



# Réserve Naturelle MARAIS DE SENE



# Plan de Gestion 2015 - 2024





# Réserve Naturelle des marais de Séné

## Plan de gestion 2015-2024

Rédaction : Guillaume Gélinaud, Benjamin Callard, Jean David, Bernard Demont, Matthieu Fortin, Laure Harivel, Bernard Horellou, Yann Kergoustin, Yves Le Bail, Marine Leicher et Vincent Jeudy.

Relecture :

Michèle Fardel (Bretagne Vivante-SEPNB)

Marion Hardegen (Conservatoire Botanique National de Brest)

Sylvie Magnanon (Conservatoire Botanique National de Brest)

Illustrations photographiques : Rémy Basque, René-Pierre Bolan, Patrick Chefson, Jean David, Bernard Demont, Martin Diraison, Olivier Farcy, Guillaume Gélinaud, Marie-Cécile Guicheteau, Yves Le Bail, Philippe Maes, Arnaud Le Nevé, Claude Ransonnette, Elise Rousseau et Vincent Jeudy.

Réserve Naturelle des marais de Séné  
Route de Brouel  
56860 Séné

Tél : 02.97.66.07.40

## Sommaire

Section A – Diagnostic de la Réserve Naturelle.....	3
A.1 Informations générales sur la réserve naturelle .....	4
A.1.1 La création de la réserve naturelle .....	4
A.1.2 La localisation de la réserve naturelle .....	6
A.1.3 Les limites administratives et la superficie de la réserve naturelle .....	6
A.1.4 La gestion de la réserve naturelle .....	8
A.1.5 Le cadre socio-économique général .....	8
A.1.6 Les inventaires et les classements en faveur du patrimoine naturel .....	10
A.1.7 L'évolution historique de l'occupation du sol de la réserve naturelle .....	12
A.2 L'environnement et le patrimoine naturel de la réserve naturelle.....	19
A.2.1 Le climat .....	19
A.2.2 L'eau.....	21
A.2.3 La géologie .....	32
A.2.4. Les habitats naturels et les espèces .....	34
A.3. Le cadre socio-économique et culturel de la réserve naturelle .....	71
A.3.1. Les représentations culturelles de la réserve naturelle.....	71
A.3.2. Le patrimoine culturel, paysager, archéologique et historique de la réserve naturelle.....	73
A.3.3. Le régime foncier et les infrastructures dans la réserve naturelle .....	75
A.3.4. Les activités socio-économiques dans la réserve naturelle .....	77
A.4. La vocation à accueillir et l'intérêt pédagogique de la réserve naturelle .....	88
A.4.1. Les activités pédagogiques et les équipements en vigueur.....	88
A.4.2. La capacité à accueillir du public.....	96
A.4.3. L'intérêt pédagogique de la réserve naturelle .....	96
A.4.4. La place de la réserve naturelle dans le réseau local d'éducation à l'environnement.....	101
A.5. La valeur et les enjeux de la réserve naturelle .....	102
A.5.1. La valeur du patrimoine naturel de la réserve.....	102
A.5.2. Les enjeux de la réserve naturelle .....	102
A.6. Bibliographie .....	105
A.6.1. Références citées.....	105
A.6.2. Fond documentaire .....	107
Liste des cartes .....	115
Liste des figures .....	116
Liste des tableaux .....	118



## Section A – Diagnostic de la Réserve Naturelle

## A.1 Informations générales sur la réserve naturelle

### A.1.1 La création de la réserve naturelle

#### *Historique de la création de la réserve*

Au début des années 1960, plusieurs publications naturalistes mettent en évidence l'intérêt biologique des anciens marais salants de Séné, notamment pour la reproduction ou l'accueil des oiseaux d'eau migrateurs. L'idée d'une réserve naturelle est alors évoquée pour la première fois. En avril 1979, les dons recueillis par la SEPNB lors de la marée noire de l'Amoco Cadiz, permettent l'achat des anciennes salines du Petit Falguérec et des prairies limitrophes, représentant une surface de 14ha26ca. 1979. L'objectif de la création de cette réserve associative est d'une part de préserver les marais et leur avifaune, d'autre part d'y développer la sensibilisation du public à la préservation des zones humides. Dans son inventaire national des vases salées, J.M. Géhu souligne l'intérêt phytocœnotique du site et propose la création d'une réserve naturelle en 1979.

1987. Un projet de réhabilitation de la partie sud des marais de Séné est présenté par la SEPNB à différents partenaires. La Fédération Départementale de Chasseurs du Morbihan s'oppose à ce projet. Les années suivantes, la SEPNB procède à de nouvelles acquisitions et est soutenue par la commune pour demander au ministère chargé de l'environnement le classement des marais de Séné en Réserve naturelle.

De 1991 à 1996, de très nombreuses réunions vont jalonner les négociations et le parcours administratifs de la procédure de classement en réserve naturelle. Une série d'enquêtes publiques vont se succéder de 1993 à 1996.

