombreuses actions sont menées en commun entre la RNN et la RNR (suivis ornithologiques), de la même façon sur chaque territoire (suivi du botulisme, surveillance…) ou par la RNN sur la totalité du territoire (suivi de la zone centrale par exemple).

Certains suivis menés par la RNN s'étendent sur l'ensemble du site Natura 2000 (suivis ornithologiques en particulier).

Objectif de l'opération

Conforter les échanges entre gestionnaire et développer des actions communes.

Description

- S'informer mutuellement des initiatives, programmes développés sur chaque territoire
- Echanger des données, les mettre en commun afin d'avoir une approche plus globale et partagée sur le diagnostic, l'état de conservation des milieux ou espèces et pour trouver des solutions communes
- Construire des programmes communs liés à la gestion, la connaissance ou la sensibilisation.

Localisation :

Lac de Grand-Lieu

Indicateurs de réalisation

- Nb d'actions communes menées ou développées

Indicateurs de résultat

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

Fédération départementale des chasseurs de Loire-Atlantique, Syndicat de Bassin Versant de Grand-Lieu

Temps gestionnaire estimé

1.5 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

L'ensemble des opérations de gestion, et de suivi / développement de la connaissance.

OLT	Faire de la Réserve un lieu de développement de la connaissance et garantir son intégration locale	
Objectif du plan	Associer, construire des projets et informer les acteurs locaux aux démarches de la réserve (et inversement)	
MS 9	**Participer au réseau d'acteurs de l'éducation à l'environnement, de l'animation et du tourisme**	Priorité 1

Contexte

Le Lac de Grand-Lieu est naturellement difficile d'accès et, en dehors de la réglementation propre aux réserves, c'est ce qui explique le faible dérangement dont il bénéficie.

Compte tenu de la notoriété du site, des souhaits de développer des actions d'animation, touristiques, émergent de différents acteurs, essentiellement les collectivités locales afin de développer l'attractivité de leur territoire.

Ce développement doit être accompagné afin de ne pas remettre en cause la qualité du site qui ne dépend pas que des réserves et de leur respect.

Objectif de l'opération

Accompagner les projets pouvant avoir une influence sur la fréquentation du lac

Description

- S'informer sur les projets développés en lien avec la fréquentation, le tourisme
- Participer aux réunions et groupes de travail
- Rappeler les intérêts du site et leur compatibilité ou non avec des projets de développement

Localisation :

Lac de Grand-Lieu

Indicateurs de réalisation

- Nb de réunions relatives à ces sujets

Indicateurs de résultat

- Nombre d'infractions sur la Réserve
- Niveau de fréquentation aux alentours de la réserve et impact sur les stationnements d'oiseaux (sur les prés-marais par exemple).

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

Département de Loire-Atlantique et collectivités locales, office de tourisme, Maison du Lac, Maison touristique de Passay, opérateurs privés…

Temps gestionnaire estimé

3 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

OLT	Faire de la Réserve un lieu de développement de la connaissance et garantir son intégration locale	
Objectif du plan	Associer, construire des projets et informer les acteurs locaux aux démarches de la réserve (et inversement)	
MS 10	**Accompagner les projets en matière de protection, gestion et valorisation des espaces naturels autour de Grand-Lieu**	Priorité 1

Contexte

Le Lac de Grand-Lieu est naturellement difficile d'accès et, en dehors de la réglementation propre aux réserves, c'est ce qui explique le faible dérangement dont il bénéficie.

Compte tenu de la notoriété du site, des souhaits de développer des actions d'animation, touristiques, émergent de différents acteurs, essentiellement les collectivités locales afin de développer l'attractivité de leur territoire.

Plusieurs communes développent des projets globaux d'acquisition, de gestion et d'ouverture au public de sites périphériques à la réserve.

Objectif de l'opération

Accompagner les projets de gestion et de valorisation des espaces naturels périphériques à la Réserve.

Description

- S'informer des projets de gestion et de valorisation des espaces naturels sur les sites périphériques à la réserve sur la zone humide de Grand-Lieu
- Accompagner les porteurs de projet qui le souhaitent afin de partager les expériences de gestion et proposer des mesures adaptées à la sensibilité des sites
- Accompagner les porteurs de projet dans le suivi des sites

Localisation :

Lac de Grand-Lieu

Indicateurs de réalisation

- Nb de réunions / rencontres de terrain relatives à ces sujets

Indicateurs de résultat

- Nombre de sites gérés
- Fréquentation du site

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

Communes essentiellement

Temps gestionnaire estimé

4 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

<table>
<tr><td>OLT</td><td colspan="11">Faire de la Réserve un lieu de développement de la connaissance et garantir son intégration locale</td></tr>
<tr><td colspan="2">Objectif du plan</td><td colspan="10">Intégrer la RNN du Lac de Grand-Lieu dans les réseaux de connaissance, de protection et de gestion des espaces naturels</td></tr>
<tr><td colspan="2">MS 11</td><td colspan="8">Inscrire l'activité de la Réserve dans les réseaux de gestionnaire, scientifiques et techniques</td><td colspan="2">Priorité 2</td></tr>
<tr><td colspan="12">Contexte
Au-delà du contexte local, la RNN s’inscrit également dans une dynamique de protection et de gestion à l’échelle régionale et nationale.
Elle dépend également des politiques publiques et de leur déclinaison. Il est donc important d’être impliqué au sein de ces différents réseaux d’échange et ces différents comités sur la mise en œuvre des politiques publiques ayant trait à la protection et à la gestion des espaces naturels ou pouvant influer celle-ci.</td></tr>
<tr><td colspan="12">Objectif de l’opération
Intégrer la RNN dans les réseaux régionaux et nationaux de gestion et de protection des espaces naturels</td></tr>
<tr><td colspan="12">Description
- Participation du gestionnaire de la RNN aux échanges entre gestionnaires, scientifiques (CEN, conseils scientifiques, RNF, plan d’actions régionaux…)
- Participation du gestionnaire aux commissions et comités relatifs à la gestion et à la protection des espaces naturels (Comité régional biodiversité, Natura 2000…)</td></tr>
<tr><td colspan="12">Localisation</td></tr>
<tr><td colspan="6">Indicateurs de réalisation
- Nb de rencontres et réunions</td><td colspan="6">Indicateurs de résultat</td></tr>
<tr><td colspan="12">Calendrier</td></tr>
<tr><td colspan="2">2018</td><td colspan="2">2019</td><td colspan="2">2020</td><td colspan="2">2021</td><td colspan="2">2022</td><td colspan="2">2023</td></tr>
<tr><td>Janv.</td><td>Fév.</td><td>Mars</td><td>Avril</td><td>Mai</td><td>Juin</td><td>Juillet</td><td>Août</td><td>Sept.</td><td>Oct.</td><td>Nov.</td><td>Déc.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Partenaires</td><td colspan="6">Temps gestionnaire estimé
7 jours /an</td></tr>
<tr><td colspan="12">Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)</td></tr>
<tr><td colspan="12">Lien avec d’autres opérations</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>OLT</td><td colspan="11">Faire de la Réserve un lieu de développement de la connaissance et garantir son intégration locale</td></tr>
<tr><td>Objectif du plan</td><td colspan="11">Faire de la Réserve un lieu de développement de la connaissance</td></tr>
<tr><td>MS 12</td><td colspan="9">Valorisation des travaux de suivis</td><td colspan="2">Priorité 2</td></tr>
<tr><td colspan="12">Contexte
Le gestionnaire de la RNN mène de nombreux suivis et ce plan de gestion prévoit une diversification des compartiments suivis.
Ceux-ci sont exploités mais ne font pas souvent l’objet de publications ou d’une diffusion élargie de leurs résultats.</td></tr>
<tr><td colspan="12">Objectif de l’opération
Valoriser les travaux de suivis scientifiques réalisés sur la RNN</td></tr>
<tr><td colspan="12">Description
- Diffuser les résultats des travaux de suivis scientifiques réalisés sur la RNN par le gestionnaire ou en partenariat avec d’autres intervenants.
- Publier régulièrement au sein des revues naturalistes et scientifiques les résultats des suivis de façon à en élargir leur diffusion.</td></tr>
<tr><td colspan="12">Localisation</td></tr>
<tr><td colspan="6">Indicateurs de réalisation
- Nb d’articles publiés</td><td colspan="6">Indicateurs de résultat
- Notoriété de la RNN</td></tr>
<tr><td colspan="12">Calendrier</td></tr>
<tr><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td></tr>
<tr><td>Janv.</td><td>Fév.</td><td>Mars</td><td>Avril</td><td>Mai</td><td>Juin</td><td>Juillet</td><td>Août</td><td>Sept.</td><td>Oct.</td><td>Nov.</td><td>Déc.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Partenaires
Naturalistes, chercheurs, Conseil scientifique</td><td colspan="6">Temps gestionnaire estimé
4 jours /an</td></tr>
<tr><td colspan="12">Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)</td></tr>
<tr><td colspan="12">Lien avec d’autres opérations</td></tr>
</table>

OLT	Garantir le fonctionnement de la Réserve	
Objectif du plan	Assurer le suivi, l'exécution et l'adaptation du plan de gestion	
MS 13	**Evaluer le plan de gestion et l'ajuster, élaborer le plan de gestion**	Priorité

Contexte

Le présent plan de gestion est réalisé pour une période de 10 ans. Il est nécessaire d'en assurer l'évaluation et l'ajustement à mi-parcours pour tenir compte des progrès réalisés dans la connaissance, dans la gestion et également des changements intervenus.

Objectif de l'opération

Evaluer, ajuster et rédiger le plan de gestion

Description

- Evaluation à mi-parcours du plan de gestion, de ces objectifs et de ces opérations.
- Ajustement du plan de travail et, éventuellement, des objectifs et priorité.
- Evaluer à la fin de la période de réalisation des résultats du plan de gestion et élaborer un nouveau plan de gestion.

Localisation

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
- Evaluation en 2022 et 2027 - Nouveau plan de gestion en 2027.	

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
Tous les partenaires de la RNN	165 jours sur la durée du plan de gestion (concentrés au début, à la mi-parcours et en fin de plan de gestion)

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

OLT	Garantir le fonctionnement de la Réserve	
Objectif du plan	Assurer le suivi, l'exécution et l'adaptation du plan de gestion	
MS 14	**Développer et alimenter les bases de données scientifiques et techniques de la Réserve**	Priorité 1

Contexte

Les suivis menés par le gestionnaire génèrent un nombre de données très importants.
La mise en ordre de ces données et leur conservation est un enjeu important qui n'a jusqu'alors été que très partiellement mis en œuvre. C'est maintenant un passage indispensable afin de faciliter la diffusion des données et leur exploitation.

Objectif de l'opération

Déployer la base de données de RNF Serena et y intégrer les données de la RNN

Description

- Déployer la base de données SERENA
- Y intégrer les données recueillies annuellement
- Intégrer progressivement les données anciennes
- Assurer la conservation (serveur RNF) et la diffusion de ces données

Localisation

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
- Nb de données enregistrées annuellement dans la base de données SERENA	

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
RNF, RNR de Grand-Lieu	3 à 7 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

OLT	Garantir le fonctionnement de la Réserve	
Objectif du plan	Assurer le suivi, l'exécution et l'adaptation du plan de gestion	
MS 15	**Réunir et co-animer le comité consultatif et le conseil scientifique de la Réserve**	Priorité 1

Contexte

Deux instances importantes accompagnent le gestionnaire dans la gestion de la RNN :
- le comité consultatif qui regroupe les parties prenantes du territoire : annuellement sont présentés les bilans de la gestion de la RNN par le gestionnaire.
- le conseil scientifique qui regroupe différents chercheurs, scientifiques et gestionnaires : il est consulté sur différents sujets en lien avec la gestion de la Réserve ou plus généralement en lien avec le lac de Grand-Lieu. Il peut s'autosaisir d'un sujet.

Objectif de l'opération

Co-animer les instances de conseil et représentatives de la réserve

Description

- En lien avec la DREAL des Pays de la Loire et la préfecture
- Réunion annuelle du comité consultatif : présentation des bilans techniques, financiers et scientifiques de la gestion de la RNN
- Réunion et co-animation du conseil scientifique (1 à 2 par an)

Localisation

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
- Réunion du comité consultatif et du conseil scientifique	

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
Administrations, membre du comité consultatif et du conseil scientifique.	6 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

OLT	Garantir le fonctionnement de la Réserve	
Objectif du plan	Assurer le suivi, l'exécution et l'adaptation du plan de gestion	
MS 16	**Mise en place, déploiement et suivi du plan de formation**	Priorité 1

Contexte

Des formations sont proposées par l'ex ATEN (Atelier Technique des Espaces naturels) intégré maintenant dans l'Agence Française de la Biodiversité. Leur coût est réduit (en dehors du temps et des frais de déplacements).

D'autres organismes de formations peuvent être sollicités sur des sujets spécifiques (cartographie…)

Objectif de l'opération

Assurer la formation permanente des agents de la RNN

Description

- Elaborer le plan de formation de l'équipe de la RNN
- Mettre en œuvre le plan de formation, suivre les formations
- Assurer le passage de relais et la formation de l'agent technique recruté en 2021 au moment du départ en retraite de l'actuel agent.

Localisation

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
- Formations suivies	

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
AFB, SNPN, autres organismes de formation.	6 jours / an en moyenne avec 36 jours supplémentaires liés au recrutement d'un nouvel agent technique en 2021 (hors tuilage)

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Non évalué

Lien avec d'autres opérations

OLT	Garantir le fonctionnement de la Réserve	
Objectif du plan	Assurer la gestion administrative et financière de la réserve	
MS 17	**Rédiger les rapports d'activités et financiers annuels**	Priorité 1

Contexte

Une convention de gestion lie la SNPN, gestionnaire, à la DREAL des Pays de la Loire depuis 1985.
Une convention annuelle vient préciser le montant de la dotation dont bénéficie le gestionnaire pour la gestion de la Réserve et les modalités de contrôle et de rendus.

Objectif de l'opération

Rendre compte de l'activité de gestion de la Réserve auprès de son autorité de tutelle et de son principal financeur

Description

- Rédiger un rapport d'activités de la gestion de la Réserve (rendu du rapport d'activité provisoire : octobre de l'année en cours, rendu du rapport définitif : mars-avril n+1)
- Etablir le bilan financier de la Réserve en lien avec le siège de la SNPN (objectif : avril année n+1)

Localisation

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
- Rapports d'activité - Rapports financiers	

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé 30 jours /an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

<table>
<tr><td>OLT</td><td colspan="3">Garantir le fonctionnement de la Réserve</td></tr>
<tr><td>Objectif du plan</td><td colspan="3">Assurer la gestion administrative et financière de la réserve</td></tr>
<tr><td>MS 18</td><td colspan="2">Assurer la gestion administrative, RH et financière de la Réserve</td><td>Priorité 1</td></tr>
<tr><td colspan="4">Contexte
La RNN du Lac de Grand-Lieu fonctionne pour la quasi-totalité grâce à des financements publics, provenant essentiellement de la dotation annuelle attribuée par le Ministère de l'écologie via la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement.
La gestion administrative, financière et des ressources humaines est assurée pour une part directement au niveau de l'établissement local de la SNPN à Bouaye et pour une autre part par le siège parisien de l'association.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objectif de l'opération
Remplir les obligations en matière de droit notamment social et répondre aux obligations des financeurs</td></tr>
<tr><td colspan="4">Description
- Demande de financement
- Gestion trésorerie, besoin de trésorerie
- Justification de l'emploi des subventions (rapport d'activités et rapport financier)
- Gestion des ressources humaines (paye, temps de travail…)
- Gestion des obligations de l'employeur (sécurité…)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Localisation</td></tr>
<tr><td colspan="2">Indicateurs de réalisation
- Rapports financiers
- Rapport d'activités</td><td colspan="2">Indicateurs de résultat</td></tr>
<tr><td colspan="4">Calendrier</td></tr>
<tr><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td></tr>
<tr><td>Janv.</td><td>Fév.</td><td>Mars</td><td>Avril</td><td>Mai</td><td>Juin</td><td>Juillet</td><td>Août</td><td>Sept.</td><td>Oct.</td><td>Nov.</td><td>Déc.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Partenaires</td><td colspan="6">Temps gestionnaire estimé
12 jours /an</td></tr>
<tr><td colspan="12">Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)</td></tr>
<tr><td colspan="12">Lien avec d'autres opérations</td></tr>
</table>

OLT	Garantir le fonctionnement de la Réserve	
Objectif du plan	Assurer la gestion administrative et financière de la réserve	
MS 19	**Assurer l'intégration de la RNN au sein de sa structure gestionnaire**	Priorité 1

Contexte

Le gestionnaire de la Réserve est la SNPN, structure associative ayant son siège à Paris. Son bureau assure la gestion de l'association mise en œuvre par l'équipe permanente. Ses administrateurs et administratrices se réunissent régulièrement en Conseil d'administration.

Objectif de l'opération

Améliorer la cohésion de l'équipe de la RNN de Grand-Lieu avec la structure gestionnaire

Description

- Participer et rendre compte régulièrement aux instances de décisions de l'association
- Participer à la vie de l'association
- Communiquer en direction de l'association, ses membres et dirigeants.

Localisation

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
- Nombre de CA auquel participe le Directeur de la RNN - Nombre de projets communs développés avec les autres établissements de la SNPN	

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé 6 jours /an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

OLT	Garantir le fonctionnement de la Réserve	
Objectif du plan	Assurer la maintenance du matériel et des équipements de la réserve naturelle	
MS 20	**Entretenir et renouveler le matériel nécessaire à la gestion de la RNN**	Priorité 1

Contexte

Le matériel nécessaire à la gestion de la Réserve est important compte tenu de la configuration de celle-ci et de son caractère essentiellement aquatique :

- Bateaux avec moteurs (déplacements au sein de la Réserve)
- Hydroglisseurs (indispensable compte tenu
- Barges (pour les travaux de gestion et parfois de suivi sur l'eau)
- Voiture et utilitaire (déplacements)
- Tracteurs avec fourche (manutention des outils précédents : bateaux, moteur, barges, observatoires ; fauche, broyage…)
- Pelle hydraulique flottante : curage des douves, gestion des arbres dans les douves, arrachages éventuelles des EEE, mise en place d'observatoires…
- Outillage nécessaire à l'entretien de ces matériels
- Outils de suivis (sonde de mesure de la qualité d'eau par exemple), d'observation (jumelles, longue-vue)…
- Outils informatiques (PC, tablette de terrain, GPS…)
- …

Une grande partie de l'entretien de ces matériels est assuré en régie.

Objectif de l'opération

Assurer l'opérationnalité du gestionnaire sur le plan matériel

Description

- Carénage de la pelle hydraulique (tous les 4 ans, avec grutage nécessaire pour retrait et remise à l'eau)
- Entretien et dépannage moteurs (hors-bord, voiture, hydroglisseur, tracteur, pelle hydraulique)
- Pose, retrait, entretien des observatoires
- Entretien des bateaux, barges…
- Renouvellement régulier des matériels (assurer le financement, consulter les fournisseurs, négocier…).

Localisation

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
- Rapports d'activités - Rapports financiers	

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
	25 jours /an (+ 5 jours en 2019, 2023 et 2027 pour le carénage)

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

La plupart des coûts quotidiens d'entretien sont intégrés dans le fonctionnement de la Réserve.
En dehors de ceux-ci, 1900 € en moyenne pour le carénage de la pelle hydraulique (tous les 4 ans, grutage et produits de carénage).
Renouvellement du matériel (sur la durée du plan de gestion, estimation, en tenant compte du matériel acquis dans le cadre d'un programme Life « érismature », non pris en compte l'acquisition de matériel supplémentaire éventuel abordé généralement dans les fiches actions) :

- Un véhicule utilitaire (20 000 €)
- Une coque bateau (3 000 €)
- Deux moteurs bateau (9 000 €)
- Matériel informatique (5 000 €)
- Matériel d'observation et de suivi (5 000 €)
- Probable moteur d'hydroglisseur dans la deuxième partie du plan de gestion (12 000 €)

Lien avec d'autres opérations

<table>
<tr><td>OLT</td><td colspan="11">Garantir le fonctionnement de la Réserve</td></tr>
<tr><td>Objectif du plan</td><td colspan="11">Assurer la maintenance du matériel et des équipements de la réserve naturelle</td></tr>
<tr><td>MS 21</td><td colspan="9">Entretenir les bâtiments de la Réserve</td><td colspan="2">Priorité 1</td></tr>
<tr><td colspan="12">Contexte
Le gestionnaire dispose de locaux (La Chaussée) administratifs et techniques en bordure de la Réserve. Propriétés du Conservatoire du Littoral, ils ont été restaurés entièrement en 2014/2015.
La Maison de la Réserve, destinée à accueillir du public, a en grande partie perdu sa vocation initiale depuis l'ouverture de la Maison du Lac de Grand-Lieu. Une action spécifique (MS 24) est prévue pour réfléchir à sa vocation et son devenir.</td></tr>
<tr><td colspan="12">Objectif de l'opération
Assurer le bon fonctionnement des locaux du gestionnaire</td></tr>
<tr><td colspan="12">Description
- Entretien courant des locaux (toitures, ouvertures, ...)
- Contrôle de sécurité
- Entretien de la micro-station des locaux de la Chaussée
- Entretien courant des abords (tonte, taille…)</td></tr>
<tr><td colspan="12">Localisation
Locaux de la RNN (La Chaussée) et Maison de la Réserve (20 rue de l'Acheneau), Bouaye</td></tr>
<tr><td colspan="6">Indicateurs de réalisation
- Rapports d'activités</td><td colspan="6">Indicateurs de résultat</td></tr>
<tr><td colspan="12">Calendrier</td></tr>
<tr><td colspan="2">2018</td><td colspan="2">2019</td><td colspan="2">2020</td><td colspan="2">2021</td><td colspan="2">2022</td><td colspan="2">2023</td></tr>
<tr><td>Janv.</td><td>Fév.</td><td>Mars</td><td>Avril</td><td>Mai</td><td>Juin</td><td>Juillet</td><td>Août</td><td>Sept.</td><td>Oct.</td><td>Nov.</td><td>Déc.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Partenaires</td><td colspan="6">Temps gestionnaire estimé
5 jours /an</td></tr>
<tr><td colspan="12">Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)
Non évalué</td></tr>
<tr><td colspan="12">Lien avec d'autres opérations</td></tr>
</table>

OLT	Garantir le fonctionnement de la Réserve	
Objectif du plan	Assurer la maintenance du matériel et des équipements de la réserve naturelle	
MS 22	**Surveillance et entretien du pancartage des limites de la Réserve**	Priorité 1

Contexte

La RNN a été délimitée dans les années qui ont suivies sa création. Une série de pancarte sur tube d'acier galvanisé marque ses limites. Seules les pancartes de la zone centrale ont été remplacées récemment par une série de bouée avec pictogrammes (RN et accès interdit) qui restent en place à l'année à la différence des pancartes qu'il fallait enlever chaque hiver en cas de prise en glace. Toutes les autres datent des années 1980.

Ces panneaux sont relativement bien respectés en dehors de quelques rares actes de vandalisme (tir de cartouche dans certains panneaux).

Un renouvellement d'une partie des pancartes de délimitations pourra être envisagé en fin de plan de gestion.

Objectif de l'opération

Maintenir en bon état la signalisation relative à la Réserve

Description

- Contrôle périodique de la délimitation des panneaux et bouées la marquant sur le terrain
- Remplacement des pancartes abimées ou dégradées
- Lavage des bouées, remplacement des pictogrammes (autocollant)
- Replacement des bouées de la zone centrale en cas de prise en glace ayant entraîné une dérive de la signalisation

Localisation

Bordure de la RNN

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
- Rapports d'activités - Nb de pancartes/bouée remplacées - Nb de pictogrammes remplacés (bouées)	

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
	3 jours /an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Non évalué

Lien avec d'autres opérations

OLT	Garantir le fonctionnement de la Réserve	
Objectif du plan	Assurer la maintenance du matériel et des équipements de la réserve naturelle	
MS 23	**Entretien du chemin d'accès et restauration du pont d'accès**	Priorité 1

Contexte

Le chemin d'accès au locaux de la Réserve (et au pavillon de la Maison du Lac) ne fait pas partie de la RNN mais est de la responsabilité de gestionnaire.

Malgré sa réfection profonde en 2014, celui s'abîme rapidement (ornières) et doit régulièrement faire l'objet de reprise.

Ce chemin débute près des écluses de Bouaye par un pont (qui permet de passer au-dessus du prolongement du canal Guerlain vers l'Acheneau). Ce pont, propriété du Conservatoire du Littoral, nécessite des travaux de restauration (garde aux corps et étanchéité). Ces travaux sont de la responsabilité du propriétaire mais le gestionnaire apportera son soutien logistique et humain pour la surveillance des travaux.

Objectif de l'opération

Assurer l'entretien du chemin d'accès aux locaux de la Réserve et au pavillon de la Maison du Lac

Description

- Passage régulier d'une lame niveleuse pour combler les ornières qui se créent régulièrement sur le chemin du fait des passages répétés
- Recharge éventuelle et ponctuelle des ornières les plus marquées en gravier
- Participation à l'encadrement des travaux de réfection du pont.

Localisation

Chemin d'accès au nord de la RNN

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
- Nb de passage de réfection du chemin / an	

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
Conservatoire du littoral	5 jours /an en 2018/2019 et 1,5 jours/ an ensuite

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

La restauration du pont doit être prise en charge par le Conservatoire du Littoral

Lien avec d'autres opérations

OLT	Garantir le fonctionnement de la Réserve	
Objectif du plan	Assurer la maintenance du matériel et des équipements de la réserve naturelle	
CI 1	**Réflexion sur l'avenir de la Maison de la Réserve et mise en œuvre des orientations retenues**	Priorité 1

Contexte

La Maison de la Réserve, destinée à accueillir du public, a en grande partie perdu sa vocation initiale depuis l'ouverture de la Maison du Lac de Grand-Lieu.

Cette maison de la Réserve, propriété de la SNPN depuis le programme Life de sauvetage du Lac de Grand-Lieu (fin des années 1990), est utilisée ponctuellement pour des animations organisées par le gestionnaire et par un club CPN animé par l'association La Cicadelle.

Elle est également utilisée par l'association locale de randonneurs et la société communale de chasse en partenariat avec la Ville de Bouaye.

Malgré une petite subvention de la ville de Bouaye, cette Maison de la Réserve représente une charge financière pour le gestionnaire.

Une réflexion approfondie sur la vocation de cette Maison de la Réserve doit être entreprises afin d'en définir l'utilisation à court et moyen terme (ou en abandonner l'utilisation et prendre alors les décisions qui en découlent).

Objectif de l'opération

Décider de l'avenir de la Maison de la Réserve et le mettre en œuvre

Description

- Réfléchir en interne (SNPN) à la place de la Maison de la Réserve naturelle au sein de la structure et en lien avec la gestion de la RNN.
- Associer les utilisateurs actuels et potentiels de la Maison
- Le cas échéant, trouver les financements nécessaires à sa mutation et mettre en œuvre les décisions prises.

Localisation

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
Ville de Bouaye, Associations locales utilisatrices du local…	3 à 4 jours / an (en fonction des choix ce temps pourra être amené à évoluer par la suite).

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

<table>
<tr><td>OLT</td><td colspan="3">Une qualité des eaux améliorée et une gestion des eaux adaptée permettant un meilleur fonctionnement de l'écosystème</td></tr>
<tr><td colspan="2">Objectif du plan</td><td colspan="2">Améliorer la caractérisation physico-chimique du lac et ses conséquences sur la dynamique planctonique</td></tr>
<tr><td colspan="2">PR 1</td><td>Participer aux travaux de recherche sur la dynamique planctonique sur le lac</td><td>Priorité 1</td></tr>
<tr><td colspan="4">Contexte
En dehors du suivi DCE de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne (sur un point, 4 prélèvements tous les trois ans), les travaux de caractérisation approfondie des communautés de phytoplancton et de zooplancton datent de près de 20 ans. Les travaux sur les cyanobactéries sont un plus récents (années 2005-2010).
Une variabilité importante des développements et blooms de phytoplancton est constatée au sein de la zone centrale du Lac avec des conséquences probables sur le développement de la végétation macrophytique.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objectif de l'opération
Accompagne les chercheurs dans leurs travaux sur la caractérisation des commaunautés de phyto et zooplancton et sur les causes de variations géographiques (eu sein de la zone centrale) et temporelles</td></tr>
<tr><td colspan="4">Description
- Echantillonnage régulier sur un panel de stations au sein de la zone centrale. Identification des espèces, caractérisation des cortèges et de leurs successions.
- Prélèvements et caractérisation de la qualité de l'eau sur ces stations.
- Analyse et interprétation</td></tr>
<tr><td colspan="4">Localisation :
Zone centrale, ensemble de la RNN et extension aux abords (RNR) en fonction du développement de ce volet de recherche.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Indicateurs de réalisation
Stations échantillonnées</td><td colspan="2">Indicateurs de résultat</td></tr>
<tr><td colspan="4">Calendrier</td></tr>
<tr><td colspan="4"><table>
<tr><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td></tr>
<tr><td>Janv.</td><td>Fév.</td><td>Mars</td><td>Avril</td><td>Mai</td><td>Juin</td><td>Juillet</td><td>Août</td><td>Sept.</td><td>Oct.</td><td>Nov.</td><td>Déc.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="2">Partenaires
Universitaires de Rennes</td><td colspan="2">Temps gestionnaire estimé
12 à 14 jours / an de 2018 à 2020</td></tr>
<tr><td colspan="4">Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Lien avec d'autres opérations</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>OLT</td><td colspan="10">Conserver les espèces et cortèges d’espèces d’intérêt patrimonial et améliorer la connaissance</td></tr>
<tr><td>Objectif du plan</td><td colspan="10">Améliorer les connaissances sur les invertébrés en lien avec les spécialistes</td></tr>
<tr><td>PR 2</td><td colspan="8">Participer aux travaux de modélisation du fonctionnement bio-hydrosédimentaire du lac</td><td colspan="2">Priorité 2</td></tr>
<tr><td colspan="11">Contexte
Programme de recherche suscité par le Conseil scientifique / gestionnaire sur la trajectoire d’évolution trophique du lac et son fonctionnement.
Des premiers travaux avaient été menés en ce sens depuis quelques années (au niveau hydraulique notamment) sans aboutir. Le souhait de l’équipe de chercheurs est de coupler un modèle biologique avec un modèle physique.
Ce couplage nécessite des données recueillies dans les opérations de suivis et dans d’autres opérations de recherche décrites dans les fiches précédentes et suivantes : dynamique planctonique, bilan entrée-sortie, bathymétrie, dynamique hydro-sédimentaire…</td></tr>
<tr><td colspan="11">Objectif de l’opération
Faciliter le travail de modélisation du fonctionnement du lac par les chercheurs</td></tr>
<tr><td colspan="11">Description
- Mise à disposition de données
- Assistance aux recueils de données complémentaires nécessaires au travail de modélisation
- …</td></tr>
<tr><td colspan="11">Localisation :</td></tr>
<tr><td colspan="5">Indicateurs de réalisation</td><td colspan="6">Indicateurs de résultat</td></tr>
<tr><td colspan="11">Calendrier</td></tr>
<tr><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td><td></td></tr>
<tr><td>Janv.</td><td>Fév.</td><td>Mars</td><td>Avril</td><td>Mai</td><td>Juin</td><td>Juillet</td><td>Août</td><td>Sept.</td><td>Oct.</td><td>Nov.</td><td>Déc.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Partenaires
Universitaires de Rennes et ses partenaires (AFB, IRSTEA, LEESU…)</td><td colspan="5">Temps gestionnaire estimé
4 à 5 jours / an de 2018 à 2021 (à ajuster)</td></tr>
<tr><td colspan="11">Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)</td></tr>
<tr><td colspan="11">Lien avec d’autres opérations</td></tr>
</table>

OLT	Une qualité des eaux améliorée et une gestion des eaux adaptée permettant un meilleur fonctionnement de l'écosystème Conserver les éléments remarquables de la flore aquatique et restaurer des herbiers aquatiques plus abondants Améliorer l'équilibre du peuplement piscicole du lac
Objectif du plan	Initier des opérations de recherche sur les micropolluants et leurs effets éventuels sur l'écosystème ou des éléments particuliers de celui-ci

PR 3	**Soutenir les initiatives de recherche en matière d'écotoxicologie sur le lac de Grand-Lieu**	Priorité 2

Contexte

La qualité des eaux de l'Ognon (en particulier) est très dégradée sur le plan des pesticides. Les analyses menées sur le Lac ne révèlent pas des niveaux importants de pollution mais elles restent très ponctuelles.

Les effets des molécules provenant du bassin versant sur le développement, par exemple, de la flore aquatique, ne sont pas connus. Des régressions fortes restent au moins partiellement inexpliquées (*Trapa natans* par exemple).

Par ailleurs, les rares analyses faites sur l'état de santé des poissons ne sont pas très positives (état de santé des anguilles).

Il est actuellement impossible de mettre en évidence un éventuel effet de ces micropolluants sur l'écosystème de Grand-Lieu ou ses composantes, par rapport à l'état d'eutrophisation et de ses conséquences (anoxie éventuelles…).

Objectif de l'opération

Proposer le site de Grand-Lieu et la RNN en particulier comme site pilote en matière d'étude des conséquences des micro-polluants sur la biodiversité.

Description

Localisation

- Identifier les organismes et structures potentiellement intéressées par ces thèmes de travail
- Travailler avec ces chercheurs les questionnements potentiels et leurs implications à la fois en termes de conservation et de mise en œuvre de programmes de recherche
- Le cas échéant, soutenir les chercheurs désirant travailler sur ces thèmes sur Grand-Lieu

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
Chercheurs, Universitaire, AFB…	1 à 2 jour(s)/ an (à ajuster en fonction de l'émergence de projets)

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

OLT	Une qualité des eaux améliorée et une gestion des eaux adaptée permettant un meilleur fonctionnement de l'écosystème	
Objectif du plan	Suivre l'envasement de la zone centrale et tester de nouvelles méthodes de mesure (Lidar) étendue à tout le lac	
PR 4	**Tester les nouvelles technologies et assurer l'intercalibration avec les méthodes traditionnelles de bathymétrie**	Priorité 2

Contexte

La configuration du Lac, son état trophique, les aménagements opérés de longue date, les évolutions constatées dans la végétation du lac rendent le lac de Grand-Lieu particulièrement sensible aux évolutions dans les phénomènes d'atterrissement. D'un système décrit comme en voie de fermeture rapide (majeure partie du XX° siècle), les constats réalisés depuis 20 ans montrent que cette évolution n'est pas aussi simple. Les fonds du lac sont soumis à des phénomènes d'envasement mais aussi d'érosion non uniformes, pour un bilan relativement stable voire légèrement érosif. Quantifier ces processus est donc un paramètre important à renseigner pour juger de la trajectoire d'évolution du lac.