**21 août 1996** Le décret ministériel n°96-746 classe 410 ha en rive ouest de la rivière de Noyal en Réserve Naturelle.

**Octobre 1997**, signature de la convention fixant les modalités de gestion de la Réserve Naturelle des marais de Séné.

**2002**, publication en octobre de l'arrêté préfectoral portant création d'un périmètre de protection de la Réserve Naturelle des marais de Séné, d'une emprise totale de 120 ha.

**2008**, création de la Réserve nationale de Chasse et de Faune Sauvage du Golfe du Morbihan. Elle porte sur 7 538 ha, dont le domaine public maritime de la Réserve naturelle et de son périmètre de Protection.

*Tableau 1 : rappel des principales étapes de l'histoire de la réserve.*

Dates	Principaux événements
1979	Création de la réserve de Falguérec
1987	Projet d'extension de la réserve de Falguérec
1988	Extension de la réserve de Falguérec par acquisition foncière réalisée par la SEPNB
1989	La commune porte un projet sur l'ensemble du site.
1993	Enquête publique relative au projet de classement en réserve naturelle
1993	Enquête publique relative à la suspension de la servitude littorale (SPPL)
1993	Enquête publique relative aux travaux de mise en valeur et de restauration hydraulique
1995	Enquête publique relative à la limite du rivage de Kerarden à Brouel
1996	Enquête publique relative à la limite du rivage de Brouel à Dolan, et de Dolan à Balgan
1997	Signature de la convention fixant les modalités de gestion de la réserve naturelle
2002	Périmètre de protection
2008	Création de la Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage du Golfe du Morbihan

### *Patrimoine visé et principaux arguments de création*

L'argumentaire de création de la réserve et de son périmètre de protection repose principalement sur :

- La préservation des habitats de la série des vases salées : vasières intertidales, prés-salés, lagunes côtières (anciens marais salants), le plus vaste ensemble du golfe du Morbihan ;
- L'importance des marais pour la halte migratoire et la reproduction de certaines espèces d'oiseaux d'eau ;
- L'arrêt d'activités traditionnelles nécessaires pour la préservation de ce patrimoine : gestion hydraulique et activités agro-pastorales ;
- La nécessité de contrôler ou réduire le dérangement des oiseaux d'eau par certaines activités humaines.

Les investigations complémentaires menées depuis la mise en place de la protection ont également mis en évidence la présence d'autres enjeux de conservation sur le site, notamment la flore et les invertébrés des divers types de prairies présentes sur ce site.

### *Réglementation*

Diverses activités socio-économiques sont visées par le décret de création de la réserve, l'arrêté portant création du périmètre de protection ou des arrêtés préfectoraux complémentaires :

- décret ministériel de création de la Réserve Naturelle des marais de Séné du 21 août 1996 (n°96-746) ;
- arrêté préfectoral de création du périmètre de protection de la Réserve Naturelle des marais de Séné (n°2002/89) ;
- arrêté préfectoral du 1er août 1997 modifié, portant réglementation de l'exercice de la chasse dans la réserve naturelle ;
- arrêté préfectoral du 1<sup>er</sup> juillet 2002 modifié, portant réglementation de la circulation, du stationnement des personnes et de l'exercice des activités sportives ou touristiques dans la réserve naturelle des marais de Séné ;
- arrêté préfectoral du 19 novembre 2004 modifié, fixant des mesures de régulation des animaux nuisibles dans la Réserve Naturelle des marais de Séné ;
- arrêté du **XX/YY/ZZ** portant réglementation de la circulation, du stationnement des personnes et de l'exercice des activités sportives ou touristiques dans le périmètre de protection de la Réserve Naturelle des marais de Séné.

Le premier comité consultatif a été mis en place le 28 janvier 1997.

Le conseil scientifique a été désigné le 18 octobre 2007.

Tableau 2 : principaux dispositifs réglementaires portant sur la réserve et le périmètre de protection.

Type d'activités	Réserve Naturelle		Périmètre de protection	
	Décret de création	Arrêté préfectoral	Arrêté de création	Arrêté préfectoral
Régulation espèces surabondantes	Réglementation possible	Réglementé	Réglementation possible	Réglementé
Chasse	Interdit au sud de l'étier de Falguérec	Réglementé	Réglementé	
Pêche et pêche à pied	Interdit		Interdit	
Circulation des chiens	Réglementé		Réglementé	
Activités agricoles	Réglementation possible		Réglementation possible	
Activités aquacoles	Interdit		interdit	
Gestion hydraulique	Réglementation possible		Réglementation possible	
Circulation et stationnement des personnes	Réglementation possible	Réglementé	Réglementation possible	Réglementé
Circulation des et stationnement des véhicules à moteur	Réglementation possible	Réglementé	Réglementation possible	Réglementé
Survol par aéronefs <300m	Interdit			Interdit
Activités sportives et de loisir	Réglementation possible	Réglementé		Réglementé
Navigation	Interdit		Interdit	
Campement - feux	Interdit			

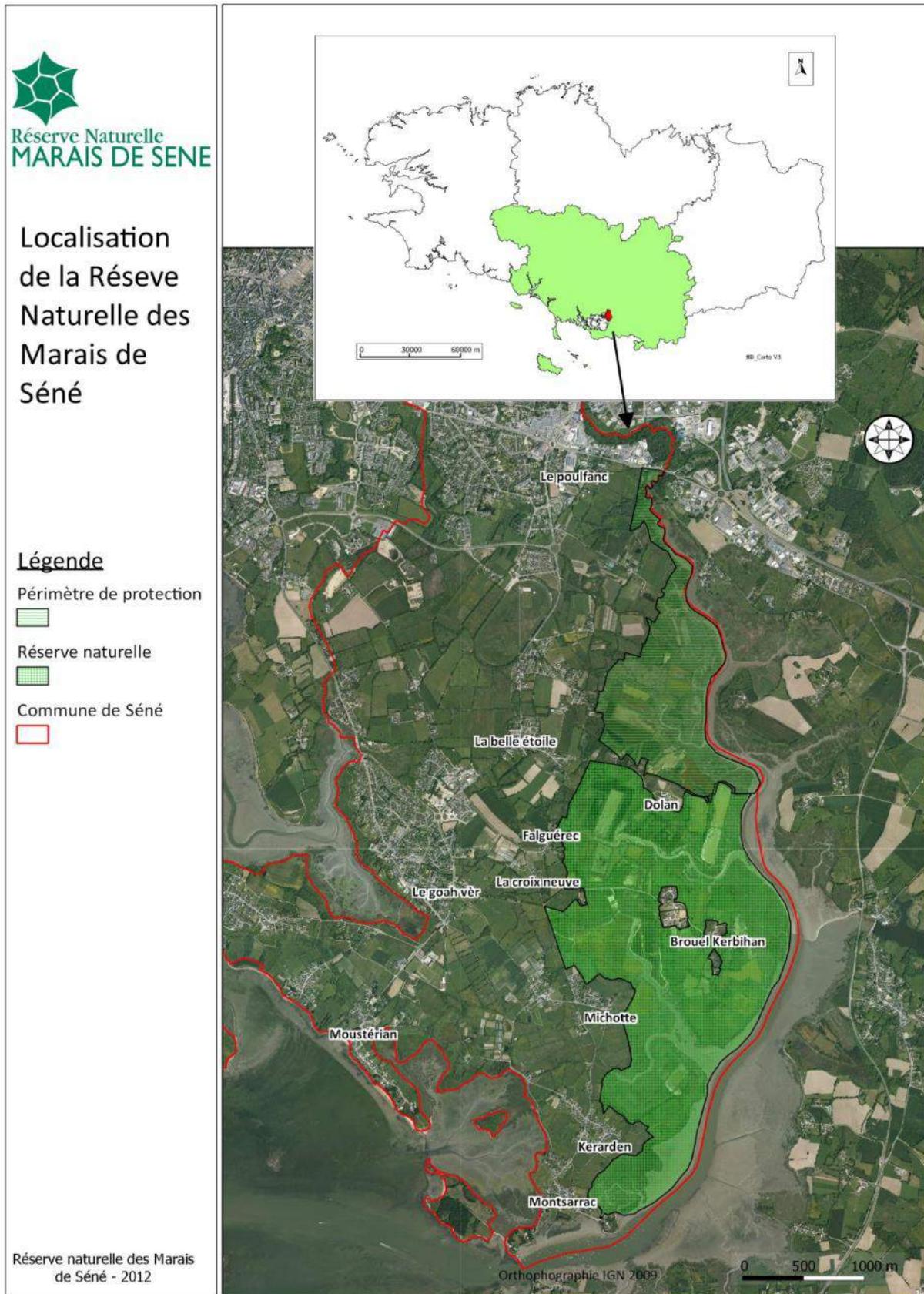
### A.1.2 La localisation de la réserve naturelle

La Réserve Naturelle des marais de Séné est située dans la partie orientale du golfe du Morbihan, baie peu profonde localisée sur la côte sud de la Bretagne. Elle s'étend sur la rive occidentale de la rivière de Noyal, l'un des trois principaux estuaires alimentant le golfe du Morbihan. Elle est située à environ 5 km de Vannes, préfecture du département.

### A.1.3 Les limites administratives et la superficie de la réserve naturelle

Les limites administratives de la réserve sont au nord, la route de la presqu'île de Dolan, au sud le lieu-dit La Garenne, à l'ouest, la courbe de niveau des 5 mètres et à l'est le chenal de la rivière de Noyal (côte 0 de la carte I.G.N.). Le périmètre de protection s'étend au nord de la réserve, depuis la route de Dolan jusqu'à la D779 bis.