La bathymétrie telle qu'elle est réalisée donne des bons résultats mais restent très chronophage et ne peut être renouvelée à brève intervalle. Réduire le nombre de points présente des risques en matière de précision et d'interprétation des données.

Les universités de Nantes et de Renens se sont associées et ont pu acquérir un Lidar. Des premiers tests très ponctuels montrent la difficulté de l'exercice appliqué à Grand-Lieu (nénuphar, eaux souvent chargées).

Objectif de l'opération

Tester la réalisation de bathymétrie par LIDAR sur Grand-Lieu.

Description

- Elaborer un protocole de test de la bathymétrie par Lidar et le comparer avec les méthodes « manuelles » utilisées jusqu'ici.

Localisation :

Zone centrale du Lac.

Extension à l'ensemble de la zone humide (roselière et prairies inondables incluses) en fonction des retours des tests.

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
	Nombre de taxons

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
Universitaires de Nantes et Rennes	3 jours / an de 2020 à 2022 (à ajuster)

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

CS 4

OLT	Conserver les éléments remarquables de la flore aquatique et restaurer des herbiers aquatiques plus abondants	
Objectif du plan	Comprendre l'impact de la dynamique sédimentaire sur le développement de la flore aquatique	
PR 5	**Participer aux travaux de recherche sur la dynamique sédimentaire du lac**	Priorité 2

Contexte

Dans le cadre du programme de recherche suscité par le Conseil scientifique / gestionnaire sur la trajectoire d'évolution trophique du lac et son fonctionnement, un travail particulier est prévu sur les forçages physiques. Un plan d'eau de faible profondeur tel que Grand-Lieu semble en effet particulièrement sensible à ces forçages physiques et au vent en particulier qui va influencer de façon majeure les remises en suspension en fonction des secteurs du lac, de leur couverture végétale et de la nature des sédiments. Ces remises en suspension vont avoir de probables forts impacts sur le développement du phytoplancton et la dynamique qui en découle. Les courants, les apports sous-terrain éventuels, ainsi qu'un ensemble de facteurs biologiques (fouisseurs, végétation…) peuvent également jouer un rôle important.

Objectif de l'opération

Mieux caractériser l'impact des facteurs physiques sur la dynamique sédimentaires et sur les cycles biologiques

Description

- Assistance des chercheurs dans le programme de recherche sur ce thème :
- Déploiement de stations de mesure des micro-stratifications (à l'aide de capteurs de températures) et maintenance de ces stations
- Déploiement d'une station météorologique locale pour mettre les évènements précédents en relation avec les facteurs météorologiques.
- déploiement d'outils supplémentaires (canne d'enregistrement de la turbidité sur la colonne d'eau et l'interface eau-sédiment)
- …

Localisation :

Zone centrale du lac essentiellement (RNN + RNR)

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
Stations mises en place	

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
Universitaires de Rennes	8 ou 9 jours / an de 2018 à 2021

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

CS 33 / CS

<table>
<tr><td>OLT</td><td colspan="3">Conserver le peuplement d'oiseaux remarquables de l'unité fonctionnelle du lac de Grand-Lieu</td></tr>
<tr><td>Objectif du plan</td><td colspan="3">Mieux comprendre les facteurs en jeux dans l'apparition des épisodes de mortalité et prendre en compte l'impact éventuel des cyanobactéries dans le phénomène</td></tr>
<tr><td>PR 6</td><td colspan="2">Susciter un programme de recherche sur le botulisme et ses interractions éventuelles avec les cyanobactéries</td><td>Priorité 2</td></tr>
<tr><td colspan="4">Contexte
Le ramassage des oiseaux morts en période estivale est devenu une activité de routine dans la gestion de la RNN depuis 1995. Si le botulisme est fortement suspecté dans de nombreux cas, des questions restent posées sur les causes de mortalité et sur les facteurs induisant ces épisodes de botulisme. Des travaux évoquent par ailleurs une possible conjonction voire induction du botulisme par le développement de cyanobactéries toxiques, elles aussi bien présentes sur le lac.
Au-delà du ramassage et du renseignement d'un certain nombre d'indicateur (IP6) et de leur interprétation, il semble important d'intéresser de nouveaux des chercheurs à ces questions.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objectif de l'opération
- Mieux comprendre les facteurs déclenchant les épisodes de botulismes
- Mettre en lien ces mortalités avec les développements de cyanobactérie et vérifier les conjonctions entre ces deux phénomènes</td></tr>
<tr><td colspan="4">Description
A préciser en fonction des équipes de recherche mobilisables.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Localisation :</td></tr>
<tr><td colspan="2">Indicateurs de réalisation</td><td colspan="2">Indicateurs de résultat</td></tr>
<tr><td colspan="4">Calendrier</td></tr>
<tr><td colspan="4"><table>
<tr><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td><td>2027</td></tr>
<tr><td>Janv.</td><td>Fév.</td><td>Mars</td><td>Avril</td><td>Mai</td><td>Juin</td><td>Juillet</td><td>Août</td><td>Sept.</td><td>Oct.</td><td>Nov.</td><td>Déc.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="2">Partenaires
Universitaire, ONIRIS…</td><td colspan="2">Temps gestionnaire estimé
2 à 6 jours / an en 2020/2023 à ajuster en fonction de l'implication d'équipe de recherche</td></tr>
<tr><td colspan="4">Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)
Non chiffré</td></tr>
<tr><td colspan="4">Lien avec d'autres opérations
IP 6</td></tr>
</table>

OLT	Conserver les espèces et cortèges d'espèces d'intérêt patrimonial et améliorer la connaissance	
Objectif du plan	Améliorer les connaissances sur les invertébrés en lien avec les spécialistes	
PR 7	**Intégrer le compartiment macrofaune invertébré dans la compréhension globale du fonctionnement trophique du lac**	Priorité 2

Contexte

Programme de recherche suscité par le Conseil scientifique / gestionnaire sur la trajectoire d'évolution trophique du lac et son fonctionnement.
Volonté d'aller vers une modélisation du fonctionnement du lac.
Compte tenu des niveaux de production en invertébrés (chironome notamment), intérêt à aller explorer ce champ trop délaissé

Objectif de l'opération

Caractérisation des invertébrés benthiques du lac
Estimation biomasse
Détection espèces (ou cortèges) indicatrices qualité milieu (anoxie sédiment, matière organique, micro-habitats…)

Description

Echantillonnage
Carottage sédiment
Identification espèce

Localisation :

Zone centrale, ensemble de la RNN et extension aux abords (RNR, prairies…) en fonction du développement de ce volet de recherche dans l'approche globale du fonctionnement du lac.

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
Stations échantillonnées	Nombre de taxons

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
Universitaires de Rennes	3 jours / an 2018/2019

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

CS 33 / CS

OLT	Faire de la Réserve un lieu de développement de la connaissance et garantir son intégration locale	
Objectif du plan	Faire de la Réserve un lieu de développement de la connaissance	
PR 8	**Développement de partenariat avec le monde la recherche**	Priorité 2

Contexte

Les réserves naturelles sont des sites destinées à la préservation du patrimoine naturel mais également à être des lieux privilégiés de développement de la recherche en lien avec ce patrimoine naturel.

La RNN du Lac de Grand-Lieu (couplée qui plus est à une RNR), malgré un fonctionnement altéré par l'eutrophisation notamment, présente encore des dynamiques naturelles et des cortèges riches qui peuvent intéressés la recherche. De nombreux pans du fonctionnement de ce site et de ses communautés restent encore insuffisamment travaillés et compris.

Le développement d'un nouveau programme de recherche peut servir de catalyseur à la relance de projets de recherche permettant le développement de nouvelles connaissances.

Objectif de l'opération

Accueillir et faciliter la recherche sur le territoire de la RNN du Lac de Grand-Lieu

Description

A ajuster en fonction des projets de recherche et des équipes intéressées.

Mettre à disposition des données

Mettre à disposition des moyens humains et/ou matériels pour faciliter le travail de recherche.

Localisation :

RNN voire ensemble du Lac.

Indicateurs de réalisation	Indicateurs de résultat
Stations échantillonnées	Nombre de taxons

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé
Universitaires de Rennes	2 à 12 jours / an à ajuster.

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Non chiffré.

Lien avec d'autres opérations

Toutes les opérations de suivi et de recherche

OLT	Faire de la Réserve un lieu de développement de la connaissance et garantir son intégration locale	
Objectif du plan	Informer le public sur la Réserve naturelle, ses richesses et contraintes	
PA 1	**Réaliser des animations sur le pourtour de la Réserve dans le cadre d'évènements et de partenariats**	Priorité 1

Contexte

Le Lac de Grand-Lieu est naturellement difficile d'accès et, en dehors de la réglementation propre aux réserves, c'est ce qui explique le faible dérangement dont il bénéficie.

Si le développement d'animations sur la Réserve n'est pas possible du fait de la sensibilité de celle-ci et de sa réglementation, il est important pour le gestionnaire de se rendre disponible et visible afin d'expliquer la réglementation et de contribuer à mieux la faire accepter.

D'autres part, le site bénéficie d'une réputation de site naturel exceptionnellement riche, il est donc important de contribuer à faire découvrir une partie de cette richesse autour de la réserve.

Objectif de l'opération

Contribuer à l'intégration locale de la réserve et à son acceptation par l'organisation d'évènements et sorties de découverte

Description

- Organisation de temps de découverte et d'échanges pour le grand public avec le gestionnaire autour du lac (Journée mondiale des zones humides, Fête de la nature, Fête de la Science, Journées du patrimoine, Jour de la nuit…)
- Développement de partenariats avec d'autres structures pour réaliser des animations multi-thème autour de Grand-Lieu de façon à diversifier le public touché (scientifique, historiens, éleveurs, artistes…)

Localisation :

Lac de Grand-Lieu

Indicateurs de réalisation

- Nb de sorties
- Nb de partenariats

Indicateurs de résultat

- Nb de participants
- Retour qualitatif

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

Département de Loire-Atlantique et collectivités locales, Maison du Lac, Maison touristique de Passay, associations locales, RNR…

Temps gestionnaire estimé

3 à 8 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

OLT	Faire de la Réserve un lieu de développement de la connaissance et garantir son intégration locale	
Objectif du plan	Faire de la Réserve un lieu de développement de la connaissance	
PA 2	**Participer à la formation des étudiants et professionnels**	Priorité 2

Contexte

Dans le cadre de son activité, le gestionnaire est sollicité ponctuellement pour assurer des interventions à l'occasion de journées professionnels, de formation spécifiques ou auprès de groupes d'étudiants.
Il accueille en outre régulièrement des stagiaires (du lycée au master) et contribue ainsi à leur formation.

Objectif de l'opération

Participer à des formations ponctuelles à destination de professionnels ou futurs professionnels.

Description

- Interventions dans le cadre de formations ponctuelles (ONCFS sur EEE par exemple) sur des thèmes sur lesquels le gestionnaire dispose d'une certaine expertise
- Participation à des journées professionnelles
- Intervention auprès de groupes en formation
- Accueil de stagiaires

Localisation :

Lac de Grand-Lieu

Indicateurs de réalisation

- Nb d'interventions
- Nb de thèmes d'intervention

Indicateurs de résultat

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires

Centres de formation, université, Lycées professionnels, gestionnaires…

Temps gestionnaire estimé

1 à 3 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

OLT	Faire de la Réserve un lieu de développement de la connaissance et garantir son intégration locale	
Objectif du plan	Informer le public sur la Réserve naturelle, ses richesses et contraintes	
CC 1	**Diversifier et maîtriser la communication de la Réserve**	Priorité 2

Contexte

La fermeture complète de la réserve au public peut entraîner une certaine frustration de la part des usagers, riverains. Plusieurs structures existent et permettent malgré tout la découverte des abords de la réserve et des observations naturalistes de qualité. Ces structures sont gérées par différents organismes qui assurent leur propre communication.

L'avènement des réseaux sociaux a engendré une communication hors circuit habituel (presse locale) dont l'effet « boule de neige » non maîtrisé peut être déconcertant et qui peut parfois être basée sur des interprétations fantaisistes.

Objectif de l'opération

- Assurer la communication de la RNN et de son gestionnaire en direction de différents publics
- Intégrer les nouveaux outils de communication pour diversifier les cibles

Description

- En lien avec la SNPN, développer des outils de communication nouveaux propres à la RNN (réseaux sociaux…) et mieux alimenter les outils existants (site internet SNPN, RNF…)
- Diversifier la communication de la RNN (élus, riverains, grand public, …)

Localisation :	Indicateurs de réalisation
Sans objet	Indicateurs de résultat - Notoriété de la RNN (outil de mesure à définir ?)

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé 3 à 6 jours / an

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

Lien avec d'autres opérations

OLT	Faire de la Réserve un lieu de développement de la connaissance et garantir son intégration locale	
Objectif du plan	Informer le public sur la Réserve naturelle, ses richesses et contraintes	
CC 2	**Editer un ouvrage spécial Grand-Lieu**	Priorité 3

Contexte

Peu de publications « grand public » existent sur la Lac et son patrimoine naturel. Des demandes sont régulièrement faites sur la disponibilité d'un tel ouvrage. Un courrier de la nature « spécial Grand-Lieu » avait été publié il y a près de 20 ans (1999). Il n'est plus disponible et n'est plus d'actualité.

La publication d'un tel ouvrage représente une autre façon de faire découvrir la RNN et d'expliquer sa réglementation et l'intérêt de celle-ci.

Objectif de l'opération

- Elaborer et éditer un ouvrage « grand public » sur Grand-Lieu et la RNN

Description

- A la mi-parcours du plan de gestion, après la relance d'un certain nombre de suivis, d'opération de recherche, la matière sera abondante pour publier un ouvrage sur Grand-Lieu, son patrimoine naturel et son fonctionnement.
- Animer la réalisation d'un tel ouvrage en y associant les différents chercheurs, partenaires, gestionnaires
- Publier l'ouvrage (sous forme d'un numéro spécial du courrier de la nature ou sous la forme d'un ouvrage spécifique).

Localisation : Sans objet	Indicateurs de réalisation
	Indicateurs de résultat

Calendrier

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Partenaires	Temps gestionnaire estimé 50 jours (à ajuster)

Coût estimatif (hors temps gestionnaire et fonctionnement général gestionnaire)

15 000 € (à ajuster)

Lien avec d'autres opérations

B.4. Plan de travail et approche budgétaire

B.4.1. Plan de travail

Le plan de travail détaillé ci-après est basé sur l'équipe actuelle locale de la SNPN de trois personnes en charge de la gestion de la Réserve naturelle. Ces trois personnes sont employées à temps plein sur la base de 35 h hebdomadaires annualisées soit 8 h de travail journalière. Le plan de charge se base donc sur une moyenne de 205 jours par an.

Ce plan de charge intègre un temps supplémentaire (environ un mi-temps sur une année) en 2021, année durant laquelle le technicien partira en retraite. Un temps de tuilage et de formation spécifique est donc prévu durant cette année. Ce temps supplémentaire se retrouve bien sûr au budget

A partir de 2024, le plan de charge n'est pas complètement bouclé, une révision à mi-parcours du plan de gestion sera en effet effectué et permettra d'ajuster les opérations aux résultats obtenus et à l'évolution du site, des milieux et espèces et des facteurs d'influence.

Dans le tableau suivant figure le nombre de jour par opération, par année et par catégorie de personnel (Dr : Directeur ; CM : Chargé de mission ; T : Technicien ou agent-technique).

Tableau 18 : Plan de travail par opération et personnel

Code	Intitulé	2018 Dr	2018 CM	2018 T	2019 Dr	2019 CM	2019 T	2020 Dr	2020 CM	2020 T	2021 Dr	2021 CM	2021 T	2022 Dr	2022 CM	2022 T	2023 Dr	2023 CM	2023 T	2024 Dr	2024 CM	2024 T	2025 Dr	2025 CM	2025 T	2026 Dr	2026 CM	2026 T	2027 Dr	2027 CM	2027 T	TOTAL
SP 1	Surveiller le territoire et faire respecter la réglementation applicable à la réserve.	6	13	9	9	12	9	9	12	10	6	10	12	9	12	10	9	12	10	10	12	12	10	12	10	10	12	12	7	12	12	310
SP 2	Collaborer avec les autres services de police (AFB, ONCFS, gendarmerie)	1	1		1	1		1	1		1	1		1	1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
SP 3	Clarifier la réglementation sur les abords de la réserve et effectuer une surveillance de proximité	1	1			0,5	0,5		0,5	0,5		0,5	1		0,5	0,5		0,5	0,5		0,5	0,5		0,5	0,5		0,5	0,5		0,5	0,5	11,5
CS 1	Suivi en continu de la qualité de l'eau	8		6	8		6	8		6	8		9	8		6	8		6	8		6	8		6	8		6	8		6	143
CS 2	Participer au suivi DCE /AELB						1									1								1								3
CS 3	Suivi ponctuel de quelques paramètres simples au sein de la zone centrale	10		6	10		6	10		6	10		9	10		6	10		6	12		8	10		6	10		6	8		8	167
CS 4	Bathymétrie de la zone centrale							5	5		15	20																				45
CS 5	Suivi des cotes du lac	1			1			1			1			1			1			2			2			1			1			12
CS 6	Réaliser des bilans en entrée/sortie de lac	3	3	7	6	6	14	6	6	14	6	6	21	6	6	14	6	6	14	6	6	14	6	6	14	6	6	14	6	6	14	254
CS 7	Suivi de la zone centrale par photo aérienne	7	8								7	7								7	8								7	8		59
CS 8	Suivi par prospection de points d'échantillonnage (flore aquatique et flottante)	25		7	3						25		5							30		8	5						25		10	143
CS 9	Veille et détection de l'apparition d'espèces émergente et mise en œuvre d'une startégie d'intevrention adaptée	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	20,5
CS 10	Suivi de la colonisation des espèces exotiques envahissantes établies (Jussie)	2	2	2							2		4							2	2	2							1	1	4	24
CS 11	Mise à jour de la carte de végétation	4	3			3														15	5		15	10								55
CS 12	Suivi cartographique fin de zones témoins				6			6															6			6						24
CS 13	Suivi (tous les 3 ans) des placettes permanentes	5			14			14						14			14						14			14						89
CS 14	Cartographie des zones de levis				3	7		2	6																		5			4		27
CS 15 / PR	Quantifier les apports sédimentaires sur des secteurs tests	0,5		0,5	2		0,5	0,5		0,5																						4,5
CS 16	Evaluer l'importance des stationnements et l'impact du sanglier sur la réserve			2	1		2	1		2	1		2	1		2	1		2	1		2	1		2	1		2	1		2	29
CS 17	Suivi de la distribution et des effectifs des grands échassiers nicheurs		18			18			18			18			18			18			18			18			18			18		180

| | | |

| | | |

MS 6	Gestion des terrains proches de la Réserve en lien avec les acteurs concernés (Conservatoire du Littoral, communes, agriculteurs, Maison du Lac de Grand-Lieu…)	5	2	8	5	2	8	5	2	8	5	2	14	5	2	10	5	2	8	5	2	10	8	4	10	5	2	8	5	2	8	167
MS 7	Participer à la qualité de l'accueil de la Maison du Lac par la contribution à la formation de ses agents	1	1		1	1		1	1		1	1		1	1		1	1		1	1		1	1		1	1		1	1		20
MS 8	Poursuivre et renforcer les échanges avec la FDC (gestionnaire RNR) et le SBV (animateur Natura 2000)	1	0,5		1	0,5		1	0,5		1	0,5		1	0,5		1	0,5		1	0,5		1	0,5		1	0,5		1	0,5		15
MS 9	Participer au réseau d'acteurs de l'éducation à l'environnement, de l'animation et du tourisme	3			3			3			3			3			3			3			3			3			3			30
MS 10	Accompagner les projets en matière de protection, gestion et valorisation des espaces naturels autour de Grand-Lieu	4			4			4			4			4			4			4			4			4			4			40
MS 11	Inscrire l'activité de la Réserve dans les réseaux de gestionnaire, scientifiques et techniques (RNF, CSRPN, Plan d'action…)	4	2	1	4	2	1	4	2	1	4	1	2	4	2	1	4	2	1	4	2	1	4	2	1	4	2	1	4	2	1	70
MS 12	Valorisation des travaux de suivis	2	2		2	2		2	2		2	1		2	2		3	3		2	2		2	2		2	2		2	2		41
MS 13	Evaluer le plan de gestion , le réajuster et rédiger le plan de gestion	20	10										5	20	10	5										15	10	5	40	20	5	165
MS 14	Développer et alimenter les bases de données scientifiques et techniques de la Réserve	2	2		5	2		2	2		2	1		2	2		2	2		2	2		3	2		3	3		2	2		45
MS 15	Réunir et co-animer le comité consultatif et le conseil scientifique de la Réserve	3,5	1,5	0,5	3,5	1,5	0,5	3,5	1,5	1	3,5	1,5	1	3,5	1,5	0,5	3,5	1,5	0,5	3,5	1,5	0,5	3,5	1,5	0,5	3,5	1,5	0,5	3,5	1,5	0,5	56
MS 16	Mise en place, déploiement et suivi du plan de formation	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	25	2	2	9	2	2	6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	94
MS 17	Rédiger les rapports d'activités et financiers annuels	18	10		20	10		20	10		20	10		20	10		20	10		20	10		20	10		20	10		18	10		296
MS 18	Assurer la gestion administrative, RH et financière de la Réserve	12			12			12			12			12			12			12			12			12			12			120
MS 19	Assurer l'intégration de la RNN au sein de sa structure gestionnaire	4	1	1	4	1	1	4	1	1	4	1	2	4	1	1	4	1	1	4	1	1	4	1	1	4	1	1	4	1	1	61
MS 20	Entretenir et renouveler le matériel nécessaire à la gestion de la RNN			25			30			25			35			25			30			25			25			25			30	275
MS 21	Entretien des bâtiments de la Réserve			5			5			5			8			5			5			5			5			5			5	53
MS 22	Surveillance et entretien du pancartage des limites de la Réserve			3			3			3			3			3			3			3			3			3			3	30
MS 23	Entretien du chemin d'accès et réfection du pont	1	1	3	1	1	3			1,5			2			1,5			1,5			1,5			1,5			1,5			1,5	22,5
CI 1	Réflexion sur l'avenir de la Maison de la Réserve et mise en œuvre des orientations retenues				4			3																								7
PR 1	Participer aux travaux de recherche sur la dynamique planctonique sur le lac	4	2	8	4	2	6	4	2	6																						0 38
PR 2	Participer aux travaux de modélisation du fonctionnement bio-hydrosédimentaire du lac	2		2	4		1	3		1	2		2																		17

| | | |

B.4.2. Prévisions budgétaire

Pour l'évaluation budgétaire de ce plan de gestion plusieurs éléments vont être pris en compte :

- Les salaires et charges du personnel (Compte 64)
- Les frais de fonctionnement lié à l'activité de gestion de la RNN et qui ne sont pas directement répartis par action :
    - ils concernent les achats de matériels, carburant, eau, électricité (60 – Achats) ;
    - les services extérieurs (61) qui concerne les frais d'entretien et de réparation, les frais d'assurance, de documentation (…)
    - les autres services extérieurs (62) : honoraires, services bancaires, frais de déplacements et de mission…
- Les impôts et taxes (63) : taxe sur rémunération, impôts fonciers…

Les frais de gestion et fonction support du siège de la SNPN (direction, comptabilité, gestion RH…) sont directement intégrés dans ces différents comptes. Ils sont calculés sur la base de 12% des subventions des comptes 70 (vente de produits finis et prestation de service) et 74 (subventions d'exploitation).

Dans les fiches ont été détaillés les frais directement liés aux actions :

- fonctionnement direct : frais de stage, petits matériels ou consommations directement liés à l'action, frais de maintenance directement liés à l'action…
- sous-traitance (assimilée à de l'investissement) : prise de vue aérienne, inventaires ou expertise extérieure, analyse ADN…
- investissement : acquisition de nouveau matériel ou remplacement de matériel obsolète (moteur, véhicule…).

Si le financeur principal est le Ministère de l'écologie via la DREAL Pays de la Loire, ce budget prévisionnel doit bénéficier de plusieurs autres sources de financement : projet de programme Life « érismature », mise à disposition de personnel saisonnier par le syndicat de bassin versant, autres financement local (département, région), sous-traitance…

Tableau 19 : Budget prévisionnel sur la durée du plan de gestion

Fonctionnement général prévisionnel de la RNN		**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
60	Achats	13 500 €	13 770 €	13 530 €	13 801 €	14 077 €	14 358 €	14 645 €	14 938 €	15 237 €	15 542 €
61	Services extérieurs	7 800 €	8 000 €	8 160 €	8 400 €	8 400 €	8 568 €	8 739 €	8 914 €	9 092 €	9 274 €
62	Autres services extérieurs	8 200 €	8 364 €	8 325 €	8 500 €	8 400 €	8 568 €	8 739 €	8 914 €	9 092 €	9 274 €
63	Impôts et taxes	10 300 €	10 506 €	10 400 €	12 000 €	10 500 €	10 710 €	10 924 €	11 143 €	11 366 €	11 593 €
64	Salaire et charges de personnel	175 000 €	178 500 €	182 070 €	200 000 €	185 000 €	188 700 €	192 474 €	196 323 €	200 250 €	204 255 €
Fonctionnement prévisionnel directement lié aux actions											
CS 1	Suivi en continu de la qualité de l'eau : matériel (remplacement)			1 000 €			2 000 €			1 000 €	
CS 27	Etude et suivi des frayères à brochet : coût stagiaire	3 500 €									
CS 29	Suivi de la population de Campagnol amphibie et de Musaraigne aquatique : stagiaire et petits matériels				4 000 €					1 000 €	
CS 30	Protocole d'évaluation loutres : Stagiaire et petits matériels				2 500 €						
CS 31	Suivi des chiroptères sur le Lac : petit matériel					150 €			150 €		
CS 35	Inventaire des diptères et hyménoptères : stagiaire et matériels		4 660 €								
IP 1	Exclos zone centrale : matériels		600 €								
IP 2	Piégeage des mammifères semi-aquatiques exotiques : matériels	100 €	100 €	100 €	400 €	100 €	100 €	100 €	400 €	100 €	100 €
IP 3	Arrachage EEE : Salaires	2 200 €	2 244 €	2 289 €	2 335 €	2 381 €	2 429 €	2 478 €	2 527 €	2 578 €	2 629 €
IP 4	Réimplantation de roseau : matériel		1 350 €								
IP 5	Exclos roselière : matériel		600 €								
IP 11	Entretien des douves : consommation	400 €	400 €	400 €	400 €	400 €	400 €	400 €	400 €	400 €	400 €
IP 15	Exclos boisement : matériel			800 €							
SOUS-TOTAL FONCTIONNEMENT		**221 000 €**	**229 094 €**	**227 074 €**	**252 335 €**	**229 408 €**	**235 833 €**	**238 500 €**	**243 710 €**	**250 115 €**	**253 067 €**
Sous-traitance et expertise prévisionnelles											

directement liées aux actions											
CS 7	Suivi de la zone centrale : sous-traitance (photo aérienne)	5 712 €			4 000 €			4 400 €			4 800 €
CS 14	Cartographie des zones de levis : sous-traitance (photo aérienne), optionnel			3 000 €							3 300 €
CS 29	Suivi de la population de Campagnol amphibie et de Musaraigne aquatique : analyses ADN				4 000 €					4 000 €	
CS 30	Protocole d'évaluation loutres : analyses ADN				1 000 €	5 000 €	4 000 €				
CS 31	Suivi des chiroptères sur le Lac : sous-traitance		500 €	500 €							1 500 €
CS 32	Chiroptères en migration : sous-traitance				6 100 €						
CS 33	Utilisation du Lac de Grand-Lieu pour les chiroptères : sous-traitance						17 000 €				
CS 35	Inventaire des diptères et hyménoptères : sous-traitance		7 000 €								
CS 36	Inventaire des invertébrés liés à la digue-chaussée de Grand-Lieu : sous-traitance				10 000 €	10 000 €					
CC 2	Editer un ouvrage spécial Grand-Lieu : édition, sous-traitance						15 000 €				
Investissements prévisionnels											
CS 3	Suivi eau : investissement (sonde)				8 000 €						
CS 31	Suivi des chiroptères sur le Lac : investissement		1 500 €								
CS 33	Utilisation du Lac de Grand-Lieu pour les chiroptères : investissement						1 600 €				
IP 9	Limiter les effectifs d'Erismature rousse : investissement (Life)		3 700 €								
IP 10	Erismature rousse en hiver : investissement (Life)	4 500 €	3 000 €								
MS 20	Renouvellement matériel : investissement		6 000 €	20 000 €	6 000 €	5 000 €		5 000 €	12 000 €		
SOUS-TOTAL INVESTISSEMENT		**10 212 €**	**21 700 €**	**23 500 €**	**39 100 €**	**20 000 €**	**37 600 €**	**9 400 €**	**12 000 €**	**4 000 €**	**9 600 €**

Bibliographie

Adam G. & Elie P**.** (1993). Etude de la faune ichtyologique et de l'exploitation halieutique professionnelle du lac de Grand-Lieu, Loire-Atlantique. CEMAGREF, 171 p.

Adam G. (1997). *L'Anguille européenne (Anguilla anguilla L. 1758) : dynamique de la sous-population du lac de Grand-Lieu en relation avec les facteurs environnementaux et anthropiques*. Thèse. CEMAGREF. 353 p.

Anonyme (2009). *Document d'objectifs Natura 2000, lac de Grand-Lieu*. Chambre d'agriculture de Loire-Atlantique, DREAL Pays de la Loire. 201 p. + Annexes.

Batard R. (2012). Évolution de la migration prénuptiale de l'avifaune sur les prés-marais du lac de Grand-Lieu entre 1998 et 2011. Rapport de stage du Master Biodiversité et développement durable. SNPN, Université de Perpignan. 28 p.

Batard R. (2012). Le Canard souchet (Anas clypeata), espèce emblématique de la migration prénuptiale sur les Pré-Marais de Grand-Lieu et modèle pour la réorientation d'un monitoring. SNPN, document interne. 8 p.

Belhamiti N., Gillier J.M., Le Floc'h E., Porcher N. & Macé D. (2015). *Procambarus clarkii* sur le Lac de Grand-Lieu. Etude de sa population, efficacité et sélectivité de pêche, valorisation. Rapport d'étude. 110 p + annexes.

Bensettiti F., Gaudillat V., Malengreau D. & Quéré E. (coord.) (2002). *Cahier d'habitats Natura 2000. Tome 6, espèces végétales*. La documentation française, 271 p.

Bidault C. (2014). Mise en place d'un protocole expérimental de gestion d'eau du lac de Grand-Lieu. Rapport de la mission B, V4. Aquascop, DREAL Pays de la Loire, SAH Sud Loire. 71 p.

BIOTOPE, 2015. Réserve naturelle régionale« Lac de Grand-Lieu » (44). Plan de gestion 2015 – 2020

Boret P. (1999). *Les poissons du lac de Grand-Lieu*. Courrier de la Nature, 175 : 22-23.

Boret P. (2011). Bathymétrie de la zone lacustre du Lac de Grand-Lieu. SNPN6 Réserve Naturelle Nationale du Lac de Grand-Lieu. 41p.

Brunaud D. (2007). *Etang pelliculaires et réserves naturelles : principes de fonctionnement et modalités de classement*. Thèse. Université de Limoges. 582 p.

Brunel C., Dommanget J.-L., Dutreix C., Male-Malherbe E. & Timberghien G. (1989). *Les odonates du lac de Grand-Lieu, Loire-Atlantique (44)*. Martinia, 5-4 : 97-104.

Canard A. & Ysnel F. (1998). *Données sur le peuplement arachnologique de la réserve de Grand-Lieu*. Rapport Univ. Rennes I, FNPHFS, 3 p..

Cantot P. (2001). *Contribution à linventaire des coléoptères du lac de Grand-Lieu, sortie du 15/09/2001*. Document interne.

Cantot P. (2003). *Contribution à linventaire des coléoptères du lac de Grand-Lieu, sortie du 24/02/2003*. Document interne.

Carpentier A. (2006). *Qualité du Lac de Grand-Lieu pour l'accueil d'une population de Brochet (*Esox lucius*) : frayères, nurseries et domaine de croissance des adultes. Résultats de la campagne 2004*. 75 p.

Carpentier A. & Paillisson J.-M. (2005). *Etude du peuplement ichthyologique du lac de Grand-Lieu : réactualisation de l'inventaire et estimation des stocks sur la période 2000-2002.* Université de Rennes I, 35 p.

Carpentier A. & Marion L. (2007). *Suivi ichtyologique du Lac de Grand-Lieu sur la période 2000-2005 : inventaire, évolution du peuplement, estimation du stock et étude des conditions de reproduction du Brochet (*Esox lucius*)*. Diren Pays de la Loire, Université de Rennes 1. 108 p.

CEMAGREF (1991). *Lac de Grand-Lieu : étude sédimentologique, rapport final*. 62 p.

Chauvat M. (2011). Campagne d'analyses de terrain sur la qualité des eaux du Lac de Grand Lieu, traitement et synthèse des données. Université de Nantes, SNPN / RNN Lac de Grand-Lieu. 23 p + annexes.

Chevalier, M., (1987). — Tectonique récente, effondrements et remplissages sédimentaires cénozoïques dans le Domaine du lac de Grand-Lieu. Thèse Fac. Sc. Nantes, 1987. 157p.

Clément B. & Bouzillé J.-B. (1996). *La végétation des bords du lac de Grand-Lieu. 9èmes journées phytosociologiques*. Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France, n° spécial 27 : 503-512.

Clergeau P, Fourcy D., Reeber S. & Yésou P. (2010). New but nice ? Do alien sacred ibies *Treskiornis aethipicus* stabilize nestings colonies of native spoonbills *Platalea leucorodia* at Grand-Lieu Lake, France ? *Oryx, 44(4)*, 533-538.

Clergeau P., Reeber S., Bastian S. & Yésou P. (2010). Le profil alimentaire de l'Ibis sacré *Treskiornis aethiopicus* introduit en France métropolitaine : espèce généraliste ou spécialiste ? *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, vol 65.

Cottini S. (2007). *Studio idrosedimentario del lago di Grand-Lieu*. Master 2 These. Geological Sciences, Université de Gènes, italie.

Creach V. (1998). *Les conditions de minéralisation des macrophytes et des algues et leur rôle dans la vitesse d'envasement du lac de Grand-Lieu*. SNPN – Université de Rennes 1. 89 p.

Chiffaut A. (2006).Guide méthodologique des plans de gestion des réserves naturelles. MEED/ATEN, Cahiers Techniques n°79 : 72p.

Delany S. & ScottD. (2002). Waterbird population estimates. Third edition. Wetlands international global series 12, wageningen, 226 pages.

Delany S., Scott D., Dodman T. & Stroud D. (Eds) (2009). An atlas of Waders Populations in Africa and Western Eurasia. Wetlands International, Wageningen, 521 p.

Delassus L., Magnanon S., Colasse V ., Glémarec E., Guitton H., Laurent É., Thomassin G., Bioret F., Catteau E., Clément B., Diquelou S., Felzines J.-C., Foucault B. de, Gauberville C., Gaudillat V ., Guillevic Y ., Haury J., Royer J.-M., Vallet J., Geslin J., Goret M., Hardegen M., Lacroix P., Reimringer K., Waymel J., Zambettakis C., (2014). Classification physionomique et phytosociologique des végétations de Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 262 p. (Les cahiers scientifiques et techniques, 1)

Dortel F., Geslin J., 2016 - Liste des plantes vasculaires invasives des Pays de la Loire. Liste 2015. DREAL Pays de la Loire. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 36 p., 3 annexes.

Dortel F., Magnanon S., Brindejonc O., Dissez C. (2016). Liste rouge de la flore vasculaire des Pays de la Loire. Evaluation des menaces selon la méthodologie et la démarche de l'UICN. Brochure, Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 24 p.

Dupont P. (2003). *L'évolution de la flore et de la végétation du lac de Grand-Lieu et de ses ceintures. Situation actuelle. Problèmes de conservation et de gestion*. Bull. Soc. Bot. Centre-ouest. Nouvelle série, 34, 3-64.

Dupont P. (2006). *La flore du lac de Grand-Lieu et de ses environs – Historique et état actuel*. Document interne, 57 p.

Dusoulier F., Paillisson J.-M. & Bernier C. (1999). *Etude faunistique des odonates du lac de Grand-Lieu (Loire-Atlantique)*. Martinia 15-4 : 107-120.

Gadeceau E. (1909). *Monographie phytogéographique du lac de Grand-Lieu*. Nantes, 154 p.

Galet M. (2014). Evaluation des effets d'une méthode de contrôle d'une espèce invasive par la pêche professionnelle : Ecrevisse de Louisiane *Procambarus clarkii* sur le lac de Grand-Lieu. Université de Rennes / SNPN RNN Lac de Grand-Lieu. 39p + annexes.

Gourdain P. (2006). *Etude de la structure et de la dynamique de population du Ragondin sur le lac de Grand-Lieu*. Mémoire de Master, Université de Nantes.

Gerard B. & Mouren V. (coord.) (2014). (2014). *Liste rouge des poissons et des macro-crustacés d'eau douce des Pays de la Loire*. Fédérations départementales de pêche des Pays de la Loire, 20 p.

Gillier J.M., Boret P., Reeber S., Gallais P. (2010). Rapport d'activités 2009 de la Réserve Naturelle Nationale du Lac de Grand-Lieu. SNPN, DREAL Pays de la Loire, 21 p.

Gillier J.M., Boret P., Reeber S., Gallais P. (2011). Rapport d'activités 2010 de la Réserve Naturelle Nationale du Lac de Grand-Lieu. SNPN, DREAL Pays de la Loire, 39 p.

Gillier J.M., Reeber S., Gallais P. (2012). Rapport d'activités 2011 de la Réserve Naturelle Nationale du Lac de Grand-Lieu. SNPN, DREAL Pays de la Loire, 38p.

Gillier J.M., Reeber S., Gallais P. (2013). Rapport d'activités 2012 de la Réserve Naturelle Nationale du Lac de Grand-Lieu. SNPN, DREAL Pays de la Loire, 44 p.

Gillier J.M. & Reeber S. (2013). Suivi spatial de la zone centrale du Lac de Grand-Lieu en 2012. SNPN, Fédération départementale des chasseurs de Loire-Atlantique, , DREAL Pays de la Loire, 18p.

Gillier J.M., Reeber S., Gallais P. (2014). Rapport d'activités 2013 de la Réserve Naturelle Nationale du Lac de Grand-Lieu. SNPN, DREAL Pays de la Loire, 46 p. + annexes.

Gillier J.M., Reeber S., Gallais P. (2015). Rapport d'activités 2014 de la Réserve Naturelle Nationale du Lac de Grand-Lieu. SNPN, DREAL Pays de la Loire, 65 p.

Gillier J.M. & Reeber S. (2016). Suivi spatial de la zone centrale du Lac de Grand-Lieu en 2015. SNPN, Fédération départementale des chasseurs de Loire-Atlantique, DREAL Pays de la Loire, Région des Pays de la Loire, Syndicat de Bassin Versant de Grand-Lieu, 24 p.

Gillier J.M., Reeber S., Gallais P. (2016). Rapport d'activités 2015 de la Réserve Naturelle Nationale du Lac de Grand-Lieu. SNPN, DREAL Pays de la Loire, 45 p.

Gillier J.M., Reeber S., Gallais P. (2017). Rapport d'activités 2016 de la Réserve Naturelle Nationale du Lac de Grand-Lieu. SNPN, DREAL Pays de la Loire, 41 p + annexes.

Gillier J.M., Reeber S., Gallais P. (2017). Evaluation du plan de gestion 2009-2016, Réserve naturelle nationale du Lac de Grand-Lieu. SNPN, DREAL Pays de la Loire, 209 p.

Gouverneur X. & Guerard P. (2011). Les longicornes armoricains. Atlas des coléoptères *Cerambycidae* des départements du Massif armoricain. Invertébrés armoricains, les cahiers du GRETIA, 7. 224 p.

Gouy E. & Maillard W. (2001). *Sortie chiroptérologique à Saint-Philbert de Grand-Lieu le 16/06/2001*. La Gazette des chiros, n°2.

GRETIA (2012). Inventaire préliminaire des hyménoptères et des diptères de la Réserve Naturelle Nationale du Lac de Grand-Lieu. Rapport GRETIA pour la SNPN. 14p.

GRETIA (2012). Plan national d'actions en faveur des odonates : Déclinaison Pays de la Loire (2012-2015). Rapport pour la DREAL Pays de la Loire, 203 pp.

Gruet Y., Vimpère J., Eulin J.-L., Mouthon J. (2007). *Un premier inventaire des Mollusques du lac de Grand-Lieu*. Note interne.

Greaux D., Janvier P.Y., Lefrere G. & Valton A. (2010). Plan de gestion des parcelles 162 et 163. 29 p. + annexes.

Guillou, J.-J., Mercier, E. & Sanchez, M. (2008). « Influence des aménagements hydrauliques sur l'évolution des niveaux d'eau dans le lac de Grand-lieu depuis le XVIIIe siècle ». *Bull. Soc. Historiens Pays de Retz*, 27, 2008, p. 21-30.

Guillou, J.-J., Delanoë Y. (2010). L'avenir du Lac de Grand-Lieu, implication sur l'avifaune nicheuse, Bull. Soc. Nat. Ouest de la France, 32, 196-208

Guillou, J.-J. (2010). Niveau d'eau, disparition du couvert végétal et érosion simultanée dans une perspective de sauvegarde des milieux : exemple de la zone humide de Grand-Lieu (Loire-Atlantique, France). *», Rev. Écol. (Terre Vie*), vol. 65, p. 209-224.

Guitton H. (coord.), 2015 – Bioévaluation des groupements végétaux en Pays de la Loire. Évaluation et essai de hiérarchisation des indicateurs de raretés et de tendance au niveau de l'alliance phytosociologique. DREAL Pays de la Loire, Région Pays de la Loire. Nantes : Conservatoire botanique national de Brest, 63 p.

Iorio E. & Herbrecht F. (2016). Inventaire des odonates, lépidoptères rhopalocères et orthoptères dans la RNR de Grand-Lieu (44). Rapport du GRETIA pour la RNR de Grand-Lieu : 30 p. + annexes.

ISL & AQUASCOP (2014). Mise en place d'un protocole expérimental de gestion d'eau du lac de Grand-Lieu. Rapport de la mission A. DREAL Pays de la Loire, SAH Sud Loire. 172 p.

Jigorel A. (1992). *Etude sédimentologique du Lac de Grand-Lieu. INSA Rennes*, 83 p.

Jouzel J. (dir) (2014). Le climat de la France au XXIe siècle - Volume 4 - Scénarios régionalisés : édition 2014 pour la métropole et les régions d'outre-mer. Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. 64 p.

Lacroix P., Le Bail J., Dortel F., Geslin J., Hunault G. & Vallet J. (2010). *Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en région Pays de la Loire : mise à jour 2010 (version 2)*. Conservatoire Botanique National de Brest, Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien, Région Pays de la Loire, DREAL Pays de Loire. 35 p + annexes.

Lacroix P., Mesnage C., 2015 – Etude de l'évolution des prairies du pourtour du lac de Grand-Lieu entre 1997 et 2014. Syndicat mixte du bassin versant de Grand-Lieu / DREAL Pays de la Loire. Nantes : Conservatoire botanique national de Brest, 64 p.

Lance E, Brient L, Carpentier A, Acou A, Marion L, Bormans M, Gérard C. (2010). Impact of toxic cyanobacteria on gastropods and microcystin accumulation in a eutrophic lake (Grand-Lieu, France) with special reference to Physa (= Physella) acuta. Sci Total Environ. 2010 Aug 1;408(17):3560-3568.

Le Bail J. (2008). « La flore des characées du Lac de Grand-Lieu et ses abords (Loire Atlantique) : observations anciennes et état actuel. », E.R.I.C.A., 21, p. 45-52.

Le Dréan-Quenech'du S. (2002). *Etude du risque sanitaire représenté par le botulisme sur le lac de Grand-Lieu*. Eco-Ouest, 43 p..

Le Rouzic B. & Brient L. (1998). *Productivité des microalgues planctoniques d'un lac de plaine eutrophe : le lac de Grand-Lieu*. SNPN , Université de Rennes 1. 71 p + annexes.

Liao Z. (2006). *Etat hydro-sédimentaire du lac de Grand-Lieu. Approche expérimentale*. Master de Recherche en Génie Côtier. Université de Nantes. 42p.

Lodé T. & Marion L. (1998). *Biologie de population du Ragondin (Myocastor coypus) sur la réserve naturelle du lac de Grand-Lieu. Dynamique de population et impact alimentaire*. CNRS, Université de Rennes I, 70 p.

Lloyd J. (1844). *Flore de la Loire Inférieure*. Nantes, 335 p..

Lloyd J. (1897). *Flore de l'Ouest de la France*. 5ème éd., Nantes – Paris, 460 p..

Marchadour B. (coord.) (2014). Oiseaux nicheurs des pPays de la Loire coordination régionale LPO Pays de la Loire. Delachaux et Niestlé, Paris 576 p.

Marchadour B., Beaudoin J.-C., Beslot E., Boileau N., Montfort D., Raitière W., Tavenon D. & Yésou P. (2014). Liste rouge des populations d'oiseaux nicheurs des Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Bouchemaine, 24 p.

Marion L., Marion Y. & Brient L. (2008). *Suivi de la qualité de l'eau en entrée et sortie du lac de Grand-Lieu en 2005-2006*. Univ. Rennes I, CNRS, Diren Pays de la Loire, Région Pays de la Loire. 58 p.

Marion L. & Marion P. (1975). *Contribution à l'étude écologique du lac de Grand-Lieu*. Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France, 611 p.

Marion L. & Marion P. (1992). *Cartographie végétale : évolution des macrophytes de la cuvette du lac de 1945 à 1991*. Université de Rennes, 70 p.

Marion L., Bertru G., Brient L., Danais M., Desgrée A., Durbec A., Dutartre A., Lefeuvre J.-C., Galea G., Jigorel A., Rofes G. & Marion P. (1992). *Lac de Grand-Lieu : causes de l'envasement et mesures de sauvetage, rapport de synthèse*. Université de Rennes, CEMAGREF, INSA, Ouest Aménagement, 72 p.

Marion L., Clergeau P., Brient L. and Bertru G. (1994) ; The importance of avian-contributed nitrogen (N) and phosphorus (P) to Lake Grand-Lieu, France ; Hydrobiologia Volume 279-280, Number 1, 133-147

Marion L., Brient L (1998) ; Wetland effects on water quality: input-output studies of suspended particulate matter, nitrogen (N) and phosphorus (P) in Grand-Lieu, a natural plain lake ; Hydrobiologia Volume 373-374, Number 0, 217-235,

Marion L. & Brient L. (2004). *Suivi de la qualité de l'eau provenant du bassin versant et sortant du lac de Grand-Lieu*. Rapport Univ. Rennes I, CNRS, DIREN Pays-de-la-Loire, 44 p.

Marion L., Marion Y. & Brient L. (2008). *Suivi de la qualité de l'eau en entrée et sortie du lac de Grand-Lieu en 2005-2006*. Univ. Rennes I, CNRS, Diren Pays de la Loire, Région Pays de la Loire. 58 p.

Marion L. & Bonnin M. (2011). Bilan entrée - sortie des nutriments du lac de Grand-Lieu en 2007-2008. CAREN, Univ. Rennes I, CNRS, DIREN Pays-de-la-Loire, 34 p.

MARTIN, J.-C., & ROUXEL, E., avec la collaboration de LERECULEY, A. (2007) — *Le bassin versant de Grand-Lieu. Synthèse des études BRGM et bilan volumique.* BRGM/RP-55463-FR, mars 2007. (doc. public). 42p.

Mazel V., Danet V., Acou A., Charrier F., Simon D., Trancart T. & Feunteun E. (2016). Echappement des anguilles argentées du lac de Grand-Lieu (EDAAGL) sur la saison d'avalaison 2015/2016. MNHN, Fish Pass, Société des pêcheurs de Grand-Lieu, AADPPMFEDLA, Région des Pays de la Loire, Agence de l'Eau Loire Bretagne. 124 p + annexes.

Mercier E. & Sanchez M., 2010 « Essai de bilan sédimentation / érosion du lac de Grand-lieu (Loire-Atlantique) : conséquences pour la gestion du milieu naturel *», Rev. Écol. (Terre Vie*), vol. 65, , p. 193-208

Mercier E. & Sanchez M., 2010 « Influence de la gestion hydraulique sur la dégradation des milieux du Lac de Grand-Lieu : éléments de discussion », XI^{èmes} Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil Les Sables d'Olonne, 22-25 juin 2010, 361-368.

Moatar F., Ducharne A., Thiéry D., Bustillo V., Sauquet E. & Vidal J.P. (2010). La Loire à l'épreuve du changement climatique. Geosciences, 2010, 12, pp.78-87.

Paillisson J.-M., Boret P., Carpentier A., Marion L. & Reeber S. (2001). *Plan de gestion de la réserve naturelle du lac de Grand-Lieu, 2001-2005*. SNPN. 98 p.

Paillisson J.-M. (2002). *Gestion de la végétation lacustre par les niveaux d'eau du lac de Grand-Lieu*. Université de Rennes I, 41 p.

Paillisson, J.M. & Marion, L. (2005). « Productivité des macrophytes flottants du lac de Grand-Lieu (saison 2004). Effets de paramètres environnementaux. » DIREN et Université de Rennes 1

Paillisson, J.M. & Marion, L. (2006). « Can small water level fluctuations affect the biomass of *Nymphaea alba* in large lakes ? », *Aquatic Botany*, 84, p. 259-266.

Paillisson J.M. (2011). Stratégies de reproduction d'une espèce coloniale, la Guifette moustac Chlidonias hybrida. - Synthèse du programme scientifique 2004-2010. CNRS, Université de Rennes 1. 45 p.

Paillisson J.M. & Marion L. (2011). Water level fluctuations for managing excessive plant biomass in shallow lakes. Ecological Engineering, 37 (2), 241-247.

Paillisson, J.M. & Marion, L. (2011). Productivité des macrophytes flottants du lac de Grand-Lieu (saison 2007). DIREN et Université de Rennes 1, 22 p + annexe.

Papon P. (2007). *Les plans d'eau superficiels : définition, fonctionnement et aménagements. Etude du lac Balaton, du Lac de Grand-Lieu et de l'étang de Cieux*. Université de Limoges. 300 p.

Perrein C. (2012). Biohistoire des papillons. Diversité et conservation des lépidoptères rhopalocères en Loire-Atlantique et Vendée. Atlas Entomologique Régional. Presses Universitaires de Rennes. 621 p.

Pierrelée D. & Lamprier A., 2004 « Grand-Lieu, lac et marais : mémoire des paysages entre Loire et baie », Siloë, 293 p., 2004

Pinay G., Gascuel C., Ménesguen A., Souchon A., Le Moal M. (coord), Levain A. , Etrillard C., Moatar F., Pannard A., Souchu P.. L'eutrophisation : manifestations, causes, conséquences et prédictibilité. Synthèse de l'Expertise scientifique collectiveCNRS - Ifremer - INRA - Irstea (France), 148 pages.

Reeber S. (2006). Les oiseaux du lac de Grand- Lieu, inventaire actualisé, statut et conservation de l'avifaune du lac de Grand- Lieu. SNPN. 203 p.

Reeber S. (2010). Suivi ornithologique du Lac de Grand-Lieu en 2009. SNPN, DREAL Pays de la Loire. 44 p.

Reeber S. (2011). Contribution à l'inventaire des lépidoptères rhopalocères du Lac de Grand-Lieu et de ses abords. SNPN, 24p.

Reeber S. (2012). Suivi ornithologique du Lac de Grand Lieu en 2011. Rapport SNPN – RNN Lac de Grand-Lieu, DREAL Pays de la Loire, 33 p.

Reeber S. (2013). Suivi ornithologique du Lac de Grand Lieu en 2012. Rapport SNPN – RNN Lac de Grand-Lieu, DREAL Pays de la Loire, 28 p.

Reeber S. (2014). Suivi ornithologique du Lac de Grand Lieu en 2013. Rapport SNPN – RNN Lac de Grand-Lieu, DREAL Pays de la Loire, 28 p.

Reeber S. (2015). Suivi ornithologique du Lac de Grand Lieu en 2014. Rapport SNPN – RNN Lac de Grand-Lieu, DREAL Pays de la Loire, 24 p.

Reeber S. (2016). Suivi ornithologique du Lac de Grand Lieu en 2015. Rapport SNPN – RNN Lac de Grand-Lieu, DREAL Pays de la Loire, 31 p.

Reeber S. (2017). Suivi ornithologique du Lac de Grand Lieu en 2016. Rapport SNPN – RNN Lac de Grand-Lieu, DREAL Pays de la Loire, 42 p.

Robert D. & Vigneron T. (2014). Rapport d'étude du suivi pisciaire du lac de Grand Lieu (44). Echantillonnage des 5, 6 et 7 juillet 2016, Comparaison avec la pêche du 9 juillet 2008. Agence Française de la Biodiversité, 34 p.

Palominos L. (2016). Synthèse et mise à jour des données sur les habitats naturels de la Réserve naturelle nationale de Grand-Lieu. Université de Rouens / SNPN - Réserve naturelle nationale du Lac de Grand-Lieu. 73 p + annexes.

Poirier S. (2009). Mise en évidence de l'état herpétofaunique du lac de Grand-Lieu. Unviersité d'Angesr / SNPN - Réserve naturelle nationale du Lac de Grand-Lieu. 31 p + annexes.

Seguin L. (2014). Etude de la dispersion l'écrevisse de Louisiane sur le lac de Grand Lieu au printemps. Université de Poitiers / Fédération départementale des chasseurs de Loire-Atlantique. 36 p. + annexes.

Sérot J.-F. (2004). *Etat des connaissances sur les chauves-souris à Grand-Lieu*. Bull. GNLA n°5, 8 p.

TERS, M., (1972). — *Notice de la feuille St-Philbert-de-Grand-Lieu n° XII-24.* Carte Géologique de la France à 1/50.000, Ministère de l'Industrie, BRGM. Orléans. 79p.

Touzé H. (2012). Evaluation du potentiel d'utilisation du site du Lac de Grand-Lieu (44) pour le stationnement postnuptial du Phragmite aquatique Acrocephalus paludicola et des autres passereaux paludicoles. Rapport de stage de Licence Professionnelle, SNPN, Université Claude Bernard de Lyon, 53 p.

Sardet E. & Defaut B. (coordinateurs) (2004). Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques, 9 : 125-137.

SNPN (2009). *Plan de gestion de la Réserve Naturelle Nationale du Lac de Grand-Lieu, 2009-2013*. 319 p + annexes.

SNPN (2010). Dossier de déclaration. Entretien du réseau hydraulique 2010-2013. Réserve Naturelle Nationale du Lac de Grand-Lieu. 38 p + annexes

UICN France, MNHN, SFI & ONEMA (2010). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Poissons d'eau douce de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2011). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, FCBN & MNHN (2012) - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés.

Van de Wiele A., Humeau A., Bronner A., Guillemain M., Le Loc'h G., Guérin J.L., Cauchard J., Mercier A. & Calavas D. (2017). Épisode H5N8 d'influenza aviaire en France en 2016-2017 : quel rôle pour la faune sauvage ? Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 79, 27-32.

Van Swaay, C., Cuttelod, A., Collins, S., Maes, D., Lopez Munguira, M., Šašić, M., Settele, J., Verovnik, R., Verstrael, T., Warren, M., Wiemers, M. and Wynhof, I. (2010). European Red List of Butterfies Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Veegaert. V. (2009). *L'Ecrevisse de Louisiane sur le lac de Grand-Lieu.* Université d'Angers, SNPN. 39p.

Vezie, C., L. Brient, K. Sivonen, G. Betru, J.-C- Lefeuvre and M. Salkinoja-Salonen. 1998. Variation of microcystin content of cyanobacterial blooms and isolated strains in Lake Grand-Lieu (France). Microbial Ecology 35:126-135.

ANNEXES

Annexe 1 : Décret de création de la réserve naturelle nationale du Lac de Grand-Lieu

DECRET

Décret n°80-716 du 10 septembre 1980 portant création de la réserve naturelle du lac de Grand-Lieu (Loire-Atlantique)

Chapitre Ier
Création et délimitation de la réserve naturelle du Lac de Grand-Lieu

Article 1

Sont classées en réserve naturelle, conformément aux dispositions de l'article 16 de la loi du 10 juillet 1976 susvisée, sous la dénomination de réserve naturelle du lac de Grand-Lieu, les parties de territoire de la commune de Saint-Philibert-de-Grand-Lieu, département de la Loire-Atlantique, comprenant les parcelles cadastrales suivantes, telles qu'elles figurent aux plans cadastraux et au plan d'ensemble au 1/10000 annexé au présent décret :

Section 1, parcelles n° 2 à 5, 44, 49 et 50, 53 et 54, 57, 60 à 62, 68, 70 et 71, 77 à 79, 82, 88, 97, 99, 101, 114, 239, 261, 305, 333, 335, 336 à 338, 341, 395, 483 à 487, 536, soit une superficie totale de 2694 hectares 60 ares 29 centiares.

Article 2

La réserve naturelle du lac de Grand-Lieu ainsi définie est soumise aux interdictions et obligations énumérées aux articles 3 à 17 ci-après.

Chapitre II
Réglementation de la réserve naturelle

Article 3

Sauf autorisation du préfet délivrée après avis du comité consultatif et sous réserve des dispositions des articles 5 et 6 du présent décret, il est interdit :

1° D'introduire à l'intérieur de la réserve des animaux, quel que soit leur stade de développement ;

2° De porter atteinte de quelque manière que ce soit aux animaux [*protection de la faune*] de la réserve, à leurs oeufs, couvées, portées, nids, alevins ou de les emporter hors de celle-ci ;

3° De troubler ou de déranger, par quelque moyen que ce soit, les animaux à l'intérieur de la réserve.

Article 4

Sauf autorisation du préfet délivrée après avis du comité consultatif et sous-réserve des dispositions de l'article 7 du présent décret, il est interdit :

1° D'introduire à l'intérieur de la réserve des végétaux, quel que soit leur stade de développement ;
2° De porter atteinte, de quelque manière que ce soit, aux végétaux de la réserve ou de les emporter hors de celle-ci.

Article 5

La chasse s'exerce conformément à la réglementation en vigueur, mais est strictement limitée à quatre fusils.

Article 6

La pêche est interdite sous réserve des droits acquis par la Société coopérative des pêcheurs du lac de Grand-Lieu. Toute augmentation du nombre des membres de cette société est soumise à l'accord du ministre chargé de la protection de la nature.

Article 7

Dès lors qu'elles se conforment aux dispositions du présent décret, les activités agricoles et pastorales continuent à s'exercer librement dans le cadre des usages en vigueur, à l'exception de toute nouvelle exploitation.

Article 8

Toute recherche ou exploitation de matériaux ou minerais est interdite, à l'exception des substances concessibles visées à l'article 2 du code minier et après accord du ministre chargé de la protection de la nature.

Article 9

Toute activité industrielle, commerciale ou artisanale est interdite sous réserve des dispositions du présent décret, notamment de l'article 6.

Article 10

Les travaux publics ou privés sont interdits, à l'exception des travaux d'aménagement ou

d'entretien requis pour la conservation du lac et de ses abords.

Article 11

L'utilisation des eaux du lac est interdite. Le règlement du régime des eaux du lac est arrêté, sur proposition du préfet par le ministre chargé de la police des eaux et après accord du ministre chargé de la protection de la nature.

Article 12

Le campement sous une tente, dans un véhicule ou dans tout autre abri est interdit sauf pour les équipes de gardiennage et les personnalités scientifiques autorisées par le directeur de la réserve.

Article 13

Toute manifestation sportive ou touristique est interdite sous réserve des dispositions mentionnées à l'article 14 du présent décret, relatives à la traditionnelle fête du lac.

Article 14

La circulation des personnes et des véhicules, ainsi que la divagation des animaux domestiques, est interdite en tout temps sur l'ensemble de la réserve.

La circulation à l'intérieur de la réserve des personnes et des véhicules est cependant autorisée :
1° Pour le personnel de la réserve ;
2° Pour les services publics dans l'exercice de leurs attributions ;
3° Pour les opérations de secours et de sauvetage ;
4° Pour l'exécution d'observations et de travaux de recherches scientifiques sur autorisation délivrée par le directeur de la réserve ;
5° Pour les promenades en bateau organisées par la Société coopérative des pêcheurs à l'occasion de la traditionnelle fête du lac sur la partie de celui-ci qui aura été préalablement délimitée en accord avec le directeur de la réserve ;
6° Pour les personnes visées aux articles 5 et 6 du présent décret.

Article 15

Le survol de la réserve est interdit à une altitude inférieure à 300 mètres, sauf pour les aéronefs des armées et du centre d'essais en vol ainsi que pour les aéronefs effectuant des opérations de police, de recherche et de sauvetage ; en outre cette interdiction ne s'applique pas aux aéronefs en régime de vol aux instruments à l'arrivée et au départ de l'aérodrome de Nantes - Château-Bougon.

Article 16

Il est interdit :

1° D'abandonner, déposer, jeter, déverser, rejeter ou immerger sur le territoire de la réserve des eaux usées, produits chimiques ou radioactifs, détritus de quelque nature que ce soit, pouvant nuire à la qualité des eaux, de l'air, du sol ou du site, ou à l'intégrité de la faune ou de la flore ;
2° Sous réserve des dispositions du présent décret, d'utiliser des instruments qui, par leur bruit, sont de nature à troubler le calme et la tranquillité des lieux et des animaux s'y trouvant ;
3° De porter atteinte au milieu naturel en utilisant du feu ou en faisant des inscriptions, signes ou dessins.

Article 17

Toute publicité quelle qu'en soit la forme, le support, le véhicule ou le moyen est interdite sur le territoire de la réserve naturelle.

De même, l'utilisation à des fins publicitaires, à l'intérieur ou à l'extérieur de la réserve, de dénominations comportant les mots "réserve naturelle", "réserve du lac de Grand-Lieu", "réserve de Grand-Lieu", ou toute autre dénomination susceptible d'évoquer la réserve naturelle créée par le présent décret, est interdite.

Chapitre III
Gestion de la réserve naturelle

Article 18

La gestion de la réserve naturelle de Grand-Lieu est confiée à la Société nationale de protection de la nature.

Le directeur de la réserve est nommé par le ministre chargé de la protection de la nature.

Article 19

Il est créé un comité consultatif de la réserve naturelle du lac de Grand-Lieu présidé par le préfet de la Loire-Atlantique. Ce comité, dont la composition est fixée par arrêté du ministre chargé de la protection de la nature, comprend notamment :

Un représentant de la commune de Saint-Philibert-de-Grand-Lieu ;
Un conseiller général ;
Un représentant de la société coopérative des pêcheurs ;
Un représentant de la société civile immobilière du lac de Grand-Lieu ;
Un représentant de la fédération départementale des chasseurs ;
Un représentant de la fédération départementale des pêcheurs ;
Deux représentants d'associations de protection de la nature ;
Le délégué régional à l'architecture et à l'environnement ;
Le directeur départemental de l'agriculture ;
Des personnalités qualifiées.

Il est consulté sur l'élaboration et la mise en oeuvre de plans d'aménagement de la réserve et de programme d'information, d'éducation du public et de recherches scientifiques.

Il est tenu informé des conditions dans lesquelles s'exercent la gestion et l'aménagement de la réserve et peut évoquer toute question sur ces points.

Article 20

Le présent décret sera publié au bureau des hypothèques de la situation du site classé en réserve naturelle.

Article 21

Le ministre de l'environnement et du cadre de vie est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Annexe 2 : Arrêté définissant la composition du comité consultatif de la Réserve naturelle nationale du Lac de Grand-lieu

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFET DE LA LOIRE-ATLANTIQUE

PREFECTURE
DIRECTION DE LA COORDINATION ET DU MANAGEMENT
DE L'ACTION PUBLIQUE
Bureau de la coordination et du contrôle de gestion interministériel

Arrêté portant renouvellement de la composition
du comité consultatif de la réserve naturelle nationale
du lac de Grand Lieu (mandat 2015-2018)

LE PREFET DE LA REGION PAYS DE LA LOIRE
PREFET DE LA LOIRE-ATLANTIQUE

Officier de la Légion d'Honneur
Officier de l'Ordre National du Mérite

VU le code de l'environnement ;

VU le code rural ;

VU le décret n° 80-716 du 10 septembre 1980 portant création de la réserve naturelle du lac de Grand-Lieu et en particulier, son article 19 ;

VU l'arrêté préfectoral du 23 août 2012 modifié portant composition du comité consultatif de la réserve naturelle nationale du lac de Grand Lieu (mandat 2012-2015);

CONSIDERANT que le mandat des membres désignés par l'arrêté préfectoral du 23 août 2012 (modifié par l'arrêté préfectoral du 7 février 2013) est arrivé à terme ;

CONSIDERANT la volonté du conservatoire national botanique de Brest de ne pas renouveler sa participation au comité consultatif de la réserve naturelle nationale du lac de Grand Lieu ;

CONSIDERANT la nomination du directeur de la Maison du Lac de Grand-Lieu parmi le collège des personnalités scientifiques qualifiées et des représentants d'associations ayant pour principal objet la protection des espaces naturels ;

SUR la proposition du secrétaire général de la préfecture de la Loire-Atlantique ;

ARRETE

Article 1 – Placé sous la présidence du Préfet de la région des Pays de la Loire, Préfet de la Loire-Atlantique ou, à défaut, d'un autre membre du corps préfectoral en fonction dans le département, désigné par lui, le comité consultatif de la réserve naturelle du lac de Grand-Lieu est composé comme suit ;

A – Collège des administrations civiles et des établissements publics de l'Etat

- Mme la directrice régionale de l'environnement de la région des Pays de la Loire, ou son représentant ;
- M. le directeur départemental des territoires et de la mer ou son représentant ;
- Mme la directrice de l'agence régionale de santé ou son représentant ;
- M. le délégué interrégional de l'office national de la chasse et de la faune sauvage ou son représentant ;
- M. le délégué interrégional de l'office national de l'eau et des milieux aquatiques ou son représentant ;
- M. le délégué régional du conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres ou son représentant .

6, QUAI CEINERAY – BP33515 – 44035 NANTES CEDEX 1
TELEPHONE : 02.40.41.20.20 – COURRIEL : courrier@loire-atlantique.pref.gouv.fr
SITE INTERNET : www.loire-atlantique.pref.gouv.fr
Horaires d'ouverture : du lundi au vendredi – de 9 H 00 à 16 H 15

B – Collège des collectivités territoriales

- M. le président du conseil régional ou son représentant ;
- M. le conseiller départemental du canton de Saint-Philbert de Grand Lieu ;
- M. le maire de Saint-Philbert de Grand-Lieu ou son représentant ;
- M. le maire de la Chevrolière ou le représentant des maires des communes riveraines du lac ;
- M. le président de la commission locale du SAGE de Grand-Lieu ou son représentant ;
- M. le président du syndicat d'aménagement hydraulique du sud Loire ou son représentant .

C – Collège des usagers

- M. le président de la chambre d'Agriculture de la Loire-Atlantique ou son représentant ;
- M. le président de l'union des syndicats des marais du sud Loire ou son représentant ;
- M. le président de la société coopérative des pêcheurs du lac de Grand-Lieu ou son représentant ;
- M. le président de la fédération départementale des associations agréées pour la pêche et la protection du milieu aquatique ou son représentant ;
- M. le président de l'association agréée départementale des pêcheurs professionnels maritimes et fluviaux en eau douce de Loire-Atlantique ou son représentant ;
- M. le président de la fédération départementale des chasseurs de Loire-Atlantique ou son représentant ;
- M. le président de la fondation nationale pour la protection des habitats français de la faune sauvage ou son représentant ;
- M. le président de l'association de sauvegarde des marais de Grand-Lieu ou son représentant.