Les superficies mentionnées dans le décret de création de la réserve et l'arrêté de création de son périmètre de protection sont respectivement de 410 ha et 120 ha environ.



Carte 1 : localisation de la Réserve Naturelle des marais de Séné.

### A.1.4 La gestion de la réserve naturelle

La gestion de la Réserve Naturelle des marais de Séné a été confiée par convention (3 octobre 1997) à l'Amicale des Chasseurs de Séné et Bretagne Vivante – SEPNB (associations), et à la Commune de Séné. Cette première convention définissait les missions et responsabilités des trois gestionnaires mais ne précisait pas les modalités de gouvernance de la réserve naturelle.

Les trois co-gestionnaires, tels que désignés dans la convention de gestion, ont mis en place en 2008 un « conseil local de gestion » composé du maire de Séné ou de son représentant, du président de Bretagne Vivante ou de son représentant, et du président de l'Amicale de chasse de Séné ou de son représentant. Le Conseil local de gestion est responsable de la mise en œuvre du plan de gestion et des éventuelles décisions du comité consultatif, autorité sous laquelle il se place. Au service de la réserve, il est responsable du respect du décret de création et s'engage sur la durée à mettre en œuvre les principes et actions qui en découlent, dans le cadre du plan de gestion.

Une nouvelle convention a été proposée au comité consultatif du 12 février 2013 (annexe 3). Elle étend au périmètre de protection les missions des co-gestionnaires.

Cette convention confie aux co-gestionnaires les missions prioritaires suivantes :

- Surveillance du territoire et police de l'environnement ;
- Connaissance et suivi continu du patrimoine naturel ;
- Interventions sur le patrimoine naturel ;
- Prestations de conseil, études et ingénierie ;
- Création et entretien d'infrastructures d'accueil ;
- Management et soutien.

Les co-gestionnaires sont également chargés de développer des actions complémentaires dans les domaines d'activité comme la participation à la recherche, la production de supports de communication et de pédagogie, et les prestations d'accueil et d'animation.

Le siège administratif de la réserve naturelle est situé au Centre Nature Rémy Basque, Route de Brouel - 56 860 SENE. Ce bâtiment a été inauguré en mars 2012 à la mémoire de Rémy Basque, premier conservateur bénévole qui a œuvré particulièrement à la création de la réserve ainsi qu'à la protection de l'environnement dans le golfe du Morbihan. C'est le centre technique et pédagogique de la réserve naturelle équipé de locaux d'accueil et pédagogiques (accueil et exposition, salle de réunion, salle de classe), locaux administratifs et techniques (9 postes de travail, un petit laboratoire) et d'un hangar – atelier.

### A.1.5 Le cadre socio-économique général

La Réserve Naturelle est située au cœur d'une agglomération (Vannes Agglo) composée de 24 communes couvrant 521 km<sup>2</sup>. Ce pôle urbain s'inscrit dans la dynamique marquant le tiers sud-est de la Bretagne, de Saint-Malo à Lorient, caractérisée par un très fort accroissement démographique, supérieur à 10 % de 1999 à 2010 (Bretagne Environnement 2011). À l'échelle de l'agglomération de Vannes, l'accroissement est de 14,9 % sur la même période, la population atteignant 135 382 habitants en 2009 et l'INSEE prévoyait l'arrivée de 17 000 habitants de plus dans la période 2010-2015 (Vannes agglo, web). Compte tenu de cette dynamique, l'agglomération pourrait se positionner au 4<sup>ème</sup> rang des agglomérations bretonnes dans un proche avenir et devenir ainsi un pôle majeur entre Nantes et Brest (Vannes Agglo 2006). Cette dynamique résulte pour partie du solde naturel (0,57 % par an), mais surtout du solde migratoire (0,92 % par an). Cette attractivité du territoire est en grande partie liée à sa position sur le littoral et aux facilités d'accès, à 3 heures par TGV de Paris et une heure de Nantes et Rennes.

Le corolaire de cette dynamique démographique est une consommation d'espaces, principalement à vocation agricole, pour la construction de logements, de zones d'activités, ou de voiries... Entre 1988 et 2000, le territoire de l'agglomération a perdu 3 160 ha de terres agricoles (Vannes Agglo 2006). Les zones à vocation agricole représentent néanmoins encore 48 % de la superficie de l'agglomération et 28 % du territoire est classé en zone naturelle protégée (Vannes Agglo 2006).

L'activité économique de l'agglomération est marquée par l'importance du secteur tertiaire et du commerce qui concentrent 80 % des 54 000 emplois. L'agriculture n'occupe plus que 1 % des emplois, essentiellement pour de l'élevage bovin à dominante de production laitière (SCOT). La pêche

et les cultures marines occupent moins de 1 % des actifs, principalement employés dans l'ostréiculture.