D - Collège des personnalités scientifiques qualifiées et des représentants d'associations ayant pour principal objet la protection des espaces naturels

- M. le président de la ligue pour la protection des oiseaux de Loire-Atlantique ou son représentant ;
- M. le président de l'union départementale des associations de protection de la nature, de l'environnement et du cadre de vie en Loire-Atlantique ou son représentant ;
- M. le président du Conseil Scientifique de la réserve naturelle de Grand-Lieu ;
- M. le président du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) ou son représentant ;
- M. le directeur du forum des marais atlantiques ;
- M. le directeur de la Maison du Lac de Grand-Lieu.

Article 2 – Le président de la société nationale de protection de la nature ou son représentant assiste de droit aux réunions du comité.

Article 3 – Les membres du comité consultatif de la réserve naturelle du lac de Grand-Lieu sont nommés pour une durée de 3 ans.

Article 4 – Le secrétaire général de la Préfecture de la Loire-Atlantique est chargé de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de la Loire-Atlantique.

Nantes, le 2 MAI 2016

Le PREFET

Pour le préfet et par délégation,
le secrétaire général

Emmanuel AUBRY

En application de l'article R421-1 du code de justice administrative, cet arrêté peut faire l'objet d'un recours contentieux dans les 2 mois qui suivent sa publication.

Annexe 3 : Arrêté définissant la composition du Conseil scientifique de la Réserve naturelle nationale du Lac de Grand-lieu

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFECTURE DE LA LOIRE-ATLANTIQUE

DIRECTIONREGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT
Service ressources naturelles et paysages
Division Biodiversité

ARRETE PREFECTORAL DREAL n° 2014339-0009

portant renouvellement de la composition du conseil scientifique de la réserve naturelle nationale du Lac de Grand-Lieu (Loire-Atlantique)

Le préfet de la région Pays de la Loire
Officier de la légion d'honneur
Officier de l'ordre national du mérite

VU le Code de l'Environnement et notamment ses articles L332-1 et suivants relatifs aux réserves naturelles nationales, ainsi que ses articles R332-1 et suivants ;

VU le décret n°80-716 du 10 septembre 1980 portant création de la réserve naturelle nationale du Lac de Grand-Lieu ;

VU l'arrêté préfectoral du 19 janvier 2009 portant création du conseil scientifique de la réserve naturelle nationale du lac de Grand-Lieu et modifié par arrêté préfectoral du 14 mai 2009,

Considérant que le mandat des membres désignés par l'arrêté préfectoral susvisé est arrivé à son terme ;

SUR proposition du Directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement des Pays de la Loire ;

ARRÊTE

Article 1er

Il est institué dans le département de la Loire-Atlantique un conseil scientifique de la réserve naturelle nationale du lac de Grand-Lieu, placé auprès du Préfet.

Article 2

Le conseil scientifique a pour mission d'apporter au Préfet et au comité consultatif de la réserve naturelle nationale du lac de Grand-Lieu, toute l'information nécessaire sur la mise en œuvre des grands objectifs de conservation de la biodiversité et de gestion patrimoniale attachés à cet espace naturel du fait des mesures de protection réglementaires qui s'appliquent tant sur le plan international (convention RAMSAR) que sur le plan européen (directive Oiseaux et directive Habitats) et ce, conformément au plan de gestion approuvé. Des missions thématiques pourront dans ce cas lui être confiées par le Préfet.

.../...

5, rue Françoise Giroud – CS 16326 – 44263 NANTES Cedex 2
TELEPHONE : 02 72 74 75 70 – COURRIEL : DREAL-Pays-de-la-Loire@developpement-durable.gouv.fr
SITE INTERNET : http:// www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr
Horaires d'ouverture : 9 h 00 – 12 h 00 / 14 h 00 – 16 h 30

Article 2

Le conseil scientifique a pour mission d'apporter au Préfet et au comité consultatif de la réserve naturelle nationale du lac de Grand-Lieu, toute l'information nécessaire sur la mise en œuvre des grands objectifs de conservation de la biodiversité et de gestion patrimoniale attachés à cet espace naturel du fait des mesures de protection réglementaires qui s'appliquent tant sur le plan international (convention RAMSAR) que sur le plan européen (directive Oiseaux et directive Habitats) et ce, conformément au plan de gestion approuvé. Des missions thématiques pourront dans ce cas lui être confiées par le Préfet.

Article 3

Le conseil scientifique de la réserve naturelle nationale du lac de Grand-Lieu est composé des membres désignés ci-après pour une durée de 5 ans :

- Christophe BARBRAUD, expert sur la dynamique des populations (Centre d'Études Biologiques de Chizé),
- Jacques BAUDRY, expert sur l'écologie du paysage (Institut National de la Recherche Agronomique, Centre de Rennes),
- Jean-Nicolas BEISEL, hydroécologue (École Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg),
- Pierre CHRETIEN, hydrogéologue (Bureau de Recherches Géologiques et Minières),
- Bernard CLEMENT, botaniste (Université Rennes I),
- Alain CRAVE, géomorphologue et sédimentologue (Université Rennes I),
- Pierre ELIE, ichtyologue (Institut national de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture),
- Pascal LACROIX, botaniste (Conservatoire Botanique National de Brest),
- Patrick LAUNEAU, expert en géologie structurale et télédétection (Université de Nantes),
- Laurent MERMET, expert en analyse stratégique et gestion environnementale (AgroParisTech - École du Génie Rurale des Eaux et des Forêts),
- Florentina MOATAR-BERTRAND, hydrologue (Université François-Rabelais de Tours),
- Nathalie NIQUIL, expert en biologie des organismes et écosystèmes aquatiques (Université Caen Basse Normandie),
- Jean-Marc PAILLISSON, expert en biologie de la conservation et écologie des invasions (Université Rennes I),
- Alexandrine PANARD, limnologue (Université Rennes I),
- Gilles PINAY, biogéochimiste (Université Rennes I),
- Jaques TROTIGNON, écologue (Conservateur de la Réserve Naturelle Nationale de Chérine)
- Thibault VIGNERON, écologue (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques).

Les membres du conseil scientifique sont désignés *intuitu personae* pour leurs compétences scientifiques. Les membres s'expriment donc en tant que personne experte de leur spécialité(s) scientifique(s) et non pas de l'organisme pour lequel ils travaillent ou ont travaillé.

Article 4

Le conseil scientifique se réunit en tant que de besoin environ une fois par an à l'initiative soit du gestionnaire de la réserve, soit du préfet ou de son représentant.

Article 5

Le mandat des membres du conseil scientifique est de 5 ans, renouvelable. Si un membre vient à disparaître, à démissionner ou à suspendre ses activités, le mandat de son remplaçant prend fin lors du renouvellement du conseil dans son ensemble.

Article 6

Monsieur Gilles PINAY est nommé président du conseil scientifique de la réserve naturelle nationale du lac de Grand-Lieu.

Article 7

Le Directeur de la réserve naturelle nationale du lac de Grand-Lieu assiste de droit aux réunions du conseil scientifique. Un représentant du gestionnaire de la réserve naturelle nationale peut assister aux réunions du conseil sans voix délibérative.

Article 8

Le Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement des Pays de la Loire et le Directeur de la Direction Départemental des Territoires et de la Mer de la Loire-Atlantique ou leurs représentants participent aux réunions du conseil scientifique.

Article 9

L'arrêté préfectoral du 19 janvier 2009, modifié par arrêté du 14 mai 2009 est abrogé.

Article 10

Le Secrétaire Général de la préfecture de la Loire-Atlantique, le Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement des Pays de la Loire sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de la Loire-Atlantique.

Fait à Nantes, le 05 DEC. 2014

Henri-Michel COMET

Annexe 4 : Arrêté modificatif de la composition du Conseil scientifique de la Réserve naturelle nationale du Lac de Grand-lieu

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFÈTE DE LA LOIRE-ATLANTIQUE

DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT
Service ressources naturelles et paysages
Division Biodiversité

Arrêté préfectoral modifiant l'arrêté n°2014339 00009 du 5 décembre 2014 portant renouvellement de la composition du conseil scientifique de la réserve naturelle du lac de Grand-Lieu en Loire-Atlantique (mandat 2014-2019)

LA PRÉFÈTE DE LA REGION PAYS DE LA LOIRE
PRÉFÈTE DE LA LOIRE-ATLANTIQUE

Officier de la légion d'honneur
Commandeur de l'ordre national du mérite

VU le code de l'environnement et notamment ses articles L332-1 et suivants relatifs aux réserves naturelles nationales, ainsi que ses articles R332-1 et suivants ;

VU le décret n°80-716 du 10 septembre 1980 portant création de la réserve naturelle nationale du lac de Grand-Lieu ;

VU l'arrêté ministériel du 28 mars 1996 portant autorisation du règlement d'eau du vannage de Bouaye sur la rivière de l'Acheneau (Lac de Grand-Lieu – Loire-Atlantique), modifié par arrêté ministériel en date du 23 juillet 2003 ;

VU l'arrêté préfectoral du 5 décembre 2014 portant création du conseil scientifique de la réserve naturelle nationale du lac de Grand-Lieu ;

CONSIDERANT la démission de Mme Nathalie NIQUIL par courriel du 4 avril 2017 et l'accord émis par Madame Brigitte VINÇON-LEITE par courriel du 19 septembre 2017 pour la remplacer ;

SUR PROPOSITION de la directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement des Pays de la Loire ;

ARRETE

Article 1er – L'article 3 de l'arrêté du 5 décembre 2014 susvisé est modifié ainsi qu'il suit:

« Le conseil scientifique de la réserve naturelle nationale du lac de Grand-Lieu est composé des membres désignés ci-après pour une durée de 5 ans :

- Christophe BARBRAUD, expert sur la dynamique des populations (Centre d'Études Biologiques de Chizé),

6, QUAI CEINERAY – BP33515 – 44035 NANTES CEDEX 1
TELEPHONE : 02.40.41.20.20 – COURRIEL : courrier@loire-atlantique.pref.gouv.fr
SITE INTERNET : www.loire-atlantique.pref.gouv.fr
Horaires d'ouverture : du lundi au vendredi – de 9 H 00 à 16H 15

- Jacques BAUDRY, expert sur l'écologie du paysage (Institut National de la Recherche Agronomique, Centre de Rennes),
- Jean-Nicolas BEISEL, hydroécologue (École Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg),
- Pierre CHRETIEN, hydrogéologue (Bureau de Recherches Géologiques et Minières),
- Bernard CLEMENT, botaniste (Université Rennes I),
- Alain CRAVE, géomorphologue et sédimentologue (Université Rennes I),
- Pierre ELIE, ichtyologue (Institut national de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture),
- Pascal LACROIX, botaniste (Conservatoire Botanique National de Brest),
- Patrick LAUNEAU, expert en géologie structurale et télédétection (Université de Nantes),
- Laurent MERMET, expert en analyse stratégique et gestion environnementale (AgroParisTech - École du Génie Rurale des Eaux et des Forêts),
- Florentina MOATAR-BERTRAND, hydrologue (Université François-Rabelais de Tours),
- Brigitte VINÇON-LEITE, chercheuse de l'école des Ponts (laboratoire LEESU) ;
- Jean-Marc PAILLISSON, experte en biologie de la conservation et écologie des invasions (Université Rennes I),
- Alexandrine PANNARD, limnologue (Université Rennes I),
- Gilles PINAY, biogéochimiste (IRSTEA),
- Jaques TROTIGNON, écologue (Conservateur de la Réserve Naturelle Nationale de Chérine)
- Thibault VIGNERON, écologue (agence française pour la biodiversité).

Les membres du conseil scientifique sont désignés *intuitu personae* pour leurs compétences scientifiques. Les membres s'expriment donc en tant que personne experte de leur spécialité(s) scientifique(s) et non pas de l'organisme pour lequel ils travaillent ou ont travaillé. »

Article 2 – Les autres dispositions de l'arrêté préfectoral du 5 décembre 2014 précité restent inchangées.

Article 3 – La secrétaire générale de la préfecture de la Loire-Atlantique par intérim, la directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement des Pays de la Loire sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de la Loire-Atlantique, et notifié à chacun des membres du conseil scientifique, ainsi qu'au gestionnaire de la réserve naturelle.

Nantes, le 18 DEC. 2017

La préfète,
Pour la préfète et par délégation,
La secrétaire générale par intérim,

Marie-Hélène VALENTE

Annexe 5 : Règlement intérieur du Conseil scientifique de la Réserve naturelle nationale du Lac de Grand-lieu

Conseil scientifique de la réserve naturelle nationale

du lac de Grand-Lieu (Loire-Atlantique)

Règlement intérieur

Préambule

L'article R. 332-18 du code de l'environnement, relatif aux réserves naturelles nationales (RNN), précise :
« Afin d'assister le gestionnaire de la réserve naturelle et le comité consultatif prévu à l'article R. 332-15, le préfet désigne un conseil scientifique qui peut être, soit propre à la réserve, soit commun avec celui d'une réserve naturelle comparable ou d'un parc national. […] Le conseil scientifique est consulté sur le plan de gestion mentionné à l'article R. 332-21 et peut être sollicité sur toute question à caractère scientifique touchant la réserve. ».
La composition du conseil scientifique de la réserve naturelle nationale du lac de Grand-Lieu (Loire-Atlantique) a été instituée par l'arrêté préfectoral du 5 décembre 2014.
Les dispositions ci-après constituent le règlement intérieur de cette instance.

Article 1er : Dispositions générales

Le présent règlement intérieur a pour objet de fixer, dans le cadre des lois et règlements en vigueur, le fonctionnement du conseil scientifique.
Les réunions de ce conseil ont lieu au moins une fois par an sur convocation de son président.

Article 2 : Président / vice-président

Le président du conseil scientifique est chargé de veiller à l'application du présent règlement intérieur. D'une façon générale, il est chargé d'assurer la bonne tenue des réunions.
Le président, ou son représentant, est chargé d'assurer le lien entre le conseil scientifique et les comités consultatifs des réserves naturelles.
Le vice-président assiste le président dans l'exercice de ses fonctions et le représente en cas d'empêchement.
En cas de démission ou de décès du président, le vice-président assure l'intérim.
Les mandats du président et du vice-président sont valables pour la durée de validité du conseil scientifique, soit 5 ans.

Article 3 : Secrétariat

Le secrétariat du conseil scientifique est assuré par le gestionnaire de la réserve naturelle qui organise la réunion (lors de la réunion annuelle du CS, le rapport d'activité et le prévisionnel de l'année suivante de chaque RN doit être évoqué).
Il diffuse l'ordre du jour, veille à la disponibilité d'une salle de réunion et du matériel adapté, assure la diffusion des documents nécessaires, rédige et diffuse les comptes-rendus.

Article 4 : Ordres du jour et convocations

Le secrétariat du conseil scientifique établit l'ordre du jour de la réunion en concertation préalable avec le président. Le président définit les points nécessitant un avis formel.
Le conseil scientifique peut également s'autosaisir pour se réunir.

Le secrétariat adresse les convocations, avec l'ordre du jour trois semaines au moins avant la date de la réunion :

- aux membres du conseil scientifique ;
- aux personnalités ou représentants d'organismes qualifiés invités susceptibles d'éclairer l'instance sur des questions à l'ordre du jour.

et pour information aux administrations suivantes :
- la Préfecture de Loire-Atlantique ;
- la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) des Pays de la Loire.

Les convocations peuvent être accompagnées de documents étayant les questions arrêtées à l'ordre du jour.
Les convocations et documents sont, dans la mesure du possible, envoyés par voie électronique.

Article 5 : Déroulement des réunions

Les réunions plénières se tiennent indifféremment dans les locaux du gestionnaire, ou dans tout autre lieu adapté.

Les membres du conseil donnent des avis sur les questions inscrites à l'ordre du jour, après, si nécessaire, une présentation de la question en débat par le gestionnaire de la réserve naturelle. Le secrétariat du conseil scientifique et le gestionnaire de la réserve naturelle peuvent apporter, en cours de séance, toutes les informations utiles aux débats.
Des questions non prévues à l'ordre du jour peuvent faire l'objet d'une présentation mais ne donnent pas lieu à un avis.

Le conseil scientifique ne peut délibérer que si la moitié des membres au moins assiste à la séance. La veille de la réunion, le secrétariat s'assurera du nombre de membres qui seront présents le lendemain et annulera la réunion en cas de non-atteinte du quorum.
Lorsque le quorum n'est pas atteint, il délibère valablement sans condition de quorum après une nouvelle convocation portant sur le même ordre du jour.

Article 6 : Personnalités extérieures

Les personnalités expertes ou représentants d'organismes qualifiés peuvent être appelées à assister, à titre consultatif, à un ou plusieurs points de l'ordre du jour. Elles sont invitées, sur demande du gestionnaire ou à l'initiative du président du conseil scientifique, pour répondre à des questions spécifiques. Leurs avis sont inscrits au compte-rendu.

Par ailleurs, le conservateur et les représentants de l'organisme gestionnaire peut assister à l'ensemble des points abordés en conseil scientifique.

Article 7 : Modalités de vote

Seuls prennent part aux votes les membres du conseil scientifique.
Le conseil scientifique émet son avis à la majorité des membres présents. En cas de partage égal des voix, la voix du président est prépondérante.
Il ne peut être procédé à un vote avant que chaque membre présent du comité ait été invité à prendre la parole.
Le vote a lieu à main levée sauf si un membre du conseil scientifique demande un vote à bulletin secret. Les abstentions sont admises. Aucun vote par délégation n'est admis.
Si un membre du conseil scientifique se trouve dans la position d'être juge et partie à propos d'une question à l'ordre du jour, il ne prendra part ni aux délibérations ni au vote relatifs à cette question.
Les personnalités ou représentants d'organismes qualifiés appelés à assister à titre consultatif à un ou plusieurs points de l'ordre du jour du conseil scientifique quittent la salle de réunion avant le vote.

Article 8 : Consultation par mail

Certains sujets très simples et urgents peuvent faire l'objet d'une consultation du conseil scientifique par voie électronique.
Le gestionnaire de la réserve naturelle concernée doit obtenir l'accord du président du conseil scientifique de traiter le sujet par mail et en informe la DREAL Pays de la Loire. Il transmet sa question et les éventuels éléments de contexte dont il dispose aux membres du conseil scientifique par voie électronique. Il fixe un délai de réponse et répond aux éventuelles demandes de précisions.
Il rédige à l'issue du délai imparti un compte-rendu des retours et propose un projet d'avis du conseil scientifique. Ces documents sont transmis pour relecture et observations éventuelles aux membres du conseil scientifique.
Un avis officiel est ensuite rédigé et signé par le président du conseil scientifique et envoyé à l'ensemble des membres du conseil scientifique et à la DREAL Pays de la Loire.

Article 9 : Groupes de travail

Le conseil scientifique peut instituer des groupes de travail sur des thèmes particuliers.
Les membres du conseil scientifique s'y inscrivent volontairement et s'engagent à participer régulièrement aux travaux de ces groupes. Un animateur est désigné parmi les membres du groupe de travail. Celui-ci prépare l'ordre du jour, effectue les convocations et les comptes-rendus.
L'animateur présente un rapport en séance du conseil scientifique et lui propose un avis.

Article 10 : Déontologie et communication

Les membres du conseil scientifique ainsi que les personnes qualifiées invitées sont tenus à un devoir de réserve sur la teneur des débats et des avis.
Les membres du conseil ne peuvent se prévaloir de cette qualité pour rendre un avis dans une instance s'ils ne sont pas mandatés par le conseil pour le sujet évoqué.

Article 11 : Compte-rendu de la réunion

Les avis donnés par le conseil scientifique sont notés par le secrétariat et validés lors de la réunion.
À l'issue de chaque réunion, un compte-rendu est rédigé par le secrétariat du conseil scientifique ; il doit être rédigé en autant de chapitres que de questions abordées lors de la réunion (points inscrits à l'ordre du jour et autres points éventuellement présentés et débattus), ces chapitres devant être lisibles les uns indépendamment des autres.
Le compte-rendu est transmis pour relecture et observations éventuelles aux membres du conseil scientifique et, pour les chapitres qui les concernent, aux personnes qualifiées invitées.
Le compte-rendu définitif est ensuite signé par le président puis transmis aux membres du conseil scientifique et aux personnes qualifiées invitées pour les chapitres qui les concernent, ainsi qu'au préfet de Loire-Atlantique et à la DREAL Pays de la Loire.
Les chapitres extraits du compte-rendu du conseil scientifique sont intégrés au rapport d'activité de la réserve naturelle concernée.

Article 12 : Frais de déplacements

Les frais de déplacement des membres du conseil scientifique et des personnes qualifiées invitées peuvent être remboursés par la DREAL Pays de la Loire, sur demande accompagnée des justificatifs nécessaires.

Article 13 : Adoption et modification du règlement intérieur

Pour être adopté, le présent règlement intérieur doit recueillir au moins la moitié des voix des membres du conseil scientifique.
Il est transmis à la Préfecture de Loire-Atlantique, à la DREAL Pays de la Loire, et à l'ensemble des membres du conseil scientifique.
Il pourra être modifié sur demande d'au moins la moitié de ses membres.

Adopté à Bouaye, le 28 avril 2015

Annexe 6 : Règlement d'eau du vannage de Bouaye (Arrêté préfectoral du 11 mars 2015).

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA LOIRE-ATLANTIQUE

DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT
Service ressources naturelles et paysages
Division biodiversité

Arrêté préfectoral DREAL n° 2015
définissant la gestion expérimentale
du niveau d'eau du lac de Grand-Lieu

LE PRÉFET DE LA RÉGION DES PAYS DE LA LOIRE

PRÉFET DE LA LOIRE-ATLANTIQUE

Officier de la Légion d'Honneur
Officier de l'Ordre National du Mérite

VU le code de l'environnement, et notamment l'article L.211-1 ;

VU l'arrêté ministériel du 28 mars 1996 portant autorisation du règlement d'eau du vannage de Bouaye sur la rivière l'Acheneau (lac de Grand-Lieu – Loire-Atlantique) ;

VU l'arrêté inter-préfectoral du 7 juillet 2014 portant modification du périmètre et des statuts du syndicat mixte d'aménagement hydraulique du sud de la Loire (SAH) ;

VU le courrier de l'association « Le collectif Grand-Lieu » en date du 25 mars 2011 qui souligne que « le rétablissement d'un fonctionnement hydrologique plus naturel serait probablement plus approprié (…), et que ce seraient les conditions météorologiques qui piloteraient alors l'évolution des niveaux d'eau »

VU la proposition collective validée en Commission Géographique LAC de la Commission Locale de l'Eau (CLE) du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Logne Boulogne Ognon Grand-Lieu réunie le 6 juillet 2012 ;

VU les propositions résultant de l'étude visant à élaborer un nouveau protocole expérimental de gestion des niveaux d'eau du lac et un protocole de suivi-évaluation de cette nouvelle expérimentation menée par le groupement d'étude ISL et AQUASCOP,

VU l'accord du conseil scientifique de la réserve naturelle nationale de Grand-Lieu (RNN) réuni le 17 décembre 2014 sur la révision des niveaux d'eau et sur l'expérimentation d'un nouveau règlement d'eau ;

VU l'accord du comité consultatif de la RNN de Grand-Lieu réuni sous la présidence du préfet le 10 février 2015 sur la révision des niveaux d'eau et sur l'expérimentation d'un nouveau règlement d'eau ;

VU la consultation du public organisée du 11 février 2015 au 5 mars 2015 inclus, conformément à l'article L. 120-1 du code de l'environnement (…) ;

CONSIDERANT qu'après plusieurs années d'expérimentation des niveaux d'eau sur la base de la courbe expérimentale de 2002, les objectifs de conservation du patrimoine naturel de la RNN de Grand-Lieu n'ont pas tous été atteints ;

CONSIDERANT que le conseil scientifique de la RNN de Grand-Lieu préconise un mode de gestion basé sur une plus grande variation inter-annuelle des niveaux d'eau en tenant compte des conditions hydro-climatiques et des manœuvres induisant des variations progressives des niveaux du lac ;

CONSIDERANT que le syndicat mixte d'aménagement hydraulique du sud de la Loire, propriétaire et gestionnaire de l'ouvrage de Bouaye a la compétence pour ce vannage,

Sur proposition du secrétaire général de la préfecture de Loire-Atlantique ;

ARRETE

Article 1 : Objet

Le présent arrêté a pour objet :

- De fixer les conditions de niveau d'eau et de débit à respecter au vannage de Bouaye,
- D'établir les règles à appliquer pour assurer l'ensemble des conditions ainsi définies.

Article 2 : Description de la zone d'influence hydraulique du vannage de Bouaye

L'ouvrage influence les niveaux sur l'ensemble des terrains occupés par le lac de Grand-Lieu ainsi que le linéaire des cours d'eau se jetant dans le lac et ce sur une distance qui évolue en fonction du niveau du lac et des débits des cours d'eau (courbe de remous du lac). Cette influence n'est plus effective lorsque les niveaux dépassent un seuil aux alentours de 2.05 m IGN69 (soit 2.5 CB Cote Buzay), le contrôle hydraulique se faisant alors par l'aval ; les niveaux sur le lac dépendent alors des niveaux de la Loire et de la gestion des ouvrages de restitution de l'Acheneau : barrages de Buzay, Carnet, Martinière, Vieux Buzay. Au-delà de cette cote de 2.05 m IGN69, on est en régime de « hautes eaux ».

Article 3 : Description de l'ouvrage de Bouaye et de l'ouvrage associé de Maison Blanche

•

- En dehors de la période de « hautes eaux » pour lesquelles les niveaux à l'aval de l'ouvrage de Bouaye contrôlent complètement les niveaux du lac, le vannage de Bouaye et le déversoir de Maison Blanche permettent la gestion des niveaux d'eau sur le lac de Grand-Lieu. L'ouvrage de Bouaye comprend 5 vannes tandis que le déversoir de Maison Blanche comprend un seuil fixe.
-
- **Article 4 : Objectifs généraux et règles générales de gestion**

Précision sur le référentiel topographique utilisé

Différents référentiels topographiques sont utilisés sur le territoire influencé par le vannage de Bouaye : la cote Buzay (CB) pour le lac de Grand-Lieu, la cote marine (CM) pour les ouvrages d'évacuation à la Loire, la cote IGN69 pour les documents topographiques de base (cartes IGN et levés récents réalisés par laser aéroporté).

Les corrections suivantes sont retenues :

0 mIGN69=0,45 m CB = 3.16 m CM en référence à la cote à Saint-Nazaire

Compte tenu de l'antériorité du référentiel Cote Buzay et de son utilisation courante par les acteurs d'une part, de l'utilisation générale du référentiel IGN69 d'autre part, les cotes seront exprimées selon les deux référentiels.

Règles générales de gestion

Le règlement d'eau définit :

- Un type de gestion en fonction de la période de l'année faisant intervenir selon la période une cote de référence, une vitesse d'abaissement du lac ou bien un débit de restitution à maintenir,

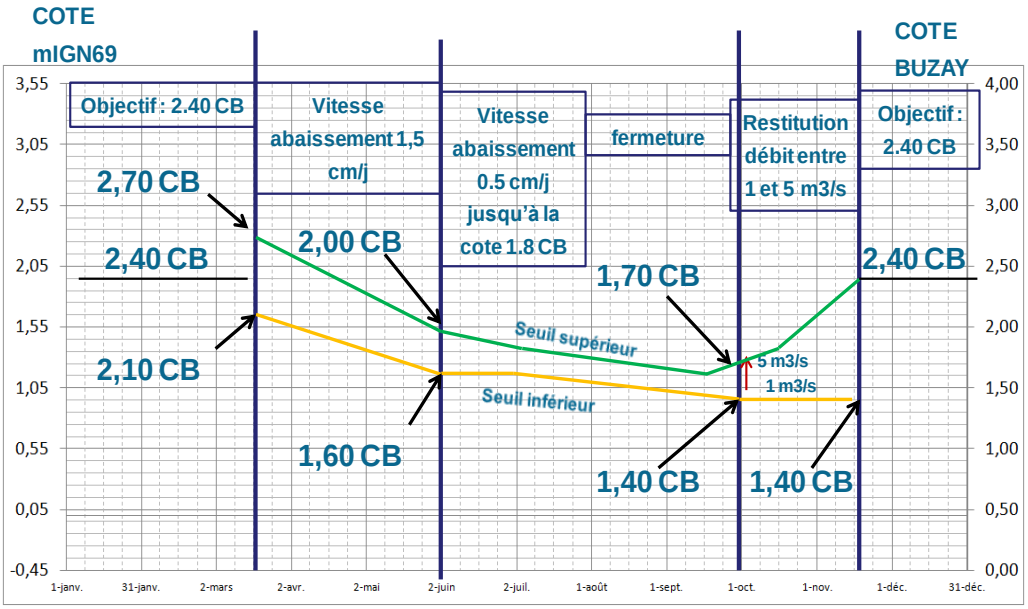
- Un fuseau délimitant tout au long de l'année les cotes du lac pour lesquelles les règles de gestion par période s'appliquent. En dehors de ce fuseau, une gestion dite « de crise » est établie. Cette gestion de crise consiste, au cas par cas, en la prise des mesures adéquates pour que les cotes du lac reviennent le plus vite possible à l'intérieur du fuseau. Cette gestion de crise est déclenchée par le Préfet sur alerte du gestionnaire du vannage de Bouaye.

En dehors de cette gestion de crise, la gestion courante du vannage de Bouaye doit permettre l'atteinte des objectifs suivants :

- Du 15 novembre au 1er mars, le niveau du lac est géré de manière à réduire au mieux les risques d'inondation.
- Du 1er au 14 mars : pour pouvoir tenir la cote de 1.15 m IGN69 (1.60 CB) au 31 mai en tenant compte de l'abaissement mentionné dans l'article 6, le niveau du lac sera, si nécessaire, ramené dans la fourchette de 1.95 mIGN69 (2.40 CB) à 2.25 m IGN69 (2.70 CB).
- Du 15 mars au 31 mai : une vitesse d'abaissement de 1.5 cm/jour est recherchée. Cette vitesse est suivie par période de 10 jours,
- A partir du 1er juin, l'abaissement du lac à une vitesse de 0.5 cm/jour est appliqué pour atteindre la cote 1.35 m IGN69 (1.80 CB), cote à partir de laquelle la fermeture de l'ouvrage intervient. Cette vitesse est suivie par période de 10 jours,

- A partir du 1er octobre et jusqu'au 15 novembre, un débit dépendant de la valeur de la cote au 1er octobre est restitué à l'aval (du lac vers l'Acheneau). Ce débit est contrôlé de manière hebdomadaire.

Le graphe ci-après synthétise les règles de gestion et indique les limites du fuseau :



Article 5 : Gestion du 15 novembre au 14 mars

Du 15 novembre au 1er mars, le niveau du lac est géré de manière à réduire au mieux les risques d'inondation.

Du 1er au 14 mars : pour pouvoir tenir la cote de 1.15 m IGN69 (1.60 CB) au 31 mai en tenant compte de l'abaissement mentionné dans l'article 6, le niveau du lac sera, si nécessaire, ramené dans la fourchette de 1.95 mIGN69 (2.40 CB) à 2.25 m IGN69 (2.70 CB).

Lorsque la nappe d'eau est prise par la glace, les écoulements aux vannages seront fortement diminués voir arrêtés afin de préserver les berges, les piles de pont et les vannes des ouvrages et de protéger les prairies de marais.

Article 6 : Gestion du 15 mars au 31 mai

À partir du 15 mars, la gestion de l'ouvrage de Bouaye est établie afin d'assurer un abaissement de la cote du lac de 1.5 cm/jour si les conditions hydrologiques le permettent. En effet, en cas de crue, les capacités de l'ouvrage peuvent être insuffisantes pour respecter cette consigne. En cas de dépassement du seuil supérieur du fuseau, les vannes sont ouvertes jusqu'à retrouver la cote correspondant au niveau supérieur du fuseau de manière progressive, dans les limites hydrauliques acceptables à l'aval. À partir de ce niveau et dans le cas où les conditions hydrologiques le permettent, la vitesse d'abaissement de 1.5 cm/jour est de nouveau recherchée.

Lors des périodes d'abaissement artificiel c'est-à-dire lorsque les conditions hydrologiques le permettent, une erreur de 10 % est tolérée sur l'abaissement du lac sur 10 jours : plus ou moins 1.5 cm sur un abaissement cumulé de 15 cm.

Le tableau ci-après présente les cotes correspondant aux limites de fuseau en début et fin de période :

	Cote supérieure fuseau	Cote inférieure fuseau
Début de période : 15 mars	2.25 m IGN69 (2.70 CB)	1.65 m IGN69 (2.10 CB)
Fin de période : 31 mai	1.55 m IGN69 (2.00 CB)	1.15 m IGN69 (1.60 CB)

Article 7 : Gestion du 1er juin au 30 septembre

À partir du 1er juin et jusqu'au 15 juillet, la gestion de l'ouvrage de Bouaye est établie afin d'atteindre la cote 2.25 m IGN 69 (1.80 CB).

Sur cette période, deux situations peuvent se présenter :

Si la cote 2.25 m IGN 69 (1.80 CB) n'est pas atteinte au 1er juin : la vitesse d'abaissement du lac est portée à 0.5 cm/jour jusqu'à atteindre la cote 2.25 m IGN 69 (1.80 CB) si les conditions hydrologiques le permettent. En effet, en cas de crue, les capacités de l'ouvrage peuvent être insuffisantes pour respecter cette consigne. Dans ce cas, les vannages sont ouverts jusqu'à ce que la consigne puisse être respectée. En cas de dépassement du seuil supérieur du fuseau, les vannages sont ouverts jusqu'à retrouver la cote correspondant au niveau supérieur du fuseau. A partir de ce niveau et dans le cas où les conditions hydrologiques le permettent, la vitesse d'abaissement de 0.5 cm/jour est de nouveau recherchée. Lorsque la cote 2.25 m IGN 69 (1.80 CB) est atteinte, la gestion consiste à maintenir ce niveau dans la mesure où les conditions hydrologiques le permettent. Habituellement, un abaissement du plan d'eau intervient du fait de l'évaporation sur le lac excèdent les apports par les cours d'eau et les précipitations directes.