La Réserve occupe également une position géographique centrale dans un autre projet de territoire, incluant l'agglomération de Vannes, mais s'étendant également à d'autres intercommunalités, le Parc Naturel Régional du golfe du Morbihan, créé le 30 septembre 2014. La charte (Version 5) concerne la réserve naturelle à plusieurs niveaux. Plusieurs actions de l'axe 1 « Faire des patrimoines un atout pour le golfe du Morbihan » et de l'axe 3 « Mettre l'homme au cœur du projet de territoire golfe du Morbihan » visent directement la réserve naturelle en ce qui concerne la connaissance, la préservation et la gestion de la biodiversité d'une part, la sensibilisation des publics et le développement de l'écotourisme d'autre part. L'axe 2 « Assurer pour le golfe un développement soutenable » et certaines orientations de l'axe 3 peuvent également concerner plus indirectement la réserve naturelle ou son patrimoine naturel, en agissant sur certains facteurs d'influence tels l'urbanisation, la qualité de l'eau ou la pression humaine sur les espèces ou les espaces.

La Réserve Naturelle est intégralement localisée sur le territoire de la commune de Séné, qui s'étend sur 1 994 ha et compte 9 011 habitants en 2010. Mais l'estuaire de la rivière de Noyalou qui constitue son unité fonctionnelle, s'étend également sur les communes de Theix, Noyalou, Le-Hézo et Saint-Armel. Ces quatre communes présentent des accroissements démographiques similaires, la population totale passant de 5 140 habitants en 1968 à 17 300 en 2009. La densité de population moyenne autour de la rivière de Noyalou est de 215 hab./ km<sup>2</sup> en 2009, atteignant 444 hab./ km<sup>2</sup> à Séné, ce qui correspond à la densité moyenne de l'agglomération, mais au double de la densité de population en Bretagne (Bretagne Environnement 2011). En 2013, cinq exploitants agricoles pratiquent l'élevage bovin sur la commune.

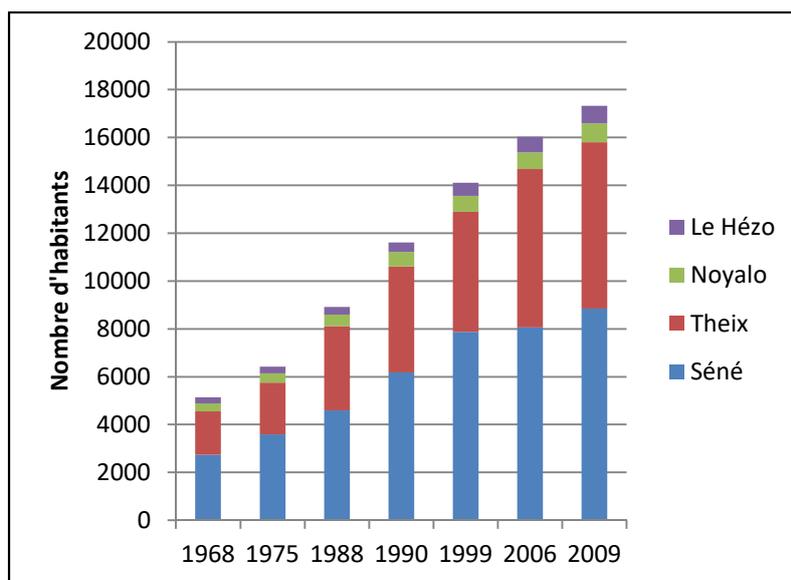
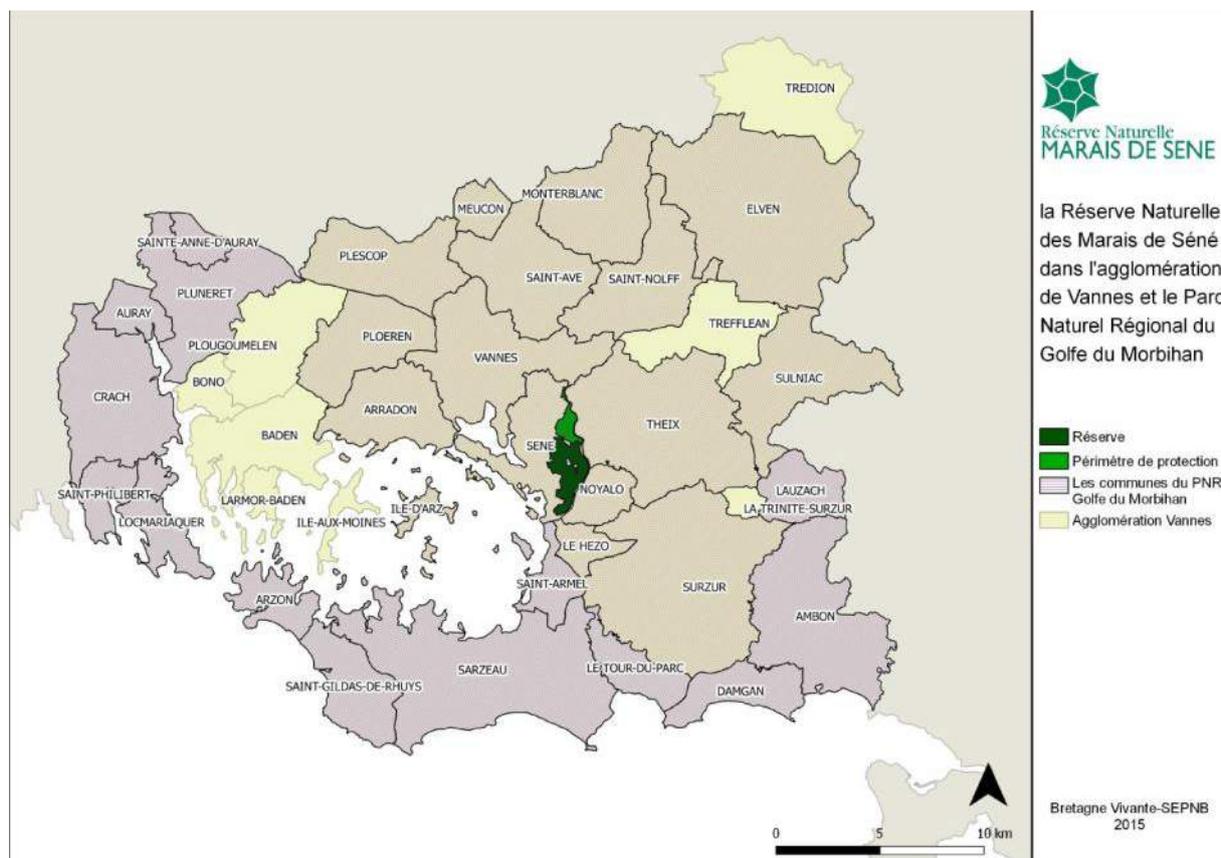


Figure 1 : variations du nombre d'habitants dans les communes bordant la rivière de Noyalou de 1968 à 2009.



Carte 2 : la Réserve Naturelle au sein l'agglomération de Vannes et du Parc Naturel Régional du golfe du Morbihan.

### A.1.6 Les inventaires et les classements en faveur du patrimoine naturel

Le golfe du Morbihan a été inscrit en 1991 par la France à la liste des zones humides d'importance internationale (convention de Ramsar). Le périmètre désigné s'étend sur 23 000 ha. Il inclut le golfe du Morbihan au sens strict, mais aussi la rivière de Pénerf et la rivière de Saint-Philibert. Le périmètre du site Ramsar a ensuite servi de base pour la désignation des ZPS et ZSC du golfe du Morbihan.

**Zone de Protection Spéciale :** une partie du golfe a été désignée en 1991 par la France au titre de la directive européenne oiseaux de 1979 (79/409 CEE). Son classement a été publié au Journal Officiel le 30 juillet 2004. Elle a été étendue en 2008 et couvre actuellement 9 502 ha. L'animation de la ZPS est actuellement confiée à l'ONCFS. La Réserve Naturelle est intégralement comprise dans la ZPS.

**Zone Spéciale de Conservation :** le golfe du Morbihan et une partie des espaces proches du rivage ont été désignés par la France au titre de la directive européenne habitats-faune-flore de 1992 (92/43 CEE). La ZSC s'étend sur 20 069 ha, dont l'intégralité du périmètre de la Réserve Naturelle. Son animation est confiée au SIAGM.