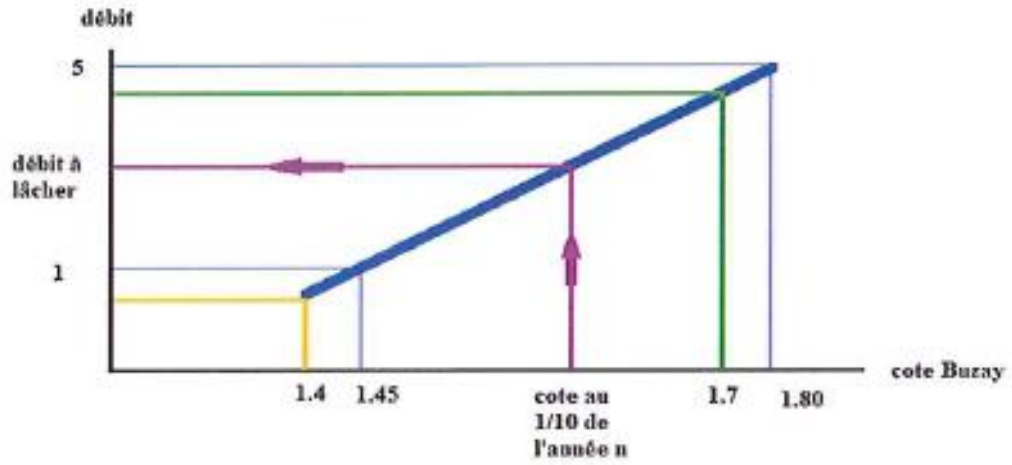
Si la cote 2.25 m IGN 69 (1.80 CB) est atteinte au 1er juin : la gestion consiste à maintenir cette cote.
À partir du 15 juillet, le niveau supérieur du fuseau est inférieur à 2.25 m IGN 69 (1.80 CB). La plupart du temps, l'abaissement régulier du plan d'eau résulte de l'évaporation. La vanne est alors fermée et les cotes se situent dans le fuseau. En cas de crue, la gestion consiste à ne pas dépasser les cotes du fuseau supérieur.
Dans la période d'abaissement à 0.5 cm/jour, une erreur de 10% est tolérée sur l'abaissement du lac sur 10 jours : plus ou moins 0.5 cm sur un abaissement cumulé de 5 cm.

Le tableau ci-après présente les cotes correspondant aux limites de fuseau en début et fin de période et au 15 juillet :

	Cote supérieure fuseau	Cote inférieure fuseau
Début de période : 1er juin	1.55 m IGN69 (2.00 CB)	1.15 m IGN69 (1.60 CB)
15 juillet	1.35 mIGN69 (1.80 CB)	1.13 m IGN69 (1.58 CB)
15/09	1.15 mIGN69 (1.60 CB)	1.00 mIGN69 (1.45 CB)
Fin de période : 30 septembre	1.25 m IGN69 (1.70 CB)	0.95 m IGN69 (1.40 CB)

Article 8 : Gestion du 1er octobre au 15 novembre

À partir du 1er octobre et jusqu'au 15 novembre, la gestion consiste lorsque les conditions hydrologiques le permettent à restituer un débit constant à l'aval sur l'Acheneau. Le débit à restituer dépend de la cote atteinte par le lac au 1er octobre : restitution d'un débit de 1 m3/s à plus ou moins 10% si la cote au 1er octobre est de 1 m IGN69 (1.45 CB), de 5 m3/s à plus ou moins 10% si la cote est de 1.35 m IGN69 (1.80 CB) avec une progression linéaire du débit en fonction de la cote entre 1 m et 1,35 m IGN69 (1.45 et 1.80 CB, ces deux cotes ne servant qu'à tracer la progression linéaire, les seuils de gestion de crise étant de 1.40 et 1.70 CB).



En cas de dépassement de la cote supérieure du fuseau (crue), le vannage est ouvert afin de retrouver la cote du niveau supérieur du fuseau. À partir de cette cote, la restitution du débit défini au 1er octobre s'établit de nouveau.
Dans le cas où le niveau bas du fuseau est atteint (0.95 m IGN69, 1.40 CB), alors la condition de restitution ne s'applique plus. Le vannage est fermé et les conditions de restitution font l'objet d'une décision du Préfet (gestion de crise).

Le tableau ci-après présente les cotes correspondant aux limites de fuseau en début et fin de période :

	Cote supérieure fuseau	Cote inférieure fuseau
Début de période : 1er octobre	1.25 m IGN69 (1.70 CB)	0,95 m IGN69 (1.40 CB)
Fin de période : 15 novembre	1.95 m IGN69 (2.40 CB)	0,95 m IGN69 (1.40 CB)

Article 9 : Dispositifs de mesure et d'information

Le gestionnaire dispose d'un système de suivi des cotes en amont et en aval du vannage. Ces cotes sont disponibles au public au pas de temps journalier via un site web.

Article 10 : Mesures de sauvegarde

La gestion de l'ouvrage visé par cet arrêté garantit chacun des éléments mentionnés à l'article L211-1 du code de l'environnement. Le vannage est équipé d'une passe à civelles et anguillettes. Les dispositions relatives à la continuité écologique sont respectées, notamment par le maintien de l'alimentation de la passe.

Article 11 : Cession et cessation d'exploitation des ouvrages

La cession de tout ou partie des ouvrages par le propriétaire à une autre personne ou la cessation définitive de l'exploitation de tout ou partie des ouvrages doit faire l'objet d'une déclaration par le propriétaire, auprès du Préfet, dans le mois qui suit.
Cette déclaration doit mentionner, s'il s'agit d'une personne physique, les noms, prénoms et domicile du nouveau bénéficiaire et s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la déclaration. Il est donné acte de cette déclaration.

Article 12 : Durée de validité du présent arrêté et modalités de révision

Le présent arrêté est applicable à compter de sa publication sur une durée d'expérimentation de 10 années.

Un bilan annuel de sa mise en œuvre et des résultats du protocole de suivi et d'évaluation sera présenté au comité consultatif et au conseil scientifique. En fonction de l'évolution de la réglementation et/ou en fonction de l'amélioration des connaissances, et après consultation du conseil scientifique et du comité consultatif, cet arrêté pourra être modifié et/ou abrogé selon le niveau d'atteinte des objectifs présentés dans les considérants.

A l'issue de cette expérimentation, une modification de l'arrêté ministériel du 28 mars 1996 portant autorisation du règlement d'eau du vannage de Bouaye sur la rivière l'Acheneau pourra être envisagée en fonction des résultats du protocole de suivi et d'évaluation, après consultation du conseil scientifique et du comité consultatif.

Article 13 : Mesures dérogatoires

Le préfet pourra prendre toute mesure dérogatoire aux dispositions prévues par le présent arrêté, afin d'assurer les travaux, entretiens ou chômages rendus nécessaires par l'état des ouvrages et programmés par le propriétaire ou gestionnaire.

Article 14 : Contrôles

À toute époque, le gestionnaire est tenu de donner accès aux agents chargés de la police de l'eau. Sur les réquisitions des fonctionnaires du contrôle, il devra les mettre à même de procéder à ses frais à toutes les mesures et vérifications utiles pour constater l'exécution du présent règlement.
Le gestionnaire tient, hors de portée de toute inondation, un registre sur lequel sont mentionnés au fur et à mesure, avec indication des dates, les principaux renseignements relatifs à l'exploitation de l'ouvrage (niveau amont, niveau aval, vitesse de descente, débit lâché, manœuvres de vannes effectuées, mesures de contrôle faites). Ce registre est tenu à disposition du service chargé de la police des eaux sur simple demande. Le gestionnaire assurera aussi la bancarisation des données journalières de niveaux amont et aval.

Article 15 : Voies et délais de recours

Le présent arrêté peut faire l'objet, dans un délai de deux mois à compter de sa publication d'un recours gracieux auprès du préfet et/ou d'un recours contentieux auprès du tribunal administratif de Nantes.

L'éventuel recours gracieux n'interrompt pas le délai de recours contentieux.

Article 16 : Exécution

Le secrétaire général de la préfecture de la Loire-Atlantique, le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement, le directeur départemental des territoires et de la mer, le chef du service départemental de l'office national de l'eau et des milieux aquatiques et les maires concernés sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera affiché dans les mairies concernées, et publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de la Loire-Atlantique.

Nantes, le 11 MARS 2015

Le PREFET,

Pour le préfet
le sous-préfet chargé de mission

Mikaël DORÉ

Annexe 7 : Characées du Lac de Grand-Lieu et de la RNN (adapté de Le Bail, 2008).

TAXON	Observations anciennes	Observations con temporaines	Observations récentes sur la RNN (post 2009)
Chara vulgaris L., 1753	x		
Chara contraria A.Braun ex Kütz., 1845	x		
Chara aspera Willd., 1809	x		
Chara globularis Thuill., 1799	x		
Chara connivens Salzm. ex A.Braun, 1835	x	x	x
Chara braunii C.C.Gmel.	x	x	
Chara denudata A.Braun, 1843	x		
Chara contraria var. hispidula A. Br.	x		
Chara fragifera Durieu, 1859	x	x	
Chara virgata Kütz., 1834	x		
Nitella capillaris (Krock.) J.Groves & Bull.-Webst, 1920	x	x	
Nitella translucens (Pers.) C.Agardh, 1824	x	x	
Nitella syncarpa (Thuill.) Kütz., 1845	x		
Nitella opaca (C.Agardh ex Bruzelius) C.Agardh, 1824	x		x (à confirmer)
Nitella flexilis (L.) C.Agardh, 1824	x		x (à confirmer)
Nitella hyalina (DC.) C.Agardh, 1824	x		
Nitella confervacea (Bréb.) A.Braun ex Leonh., 1863	x	x **?**	
Nitella gracilis (Sm.) C.Agardh, 1824	x		
Nitella tenuissima (Desv.) Kütz., 1843	x		
Nitella mucronata (A.Braun) Miq., 1840	x		x
Tolypella glomerata (Desv.) Leonh., 1863	x		
Nitellopsis obtusa (Desv.) J.Groves, 1919	x		

Annexe 8 : Bryophytes de la RNN du Lac de Grand-Lieu (données J. Le Bail).

Mousses
Hygroamblystegium varium var. humile (P.Beauv.) Vanderp. & Hedenäs, 2009
Leptodictyum riparium (Hedw.) Warnst.
Brachythecium albicans (Hedw.) Schimp.
Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp.
Ptychostomum capillare (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen
Bryum dichotomum Hedw.
Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske, 1911
Campylopus introflexus (Hedw.) Brid.
Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.
Cryphaea heteromalla (Hedw.) D.Mohr
Fontinalis antipyretica Hedw.
Hypnum cupressiforme Hedw.
Hypnum cupressiforme var. resupinatum (Taylor) Schimp.
Isothecium myosuroides Brid., 1827
Kindbergia praelonga (Hedw.) Ochyra
Leskea polycarpa Hedw.
Orthotrichum affine Schrad. ex Brid.
Orthotrichum diaphanum Schrad. ex Brid.
Orthotrichum lyellii Hook. & Taylor
Plagiomnium affine (Blandow ex Funck) T.J.Kop.
Ptychostomum pseudotriquetrum var. pseudotriquetrum (Hedw.) J.R.Spence & H.P.Ramsay ex Holyoak & N.Pedersen, 2007
Rhynchostegium confertum (Dicks.) Schimp., 1852
Scleropodium cespitans (Wilson ex Müll.Hal.) L.F.Koch
Pseudoscleropodium purum (Hedw.) M.Fleisch.
Syntrichia laevipila Brid.
Syntrichia papillosa (Wilson) Jur.
Hépathiques
Cephalozia bicuspidata (L.) Dumort.
Frullania dilatata (L.) Dumort.
Chiloscyphus coadunatus (Sw.) J.J.Engel & R.M.Schust.
Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dumort.
Metzgeria furcata (L.) Dumort.
Metzgeria violacea (Ach. in F.Weber & D.Mohr) Dumort.
Pellia endiviifolia (Dicks.) Dumort.
Riccia fluitans L.

Annexe 9 : Plantes vasculaires du Lac de Grand-Lieu et de la RNN (adapté et mis à jour de Dupont 2006).

TAXON	Abondance dans la zone humide	RNN
Acer campestre L., 1753		
Achillea millefolium L., 1753		
Achillea ptarmica L., 1753	CC	x
Adoxa moschatellina L., 1753		
Agrimonia eupatoria L., 1753		
Agrostis canina L., 1753	CC	x
Agrostis capillaris L., 1753	R	
Agrostis curtisii Kerguélen, 1976		
Agrostis stolonifera L., 1753	CC	x
Aira caryophyllea L., 1753		
Aira praecox L., 1753		
Ajuga reptans L., 1753	R	
Alisma lanceolatum With., 1796	AC	x
Alisma plantago-aquatica L., 1753	AC	x
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913		
Allium triquetrum L., 1753		
Allium ursinum L., 1753		
Allium vineale L., 1753	R	
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790	C	x
Alopecurus bulbosus Gouan, 1762	RR	
Alopecurus geniculatus L., 1753	C	x
Alopecurus pratensis L., 1753	R	
Althaea officinalis L., 1753		
Amaranthus blitum L., 1753	AR	x
Amaranthus hybridus subsp. bouchonii (Thell.) O.Bolòs & Vigo, 1974		
Anacamptis laxiflora (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	AR	
Anacamptis morio (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997		
Andryala integrifolia L., 1753		
Anemone nemorosa L., 1753		
Angelica sylvestris L., 1753		
Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934		
Anthemis arvensis L., 1753		
Anthemis cotula L., 1753		
Anthoxanthum odoratum L., 1753	C	
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm., 1814		
Antinoria agrostidea (DC.) Parl., 1845	D	
Aphanes arvensis L., 1753		
Aphanes australis Rydb., 1908		
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh., 1842		
Arctium minus (Hill) Bernh., 1800		
Arenaria leptoclados (Rchb.) Guss., 1844		
Argentina anserina (L.) Rydb., 1899	C	x
Aristavena setacea (Huds.) F.Albers & Butzin, 1977	RR	
Arnoseris minima (L.) Schweigg. & Körte, 1811		
Arrhenatherum elatius subsp. bulbosum (Willd.) Schübler & G.Martens, 1834	RR	
Artemisia verlotiorum Lamotte, 1877		
Artemisia vulgaris L., 1753		
Arum italicum Mill., 1768		
Asparagus officinalis L. subsp. officinalis	R	
Asphodelus albus Mill., 1768		
Asplenium adiantum-nigrum L., 1753		
Asplenium scolopendrium L., 1753		
Athyrium filix-femina (L.) Roth, 1799		
Atriplex patula L., 1753		
Atriplex prostrata Boucher ex DC., 1805	R	
Avena barbata Pott ex Link, 1799		
Avena fatua L., 1753		
Azolla filiculoides Lam., 1783	AC	x
Baldellia repens (Lam.) Ooststr. ex Lawalrée, 1973	C	x
Barbarea vulgaris R.Br., 1812	RR	
Bellis perennis L., 1753		
Betonica officinalis L., 1753		
Betula pendula Roth, 1788	R	
Betula pubescens Ehrh., 1791	R	x
Bidens cernua L., 1753	AC	x
Bidens connata Muhlenb. ex Willd., 1803	AR	
Bidens frondosa L., 1753	CC	x
Bidens tripartita L., 1753	CC	x
Blechnum spicant (L.) Roth, 1794		
Bolboschoenus maritimus (L.) Palla, 1905	R	
Brachypodium pinnatum (L.) P.Beauv., 1812		
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812		
Brassica nigra (L.) W.D.J.Koch, 1833		
Briza media L., 1753	RR	
Bromopsis ramosa (Huds.) Holub, 1973	R	
Bromus hordeaceus L., 1753	R	
Bryonia cretica L.		
Butomus umbellatus L., 1753	AR	x
Calamagrostis epigejos (L.) Roth, 1788		
Calendula arvensis L., 1763		
Callitriche brutia Petagna, 1787	CC	x
Callitriche hamulata Kütz. ex W.D.J.Koch, 1837		
Callitriche obtusangula Le Gall, 1852	R	x
Callitriche platycarpa Kütz., 1842	R	
Callitriche stagnalis Scop., 1772	R	
Callitriche truncata subsp. occidentalis (Rouy) Braun-Blanq., 1929	RR	
Calluna vulgaris (L.) Hull, 1808		
Caltha palustris L., 1753	RR	x
Campanula rapunculus L., 1753		
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. subsp. bursa-pastoris		
Capsella bursa-pastoris subsp. rubella (Reut.) Hobk., 1869		
Cardamine flexuosa With., 1796		
Cardamine hirsuta L., 1753		
Cardamine parviflora L., 1759	AC	x
Cardamine pratensis L., 1753	C	x

Carex acuta L., 1753	AR	x
Carex acutiformis Ehrh., 1789		
Carex caryophyllea Latourr., 1785		
Carex cuprina (Sandor ex Heuff.) Nendtv. ex A.Kern., 1863	R	
Carex demissa Vahl ex Hartm., 1808		
Carex disticha Huds., 1762	AR	
Carex divulsa Stokes, 1787		
Carex echinata Murray, 1770		
Carex elata All., 1785	C	x
Carex flacca Schreb., 1771	D	
Carex hirta L., 1753	AC	
Carex lasiocarpa Ehrh., 1784	AC	x
Carex leporina L., 1754	R	
Carex melanostachya M.Bieb. ex Willd., 1805	?	
Carex panicea L., 1753	R	
Carex paniculata L., 1755	AR	x
Carex pseudocyperus L., 1753	AC	x
Carex pulicaris L., 1753		
Carex remota L., 1755		
Carex riparia Curtis, 1783	R	
Carex spicata Huds., 1762		
Carex vesicaria L., 1753	AC	x
Carex vulpina L., 1753	RR	
Carpinus betulus L., 1753		
Castanea sativa Mill., 1768		
Centaurea decipiens Thuill., 1799		
Centaurea jacea subsp. debeauxii (Godr. & Gren.) Douin, 1923		
Centaurea jacea subsp. grandiflora (Gaudin) Schübler & G.Martens, 1834	R	
Centaurea jacea var. nemoralis (Jord.) Briq. & Cavill.		
Centaurium erythraea Rafn, 1800		
Cerastium dubium (Bastard) Guépin, 1838	RR	
Cerastium fontanum Baumg., 1816	CC	
Cerastium glomeratum Thuill., 1799	CC	x
Ceratocapnos claviculata (L.) Lidén, 1984		
Ceratophyllum demersum L., 1753	CC	x
Chaerophyllum temulum L., 1753		
Chamaemelum nobile (L.) All., 1785	CC	x
Chelidonium majus L., 1753		
Chenopodium album L. subsp. album		
Chenopodium ambrosioides L., 1753	R	x
Chenopodium murale L., 1753		
Chondrilla juncea L., 1753		
Cicendia filiformis (L.) Delarbre, 1800	D	
Cichorium intybus L., 1753		
Cicuta virosa L., 1753	AC	x
Circaea lutetiana L., 1753		
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	R	
Cirsium dissectum (L.) Hill, 1768	C	x
Cirsium palustre (L.) Scop., 1772	R	x
Cirsium tuberosum (L.) All., 1785	?	
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	R	
Cladium mariscus (L.) Pohl, 1809	RR	x
Clinopodium vulgare L., 1753		
Coincya monensis (L.) Greuter & Burdet, 1983		
Conopodium majus (Gouan) Loret, 1886	R	
Convolvulus arvensis L., 1753	R	
Convolvulus sepium L., 1753	CC	x
Cornus sanguinea L., 1753		
Corrigiola littoralis L., 1753		
Corylus avellana L., 1753		
Corynephorus canescens (L.) P.Beauv., 1812		
Cotula coronopifolia L., 1753		
Crassula tillaea Lest.-Garl., 1903	RR	
Crataegus germanica (L.) Kuntze, 1891		
Crataegus monogyna Jacq., 1775		
Crepis capillaris (L.) Wallr., 1840		
Crepis vesicaria subsp. taraxacifolia (Thuill.) Thell. ex Schinz & R.Keller, 1914		
Cruciata laevipes Opiz, 1852		
Cuscuta scandens Brot., 1804	CC	x
Cynodon dactylon (L.) Pers., 1805	R	
Cynosurus cristatus L., 1753	R	
Cyperus eragrostis Lam., 1791	RR	
Cyperus flavescens L., 1753		
Cyperus fuscus L., 1753	R	
Cytisus scoparius (L.) Link, 1822		
Dactylis glomerata L., 1753	R	
Dactylorhiza maculata (L.) Soó, 1962		
Dactylorhiza viridis (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	D	
Damasonium alisma Mill., 1768	AC	
Danthonia decumbens (L.) DC., 1805	AC	
Datura stramonium L., 1753		
Daucus carota L. subsp. carota	R	
Delphinium ajacis L., 1753		
Deschampsia cespitosa (L.) P.Beauv., 1812	C	
Dianthus armeria L., 1753		
Digitalis purpurea L., 1753		
Digitaria sanguinalis (L.) Scop., 1771		
Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin, 2002		
Dipsacus fullonum L., 1753		
Dittrichia graveolens (L.) Greuter, 1973	RR	x
Draba verna L., 1753		
Drosera intermedia Hayne, 1798		
Drosera rotundifolia L., 1753		
Dryopteris affinis (Lowe) Fraser-Jenk., 1979		
Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P.Fuchs, 1959	RR	x
Dryopteris dilatata (Hoffm.) A.Gray, 1848		
Dryopteris filix-mas (L.) Schott, 1834		
Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv., 1812	AR	
Echium vulgare L., 1753		
Egeria densa Planch., 1849	RR	
Elatine alsinastrum L., 1753	D	
Elatine hexandra (Lapierre) DC., 1808	D	
Elatine macropoda Guss., 1827	RR	
Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult., 1817	AC	x
Eleocharis multicaulis (Sm.) Desv., 1818	AC	x
Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult., 1817	CC	x
Eleocharis quinqueflora (Hartmann) O.Schwarz, 1949	D	
Eleocharis uniglumis (Link) Schult., 1824	C	
Elodea canadensis Michx., 1803	C	x
Elodea nuttalii (Planch.) H.St.John, 1920		
Elymus repens (L.) Gould		
Epilobium hirsutum L., 1753	AR	x
Epilobium parviflorum Schreb., 1771	AR	
Epilobium tetragonum L., 1753	R	
Equisetum arvense L., 1753		
Equisetum fluviatile L., 1753	AC	x
Equisetum palustre L., 1753		
Eragrostis multicaulis Steud., 1854	RR	
Eragrostis pectinacea (Michx.) Nees,	RR	

1841		
Erica ciliaris Loefl. ex L., 1753		
Erica cinerea L., 1753		
Erica tetralix L., 1753		
Erigeron canadensis L., 1753	R	
Erigeron sumatrensis Retz., 1810	R	
Eriophorum angustifolium Honck., 1782		
Erodium aethiopicum (Lam.) Brumh. & Thell., 1912		
Erodium cicutarium (L.) L'Hér., 1789		
Euonymus europaeus L., 1753		
Eupatorium cannabinum L., 1753	R	x
Euphorbia amygdaloides L., 1753		
Euphorbia helioscopia L., 1753		
Euphorbia lathyris L., 1753		
Euphorbia peplis L., 1753		
Euphrasia sp.		
Exaculum pusillum (Lam.) Caruel, 1886	D	
Fallopia convolvulus (L.) Á.Löve, 1970		
Festuca rubra L., 1753		
Ficaria verna Huds., 1762		
Filago arvensis L., 1753		
Filago lutescens Jord., 1846		
Filipendula ulmaria (L.) Maxim., 1879		
Foeniculum vulgare Mill., 1768		
Frankenia laevis L., 1753	AR	x
Fraxinus angustifolia Vahl, 1804	RR	
Fraxinus excelsior L., 1753	R	x
Fumaria muralis Sond. ex W.D.J.Koch, 1847		
Galeopsis tetrahit L., 1753		
Galinsoga quadriradiata Ruiz & Pav., 1798		
Galium aparine L. subsp. aparine	R	x
Galium debile Desv., 1818	AC	
Galium elongatum C.Presl, 1822		
Galium mollugo L., 1753	AC	x
Galium palustre L., 1753	C	x
Galium saxatile L., 1753		
Gaudinia fragilis (L.) P.Beauv., 1812		
Genista anglica L., 1753	R	
Genista tinctoria L., 1753		
Gentiana pneumonanthe L., 1753		
Geranium columbinum L., 1753		
Geranium dissectum L., 1755	R	
Geranium molle L., 1753		
Geranium robertianum L., 1753		
Geranium rotundifolium L., 1753		
Geum urbanum L., 1753		
Glechoma hederacea L., 1753		
Glyceria declinata Bréb., 1859	R	
Glyceria fluitans (L.) R.Br., 1810	CC	x
Glyceria maxima (Hartm.) Holmb., 1919	C	x
Glyceria notata Chevall., 1827	?	
Gnaphalium uliginosum L., 1753	AC	x
Gratiola officinalis L., 1753	C	x
Gymnadenia conopsea (L.) R.Br., 1813	D	
Gypsophila muralis L., 1753	R	x
Hedera helix L., 1753		
Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973		
Helosciadium inundatum (L.) W.D.J.Koch, 1824	CC	x
Helosciadium nodiflorum (L.) W.D.J.Koch, 1824	R	
Heracleum sphondylium L., 1753		
Herniaria ciliolata Melderis, 1957	RR	
Herniaria glabra L., 1753		

Herniaria hirsuta L., 1753		
Hieracium gr. laevigatum		
Hieracium gr. umbellatum		
Hippuris vulgaris L., 1753	AR	x
Holcus lanatus L., 1753	R	
Holcus mollis L., 1759		
Hordeum murinum L., 1753		
Hottonia palustris L., 1753	AC	x
Humulus lupulus L., 1753	R	x
Hyacinthoides non-scripta (L.) Chouard ex Rothm., 1944		
Hydrocharis morsus-ranae L., 1753	R	x
Hydrocotyle vulgaris L., 1753	C	x
Hypericum elodes L., 1759	AR	x
Hypericum humifusum L., 1753		
Hypericum perforatum L., 1753		
Hypericum pulchrum L., 1753		
Hypericum tetrapterum Fr., 1823		
Hypochaeris glabra L.		
Hypochaeris radicata L., 1753	R	
Ilex aquifolium L., 1753		
Illecebrum verticillatum L., 1753	RR	x
Inula britannica L., 1753	AR	
Iris foetidissima L., 1753		
Iris pseudacorus L., 1753	C	x
Isoetes echinospora Durieu, 1861	D	
Isolepis cernua (Vahl) Roem. & Schult., 1817		
Isolepis fluitans (L.) R.Br., 1810	AC	x
Isolepis setacea (L.) R.Br., 1810	D	
Jacobaea aquatica (Hill) P.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1801	RR	
Jacobaea erratica (Bertol.) Fourr., 1868	D	
Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791	RR	
Jasione montana L., 1753		
Juncus acutiflorus Ehrh. ex Hoffm., 1791	R	
Juncus articulatus L., 1753	AC	x
Juncus bufonius L., 1753	AR	x
Juncus bulbosus L., 1753	C	x
Juncus capitatus Weigel, 1772	RR	
Juncus compressus Jacq., 1762	R	
Juncus conglomeratus L., 1753	R	
Juncus effusus L., 1753	R	
Juncus gerardi Loisel., 1809	D	
Juncus heterophyllus Dufour, 1825	AC	x
Juncus inflexus L., 1753	RR	
Juncus pygmaeus Rich. ex Thuill., 1799	R	
Juncus ranarius Songeon & Perrier, 1860	RR	
Juncus tenageia Ehrh. ex L.f., 1782	RR	
Juncus tenuis Willd., 1799		
Kickxia elatine (L.) Dumort., 1827	RR	x
Lactuca serriola L., 1756	RR	
Lactuca virosa L., 1753		
Lamium galeobdolon (L.) L., 1759		
Lamium purpureum L., 1753		
Laphangium luteoalbum (L.) Tzvelev, 1994	AR	x
Lapsana communis L., 1753	R	
Lathyrus nissolia L., 1753		
Lathyrus pratensis L., 1753	R	
Leersia oryzoides (L.) Sw., 1788	AR	
Lemna gibba L., 1753	R	
Lemna minor L., 1753	C	x
Lemna minuta Kunth, 1816	AR	x
Lemna trisulca L., 1753	AC	x
Leontodon saxatilis Lam., 1779	R	
Lepidium campestre (L.) R.Br., 1812	RR	
Lepidium didymum L., 1767		

Lepidium heterophyllum Benth., 1826		
Lepidium virginicum L., 1753		
Leucanthemum vulgare Lam., 1779	R	
Ligustrum vulgare L., 1753		
Limosella aquatica L., 1753	RR	
Linaria pelisseriana (L.) Mill., 1768		
Linaria repens (L.) Mill., 1768		
Linaria vulgaris Mill., 1768		
Lindernia dubia (L.) Pennell, 1935	AR	
Linum trigynum L., 1753		
Linum usitatissimum subsp. angustifolium (Huds.) Thell., 1912	RR	
Lipandra polysperma (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch, 2012	R	
Littorella uniflora (L.) Asch., 1864	RR	
Lobelia dortmanna L., 1753	D	
Lobelia urens L., 1753		
Logfia gallica (L.) Coss. & Germ., 1843		
Logfia minima (Sm.) Dumort., 1827		
Lolium multiflorum Lam., 1779		
Lolium perenne L., 1753	R	
Lonicera periclymenum L., 1753		
Lotus angustissimus L., 1753		
Lotus corniculatus L., 1753	R	
Lotus glaber Mill., 1768	R	
Lotus hispidus Desf. ex DC., 1805		
Lotus pedunculatus Cav., 1793	R	
Ludwigia grandiflora (Michx.) Greuter & Burdet, 1987	C	x
Ludwigia palustris (L.) Elliott, 1817	C	x
Ludwigia peploides (Kunth) P.H.Raven, 1963	CC	x
Luronium natans (L.) Raf., 1840	D?	x
Luzula campestris (L.) DC., 1805	R	
Luzula multiflora (Ehrh.) Lej., 1811		
Lychnis flos-cuculi L., 1753	AR	
Lycopsis arvensis L., 1753		
Lycopus europaeus L., 1753	AC	x
Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb., 2009		
Lysimachia minima (L.) U.Manns & Anderb., 2009		
Lysimachia nummularia L., 1753	R	
Lysimachia tenella L., 1753	D	
Lysimachia vulgaris L., 1753	CC	x
Lythrum borysthenicum (Schrank) Litv., 1917	RR	
Lythrum hyssopifolia L., 1753	R	
Lythrum portula (L.) D.A.Webb, 1967	R	x
Lythrum salicaria L., 1753	C	x
Malus sylvestris Mill., 1768		
Malva moschata L., 1753		
Malva sylvestris L., 1753		
Matricaria chamomilla L., 1753	RR	
Matricaria discoidea DC., 1838		
Medicago arabica (L.) Huds., 1762		
Medicago lupulina L., 1753		
Melampyrum pratense L., 1753		
Melica uniflora Retz., 1779		
Mentha aquatica L., 1753	AC	
Mentha arvensis L., 1753	CC	x
Mentha pulegium L., 1753	C	x
Mentha suaveolens Ehrh., 1792	RR	
Mentha x verticillata L., 1759	C	x
Menyanthes trifoliata L., 1753	RR	
Mercurialis annua L., 1753		
Mercurialis perennis L., 1753		
Mibora minima (L.) Desv., 1818		

Misopates orontium (L.) Raf., 1840		
Moehringia trinervia (L.) Clairv., 1811		
Moenchia erecta (L.) P.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1799		
Molinia caerulea (L.) Moench, 1794	AC	x
Montia fontana L., 1753	CC	
Myosotis discolor Pers.	R	
Myosotis laxa Lehm., 1818	C	
Myosotis ramosissima Rochel, 1814		
Myosotis scorpioides L., 1753	AC	x
Myosotis secunda A.Murray, 1836	R	
Myosotis sicula Guss., 1843	C	
Myosoton aquaticum (L.) Moench, 1794	RR	
Myosurus minimus L., 1753	RR	
Myrica gale L., 1753	AR	x
Myriophyllum alterniflorum DC., 1815	D	
Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc., 1973	C	x
Myriophyllum spicatum L., 1753	D	
Myriophyllum verticillatum L., 1753	D	
Najas marina L., 1753	AC	x
Najas minor All., 1773	RR	
Nardus stricta L., 1753		
Narthecium ossifragum (L.) Huds., 1762		
Nasturtium officinale R.Br., 1812	R	x
Neottia ovata (L.) Bluff & Fingerh., 1837		
Nuphar lutea (L.) Sm., 1809	CC	x
Nymphaea alba L., 1753	CC	x
Nymphoides peltata (S.G.Gmel.) Kuntze, 1891	AC	x
Odontites vernus (Bellardi) Dumort., 1827		
Oenanthe aquatica (L.) Poir., 1798	AC	x
Oenanthe crocata L., 1753	RR	
Oenanthe fistulosa L., 1753	CC	x
Oenanthe peucedanifolia Pollich, 1776	R	
Oenanthe silaifolia M.Bieb., 1819	R	
Ophioglossum vulgatum L., 1753		
Orchis mascula (L.) L., 1755		
Ornithopus perpusillus L., 1753	RR	
Ornithopus pinnatus (Mill.) Druce, 1907		
Ornithopus sativus Brot., 1804		
Osmunda regalis L., 1753	R	x
Oxalis corniculata L., 1753		
Oxybasis glauca (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch, 2012		
Oxybasis rubra (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch, 2012	RR	x
Panicum capillare L., 1753	RR	
Panicum dichotomiflorum Michx., 1803		
Papaver dubium L., 1753		
Papaver rhoeas L., 1753		
Parentucellia viscosa (L.) Caruel, 1885	RR	
Paspalum distichum L., 1759	AR	x
Pedicularis palustris L., 1753		
Pedicularis sylvatica L., 1753		
Persicaria amphibia (L.) Gray, 1821	C	x
Persicaria hydropiper (L.) Spach, 1841	C	x
Persicaria lapathifolia (L.) Delarbre, 1800	C	x
Persicaria maculosa Gray, 1821	C	x
Persicaria minor (Huds.) Opiz, 1852	RR	
Persicaria mitis (Schrank) Assenov, 1966	RR	
Phalaris arundinacea L., 1753	CC	x
Phleum pratense L., 1753	R	
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	CC	x
Picris hieracioides L., 1753		
Pilosella officinarum F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862		