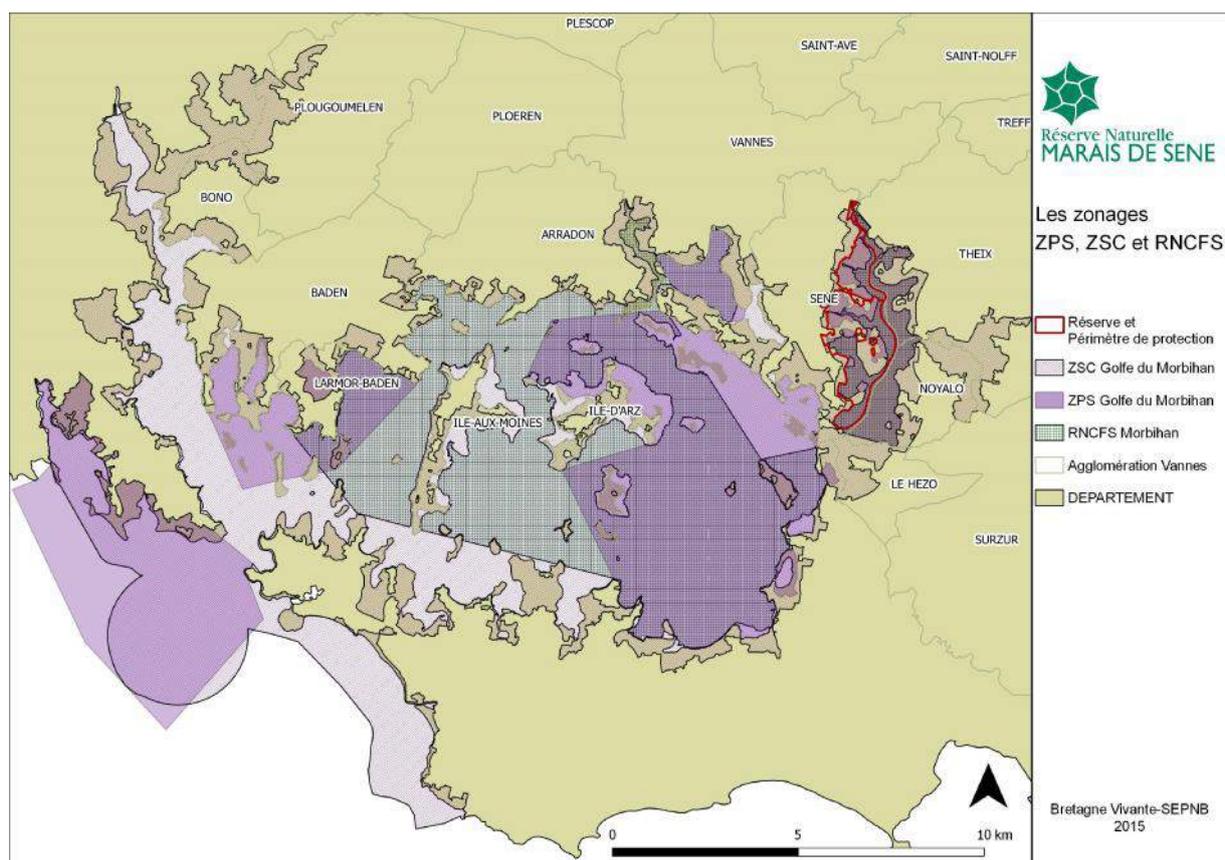
La Réserve Nationale de Chasse et de faune Sauvage du golfe du Morbihan a été créée par arrêté ministériel le 16 janvier 2008. Elle s'étend sur 7 358 ha, exclusivement sur le Domaine Public Maritime. Sa gestion est confiée à l'ONCFS. Elle inclut le DPM de la réserve Naturelle qui avait fait l'objet d'une extension de la Réserve de Chasse Maritime du golfe du Morbihan en 1996.

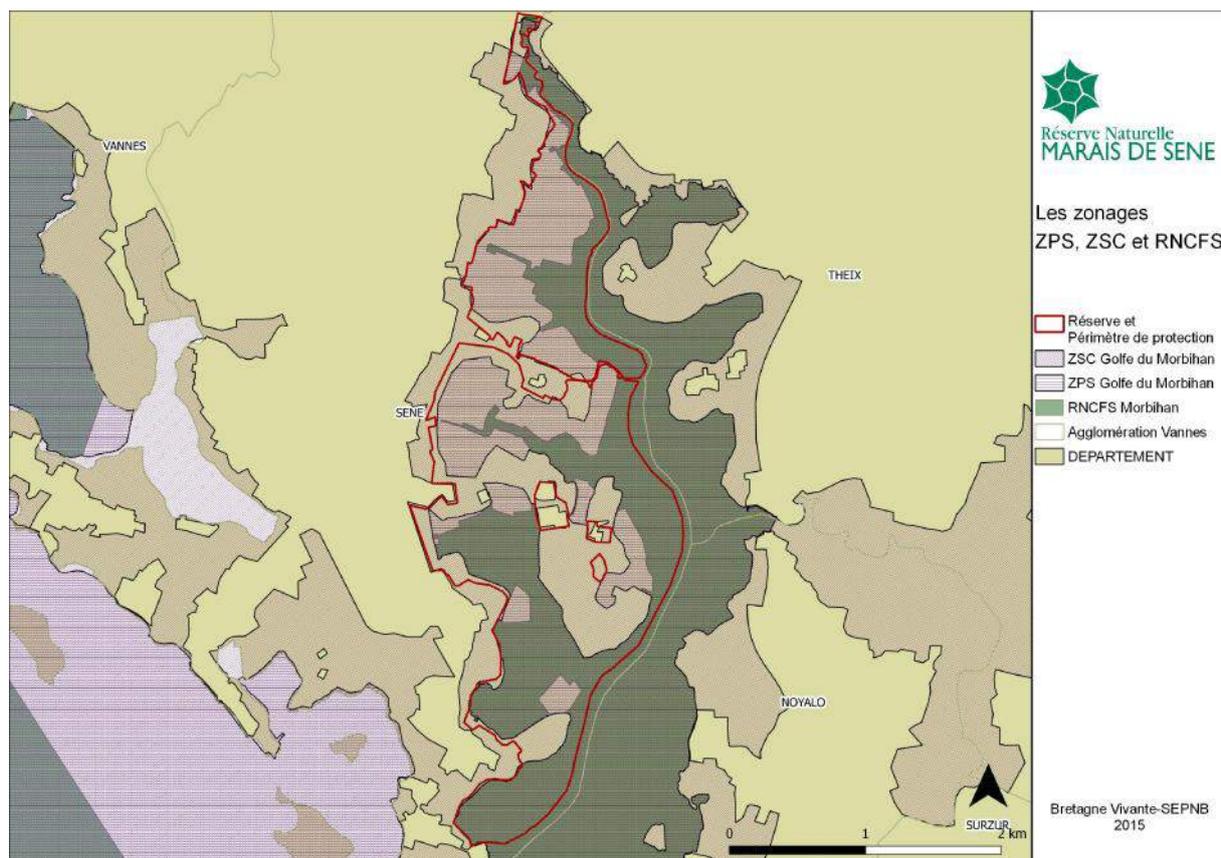
Le Schéma de Mise en Valeur de la Mer du golfe du Morbihan a été validé en février 2006. Cet outil de planification du territoire, élaboré en concertation avec les différents acteurs socio-économiques, permet de coordonner les actions, définir des orientations prioritaires et mettre en place des réglementations. Il s'applique au DPM ainsi qu'au territoire des collectivités territoriales ayant une façade littorale. Il définit des zones à vocation prioritaire, dont « la protection des espaces naturels » qui concerne l'ensemble de la rivière de Noyal et donc de la Réserve Naturelle ».