Pilularia globulifera L., 1753	RR	
Pinguicula lusitanica L., 1753		
Pinus pinaster Aiton, 1789		
Plantago coronopus L., 1753		
Plantago lanceolata L., 1753	R	
Plantago major L. subsp. major	R	x
Plantago major subsp. pleiosperma Pilg., 1937	AR	
Poa annua L., 1753	R	
Poa nemoralis L., 1753		
Poa pratensis L., 1753		
Poa trivialis L., 1753	AR	x
Polycarpon tetraphyllum (L.) L., 1759		
Polygala serpyllifolia Hose, 1797		
Polygala vulgaris L., 1753		
Polygonatum multiflorum (L.) All., 1785		
Polygonum aviculare L., 1753	R	
Polygonum aviculare subsp. depressum (Meisn.) Arcang., 1882	AR	x
Polypodium interjectum Shivas, 1961		
Polypodium vulgare L., 1753		
Polystichum aculeatum (L.) Roth, 1799		
Polystichum setiferum (Forssk.) T.Moore ex Woyn., 1913		
Polystichum x bicknellii (H.Christ) Hahne, 1905		
Populus alba L., 1753	R	
Populus nigra L., 1753	R	x
Populus tremula L., 1753	R	
Portulaca oleracea L., 1753	RR	
Potamogeton acutifolius Link, 1818	RR	x
Potamogeton crispus L., 1753	AR	x
Potamogeton gramineus L., 1753	AC	x
Potamogeton lucens L., 1753	R	x
Potamogeton natans L., 1753	AR	x
Potamogeton obtusifolius Mert. & W.D.J.Koch, 1823	AR	x
Potamogeton perfoliatus L., 1753	R	x
Potamogeton polygonifolius Pourr., 1788	R	
Potamogeton pusillus L., 1753	R	x
Potamogeton trichoides Cham. & Schltdl., 1827	R	x
Potamogeton x zizii W.D.J.Koch ex Roth, 1827	RR	
Potentilla anglica Laichard., 1790		
Potentilla erecta (L.) Räusch., 1797	AR	
Potentilla neglecta Baumg., 1816		
Potentilla reptans L., 1753	R	
Potentilla sterilis (L.) Garcke, 1856		
Primula veris L., 1753		
Primula vulgaris Huds., 1762		
Prunella vulgaris L., 1753	R	
Prunus avium (L.) L., 1755		
Prunus spinosa L., 1753		
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn, 1879		
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh., 1800	R	
Pulicaria vulgaris Gaertn., 1791	AC	
Pulmonaria longifolia (Bastard) Boreau, 1857		
Pyrus communis L., 1753		
Pyrus communis subsp. pyraster (L.) Ehrh., 1780		
Quercus palustris Münchh., 1770		
Quercus petraea Liebl., 1784		
Quercus robur L., 1753	R	x
Quercus rubra L., 1753	R	x
Radiola linoides Roth, 1788	RR	
Ranunculus acris L., 1753	AC	x

Ranunculus aquatilis L., 1753	AR	x
Ranunculus bulbosus L., 1753	AR	x
Ranunculus flammula L., 1753	CC	x
Ranunculus hederaceus L., 1753		
Ranunculus lingua L., 1753	AC	x
Ranunculus ophioglossifolius Vill., 1789	AR	
Ranunculus peltatus Schrank subsp. peltatus	AC	x
Ranunculus repens L., 1753	C	x
Ranunculus sardous Crantz, 1763	CC	x
Ranunculus sceleratus L., 1753	AR	x
Ranunculus trichophyllus Chaix, 1785	RR	
Ranunculus tripartitus DC., 1807	RR	
Raphanus raphanistrum L. subsp. raphanistrum	R	
Rhinanthus minor L., 1756	R	
Rhynchospora alba (L.) Vahl, 1805		
Robinia pseudoacacia L., 1753		
Rorippa amphibia (L.) Besser, 1821	C	x
Rorippa palustris (L.) Besser, 1821	R	
Rorippa sylvestris (L.) Besser, 1821	R	
Rosa arvensis Huds., 1762		
Rosa canina L., 1753	R	
Rosa stylosa Desv., 1809		
Rubia peregrina L., 1753		
Rubus caesius L., 1753	R	
Rubus gr. fruticosus	R	x
Rumex acetosa L., 1753	AR	
Rumex acetosella L., 1753		
Rumex conglomeratus Murray, 1770	R	
Rumex crispus L., 1753	AC	
Rumex hydrolapathum Huds., 1778	AC	x
Rumex maritimus L., 1753	R	
Rumex obtusifolius L., 1753		
Rumex palustris Sm., 1800	?	
Rumex pulcher L., 1753		
Rumex sanguineus L., 1753		
Rumex x heterophyllus Schultz, 1819	D	
Ruscus aculeatus L., 1753		
Sagina apetala Ard., 1763		
Sagina procumbens L., 1753		
Sagina subulata (Sw.) C.Presl, 1826	RR	
Sagittaria latifolia Willd., 1805		
Sagittaria sagittifolia L., 1753	AR	x
Salix alba L., 1753	AR	x
Salix atrocinerea Brot., 1804	CC	x
Salix aurita L., 1753	R	x
Salix babylonica L., 1753	R	x
Salix caprea L., 1753		
Salix cinerea L., 1753		
Salix fragilis L., 1753	AC	x
Salix repens L., 1753	RR	
Salix triandra L., 1753	R	x
Salix viminalis L., 1753		
Salix x rubens Schrank, 1789	R	x
Sambucus nigra L., 1753		
Samolus valerandi L., 1753	D	
Saxifraga tridactylites L., 1753		
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824	R	
Schoenoplectus lacustris (L.) Palla, 1888	AC	x
Schoenoplectus pungens (Vahl) Palla, 1888	RR	
Scirpus sylvaticus L., 1753	?	
Scleranthus annuus L., 1753	RR	
Scorzonera humilis L., 1753	AR	
Scorzoneroides autumnalis (L.) Moench, 1794	AR	x

Scrophularia auriculata L., 1753	R	x
Scrophularia nodosa L., 1753		
Scutellaria galericulata L., 1753	AC	x
Scutellaria hastifolia L., 1753	RR	
Scutellaria minor Huds., 1762		
Sedum cepaea L., 1753		
Sedum rupestre L., 1753		
Senecio inaequidens DC.		
Senecio sylvaticus L., 1753		
Senecio vulgaris L., 1753	R	
Setaria italica subsp. viridis (L.) Thell., 1912		
Silaum silaus (L.) Schinz & Thell., 1915	RR	
Silene baccifera (L.) Roth, 1788		
Silene gallica L., 1753	RR	x
Silene latifolia Poir., 1789		
Simethis mattiazzii (Vand.) G.López & Jarvis, 1984		
Sison amomum L., 1753		
Sisymbrium officinale (L.) Scop., 1772		
Sium latifolium L., 1753	C	x
Smyrnium olusatrum L., 1753		
Solanum dulcamara L., 1753	AC	x
Solanum nigrum L., 1753	RR	
Solidago virgaurea L., 1753		
Sonchus arvensis L., 1753	RR	
Sonchus asper (L.) Hill, 1769		
Sonchus oleraceus L., 1753	RR	
Sorbus domestica L., 1753		
Sorbus torminalis (L.) Crantz, 1763		
Sparganium emersum Rehmann, 1871	AC	x
Sparganium erectum L., 1753	AC	x
Spergula arvensis L., 1753		
Spergula morisonii Boreau, 1847		
Spergula pentandra L., 1753		
Spergula rubra (L.) D.Dietr., 1840	R	x
Spiranthes aestivalis (Poir.) Rich., 1817	D	
Spiranthes spiralis (L.) Chevall., 1827		
Spirodela polyrhiza (L.) Schleid., 1839	AC	x
Stachys palustris L., 1753	C	x
Stellaria alsine Grimm, 1767	RR	x
Stellaria graminea L., 1753	CC	
Stellaria holostea L., 1753		
Stellaria media (L.) Vill., 1789	AR	
Stellaria palustris Retz., 1795	AC	x
Stuckenia pectinata (L.) Börner, 1912	R	
Succisa pratensis Moench, 1794	R	
Symphytum officinale L., 1753	RR	
Taraxacum campylodes G.E.Haglund, 1948		
Taraxacum erythrospermum Andrz. ex Besser, 1821		
Taraxacum palustre (Lyons) Symons, 1798	AR	
Taxodium distichum (L.) Rich., 1810	RR	x
Teesdalia nudicaulis (L.) R.Br., 1812		
Teucrium scorodonia L., 1753		
Thalictrum flavum L., 1753	AC	x
Thelypteris palustris Schott, 1834	C	x
Thymus serpyllum L., 1753		
Thysselinum palustre (L.) Hoffm., 1814	AR	x
Tilia cordata Mill., 1768		
Trapa natans L., 1753	AR	x
Trifolium angustifolium L., 1753		
Trifolium arvense L., 1753		
Trifolium campestre Schreb., 1804		
Trifolium dubium Sibth., 1794	R	
Trifolium fragiferum L., 1753	R	

Trifolium hybridum L., 1753		
Trifolium michelianum Savi, 1798	RR	
Trifolium micranthum Viv., 1824	R	
Trifolium ornithopodioides L., 1753	RR	
Trifolium pratense L., 1753	AR	
Trifolium repens L., 1753	AR	
Trifolium striatum L., 1753		
Trifolium strictum L., 1755	RR	
Trifolium subterraneum L., 1753	R	
Triglochin palustre L., 1753	D	
Tripleurospermum inodorum Sch.Bip., 1844	RR	
Trocdaris verticillatum (L.) Raf., 1840	C	x
Tuberaria guttata (L.) Fourr., 1868		
Typha angustifolia L., 1753	AC	x
Typha latifolia L., 1753	R	x
Ulex europaeus L., 1753		
Ulmus minor Mill.		
Ulmus minor Mill., 1768		
Umbilicus rupestris (Salisb.) Dandy, 1948		
Urtica dioica L., 1753	R	
Urtica urens L., 1753		
Utricularia australis R.Br., 1810	D ?	x
Utricularia intermedia Hayne, 1800	D	
Utricularia minor L., 1753	D	
Utricularia vulgaris L., 1753	D ?	x
Valeriana officinalis subsp. repens (Host) O.Bolòs & Vigo, 1983		
Valerianella dentata f. rimosa (Bastard) Devesa, J.López & R.Gonzalo, 2005		
Valerianella locusta f. carinata (Loisel.) Devesa, J.López & R.Gonzalo, 2005		
Valerianella locusta f. locusta		
Vallisneria spiralis L., 1753		
Verbascum pulverulentum Vill., 1779		
Verbascum thapsus L., 1753		
Verbascum virgatum Stokes, 1787		
Verbena officinalis L., 1753	RR	
Veronica anagallis-aquatica L., 1753	RR	
Veronica arvensis L., 1753		
Veronica beccabunga L., 1753	RR	
Veronica chamaedrys L., 1753		
Veronica hederifolia L., 1753		
Veronica officinalis L., 1753		
Veronica persica Poir., 1808		
Veronica scutellata L., 1753	C	x
Veronica serpyllifolia L., 1753		
Viburnum opulus L., 1753		
Vicia angustifolia L., 1759	AR	
Vicia cracca L.	AC	
Vicia hirsuta (L.) Gray, 1821	R	
Vicia sativa L. subsp. sativa		
Vicia sepium L., 1753		
Viola canina L., 1753		
Viola lactea Sm., 1798	RR	
Viola odorata L., 1753		
Viola riviniana Rchb., 1823		
Viola tricolor L., 1753		
Viscum album L., 1753	R	x
Vulpia bromoides (L.) Gray, 1821		
Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel., 1805		
Wolffia arrhiza (L.) Horkel ex Wimm., 1857	AR	x
Zannichellia palustris L., 1753	AC	

Annexe 11 : Mollusques de la RNN du Lac de Grand-Lieu

Classe	Famille	Taxon
Bivalvia	*Unionidae*	*Anodonta cygnea cygnea (Linnaeus, 1758)*
Bivalvia	*Sphaeriidae*	*Musculium lacustre (O.F. Müller, 1774)*
Bivalvia	*Sphaeriidae*	*Sphaerium corneum (Linnaeus, 1758)*
Bivalvia	*Sphaeriidae*	*Pisidium obtusale (Lamarck, 1818)*
Bivalvia	*Sphaeriidae*	*Pisidium milium Held, 1836*
Bivalvia	*Sphaeriidae*	*Pisidium nitidum Jenyns, 1832*
Gastropoda	*Viviparidae*	*Viviparus viviparus viviparus (Linnaeus, 1758)*
Gastropoda	*Lymnaeidae*	*Radix auricularia auricularia (Linnaeus, 1758)*
Gastropoda	*Lymnaeidae*	*Radix balthica (Linnaeus, 1758)*
Gastropoda	*Lymnaeidae*	*Stagnicola fuscus (C. Pfeiffer, 1821)*
Gastropoda	*Lymnaeidae*	*Omphiscola glabra (O.F. Müller, 1774)*
Gastropoda	*Lymnaeidae*	*Stagnicola palustris (O.F. Müller, 1774)*
Gastropoda	*Lymnaeidae*	*Radix ovata (Draparnaud, 1805)*
Gastropoda	*Physidae*	*Physella acuta (Draparnaud, 1805)*
Gastropoda	*Planorbidae*	*Ferrissia clessiniana sensu Falkner et al., 2002*
Gastropoda	*Planorbidae*	*Planorbis corneus*
Gastropoda	*Planorbidae*	*Planorbis planorbis (Linnaeus, 1758)*
Gastropoda	*Planorbidae*	*Planorbis carinatus O.F. Müller, 1774*
Gastropoda	*Planorbidae*	*Anisus spirorbis (Linnaeus, 1758)*
Gastropoda	*Planorbidae*	*Anisus vortex (Linnaeus, 1758)*
Gastropoda	*Planorbidae*	*Hippeutis complanatus (Linnaeus, 1758)*
Gastropoda	*Planorbidae*	*Segmentina nitida (O.F. Müller, 1774)*
Gastropoda	*Planorbidae*	*Bathyomphalus contortus (Linnaeus, 1758)*
Gastropoda	*Planorbidae*	*Ancylus fluviatilis O.F. Müller, 1774*
Gastropoda	*Planorbidae*	*Ferrissia wautieri (Mirolli, 1960)*
Gastropoda	*Planorbidae*	*Armiger crista (Linnaeus, 1758)*
Gastropoda	*Planorbidae*	*Bathyomphalus contortus (Linnaeus, 1758)*
Gastropoda	*Planorbidae*	*Gyraulus albus (O.F. Müller, 1774)*
Gastropoda	*Amnicolidae*	*Marstoniopsis insubrica (Küster, 1853)*
Gastropoda	*Bithyniidae*	*Bithynia leachii (Sheppard, 1823)*
Gastropoda	*Bithyniidae*	*Bithynia tentaculata (Linnaeus, 1758)*
Gastropoda	*Succineidae*	*Succinea putris (Linnaeus, 1758)*
Gastropoda	*Valvatidae*	*Valvata piscinalis (O.F. Müller, 1774)*
Gastropoda	*Valvatidae*	*Valvata cristata O.F. Müller, 1774*

Annexe 12 : Orthoptères du Lac de Grand-Lieu et de la RNN

Famille	Taxon	RNN
Acrididae	*Aiolopus thalassinus (Fabricius, 1781)*	x
Acrididae	*Chorthippus albomarginatus (De Geer, 1773)*	x
Acrididae	*Chorthippus biguttulus (Linnaeus, 1758)*	x
Acrididae	*Chorthippus brunneus (Thunberg, 1815)*	x
Acrididae	*Chorthippus parallelus (Zetterstedt, 1821)*	x
Acrididae	*Chorthippus vagans (Eversmann, 1848)*	x
Acrididae	*Euchorthippus declivus (Brisout de Barneville, 1848)*	x
Acrididae	*Euchorthippus elegantulus Zeuner, 1940*	x
Acrididae	*Oedipoda caerulescens (Linnaeus, 1758)*	x
Acrididae	*Paracinema tricolor (Thunberg, 1815)*	x
Acrididae	*Stethophyma grossum (Linnaeus, 1758)*	x
Gryllidae	*Gryllus campestris Linnaeus, 1758*	x
Gryllidae	*Modicogryllus bordigalensis (Latreille, 1804)*	
Gryllidae	*Nemobius sylvestris (Bosc, 1792)*	x
Gryllidae	*Oecanthus pellucens (Scopoli, 1763)*	
Trigonidiidae	*Pteronemobius heydeni (Fischer, 1853)*	
Gryllotalpidae	*Gryllotalpa gryllotalpa (Linnaeus, 1758)*	
Tetrigidae	*Tetrix undulata (Sowerby, 1806)*	x
Tetrigidae	*Tetrix subulata (Linnaeus, 1758)*	
Tettigoniidae	*Conocephalus dorsalis (Latreille, 1804)*	x
Tettigoniidae	*Conocephalus fuscus (Fabricius, 1793)*	x
Tettigoniidae	*Phaneroptera nana Fieber, 1853*	x
Tettigoniidae	*Pholidoptera griseoaptera (De Geer, 1773)*	
Tettigoniidae	*Platycleis tessellata (Charpentier, 1825)*	x
Tettigoniidae	*Roeseliana roeselii roeselii (Hagenbach, 1822)*	x
Tettigoniidae	*Ruspolia nitidula (Scopoli, 1786)*	x
Tettigoniidae	*Tettigonia viridissima (Linnaeus, 1758)*	x
Tettigoniidae	*Uromenus rugosicollis (Audinet-Serville, 1838)*	

Annexe 13 : Odonates du Lac de Grand-Lieu et de la RNN

Famille	Taxon	Nom français	RNN
Calopterygidae	*Calopteryx splendens splendens (Harris, 1782)*	Caloptéryx éclatant	x
Calopterygidae	*Calopteryx virgo meridionalis Sélys 1873*	Caloptéryx vierge	
Lestidae	*Chalcolestes viridis (Vander Linden, 1825)*	Leste vert	x
Lestidae	*Lestes barbarus (Fabricius,1798)*	Leste sauvage	x
Lestidae	*Lestes dryas Kirby, 1890*	Leste des bois	x
Lestidae	*Lestes sponsa (Hansemann,1823)*	Leste fiancé	x
Lestidae	*Lestes virens virens (Charpentier,1825)*	Leste verdoyant	x
Lestidae	*Sympecma fusca (Vander Linden,1820)*	Leste brun	
Platycnemididae	*Platycnemis acutipennis Sélys,1841*	Agrion orangé	x
Platycnemididae	*Platycnemis pennipes (Pallas,1771)*	Agrion à larges pattes	x
Coenagrionidae	*Ceriagrion tenellum (de Villers, 1789)*	Agrion délicat	x
Coenagrionidae	*Coenagrion mercuriale (Charpentier, 1840)*	Agrion de Mercure	
Coenagrionidae	*Coenagrion puella (Linné,1758)*	Agrion jouvencelle	x
Coenagrionidae	*Coenagrion pulchellum (Vander Linden,1825)*	Agrion gracieux	x
Coenagrionidae	*Coenagrion scitulum (Rambur,1842)*	Agrion mignon	
Coenagrionidae	*Enallagma cyathigerum (Charpentier, 1840)*	Agrion porte-coupe	x
Coenagrionidae	*Erythromma lindenii (Selys, 1840)*	Agrion de Vender Linden	
Coenagrionidae	*Erythromma najas (Hansemann,1823)*	Naïade aux yeux rouges	x
Coenagrionidae	*Erythromma viridulum (Charpentier,1840)*	Naïade aux corps vert	x
Coenagrionidae	*Ischnura elegans (Vander Linden,1820)*	Agrion élégant	x
Coenagrionidae	*Ischnura pumilio (Charpentier, 1825)*	Agrion nain	
Coenagrionidae	*Pyrrhosoma nymphula (Sulzer,1776)*	Agrion au corps de feu	x
Aeshnidae	*Aeshna affinis Vander Linden,1823*	Aeschne affine	x
Aeshnidae	*Aeshna cyanea (Müller, 1764)*	Aeschne bleue	
Aeshnidae	*Aeshna isoceles (Müller,1767)*	Aeschne isocèle	x
Aeshnidae	*Aeshna mixta Latreille,1805)*	Aeschne mixte	
Aeshnidae	*Anax imperator Leach,1815*	Anax empereur	x
Aeshnidae	*Anax parthenope (Selys, 1839)*	Anax napolitain	x
Aeshnidae	*Hemianax ephippiger (Burmeister, 1839)*	Anax porte-selle	x
Aeshnidae	*Brachytron pratense (O.F. Müller, 1764)*	Aeschne printanière	
Gomphidae	*Gomphus pulchellus Sélys,1840*	Gomphus gentil	x
Cordulegastridae	*Cordulegaster boltonii boltonii (Donovan, 1807)*	Cordulégastre annelé	
Corduliidae	*Oxygastra curtisii (Dale, 1834)*	Cordulie à corps fin	
Corduliidae	*Cordulia aenea (Linnaeus, 1758)*	Cordulie bronzée	x
Corduliidae	*Somatochlora metallica (Vander Linden, 1825)*	Cordulie métallique	x
Corduliidae	*Somatochlora flavomaculata (Vander Linden,1825*	Cordulie à taches jaunes	
Libellulidae	*Crocothemis erythraea (Linné,1758)*	Libellule écarlate	x
Libellulidae	*Libellula depressa Linné,1758*	Libellule déprimé	x
Libellulidae	*Libellula fulva Müller, 1764*	Libellule fauve	x
Libellulidae	*Libellula quadrimaculata Linné,1758*	Libellule à quatre tâches	
Libellulidae	*Orthetrum albistylum (Sélys,1848)*	Orthétrum à stylets blancs	
Libellulidae	*Orthetrum brunneum (Fonscolombe,1837)*	Orthétrum brun	x
Libellulidae	*Orthetrum cancellatum Linné,1758*	Orthétrum réticulé	x
Libellulidae	*Orthetrum coerulescens (Fabricius, 1798)*	Orthétrum bleuissant	
Libellulidae	*Sympetrum meridionale (Sélys,1841)*	Sympétrum méridional	x
Libellulidae	*Sympetrum sanguineum Müller,1764)*	Sympétrum rouge sang	x
Libellulidae	*Sympetrum striolatum (Charpentier,1840)*	Sympétrum à côtés striés	x
Libellulidae	*Sympetrum vulgatum (Linnaeus, 1758)*	Sympetyrum vulgaire	x

Annexe 14 : Hétéroptères aquatiques du Lac de Grand-Lieu et de la RNN

Famille	Taxon	RNN
Corixidae	*Corixa punctata (Illiger, 1807)*	
Corixidae	*Hesperocorixa sahlbergi (Fieber, 1848)*	
Corixidae	*Micronecta (Dichaetonecta) scholtzi (Fieber, 1860)*	x
Corixidae	*Sigara (Sigara) dorsalis (Leach, 1817)*	x
Corixidae	*Sigara (Vermicorixa) lateralis (Leach, 1817)*	x
Gerridae	*Gerris (Gerris) argentatus Schummel, 1832*	
Gerridae	*Gerris (Gerris) lacustris (Linnaeus, 1758)*	
Hebridae	*Hebrus (Hebrus) pusillus pusillus (Fallen, 1807)*	x
Hydrometridae	*Hydrometra stagnorum (Linnaeus, 1758)*	
Naucoridae	*Naucoris maculatus maculatus Fabricius, 1798*	
Nepidae	*Nepa cinerea Linnaeus, 1758*	x
Notonectidae	*Notonecta glauca glauca (Linnaeus, 1758)*	x
Pleidae	*Plea minutissima minutissima Leach, 1817*	x
Saldidae	*Saldula saltatoria (Linnaeus, 1758)*	x
Veliidae	*Microvelia reticulata (Burmeister, 1835)*	
Veliidae	*Velia (Plesiovelia) caprai caprai Tamanini, 1947*	

Annexe 15 : Diptères de la RNN du Lac de Grand-Lieu

Famille	Taxon
Asilidae	*Tolmerus cingulatus (Fabricius, 1781)*
Dolichopodidés	*Campsicnemus simplicissimus Strobl, 1906*
Dolichopodidés	*Chrysotus cilipes Meigen, 1824*
Dolichopodidés	*Chrysotus palustris Verrall, 1876*
Dolichopodidés	*Chrysotus pulchellus Kowarz, 1874*
Dolichopodidés	*Dolichopus andalusiacus Strobl, 1899*
Dolichopodidés	*Dolichopus flavipes Stannius, 1831*
Dolichopodidés	*Dolichopus griseipennis Stannius, 1831*
Dolichopodidés	*Dolichopus hilaris Loew, 1862*
Dolichopodidés	*Dolichopus latilimbatus Macquart, 1827*
Dolichopodidés	*Dolichopus nubilus Meigen, 1824*
Dolichopodidés	*Dolichopus plumipes (Scopoli, 1763)*
Dolichopodidés	*Dolichopus simplex Meigen, 1824*
Dolichopodidés	*Hercostomus nigriplantis (Stannius, 1831)*
Dolichopodidés	*Rhaphium elegantulum (Meigen, 1824)*
Dolichopodidés	*Syntormon pumilum (Meigen, 1824)*
Dolichopodidés	*Syntormon denticulatum (Zetterstedt, 1843)*
Dolichopodidés	*Syntormon zelleri (Loew, 1850)*
Dolichopodidés	*Tachytrechus notatus (Stannius, 1831)*
Stratiomyidae	*Odontomyia angulata (Panzer, 1798)*
Syrphidae	*Anasimyia lineata (Fabricius, 1787)*
Syrphidae	*Anasimyia transfuga (Linnaeus, 1758)*
Syrphidae	*Chalcosyrphus nemorum (Fabricius, 1805)*
Syrphidae	*Eristalinus sepulchralis (Linnaeus, 1758)*
Syrphidae	*Helophilus hybridus Loew, 1846*
Syrphidae	*Helophilus pendulus (Linnaeus, 1758)*
Syrphidae	*Melanostoma mellinum (Linnaeus, 1758)*
Syrphidae	*Neoascia interrupta (Meigen, 1822)*
Syrphidae	*Neoascia tenur (Harris, 1780)*

Annexe 16 : Hyménoptères de la RNN du Lac de Grand-Lieu

Famille	Taxon
Apidae	*Apis mellifera Linnaeus, 1758*
Chrysididae	*Hedychridium ardens (Coquebert, 1801)*
Colletidae	*Colletes hederae Schmidt & Westrich, 1993*
Crabronidae	*Crossocerus quadrimaculatus (Fabricius, 1793)*
Crabronidae	*Ectemnius lapidarius (Panzer, 1804)*
Crabronidae	*Nysson trimaculatus (Rossi, 1790)*
Crabronidae	*Passaloecus singularis Dahlbom, 1844*
Crabronidae	*Rhopalum coarctatum (Scopoli, 1763)*
Crabronidae	*Rhopalum gracile Wesmael, 1852*
Crabronidae	*Tachysphex pompiliformis (Panzer, 1805)*
Crabronidae	*Trypoxylon clavicerum Lepeletier de Saint Fargeau & Audinet-Serville, 1828*
Crabronidae	*Trypoxylon deceptorium Antropov, 1991*
Crabronidae	*Trypoxylon figulus (Linnaeus, 1758)*
Crabronidae	*Trypoxylon minus Beaumont, 1945*
Pompilidae	*Agenioideus cinctellus (Spinola, 1808)*
Pompilidae	*Anoplius alpinobalticus Wolf, 1965*
Pompilidae	*Anoplius caviventris (Aurivillius, 1907)*
Pompilidae	*Anoplius nigerrimus (Scopoli, 1763)*
Pompilidae	*Arachnospila trivialis (Dahlbom, 1843)*
Pompilidae	*Cryptocheilus notatus (Rossius, 1792)*
Pompilidae	*Dipogon subintermedius (Magretti, 1886)*
Pompilidae	*Evagetes dubius (Vander Linden, 1827)*
Pompilidae	*Priocnemis fennica Haupt, 1927*
Pompilidae	*Priocnemis minuta (Vander Linden, 1827)*
Pompilidae	*Priocnemis parvula Dahlbom, 1845*
Tenthredinidae	*Ametastegia glabrata (FallÃ©n, 1808)*
Tenthredinidae	*Birka cinereipes (Klug, 1816)*
Tenthredinidae	*Cladius brullei (Dahlbom, 1835)*
Vespidae	*Polistes dominula (Christ, 1791)*
Vespidae	*Vespa crabro Linnaeus, 1758*
Vespidae	*Vespula germanica (Fabricius, 1793)*
Vespidae	*Vespula vulgaris (Linnaeus, 1758)*

Annexe 17 : Coléoptères du Lac de Grand-Lieu et de la RNN

Famille	Taxon	RNN
Brachyceridae	*Tanysphyrus lemnae (Paykull, 1792)*	x
Cerambycidae	*Agapanthia cardui (Linnaeus, 1767)*	
Cerambycidae	*Cerambyx cerdo Linnaeus, 1758*	x
Cerambycidae	*Clytus arietis (Linnaeus, 1758)*	x
Cerambycidae	*Exocentrus adspersus Mulsant, 1846*	x
Cerambycidae	*Grammoptera ruficornis (Fabricius, 1781)*	x
Cerambycidae	*Leiopus nebulosus (Linnaeus, 1758)*	x
Cerambycidae	*Leptura aurulenta Fabricius, 1792*	
Cerambycidae	*Leptura quadrifasciata Linnaeus, 1758*	x
Cerambycidae	*Mesosa nebulosa (Fabricius, 1781)*	x
Cerambycidae	*Phymatodes testaceus (Linnaeus, 1758)*	x
Cerambycidae	*Plagionotus arcuatus (Linnaeus, 1758)*	x
Cerambycidae	*Poecilium alni (Linnaeus, 1767)*	x
Cerambycidae	*Pogonocherus hispidus (Linnaeus, 1758)*	x
Cerambycidae	*Pseudovadonia livida (Fabricius, 1777)*	x
Cerambycidae	*Pyrrhidium sanguineum (Linnaeus, 1758)*	x
Cerambycidae	*Rosalia alpina (Linnaeus, 1758)*	
Cerambycidae	*Rutpela maculata (Poda, 1761)*	x
Cerambycidae	*Stenurella nigra (Linnaeus, 1758)*	x
Cerambycidae	*Stictoleptura fulva (De Geer, 1775)*	x
Cerambycidae	*Strangalia attenuata (Linnaeus, 1758)*	x
Cerambycidae	*Xylotrechus antilope (Schanherr, 1817)*	x
Cerambycidae	*Xylotrechus arvicola (Olivier, 1795)*	x
Chrysomelidae	*Aphthona nonstriata Goeze, 1777*	x
Chrysomelidae	*Chaetocnema concinna (Marsham, 1802)*	x
Chrysomelidae	*Chaetocnema hortensis (Geoffroy, 1785)*	x
Chrysomelidae	*Chaetocnema mannerheimii (Gyllenhal, 1827)*	x
Chrysomelidae	*Chaetocnema obesa (Boieldieu, 1859)*	x
Chrysomelidae	*Chaetocnema obesa (Boieldieu, 1859)*	x
Chrysomelidae	*Crepidodera plutus (Latreille, 1804)*	x
Chrysomelidae	*Epitrix pubescens (Koch, 1803)*	x
Chrysomelidae	*Galerucella lineola (Fabricius, 1781)*	x
Chrysomelidae	*Galerucella nymphaeae (Linnaeus, 1758)*	x
Chrysomelidae	*Longitarsus rubiginosus (Foudras, 1860)*	x
Chrysomelidae	*Mantura lutea (Allard, 1859)*	x
Chrysomelidae	*Phaedon cochleariae (Fabricius, 1792)*	x
Chrysomelidae	*Phratora vulgatissima (Linnaeus, 1758)*	x
Chrysomelidae	*Phyllotreta astrachanica Lopatin, 1977*	x
Chrysomelidae	*Phyllotreta dilatata C.G. Thomson, 1866*	x
Chrysomelidae	*Phyllotreta nigripes (Fabricius, 1775)*	x
Chrysomelidae	*Phyllotreta ochripes (Curtis, 1837)*	x
Chrysomelidae	*Phyllotreta punctulata (Marsham, 1802)*	x
Chrysomelidae	*Phyllotreta undulata Kutschera, 1860*	x
Chrysomelidae	*Prasocuris junci (Brahm, 1790)*	x

Coccinellidae	*Anisosticta novemdecimpunctata (Linnaeus, 1758)*	x
Coccinellidae	*Calvia quindecimguttata (Fabricius, 1777)*	x
Coccinellidae	*Harmonia axyridis (Pallas, 1773)*	x
Curculionidae	*Bagous argillaceus Gyllenhal, 1836*	x
Curculionidae	*Cryptorhynchus lapathi (Linnaeus, 1758)*	x
Curculionidae	*Isochnus sequensi (Stierlin, 1894)*	x
Curculionidae	*Melanapion minimum (Herbst, 1797)*	x
Curculionidae	*Nanophyes brevis Boheman, 1845*	x
Curculionidae	*Nanophyes marmoratus (Goeze, 1777)*	x
Curculionidae	*Notaris acridulus (Linnaeus, 1758)*	x
Curculionidae	*Poophagus sisymbrii (Fabricius, 1777)*	x
Curculionidae	*Rhinoncus bruchoides (Herbst, 1784)*	x
Curculionidae	*Rhinoncus inconspectus (Herbst, 1795)*	x
Curculionidae	*Rhinoncus perpendicularis (Reich, 1797)*	x
Curculionidae	*Stenopelmus rufinasus Gyllenhal, 1835*	x
Curculionidae	*Tachyerges salicis (Linnaeus, 1758)*	x
Curculionidae	*Tanysphyrus lemnae (Paykull, 1792)*	x
Dryopidae	*Dryops auriculatus (Geoffroy, 1785)*	x
Dryopidae	*Dryops luridus (Erichson, 1847)*	
Dytiscidae	*Agabus (Agabus) labiatus Brahm, 1791*	x
Dytiscidae	*Agabus (Agabus) uliginosus Linnaeus, 1761*	
Dytiscidae	*Agabus (Gaurodytes) bipustulatus Linnaeus, 1767*	x
Dytiscidae	*Bidessus unistriatus Goeze, 1777*	
Dytiscidae	*Colymbetes fuscus Linnaeus, 1758*	x
Dytiscidae	*Cybister(Scaphinectes) lateralimarginalis ssp. lateralimarginalis (De Geer, 1774)*	x
Dytiscidae	*Graphoderus cinereus (Linnaeus, 1758)*	x
Dytiscidae	*Graptodytes flavipes Olivier, 1795*	
Dytiscidae	*Hydaticus (Hydaticus) transversalis transversalis Pontoppidan, 1763*	
Dytiscidae	*Hydroporus angustatus Sturm, 1835*	X
Dytiscidae	*Hydroporus planus Fabricius, 1781*	
Dytiscidae	*Hydroporus striola Gyllenhal, 1826*	
Dytiscidae	*Hydroporus tesselatus Drapiez, 1819*	
Dytiscidae	*Hygrotus (Coelambus) impressopunctatus impressopunctatus Schaller, 1783*	x
Dytiscidae	*Ilybius montanus Stephens, 1828*	x
Dytiscidae	*Laccophilus minutus Linnaeus, 1758*	
Dytiscidae	*Laccophilus poecilus Klug, 1834*	x
Dytiscidae	*Liopterus haemorrhoidalis (Fabricius, 1787)*	x
Dytiscidae	*Rhantus (Nartus) grapii Gyllenhal, 1808*	
Dytiscidae	*Rhantus (Rhantus) exsoletus Forster, 1771*	x
Gyrinidae	*Gyrinus (Gyrinus) substriatus Stephens, 1828*	
Haliplidae	*Haliplus (Haliplus) furcatus Seidlitz, 1887*	x
Haliplidae	*Haliplus (Liaphlus) fulvus (Fabricius, 1801)*	
Helophoridae	*Helophorus (Helophorus) aequalis Thomson, 1868*	
Helophoridae	*Helophorus (Helophorus) grandis Illiger, 1798*	
Helophoridae	*Helophorus (Rhopalohelophorus) granularis (Linnaeus, 1761)*	
Helophoridae	*Helophorus (Rhopalohelophorus) minutus Fabricius, 1775*	x
Helophoridae	*Helophorus (Rhopalohelophorus) obscurus Mulsant, 1844*	
Helophoridae	*Hydaticus (Hydaticus) seminiger (De Geer, 1774)*	
Heteroceridae	*Heterocerus obsoletus Curtis, 1828*	x
Hydraenidae	*Ochthebius (Asiobates) minimus (Fabricius, 1792)*	x
Hydraenidae	*Ochthebius (Ochthebius) viridis fallaciosus Ganglbauer, 1901*	x
Hydrophilidae	*Anacaena limbata (Fabricius, 1792)*	

Hydrophilidae	*Anacaena lutescens (Stephens, 1829)*	
Hydrophilidae	*Berosus (Berosus) affinis Brullé, 1835*	
Hydrophilidae	*Berosus (Berosus) signaticollis (Charpentier, 1825)*	
Hydrophilidae	*Cercyon (Cercyon) marinus Thomson, 1853*	x
Hydrophilidae	*Cercyon (Cercyon) sternalis (Sharp, 1918)*	x
Hydrophilidae	*Coelostoma orbiculare (Fabricius, 1775)*	x
Hydrophilidae	*Cymbiodyta marginella (Fabricius, 1792)*	x
Hydrophilidae	*Enochrus (Lumetus) fuscipennis (Thomson, 1884)*	x
Hydrophilidae	*Enochrus (Lumetus) quadripunctatus (Herbst, 1797)*	
Hydrophilidae	*Enochrus (Lumetus) testaceus (Fabricius, 1801)*	x
Hydrophilidae	*Enochrus (Methydrus) coarctatus (Gredler, 1863)*	x
Hydrophilidae	*Enochrus (Methydrus) nigritus (Sharp, 1872)*	x
Hydrophilidae	*Helochares lividus (Forster, 1771)*	x
Hydrophilidae	*Helochares punctatus Shap, 1869*	
Hydrophilidae	*Hydrobius fuscipes (Linnaeus, 1758)*	x
Hydrophilidae	*Hydrochara caraboides (Linnaeus, 1758)*	x
Hydrophilidae	*Hydrochus ignicollis Motschulsky, 1860*	X
Hydrophilidae	*Hydrophilus piceus (Linnaeus, 1758)*	
Hydrophilidae	*Limnoxenus niger (Gmelin, 1790)*	x
Hygrobiidae	*Hygrobia hermanni (Fabricius, 1775)*	x
Noteridae	*Noterus clavicornis DeGeer, 1774*	
Noteridae	*Noterus crassicornis O.F.Müller, 1776*	
Scarabaeidae	*Dorcus parallelipipedus (Linnaeus, 1758)*	x
Scarabaeidae	*Liothorax niger (Illiger, 1798)*	
Scirtidae	*Scirtes hemisphaericus (Linnaeus, 1758)*	x

Annexe 18 : Lépidoptères rhopalocères du Lac de Grand-Lieu et de la RNN

Famille	Taxon	Nom français	RNN
Hesperiidae	*Erynnis tages (Linnaeus, 1758)*	Point de Hongrie	x
Hesperiidae	*Heteropterus morpheus (Pallas, 1771)*	Miroir	
Hesperiidae	*Ochlodes sylvanus (Esper, 1777)*	Sylvaine	
Hesperiidae	*Thymelicus acteon (Rottemburg, 1775)*	Actéon	
Hesperiidae	*Thymelicus lineola (Ochsenheimer, 1808)*	Hespérie du Dactyle	x
Hesperiidae	*Thymelicus sylvestris (Poda, 1761)*	Hespérie de la Houque	
Lycaenidae	*Aricia agestis (Denis & Schiffermaller, 1775)*	Collier de corail / Argus brun	x
Lycaenidae	*Callophrys rubi (Linnaeus, 1758)*	Thécla de la Ronce (Argus vert)	x
Lycaenidae	*Carcharodus alceae (Esper, 1780)*	Grisette	
Lycaenidae	*Celastrina argiolus (Linnaeus, 1758)*	Azuré des Nerpruns	x
Lycaenidae	*Cupido argiades (Pallas, 1771)*	Azuré du Trèfle	
Lycaenidae	*Cyaniris semiargus (Rottemburg, 1775)*	Demi-Argus	
Lycaenidae	*Lampides boeticus (Linnaeus, 1767)*	Azuré porte-queue	
Lycaenidae	*Lycaena phlaeas (Linnaeus, 1761)*	Cuivré commun	
Lycaenidae	*Lycaena tityrus (Poda, 1761)*	Cuivré fuligineux	
Lycaenidae	*Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)*	Argus bleu	x
Lycaenidae	*Quercusia quercus (Linnaeus, 1758)*	Thécla du Chêne	
Lycaenidae	*Satyrium ilicis (Esper, 1779)*	Thécla de l'Yeuse	
Lycaenidae	*Satyrium pruni (Linnaeus, 1758)*	Thécla du prunier	
Nymphalidae	*Aglais io (Linnaeus, 1758)*	Paon du Jour	x
Nymphalidae	*Apatura ilia (Denis & Schiffermaller, 1775)*	Petit Mars changeant	x
Nymphalidae	*Apatura iris (Linnaeus, 1758)*	Grand Mars changeant	x
Nymphalidae	*Araschnia levana (Linnaeus, 1758)*	Carte géographique	
Nymphalidae	*Argynnis pandora (Denis & Schiffermaller, 1775)*	Cardinal	
Nymphalidae	*Argynnis paphia (Linnaeus, 1758)*	Tabac d'Espagne	x
Nymphalidae	*Boloria dia (Linnaeus, 1767)*	Petite Violette	
Nymphalidae	*Coenonympha pamphilus (Linnaeus, 1758)*	Fadet commun (Procris)	x
Nymphalidae	*Euphydryas aurinia (Rottemburg, 1775)*	Damier de la Succise	
Nymphalidae	*Issoria lathonia (Linnaeus, 1758)*	Petit Nacré	
Nymphalidae	*Lasiommata megera (Linnaeus, 1767)*	Mégère	x
Nymphalidae	*Limenitis camilla (Linnaeus, 1764)*	Petit Sylvain	x
Nymphalidae	*Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)*	Myrtil	x
Nymphalidae	*Melanargia galathea (Linnaeus, 1758)*	Demi-Deuil	x
Nymphalidae	*Melitaea cinxia (Linnaeus, 1758)*	Mélitée du Plantain	x
Nymphalidae	*Melitaea parthenoides Keferstein, 1851*	Mélitée des Scabieuses	
Nymphalidae	*Melitaea phoebe (Denis & Schiffermaller, 1775)*	Grand Damier	x
Nymphalidae	*Nymphalis antiopa (Linnaeus, 1758)*	Morio	x
Nymphalidae	*Nymphalis polychloros (Linnaeus, 1758)*	Grande Tortue	x
Nymphalidae	*Pararge aegeria (Linnaeus, 1758)*	Tircis	
Nymphalidae	*Polygonia c-album (Linnaeus, 1758)*	Robert-le-Diable	x
Nymphalidae	*Pyronia tithonus (Linnaeus, 1771)*	Amaryllis	x
Nymphalidae	*Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)*	Vulcain	x
Nymphalidae	*Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)*	Belle-Dame	x
Papilionidae	*Papilio machaon Linnaeus, 1758*	Machaon	x

Pieridae	*Anthocharis cardamines (Linnaeus, 1758)*	Aurore	x
Pieridae	*Aporia crataegi (Linnaeus, 1758)*	Gazé	x
Pieridae	*Colias crocea (Geoffroy in Fourcroy, 1785)*	Souci	x
Pieridae	*Gonepteryx rhamni (Linnaeus, 1758)*	Citron	x
Pieridae	*Leptidea sinapis (Linnaeus, 1758)*	Piéride de la Moutarde	x
Pieridae	*Pieris brassicae (Linnaeus, 1758)*	Piéride du Chou	x
Pieridae	*Pieris napi (Linnaeus, 1758)*	Piéride du Navet	x
Pieridae	*Pieris rapae (Linnaeus, 1758)*	Piéride de la Rave	x

Annexe 19 : Lépidoptères hétérocères de la RNN du Lac de Grand-Lieu (données Atlas Entomologique Régional)

Famille	Taxon
Adelidae	Nemophora degeerella (Linnaeus, 1758)
Coleophoridae	Coleophora anatipenella (Hübner, 1796)
Coleophoridae	Coleophora caespititiella Zeller, 1839
Cossidae	Cossus cossus (Linnaeus, 1758)
Cossidae	Phragmataecia castaneae (Hübner, 1790)
Cossidae	Zeuzera pyrina (Linnaeus, 1761)
Crambidae	Acentria ephemerella (Denis & Schiffermüller, 1775)
Crambidae	Agriphila selasella (Hübner, 1813)
Crambidae	Agriphila tristella (Denis & Schiffermüller, 1775)
Crambidae	Cataclysta lemnata (Linnaeus, 1758)
Crambidae	Catoptria falsella (Denis & Schiffermüller, 1775)
Crambidae	Catoptria verellus (Zincken, 1817)
Crambidae	Chilo phragmitella (Hübner, 1805)
Crambidae	Chrysocrambus linetella (Fabricius, 1781)
Crambidae	Chrysoteuchia culmella (Linnaeus, 1758)
Crambidae	Crambus pascuella (Linnaeus, 1758)
Crambidae	Donacaula forficella (Thunberg, 1794)
Crambidae	Elophila nymphaeata (Linnaeus, 1758)
Crambidae	Eudonia delunella (Stainton, 1849)
Crambidae	Eudonia mercurella (Linnaeus, 1758)
Crambidae	Evergestis extimalis (Scopoli, 1763)
Crambidae	Nomophila noctuella (Denis & Schiffermüller, 1775)
Crambidae	Parapoynx stratiotata (Linnaeus, 1758)
Crambidae	Pediasia contaminella (Hübner, 1796)
Crambidae	Perinephela lancealis (Denis & Schiffermüller, 1775)
Crambidae	Phlyctaenia coronata (Hufnagel, 1767)
Crambidae	Pleuroptya ruralis (Scopoli, 1763)
Crambidae	Udea ferrugalis (Hübner, 1796)
Drepanidae	Habrosyne pyritoides (Hufnagel, 1766)
Drepanidae	Tethea ocularis (Linnaeus, 1767)
Drepanidae	Thyatira batis (Linnaeus, 1758)
Drepanidae	Watsonalla binaria (Hufnagel, 1767)
Elachistidae	Agonopterix purpurea (Haworth, 1811)
Elachistidae	Agonopterix scopariella (Heinemann, 1870)
Elachistidae	Depressaria daucella (Denis & Schiffermüller, 1775)
Elachistidae	Elachista maculicerusella (Bruand, 1859)
Erebidae	Arctia caja (Linnaeus, 1758)
Erebidae	Arctornis l-nigrum (O.F. Müller, 1764)
Erebidae	Calliteara pudibunda (Linnaeus, 1758)
Erebidae	Catocala electa (Vieweg, 1790)
Erebidae	Catocala nupta (Linnaeus, 1767)
Erebidae	Catocala promissa (Denis & Schiffermüller, 1775)

Erebidae	Eilema caniola (Hübner, 1808)
Erebidae	Eilema complana (Linnaeus, 1758)
Erebidae	Eilema depressa (Esper, 1787)
Erebidae	Eilema lurideola (Zincken, 1817)
Erebidae	Epicallia villica (Linnaeus, 1758)
Erebidae	Euproctis similis (Fuessly, 1775)
Erebidae	Herminia grisealis (Denis & Schiffermüller, 1775)
Erebidae	Hypena proboscidalis (Linnaeus, 1758)
Erebidae	Laspeyria flexula (Denis & Schiffermüller, 1775)
Erebidae	Lithosia quadra (Linnaeus, 1758)
Erebidae	Lymantria dispar (Linnaeus, 1758)
Erebidae	Lymantria monacha (Linnaeus, 1758)
Erebidae	Miltochrista miniata (Forster, 1771)
Erebidae	Orgyia antiqua (Linnaeus, 1758)
Erebidae	Phragmatobia fuliginosa (Linnaeus, 1758)
Erebidae	Rivula sericealis (Scopoli, 1763)
Erebidae	Schrankia costaestrigalis (Stephens, 1834)
Erebidae	Scoliopteryx libatrix (Linnaeus, 1758)
Erebidae	Spilosoma lubricipeda (Linnaeus, 1758)
Erebidae	Spilosoma urticae (Esper, 1789)
Erebidae	Wittia sororcula (Hufnagel, 1766)
Gelechiidae	Anacampsis populella (Clerck, 1759)
Gelechiidae	Gelechia sororculella (Hübner, 1817)
Gelechiidae	Syncopacma larseniella GozmÃ¡ny, 1957
Geometridae	Alsophila aescularia (Denis & Schiffermüller, 1775)
Geometridae	Angerona prunaria (Linnaeus, 1758)
Geometridae	Apocheima hispidaria (Denis & Schiffermüller, 1775)
Geometridae	Biston betularia (Linnaeus, 1758)
Geometridae	Biston strataria (Hufnagel, 1767)
Geometridae	Cabera exanthemata (Scopoli, 1763)
Geometridae	Campaea margaritata (Linnaeus, 1767)
Geometridae	Camptogramma bilineata (Linnaeus, 1758)
Geometridae	Chesias rufata (Fabricius, 1775)
Geometridae	Chloroclysta truncata (Hufnagel, 1767)
Geometridae	Chloroclystis rectangulata (Linnaeus, 1758)
Geometridae	Cleorodes lichenaria (Hufnagel, 1767)
Geometridae	Colostygia pectinataria (Knoch, 1781)
Geometridae	Comibaena bajularia (Denis & Schiffermüller, 1775)
Geometridae	Comibaena punctaria (Swinhoe, 1904)
Geometridae	Crocallis elinguaria (Linnaeus, 1758)
Geometridae	Ectropis crepuscularia (Denis & Schiffermüller, 1775)
Geometridae	Ematurga atomaria (Linnaeus, 1758)
Geometridae	Ennomos alniaria (Linnaeus, 1758)
Geometridae	Ennomos erosaria (Denis & Schiffermüller, 1775)
Geometridae	Epione repandaria (Hufnagel, 1767)
Geometridae	Epirrhoe alternata (O.F. Müller, 1764)
Geometridae	Epirrhoe rivata (Hübner, 1813)
Geometridae	Eupithecia abbreviata Stephens, 1831
Geometridae	Eupithecia centaureata (Denis & Schiffermüller, 1775)
Geometridae	Eupithecia dodoneata GuenÃ©e, 1858
Geometridae	Godonela aestimaria (Hübner, 1809)
Geometridae	Gymnoscelis rufifasciata (Haworth, 1809)

Geometridae	Hemithea aestivaria (Hübner, 1789)
Geometridae	Hypomecis punctinalis (Scopoli, 1763)
Geometridae	Hypomecis roboraria (Denis & Schiffermüller, 1775)
Geometridae	Idaea aversata (Linnaeus, 1758)
Geometridae	Idaea degeneraria (Hübner, 1799)
Geometridae	Idaea fuscovenosa (Goeze, 1781)
Geometridae	Idaea humiliata (Hufnagel, 1767)
Geometridae	Idaea macilentaria (Herrich-SchÃ¤ffer, 1846)
Geometridae	Idaea seriata (Schrank, 1802)
Geometridae	Idaea straminata (Borkhausen, 1794)
Geometridae	Idaea subsericeata (Haworth, 1809)
Geometridae	Idaea trigeminata (Haworth, 1809)
Geometridae	Idaea vulpinaria (Herrich-SchÃ¤ffer, 1852)
Geometridae	Jodis lactearia (Linnaeus, 1758)
Geometridae	Lampropteryx suffumata (Denis & Schiffermüller, 1775)
Geometridae	Lobophora halterata (Hufnagel, 1767)
Geometridae	Lomaspilis marginata (Linnaeus, 1758)
Geometridae	Lycia hirtaria (Clerck, 1759)
Geometridae	Macaria alternata (Denis & Schiffermüller, 1775)
Geometridae	Macaria liturata (Clerck, 1759)
Geometridae	Menophra abruptaria (Thunberg, 1792)
Geometridae	Opisthograptis luteolata (Linnaeus, 1758)
Geometridae	Ourapteryx sambucaria (Linnaeus, 1758)
Geometridae	Peribatodes rhomboidaria (Denis & Schiffermüller, 1775)
Geometridae	Petrophora chlorosata (Scopoli, 1763)
Geometridae	Phigalia pilosaria (Denis & Schiffermüller, 1775)
Geometridae	Philereme transversata (Hufnagel, 1767)
Geometridae	Plagodis dolabraria (Linnaeus, 1767)
Geometridae	Plemyria rubiginata (Denis & Schiffermüller, 1775)
Geometridae	Pterapherapteryx sexalata (Retzius, 1783)
Geometridae	Scopula floslactata (Haworth, 1809)
Geometridae	Scopula immutata (Linnaeus, 1758)
Geometridae	Scopula nigropunctata (Hufnagel, 1767)
Geometridae	Stegania trimaculata (Villers, 1789)
Geometridae	Timandra comae Schmidt, 1931
Geometridae	Trichopteryx carpinata (Borkhausen, 1794)
Geometridae	Xanthorhoe ferrugata (Clerck, 1759)
Gracillariidae	Caloptilia stigmatella (Fabricius, 1781)
Gracillariidae	Phyllonorycter quercifoliella (Zeller, 1839)
Hepialidae	Korscheltellus lupulinus (Linnaeus, 1758)
Lasiocampidae	Lasiocampa trifolii (Denis & Schiffermüller, 1775)
Lasiocampidae	Macrothylacia rubi (Linnaeus, 1758)
Lasiocampidae	Malacosoma neustria (Linnaeus, 1758)
Limacodidae	Apoda limacodes (Hufnagel, 1766)
Noctuidae	Acronicta leporina (Linnaeus, 1758)
Noctuidae	Agrochola circellaris (Hufnagel, 1766)
Noctuidae	Agrochola lota (Clerck, 1759)
Noctuidae	Agrochola lychnidis (Denis & Schiffermüller, 1775)
Noctuidae	Agrotis exclamationis (Linnaeus, 1758)
Noctuidae	Agrotis ipsilon (Hufnagel, 1766)
Noctuidae	Agrotis puta (Hübner, 1803)
Noctuidae	Agrotis segetum (Denis & Schiffermüller, 1775)

Noctuidae	Aletia albipunctata (Denis & Schiffermüller, 1775)
Noctuidae	Aletia pallens (Linnaeus, 1758)
Noctuidae	Aletia straminea (Treitschke, 1825)
Noctuidae	Aletia vitellina (Hübner, 1808)
Noctuidae	Allophyes oxyacanthae (Linnaeus, 1758)
Noctuidae	Amphipyra pyramidea (Linnaeus, 1758)
Noctuidae	Apamea lithoxylaea (Denis & Schiffermüller, 1775)
Noctuidae	Apamea monoglypha (Hufnagel, 1766)
Noctuidae	Archanara dissoluta (Treitschke, 1825)
Noctuidae	Arctomyscis aceris (Linnaeus, 1758)
Noctuidae	Autographa gamma (Linnaeus, 1758)
Noctuidae	Autographa jota (Linnaeus, 1758)
Noctuidae	Axylia putris (Linnaeus, 1761)
Noctuidae	Brachylomia viminalis (Fabricius, 1777)
Noctuidae	Caradrina morpheus (Hufnagel, 1766)
Noctuidae	Celaena leucostigma (Hübner, 1808)
Noctuidae	Colocasia coryli (Linnaeus, 1758)
Noctuidae	Conistra rubiginosa (Scopoli, 1763)
Noctuidae	Conistra vaccinii (Linnaeus, 1761)
Noctuidae	Cosmia trapezina (Linnaeus, 1758)
Noctuidae	Craniophora ligustri (Denis & Schiffermüller, 1775)
Noctuidae	Cryphia algae (Fabricius, 1775)
Noctuidae	Diachrysia chrysitis (Linnaeus, 1758)
Noctuidae	Dichonia aprilina (Linnaeus, 1758)
Noctuidae	Dypterygia scabriuscula (Linnaeus, 1758)
Noctuidae	Egira conspicillaris (Linnaeus, 1758)
Noctuidae	Hadena rivularis (Fabricius, 1775)
Noctuidae	Hoplodrina ambigua (Denis & Schiffermüller, 1775)
Noctuidae	Hoplodrina octogenaria (Goeze, 1781)
Noctuidae	Ipimorpha retusa (Linnaeus, 1761)
Noctuidae	Lacanobia oleracea (Linnaeus, 1758)
Noctuidae	Lacanobia suasa (Denis & Schiffermüller, 1775)
Noctuidae	Lacanobia w-latinum (Hufnagel, 1766)
Noctuidae	Leucania obsoleta (Hübner, 1803)
Noctuidae	Macdunnoughia confusa (Stephens, 1850)
Noctuidae	Mesapamea secalis (Linnaeus, 1758)
Noctuidae	Moma alpium (Osbeck, 1778)
Noctuidae	Mythimna impura (Hübner, 1808)
Noctuidae	Noctua comes Hübner, 1813
Noctuidae	Noctua fimbriata (Schreber, 1759)
Noctuidae	Noctua janthe (Borkhausen, 1792)
Noctuidae	Noctua pronuba (Linnaeus, 1758)
Noctuidae	Ochropleura plecta (Linnaeus, 1761)
Noctuidae	Oligia fasciuncula (Haworth, 1809)
Noctuidae	Oligia latruncula (Denis & Schiffermüller, 1775)
Noctuidae	Oligia strigilis (Linnaeus, 1758)
Noctuidae	Orthosia cerasi (Fabricius, 1775)
Noctuidae	Orthosia cruda (Denis & Schiffermüller, 1775)
Noctuidae	Orthosia gothica (Linnaeus, 1758)
Noctuidae	Orthosia incerta (Hufnagel, 1766)
Noctuidae	Orthosia munda (Denis & Schiffermüller, 1775)
Noctuidae	Orthosia populeti (Fabricius, 1775)

Noctuidae	Peridroma saucia (Hübner, 1808)
Noctuidae	Phlogophora meticulosa (Linnaeus, 1758)
Noctuidae	Platyperigea kadenii (Freyer, 1836)
Noctuidae	Plusia festucae (Linnaeus, 1758)
Noctuidae	Protodeltote pygarga (Hufnagel, 1766)
Noctuidae	Simyra albovenosa (Goeze, 1781)
Noctuidae	Subacronicta megacephala (Denis & Schiffermüller, 1775)
Noctuidae	Thalpophila matura (Hufnagel, 1766)
Noctuidae	Trachea atriplicis (Linnaeus, 1758)
Noctuidae	Trigonophora flammea (Esper, 1785)
Noctuidae	Tyta luctuosa (Denis & Schiffermüller, 1775)
Noctuidae	Viminia rumicis (Linnaeus, 1758)
Noctuidae	Xanthia togata (Esper, 1788)
Noctuidae	Xestia c-nigrum (Linnaeus, 1758)
Nolidae	Earias clorana (Linnaeus, 1761)
Nolidae	Meganola strigula (Denis & Schiffermüller, 1775)
Nolidae	Nola confusalis (Herrich-SchÃ¤ffer, 1847)
Nolidae	Pseudoips prasinanus (Linnaeus, 1758)
Notodontidae	Drymonia querna (Denis & Schiffermüller, 1775)
Notodontidae	Drymonia ruficornis (Hufnagel, 1766)
Notodontidae	Furcula furcula (Clerck, 1759)
Notodontidae	Gluphisia crenata (Esper, 1785)
Notodontidae	Harpyia milhauseri (Fabricius, 1775)
Notodontidae	Notodonta tritophus (Denis & Schiffermüller, 1775)
Notodontidae	Notodonta ziczac (Linnaeus, 1758)
Notodontidae	Peridea anceps (Goeze, 1781)
Notodontidae	Pheosia tremula (Clerck, 1759)
Notodontidae	Pterostoma palpina (Clerck, 1759)
Notodontidae	Ptilodon capucina (Linnaeus, 1758)
Notodontidae	Stauropus fagi (Linnaeus, 1758)
Notodontidae	Thaumetopoea pityocampa (Denis & Schiffermüller, 1775)
Notodontidae	Thaumetopoea processionea (Linnaeus, 1758)
Oecophoridae	Batia unitella (Hübner, 1796)
Oecophoridae	Bisigna procerella (Denis & Schiffermüller, 1775)
Oecophoridae	Carcina quercana (Fabricius, 1775)
Oecophoridae	Crassa tinctella (Hübner, 1796)
Oecophoridae	Esperia sulphurella (Fabricius, 1775)
Psychidae	Narycia duplicella (Goeze, 1783)
Pyralidae	Aphomia sociella (Linnaeus, 1758)
Pyralidae	Conobathra tumidana (Denis & Schiffermüller, 1775)
Pyralidae	Cryptoblabes bistriga (Haworth, 1811)
Pyralidae	Endotricha flammealis (Denis & Schiffermüller, 1775)
Pyralidae	Homoeosoma sinuella (Fabricius, 1794)
Pyralidae	Oncocera semirubella (Scopoli, 1763)
Pyralidae	Phycita roborella (Denis & Schiffermüller, 1775)
Pyralidae	Synaphe punctalis (Fabricius, 1775)
Pyralidae	Trachycera advenella (Zincken, 1818)
Sphingidae	Deilephila elpenor (Linnaeus, 1758)
Sphingidae	Deilephila porcellus (Linnaeus, 1758)
Sphingidae	Laothoe populi (Linnaeus, 1758)
Sphingidae	Smerinthus ocellata (Linnaeus, 1758)
Sphingidae	Sphinx ligustri Linnaeus, 1758

Tineidae	Nemapogon inconditella (Lucas, 1956)
Tortricidae	Acleris ferrugana (Denis & Schiffermüller, 1775)
Tortricidae	Agapeta hamana (Linnaeus, 1758)
Tortricidae	Aleimma loeflingiana (Linnaeus, 1758)
Tortricidae	Archips podana (Scopoli, 1763)
Tortricidae	Archips xylosteana (Linnaeus, 1758)
Tortricidae	Bactra furfurana (Haworth, 1811)
Tortricidae	Bactra lancealana (Hübner, 1799)
Tortricidae	Celypha woodiana (Barrett, 1882)
Tortricidae	Choristoneura hebenstreitella (O.F. Müller, 1764)
Tortricidae	Clepsis spectrana (Treitschke, 1830)
Tortricidae	Cydia amplana (Hübner, 1800)
Tortricidae	Cydia splendana (Hübner, 1799)
Tortricidae	Cydia ulicetana (Haworth, 1811)
Tortricidae	Ditula angustiorana (Haworth, 1811)
Tortricidae	Eudemis profundana (Denis & Schiffermüller, 1775)
Tortricidae	Gypsonoma dealbana (FrÃ¶lich, 1828)
Tortricidae	Hedya nubiferana (Haworth, 1811)
Tortricidae	Hedya salicella (Linnaeus, 1758)
Tortricidae	Notocelia cynosbatella (Linnaeus, 1758)
Tortricidae	Pammene argyrana (Hübner, 1799)
Tortricidae	Pandemis cerasana (Hübner, 1786)
Tortricidae	Pandemis heparana (Denis & Schiffermüller, 1775)
Tortricidae	Ptycholoma lecheana (Linnaeus, 1758)
Tortricidae	Tortrix viridana Linnaeus, 1758
Tortricidae	Zeiraphera isertana (Fabricius, 1794)
Yponomeutidae	Yponomeuta evonymella (Linnaeus, 1758)
Yponomeutidae	Yponomeuta padella (Linnaeus, 1758)
Yponomeutidae	Yponomeuta rorrella (Hübner, 1796)

Annexe 20 : Poissons et écrevisses de la RNN du Lac de Grand-Lieu

Famille	Taxon	Nom commun	Données récentes (depuis 2008)
Ecrevisses (Arthropodes, Malacostracés, Décapodes)			
Cambaridae	*Orconectes limosus (Rafinesque, 1817)*	Ecrevisse américaine	x
Cambaridae	*Procambarus clarkii (Girard, 1852)*	Ecrevisse de Louisiane	x
Poissons			
Acipenseridae	*Acipenser baerii Brandt, 1869*	Baeri	x
Anguillidae	*Anguilla anguilla (Linnaeus, 1758)*	Anguille	x
Centrarchidae	*Lepomis gibbosus (Linnaeus, 1758)*	Perche soleil	x
Centrarchidae	*Micropterus salmoides (Lacepède, 1802)*	Black bass a grande bouche	
Clupeidae	*Alosa alosa (Linnaeus, 1758)*	Grande alose	
Clupeidae	*Alosa sp*	Alose sp	x
Cyprinidae	*Abramis brama (Linnaeus, 1758)*	Brème	x
Cyprinidae	*Alburnus alburnus (Linnaeus, 1758)*	Ablette	x
Cyprinidae	*Aspius aspius (Linnaeus, 1758)*	Aspe	x
Cyprinidae	*Blicca bjoerkna (Linnaeus, 1758)*	Brème bordeliére	x
Cyprinidae	*Carassius carassius (Linnaeus, 1758)*	Carassin	x
Cyprinidae	*Cyprinus carpio Linnaeus, 1758*	Carpe commune	x
Cyprinidae	*Gobio gobio (Linnaeus, 1758)*	Goujon	x
Cyprinidae	*Hypophthalmichthys molitrix (Valenciennes, 1844)*	Carpe argentée	x
Cyprinidae	*Leucaspius delineatus (Heckel, 1843)*	Able de Heckel	x
Cyprinidae	*Leuciscus burdigalensis Valenciennes, 1844*	Vandoise rostrée	
Cyprinidae	*Pseudorasbora parva (Temminck & Schlegel, 1846)*	Pseudorasbora	x
Cyprinidae	*Rhodeus amarus (Bloch, 1782)*	Bouvière	x
Cyprinidae	*Rutilus rutilus (Linnaeus, 1758)*	Gardon	x
Cyprinidae	*Scardinius erythrophthalmus (Linnaeus, 1758)*	Rotengle	x
Cyprinidae	*Tinca tinca (Linnaeus, 1758)*	Tanche	x
Esocidae	*Esox lucius Linnaeus, 1758*	Brochet	x
Gasterosteidae	*Gasterosteus aculeatus Linnaeus, 1758*	Epinoche	
Gasterosteidae	*Pungitius pungitius (Linnaeus, 1758)*	Epinochette	
Ictaluridae	*Ameiurus melas (Rafinesque, 1820)*	Poisson chat	x
Lotidae	*Lota lota (Linnaeus, 1758)*	Lote de rivière	
Mugilidae	*Liza ramada (Risso, 1827)*	Mulet porc	x
Mugilidae	*Mugil cephalus Linnaeus, 1758*	Mulet cabot	
Osmeroidae	*Osmerus eperlanus (Linnaeus, 1758)*	Eperlan	
Percidae	*Gymnocephalus cernuus (Linnaeus, 1758)*	Grémille	x
Percidae	*Perca fluviatilis Linnaeus, 1758*	Perche	x

Percidae	*Sander lucioperca (Linnaeus, 1758)*	Sandre	x
Petromyzontiformes	*Lampetra fluviatilis (Linnaeus, 1758)*	Lamproie de rivière	
Petromyzontiformes	*Petromyzon marinus Linnaeus, 1758*	Lamproie marine	x
Pleuronectidae	*Platichthys flesus (Linnaeus, 1758)*	Flet	x
Poeciliidae	*Gambusia affinis (Baird & Girard, 1853)*	Gambusie	x
Salmonidae	*Oncorhynchus mykiss (Walbaum, 1792)*	Truite arc-en-ciel	
Salmonidae	*Salmo salar Linnaeus, 1758*	Saumon atlantique	
Siluridae	*Silurus glanis Linnaeus, 1758*	Silure glane	x

Annexe 21 : Amphibiens et reptiles du Lac de Grand-Lieu (et abords) et de la RNN

Famille	Taxon	Nom français	RNN
	Amphibia		
Alytidae	*Alytes obstetricans (Laurenti, 1768)*	Alyte accoucheur	
Bufonidae	*Bufo bufo (Linnaeus, 1758)*	Crapaud commun	x
Bufonidae	*Bufo calamita (Laurenti, 1768)*	Crapaud calamite	
Hylidae	*Hyla arborea (Linnaeus, 1758)*	Rainette verte	x
Pelodytidae	*Pelodytes punctatus (Daudin, 1803)*	Pélodyte ponctué	
Ranidae	*Pelophylax kl. esculentus (Linnaeus, 1758)*	Grenouille commune	x
Ranidae	*Pelophylax lessonae (Camerano, 1882)*	Grenouille de Lessona	x
Ranidae	*Pelophylax ridibundus (Pallas, 1771)*	Grenouille rieuse	x
Ranidae	*Rana dalmatina Fitzinger in Bonaparte, 1838*	Grenouille agile	x
Ranidae	*Rana temporaria Linnaeus, 1758*	Grenouille rousse	
Salamandridae	*Lissotriton helveticus (Razoumowsky, 1789)*	Triton palmé	
Salamandridae	*Lissotriton vulgaris (Linnaeus, 1758)*	Triton ponctué	
Salamandridae	*Salamandra salamandra (Linnaeus, 1758)*	Salamandre tachetée	
Salamandridae	*Triturus marmoratus (Latreille, 1800)*	Triton marbré	
	Reptilia		
Anguidae	*Anguis fragilis Linnaeus, 1758*	Orvet fragile	x
Colubridae	*Coronella austriaca Laurenti, 1768*	Coronelle lisse	
Colubridae	*Hierophis viridiflavus (Lacepède, 1789)*	Couleuvre verte et jaune	
Colubridae	*Zamenis longissimus (Laurenti, 1768)*	Couleuvre d'Esculape	
Lacertidae	*Lacerta bilineata Daudin, 1802*	Lézard vert occidental	x
Lacertidae	*Podarcis muralis (Laurenti, 1768)*	Lézard des murailles	x
Natricidae	*Natrix maura (Linnaeus, 1758)*	Couleuvre vipérine	
Natricidae	*Natrix natrix (Linnaeus, 1758)*	Couleuvre à collier	x
Viperidae	*Vipera aspis aspis (Linnaeus, 1758)*	Vipère aspic	x
Emydidae	*Trachemys scripta (Schoepff, 1792)*	Tortue de Floride	x

Annexe 22 : Oiseaux du Lac de Grand-Lieu et de la RNN

NOM FRANÇAIS	*NOM SCIENTIFIQUE*	Statut Grand-Lieu (Nicheur)					Statut Grand-Lieu (Hivernant/Migrateur)			
		Eff.	Td.	Repr. PdL	Repr. Nat.	Repr Eur.	Eff.	Td.	Repr. Nat.	Repr Eur.
Cygne tuberculé	*Cygnus olor J. F. Gmelin, 1789*	12,5	↗	3%	1%	-	41 (a)	↗	-	-
Cygne de Bewick	*Cygnus columbianus Ord, 1815*						A			
Cygne chanteur	*Cygnus cygnus Linné, 1758*						A			
Oie des moissons	*Anser fabalis Latham, 1787*						A			
Oie à bec court	*Anser brachyrhynchus* Baillon, 1833						A			
Oie rieuse	*Anser albifrons Scopoli, 1769*						+	-		
Oie cendrée	*Anser anser Linné, 1758*	31	↗	16%	10%	-	144 (a)	↗	-	-
Bernache du Canada	*Branta canadensis Linné, 1758*						A			
Bernache nonnette	*Branta leucopsis Bechstein, 1803*						+	-		
Bernache cravant	*Branta bernicla Linné, 1758*						+	-		
Bernache à cou roux	*Branta ruficollis Pallas, 1769*						A			
Ouette d'Egypte	*Alopochen aegyptiaca Linné, 1766*						A			
Tadorne casarca	*Tadorna ferruginea Pallas, 1764*						+	↗		
Tadorne de Belon	*Tadorna tadorna Linné, 1758*	32	↗	2,3%	1%	-	153 (a)	↗	-	-
Canard mandarin	*Aix galericulata Linné, 1758*						A			
Canard siffleur	*Anas penelope* Linné, 1758	A					2199 (a)	-	4,5%	-
Canard à front blanc	*Anas americana* J. F. Gmelin, 1789						A			
Canard chipeau	*Anas strepera* Linné, 1758	61	↗	50%	6,1%	-	1504 (a)	-	4,2%	2,5%
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca* Linné, 1758	4,6	-	50%	1,3%	-	4165 (a)	-	3,3%	1%
Sarcelle à ailes vertes	*Anas carolinensis* J. F. Gmelin, 1789						A			
Canard colvert	*Anas platyrhynchos* Linné, 1758	+++	?	?	1%	-	5827 (a)	-	2%	-
Canard pilet	*Anas acuta* Linné, 1758	A					407 (a)	-	3%	0,7%
Sarcelle d'été	*Anas querquedula* Linné, 1758	20	↘	14,3%	7,3%	-				
Sarcelle à ailes bleues	*Anas discors* Linné, 1766						A			
Canard souchet	*Anas clypeata* Linné, 1758	75	↗	5%	3,7%	-	8910 (a)	↗	25%	22,3%
Sarcelle marbrée	*Marmaronetta angustirostris Ménétries, 1832*						A			
Nette rousse	*Netta rufina Pallas, 1773*						+	-		
Fuligule milouin	*Aythya ferina Linné, 1758*	478	↗	36,8%	14,7%	-	4156 (a)	-	5,3%	1,4%
Fuligule à bec cerclé	*Aythya collaris Donovan, 1809*						A			

Fuligule nyroca	*Aythya nyroca Güldenstädt, 1770*						+			
Fuligule morillon	*Aythya fuligula Linné, 1758*	1,1	↘	1%	-	-	240 (a)	↘	-	-
Fuligule milouinan	*Aythya marila Linné, 1761*						+	-		
Fuligule à tête noire	*Aythya affinis Eyton, 1838*						A			
Eider à duvet	*Somateria mollissima Linné, 1758*						A			
Harelde boréale	*Clangula hyemalis Linné, 1758*						A			
Macreuse noire	*Melanitta nigra Linné, 1758*						A			
Macreuse brune	*Melanitta fusca Linné, 1758*						A			
Garrot à œil d'or	*Bucephala clangula Linné, 1758*						+	-		
Harle piette	*Mergellus albellus Linné, 1758*						+	↘		
Harle huppé	*Mergus serrator Linné, 1758*						A			
Harle bièvre	*Mergus merganser* Linné, 1758						A			
Erismature rousse	*Oxyura jamaicensis J. F. Gmelin, 1789*	4,2	-	-	-	-	160 (a)	-	-	-
Erismature à tête blanche	*Oxyura leucocephala Scopoli, 1769*						A			
Caille des blés	*Coturnix coturnix Linné, 1758*	++	?	-	-	-	?	?		
Perdrix rouge	*Alectoris rufa Linné, 1758*	+++	-	-	-	-				
Perdrix grise	*Perdix perdix Linné, 1758*	++	-	-	-	-				
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus* Linné, 1758	+++	-							
Plongeon catmarin	*Gavia stellata Pontoppidan, 1763*						A			
Plongeon arctique	*Gavia arctica Linné, 1758*						A			
Plongeon imbrin	*Gavia immer Brünnich, 1764*						+			
Océanite tempête	*Hydrobates pelagicus Linné, 1758*						A			
Océanite culblanc	*Oceanodroma leucorhoa Vieillot, 1818*						A			
Fou de Bassan	*Morus bassanus Linné, 1758*						A			
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo Linné, 1758*	403	↘	25%	7,8%	-	247 (a)	-	-	-
Pélican blanc	*Pelecanus onocrotalus* Linné, 1758						A			
Butor étoilé	*Botaurus stellaris Linné, 1758*	D	↘	-	-	-	+	-	-	-
Blongios nain	*Ixobrychus minutus Linné, 1766*	+ ?	?	?	-	-	+	-	-	-
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax Linné, 1758*	235	-	43%	7%	-	15 (a)	↗	2%	-
Crabier chevelu	*Ardeola ralloides Scopoli, 1769*	3	↘	100%	-	-				
Héron garde-bœufs	*Bubulcus ibis Linné, 1758*	688	↗	35%	7,7%	-	76 (a)	↗	-	-
Aigrette garzette	*Egretta garzetta Linné, 1766*	315	↗	16,7%	2,1%	-				
Grande Aigrette	*Ardea alba Linné, 1758*	178	↗	77%	71%	5%	281 (a)	↗	2,40%	-
Héron cendré	*Ardea cinerea* Linné, 1758	450	↘	8%	1,5%	-	168 (a)	-	-	-
Héron pourpré	*Ardea purpurea* Linné, 1766	153	-	27%	5,3%	-				
Cigogne noire	*Ciconia nigra Linné, 1758*						++	-		
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia Linné, 1758*	1,1	↗	1,5%	-	-	+++	↗	-	-

Ibis falcinelle	*Plegadis falcinellus Linné, 1766*	3,3	↗	100%	1%	-				
Ibis sacré	*Threskiornis aethiopicus Latham, 1790*	333	↘	-	-	-	28 (a)	-	-	-
Spatule blanche	*Platalea leucorodia* Linné, 1758	181	↗	46%	22%	1%	7 (a)	↗	1%	-
Flamant rose	*Phoenicopterus roseus* Pallas, 1811						A			
Grèbe à bec bigarré	*Podilymbus podiceps Linné, 1758*						A			
Grèbe castagneux	*Tachybaptus ruficollis Pallas, 1764*	209	-	23%	2,3%	-	216 (a)	-	-	-
Grèbe huppé	*Podiceps cristatus Linné, 1758*	617	-	48%	5,1%	-	247 (a)	-	-	-
Grèbe jougris	*Podiceps grisegena Boddaert, 1783*						+	-		
Grèbe esclavon	*Podiceps auritus Linné, 1758*						+	-		
Grèbe à cou noir	*Podiceps nigricollis* C. L. Brehm, 1831	2,6	↗	6,50%	-	-	32 (a)	↗	-	-
Bondrée apivore	*Pernis apivorus Linné, 1758*	7	↗	1%	-	-	++	-		
Milan noir	*Milvus migrans Boddaert, 1783*	83	↗	18%	-	-	+++	-		
Milan royal	*Milvus milvus Linné, 1758*						+	-		
Pygargue à queue blanche	*Haliaeetus albicilla Linné, 1758*						A			
Circaète Jean-le-blanc	*Circaetus gallicus J. F. Gmelin, 1788*						A			
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus Linné, 1758*	28	↘	14,7%	1,4%	-	229 (a)	-	?	-
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus Linné, 1766*	1	-	-	-	-	++	-		
Busard pâle	*Circus macrourus S. G. Gmelin, 1770*						A			
Busard cendré	*Circus pygargus Linné, 1758*	D					+			
Autour des palombes	*Accipiter gentilis Linné, 1758*	3	-	1,5%	-	-	+	-		
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus Linné, 1758*	8	-	-	-	-	++	-		
Buse variable	*Buteo buteo Linné, 1758*	++	-	-	-	-	+++	-		
Aigle criard	*Aquila clanga* Pallas, 1811						A			
Aigle botté	*Aquila pennata J. F. Gmelin, 1788*						A			
Aigle de Bonelli	*Aquila fasciata Vieillot, 1822*						A			
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus Linné, 1758*						++	-		
Râle d'eau	*Rallus aquaticus* Linné, 1758	+++	↘	?	-	-	+++	-		
Marouette ponctuée	*Porzana porzana Linné, 1766*	+	-	25%	2%	-	++	-		
Marouette de Baillon	*Zapornia pusilla Pallas, 1776*	?	-	?	?	-	+	-		
Râle des genêts	*Crex crex Linné, 1758*	D	↘	-	-	-				
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus Linné, 1758*	++++	↘	10%?	-	-	++++	-		
Foulque macroule	*Fulica atra* Linné, 1758	3377	-	22,5%	2,7%	-	11088 (a)	-	4%	-
Grue cendrée	*Grus grus Linné, 1758*						A			
Œdicnème criard	*Burhinus oedicnemus Linné, 1758*						+	↗		
Echasse blanche	*Himantopus himantopus Linné, 1758*	39	↗	2,4%	1,3%	-	?			
Avocette élégante	*Recurvirostra avosetta* Linné, 1758						+++	↗	2%	-

Huîtrier pie	*Haematopus ostralegus* Linné, 1758						A			
Pluvier argenté	*Pluvialis squatarola Linné, 1758*						++	-		
Pluvier doré	*Pluvialis apricaria Linné, 1758*						++	-		
Pluvier bronzé	*Pluvialis dominica Statius Müller, 1776*						A			
Gravelot semipalmé	*Charadrius semipalmatus* Bonaparte, 1825						A			
Grand Gravelot	*Charadrius hiaticula* Linné, 1758						+++	-		
Petit Gravelot	*Charadrius dubius* Scopoli, 1786	2,1	-	-	-	-	++	-		
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus Linné, 1758*	41,6	-	1%	-	-	278 (a)	-		
Gravelot à collier interrompu	*Anarhynchus alexandrinus Linnaeus, 1758*						+	-		
Courlis corlieu	*Numenius phaeopus Linné, 1766*						+++	-		
Courlis cendré	*Numenius arquata Linné, 1758*						++	-		
Barge à queue noire	*Limosa limosa Linné, 1758*	A					+++	-		
Barge rousse	*Limosa lapponica Linné, 1758*						+	-		
Tournepierre à collier	*Arenaria interpres Linné, 1758*						++	-		
Bécasseau maubèche	*Calidris canutus Linné, 1758*						++	-		
Combattant varié	*Calidris pugnax Linné, 1758*	1,5	-	(100%)	(100%)	-	++	↘		
Bécasseau à queue pointue	*Calidris acuminata Horsfield, 1821*						A	-		
Bécasseau cocorli	*Calidris ferruginea Pontoppidan, 1763*						++	↘		
Bécasseau de Temminck	*Calidris temminckii Leisler, 1812*						++	-		
Bécasseau sanderling	*Calidris alba Pallas, 1764*						++	-		
Bécasseau variable	*Calidris alpina Linné, 1758*						+++	-		
Bécasseau de Baird	*Calidris bairdii Coues, 1861*						A	-		
Bécasseau minute	*Calidris minuta Leisler, 1812*						+++	↘		
Bécasseau de Bonaparte	*Calidris fuscicollis Vieillot, 1819*						A	-		
Bécasseau rousset	*Calidris subruficollis Vieillot, 1819*						A	-		
Bécasseau tacheté	*Calidris melanotos Vieillot, 1819*						+	-		
Bécasseau d'Alaska	*Calidris mauri Cabanis, 1857*						A	-		
Bécasseau semipalmé	*Calidris pusilla Linné, 1766*						A	-		
Phalarope à bec étroit	*Phalaropus lobatus Linné, 1758*						+	-		
Phalarope à bec large	*Phalaropus fulicarius Linné, 1758*						+	-		
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos Linné, 1758*						+++	-		
Chevalier culblanc	*Tringa ochropus* Linné, 1758						++	-		
Chevalier arlequin	*Tringa erythropus* Pallas, 1764						+++	↘		
Chevalier aboyeur	*Tringa nebularia* Gunnerus, 1767						++	↘		
Chevalier à pattes jaunes	*Tringa flavipes* J. F. Gmelin, 1789						A			
Chevalier stagnatile	*Tringa stagnatilis Bechstein, 1803*						A			

Chevalier sylvain	*Tringa glareola* Linné, 1758						++	↘		
Chevalier gambette	*Tringa totanus Linné, 1758*	6,1	↘	-	-	-	+++	-		
Bécassine sourde	*Lymnocryptes minimus Brünnich, 1764*						+	-		
Bécasse des bois	*Scolopax rusticola* Linné, 1758						+	-		
Bécassine des marais	*Gallinago gallinago Linné, 1766*	0,8	↘	20%	1%	-	+++	?		
Bécassine double	*Gallinago media Latham, 1787*						A			
Glaréole à collier	*Glareola pratincola Linné, 1766*						A			
Labbe pomarin	*Stercorarius pomarinus Temminck, 1815*						A			
Labbe parasite	*Stercorarius parasiticus Linné, 1758*						+	-		
Labbe à longue queue	*Stercorarius longicaudus* Vieillot, 1819						A			
Grand Labbe	*Stercorarius skua* Brünnich, 1764						A			
Mergule nain	*Alle alle Linné, 1758*						A			
Sterne naine	*Sternula albifrons Pallas, 1764*						++	-		
Sterne hansel	*Gelochelidon nilotica J. F. Gmelin, 1789*						A			
Sterne caspienne	*Hydroprogne caspia Pallas, 1770*						+	-		
Guifette moustac	*Chlidonias hybrida Pallas, 1811*	1143	↗	50%	30%	11%	++++	↗		
Guifette noire	*Chlidonias niger Linné, 1758*	22,9	↘	20%	15%	-	+++	↘		
Guifette leucoptère	*Chlidonias leucopterus Temminck, 1815*	0,7	↗	50%	50%	-	+	-		
Sterne caugek	*Sterna sandvicensis* Latham, 1787						+			
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo* Linné, 1758	31,1	↗	2,6%	-	-	+++	-		
Sterne de Dougall	*Sterna dougallii Montagu, 1813*						A			
Sterne arctique	*Sterna paradisaea* Pontoppidan, 1763						++	-		
Mouette de Sabine	*Xema sabini Sabine, 1819*						A			
Mouette tridactyle	*Rissa tridactyla Linné, 1758*						A			
Goéland railleur	*Chroicocephalus genei Brème, 1839*						A			
Mouette de Bonaparte	*Chroicocephalus philadelphia Ord, 1815*						A			
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus Linné, 1766*	1250	↗	37%	3,30%	-	20250 (a)	↘	3%	-
Mouette pygmée	*Hydrocoloeus minutus Pallas, 1776*	A	-				++++	↘		
Mouette de Franklin	*Larus pipixcan* Wagler, 1831						A			
Mouette mélanocéphale	*Larus melanocephalus* Temminck, 1820	108	↗	5,50%	1,50%	-	193 (a)	↗	1%	-
Goéland cendré	*Larus canus* Linné, 1758						1835 (a)	-	4,9%	-
Goéland à bec cerclé	*Larus delawarensis* Ord, 1815						+	-		
Goéland brun	*Larus fuscus* Linné, 1758						1915 (a)	-	4,8%	-
Goéland argenté	*Larus argentatus* Pontoppidan, 1763						3938 (a)	↘	2,3%	-

Goéland leucophée	*Larus michahellis* Naumann, 1840						61 (a)	↗	-	-
Goéland pontique	*Larus cachinnans* Pallas, 1811						A			
Goéland d'Amérique	*Larus smithsonianus* Coues, 1862						A			
Goéland à ailes blanches	*Larus glaucoides* Meyer, 1822						A			
Goéland bourgmestre	*Larus hyperboreus* Gunnerus, 1767						A			
Goéland marin	*Larus marinus* Linné, 1758						49 (a)	↗	-	-
Pigeon biset domestique	*Columba livia* J. F. Gmelin, 1789	+++	-				+++	-		
Pigeon colombin	*Columba oenas* Linné, 1758	++	↗				++	-		
Pigeon ramier	*Columba palumbus* Linné, 1758	++++	↗				++++	-		
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto Frivaldszky, 1838*	+++	-				+++	-		
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur Linné, 1758*	+++	↘				?			
Coucou geai	*Clamator glandarius Linné, 1758*						A			
Coucou gris	*Cuculus canorus* Linné, 1758	+++	-				?			
Effraie des clochers	*Tyto alba Scopoli, 1769*	++	?				++	?		
Petit-duc scops	*Otus scops Linné, 1758*	A	-				A			
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua Scopoli, 1769*	++	?				++	?		
Chouette hulotte	*Strix aluco* Linné, 1758	++	?				++	?		
Hibou moyen-duc	*Asio otus Linné, 1758*	++	?				++	?		
Hibou des marais	*Asio flammeus Pontoppidan, 1763*	A					+	-		
Engoulevent d'Europe	*Caprimulgus europaeus* Linné, 1758	D?	?				+	-		
Martinet noir	*Apus apus Linné, 1758*	+++	-				++++	-		
Martinet à ventre blanc	*Apus melba Linné, 1758*						A			
Huppe fasciée	*Upupa epops* Linné, 1758	++	-				?			
Rollier d'Europe	*Coracias garrulus* Linné, 1758						A			
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis Linné, 1758*	++	↘				++	?		
Torcol fourmilier	*Jynx torquilla* Linné, 1758						+++	-		
Pic cendré	*Picus canus* J. F. Gmelin, 1788	D	↘							
Pic vert	*Picus viridis* Linné, 1758	++	-				+++	-		
Pic noir	*Dryocopus martius Linné, 1758*	+	↗				+	↗		
Pic épeiche	*Dendrocopos major Linné, 1758*	++	-				+++	-		
Pic épeichette	*Dryobates minor Linné, 1758*	++	-				++	-		
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus* Linné, 1758	++	↘				+++	?		
Faucon kobez	*Falco vespertinus* Linné, 1766						A			
Faucon émerillon	*Falco columbarius* Linné, 1758						++	?		
Faucon hobereau	*Falco subbuteo* Linné, 1758	12	?	2%						
Faucon d'Éléonore	*Falco eleonorae* Gené, 1839						A			
Faucon sacre	*Falco cherrug* Gray, 1834						A			

Faucon pèlerin	*Falco peregrinus* Tunstall, 1771						+	-		
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus Linné, 1758*	+++	-				?			
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio* Linné, 1758	D	↘				+	↘		
Pie-grièche grise	*Lanius excubitor* Linné, 1758						A			
Pie-grièche à tête rousse	*Lanius senator* Linné, 1758						A			
Pie bavarde	*Pica pica Linné, 1758*	+++	-				++++	-		
Geai des chênes	*Garrulus glandarius Linné, 1758*	+++	-				++++	-		
Choucas des tours	*Corvus monedula* Linné, 1758	+++	↗				++++	↗		
Corbeau freux	*Corvus frugilegus* Linné, 1758	++	↗				++	↗		
Corneille noire	*Corvus corone* Linné, 1758	+++	-				++++	-		
Roitelet huppé	*Regulus regulus Linné, 1758*	++	-				+++	-		
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla Temminck, 1820*	++	-				++++	-		
Rémiz penduline	*Remiz pendulinus Linné, 1758*						+	-		
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus Linné, 1758*	++++	↘				++++	-		
Mésange charbonnière	*Parus major* Linné, 1758	++++	-				++++	-		
Mésange huppée	*Lophophanes cristatus* Linné, 1758	++	-				++	-		
Mésange noire	*Periparus ater* Linné, 1758	A					+++	-		
Mésange nonnette	*Poecile palustris* Linné, 1758	+++	-				+++	-		
Panure à moustaches	*Panurus biarmicus* Linné, 1758	D	↘				A			
Alouette lulu	*Lullula arborea* Linné, 1758	+++	-				+++	-		
Alouette des champs	*Alauda arvensis* Linné, 1758	D	↘				+++	↘		
Cochevis huppé	*Galerida cristata* Linné, 1758						A			
Hirondelle de rivage	*Riparia riparia* Linné, 1758						++++	↘		
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica* Linné, 1758	+++	-				++++	-		
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum Linné, 1758*	+++	-				+++	-		
Hirondelle rousseline	*Cecropis daurica Linné, 1771*						A			
Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti Temminck, 1820*	++++	-				++++	-		
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus Linné, 1758*	+++	-				++++	-		
Pouillot à grands sourcils	*Phylloscopus inornatus Blyth, 1842*						+	-		
Pouillot de Hume	*Phylloscopus humei Brooks, 1878*						A			
Pouillot brun	*Phylloscopus fuscatus Blyth, 1842*						A			
Pouillot siffleur	*Phylloscopus sibilatrix Bechstein, 1793*	D	↘				A			
Pouillot de Bonelli	*Phylloscopus bonelli* Vieillot 1819	D	↘							
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita* Vieillot, 1817	++++	↘				++++	-		
Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus* Linné, 1758	D	↘				++++	-		
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla Linné, 1758*	++++	-				++++	-		
Fauvette des jardins	*Sylvia borin Boddaert, 1783*	++++	-				++++	-		

Fauvette babillarde	*Sylvia curruca Linné, 1758*						A			
Fauvette grisette	*Sylvia communis* Latham, 1787	+++	↘				+++	↘		
Fauvette pitchou	*Sylvia undata Boddaert, 1783*						A			
Locustelle tachetée	*Locustella naevia Boddaert, 1783*	A					+++	-		
Locustelle luscinioïde	*Locustella luscinioides Savi, 1824*	++	↘				+++	?		
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta Vieillot, 1817*	+++	↘				+++	?		
Phragmite aquatique	*Acrocephalus paludicola Vieillot, 1817*						++	?		
Phragmite des joncs	*Acrocephalus schoenobaenus Linné, 1758*	++++	↘				++++	↘		
Rousserolle isabelle	*Acrocephalus agricola Jerdon, 1845*						A			
Rousserolle verderolle	*Acrocephalus palustris Bechstein, 1798*						A			
Rousserolle effarvatte	*Acrocephalus scirpaceus Hermann, 1804*	++++	↘				++++	?		
Rousserolle turdoïde	*Acrocephalus arundinaceus Linné, 1758*	D	↘				+	↘		
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis Rafinesque, 1810*	+++	↘				+++	↘		
Sittelle torchepot	*Sitta europaea* Linné, 1758	+++	-				+++	-		
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla* C. L. Brehm, 1820	++++	-				++++	-		
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes Linné, 1758*	++++	-				++++	-		
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris* Linné, 1758	++++	-				++++	-		
Merle à plastron	*Turdus torquatus* Linné, 1758						A			
Merle noir	*Turdus merula* Linné, 1758	++++	-				++++	-		
Grive litorne	*Turdus pilaris* Linné, 1758						+++	-		
Grive musicienne	*Turdus philomelos* C. L. Brehm, 1831	++++	-				++++	-		
Grive mauvis	*Turdus iliacus* Linné, 1766						++++	-		
Grive draine	*Turdus viscivorus* Linné, 1758	+++	-				+++	-		
Gobemouche gris	*Muscicapa striata Pallas, 1764*	++	↘				++	↘		
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula Linné, 1758*	++++	-				++++	-		
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos* C. L. Brehm, 1831	+++	-				+++	-		
Gorgebleue à miroir	*Luscinia svecica Linné, 1758*	+++	↗				+++	-		
Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca Pallas, 1764*						++	↘		
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros S. G. Gmelin, 1774*	++	-				++	-		
Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus Linné, 1758*	D	↘				++	↘		
Tarier des prés	*Saxicola rubetra Linné, 1758*	D	↘				+++	↘		
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola Linné, 1766*	++	↘				+++	↘		
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe Linné, 1758*						+++	-		
Accenteur mouchet	*Prunella modularis Linné, 1758*	++++	-				++++	-		

Moineau domestique	*Passer domesticus Linné, 1758*	++++	↘				++++	↘		
Moineau friquet	*Passer montanus Linné, 1758*	++	↘				++	↘		
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava* Linné, 1758	++++	-				++++	-		
Bergeronnette citrine	*Motacilla citreola* Pallas, 1776						A			
Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea* Tunstall, 1771	+	-				++	-		
Bergeronnette grise	*Motacilla alba* Linné, 1758	+++	-				++++	-		
Pipit de Richard	*Anthus richardi* Vieillot, 1818						A			
Pipit rousseline	*Anthus campestris Linné, 1758*						A			
Pipit des arbres	*Anthus trivialis Linné, 1758*	++	-				+++	-		
Pipit farlouse	*Anthus pratensis Linné, 1758*						+++	-		
Pipit à gorge rousse	*Anthus cervinus Pallas, 1811*						A			
Pipit maritime	*Anthus petrosus Montagu, 1798*						A			
Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta Linné, 1758*						+++	-		
Pinson du Nord	*Fringilla montifringilla Linné, 1758*						+++	-		
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs* Linné, 1758	++++	-				++++	-		
Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes Linné, 1758*	+	-				++	-		
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula Linné, 1758*	D	↘				A			
Verdier d'Europe	*Chloris chloris Linné, 1758*	+++	↘				++++	↘		
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina Linné, 1758*	++	↘				+++	↘		
Sizerin cabaret	*Acanthis cabaret Statius Müller, 1776*						+			
Sizerin flammé	*Acanthis flammea Linné, 1758*						A			
Bec-croisé des sapins	*Loxia curvirostra* Linné, 1758						A			
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis Linné, 1758*	+++	↘				++++	↘		
Serin cini	*Serinus serinus Linné, 1766*	+++	-				+++	↘		
Tarin des aulnes	*Spinus spinus Linné, 1758*						++++	?		
Bruant des neiges	*Plectrophenax nivalis Linné, 1758*						A			
Bruant lapon	*Calcarius lapponicus Linné, 1758*						A			
Bruant proyer	*Emberiza calandra Linné, 1758*	D	↘				A			
Bruant zizi	*Emberiza cirlus* Linné, 1766	+++	-				+++	-		
Bruant ortolan	*Emberiza hortulana* Linné, 1758						A			
Bruant jaune	*Emberiza citrinella* Linné, 1758	+	↘				++	↘		
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus Linné, 1758*	++++	↘				++++	↘		
Bruant nain	*Emberiza pusilla* Pallas, 1776						A			
Bruant rustique	*Emberiza rustica* Pallas, 1776						A			

Légende :

Nicheur	D	Disparu
	A	occasionnel/accidentel
	*	moins de 10 couples
	**	10-100 couples
	***	100-1000 couples
	****	+ de 1000 couples

Hivernant/Migrateur	A	occasionnel/accidentel
	*	visiteur annuel rare (- de 10 obs. ou ind./an)
	**	10-100 ind. en stationnement max moyen
	***	100-1000 ind. en stationnement max moyen
	****	1000-10000 ind. en stationnement max moyen
	*****	+ de 10000 ind. en stationnement max moyen

Annexe 23 : Mammifères du Lac de Grand-Lieu (et abords) et de la RNN

Famille	Taxon	Nom français	RNN
Canidae	*Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758)*	Renard roux	x
Mustelidae	*Lutra lutra (Linnaeus, 1758)*	Loutre d'Europe	x
Mustelidae	*Martes foina (Erxleben, 1777)*	Fouine	x
Mustelidae	*Meles meles (Linnaeus, 1758)*	Blaireau européen	
Mustelidae	*Mustela erminea (Linnaeus, 1758)*	Hermine	x
Mustelidae	*Mustela nivalis (Linnaeus, 1766)*	Belette d'Europe	x
Mustelidae	*Mustela putorius (Linnaeus, 1758)*	Putois d'Europe	x
Mustelidae	*Mustela vison (Schreber, 1777)*	Vison d'Amérique	
Viverridae	*Genetta genetta (Linnaeus, 1758)*	Genette commune	x
Cervidae	*Capreolus capreolus (Linnaeus, 1758)*	Chevreuil européen	x
Suidae	*Sus scrofa (Linnaeus, 1758)*	Sanglier	x
Rhinolophidae	*Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)*	Grand rhinolophe	x
Vespertilionidae	*Barbastella barbastellus (Schreber, 1774)*	Barbastelle d'Europe	x
Vespertilionidae	*Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)*	Sérotine commune	x
Vespertilionidae	*Myotis daubentonii (Kuhl, 1817)*	Murin de Daubenton	x
Vespertilionidae	*Myotis myotis (Borkhausen, 1797)*	Grand Murin	x
Vespertilionidae	*Myotis mystacinus (Kuhl, 1817)*	Murin à moustaches	x
Vespertilionidae	*Myotis nattereri (Kuhl, 1817)*	Murin de Natterer	x
Vespertilionidae	*Nyctalus noctula (Schreber, 1774)*	Noctule commune	x
Vespertilionidae	*Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1817)*	Pipistrelle de Kuhl	x
Vespertilionidae	*Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)*	Pipistrelle commune	x
Vespertilionidae	*Pipistrellus nathusii (Keyserling & Blasius, 1839)*	Pipistrelle de Nathusius	
Vespertilionidae	*Plecotus auritus (Linnaeus, 1758)*	Oreillard roux	x
Vespertilionidae	*Plecotus austriacus (J.B. Fischer, 1829)*	Oreillard gris	x
Erinaceidae	*Erinaceus europaeus (Linnaeus, 1758)*	Hérisson d'Europe	x
Leporidae	*Lepus europaeus (Pallas, 1778)*	Lièvre d'Europe	
Leporidae	*Oryctolagus cuniculus (Linnaeus, 1758)*	Lapin de garenne	x
Cricetidae	*Microtus agrestis (Linnaeus, 1761)*	Campagnol agreste	x
Cricetidae	*Microtus arvalis (Pallas, 1778)*	Campagnol des champs	x
Cricetidae	*Microtus subterraneus (de Sélys-Longchamps, 1836)*	Campagnol souterrain	
Cricetidae	*Arvicola sapidus (Miller, 1908)*	Campagnol amphibie	x
Cricetidae	*Ondatra zibethicus (Linnaeus, 1766)*	Rat musqué	x
Myocastoridae	*Myocastor coypus (Molina, 1782)*	Ragondin	x
Gliridae	*Eliomys quercinus (Linnaeus, 1766)*	Lérot	
Muridae	*Apodemus sylvaticus (Linnaeus, 1758)*	Mulot sylvestre	x
Muridae	*Clethrionomys glareolus (Schreber, 1780)*	Campagnol roussâtre	x
Muridae	*Micromys minutus (Pallas, 1771)*	Rat des moissons	x
Muridae	*Mus musculus (Linnaeus, 1758)*	Souris grise	x

Muridae	*Rattus norvegicus (Berkenhout, 1769)*	Rat surmulot	x
Muridae	*Rattus rattus (Linnaeus, 1758)*	Rat noir, Rat commun	
Sciuridae	*Sciurus vulgaris (Linnaeus, 1758)*	Ecureuil roux	x
Soricidae	*Crocidura russula (Hermann, 1780)*	Crocidure musette	x
Soricidae	*Neomys fodiens (Pennant, 1771)*	Crossope aquatique	x
Soricidae	*Sorex minutus (Linnaeus, 1766)*	Musaraigne pygmée	
Soricidae	*Sorex coronatus (Millet, 1828)*	Musaraigne couronnée	x
Talpidae	*Talpa europaea (Linnaeus, 1758)*	Taupe d'Europe	x