L'arrêté préfectoral en date du 07 avril 2010 met en place un comité de gestion du golfe du Morbihan, qui réunit les membres du comité directeur de la RNCFS, du comité de suivi du SMVM et des comités de pilotage des sites Natura 2000.

*Tableau 3 : Types de protections et inventaires dans le Golfe du Morbihan.*

Statut	Désignation Inventaire	Référence	Année	Surface (ha)
ZNIEFF Type I	Marais de Séné	05210010	1990	604
ZNIEFF type II	Golfe du Morbihan	05210000	1992	21 337
ZICO	Golfe du Morbihan et étier de Pénerf	BT14		17 765
Ramsar	1991		1991	23 000
	<b>Protection</b>			
ZPS	Golfe du Morbihan	FR 5610086	2004	9 502
ZSC	Golfe du Morbihan - côte ouest de Rhuys	FR 5300029	2007	20 069
RNCFS	RNCFS Golfe du Morbihan		2008	7 358
SMVM			2006	





Carte 3 : localisation de la Réserve Naturelle et son périmètre de protection au sein de la Zone de Protection Spéciale, de la Zone Spéciale de Conservation et de la Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage.

### A.1.7 L'évolution historique de l'occupation du sol de la réserve naturelle

Les marais salants de Séné ont été aménagés entre 1723 et 1742 (Dufresne 1996). La carte de Cassini fournit une image assez grossière de l'état des lieux au XVIII<sup>e</sup> siècle, mais souligne le caractère insulaire ou semi-insulaire de plusieurs presqu'île faisant actuellement partie ou bordant la réserve : Kerarden, Michotte, Brouel et Dolan. Elles sont alors isolées du reste de la commune par des étendues de prés-salés ou de zones inondables.

La carte d'état-major du XIX<sup>e</sup> siècle fournit des informations plus précises sur l'état des lieux. Des endiguages réalisés en divers points de la commune, dont le périmètre actuel de la réserve, ont permis de réduire fortement l'étendue des zones inondables et connecté les îles au continent.

Comme dans le reste de l'ouest de la France, le déclin de l'activité salicole est noté à Séné à partir de 1850. À la fin du XIX<sup>e</sup> et au début du XX<sup>e</sup> siècle, les marais sont vendus à des agriculteurs et aux paludiers. Avant la guerre de 1914-1918, la saliculture paraît déjà en voie de disparition à Séné. Le dernier paludier cesse ses activités en 1951 (Dufresne 1996).

Les premières photographies aériennes de l'IGN correspondent justement à cette période d'arrêt définitif de la saliculture. La photographie de 1952 montre une utilisation de l'ensemble des espaces terrestres dans le périmètre de la réserve naturelle. Les marais salants, récemment abandonnés, et les parcelles basses, sont occupés par des végétations herbacées. Ils sont utilisés pour des activités agropastorales. Les parcelles dont l'altitude est légèrement supérieure ou mieux drainées sont cultivées. Les arbres et fourrés sont quasiment absents du territoire.

Une analyse de l'évolution de la structure de la végétation, de 1952 à 2013, a été réalisée pour une partie du périmètre de la réserve, le marais du Grand Falguérec (Diraison & Gélinaud. à paraître). Cette étude montre une augmentation des superficies de fourrés et boisements entre les années 1970

et 2000, résultat de choix de gestion des anciens marais salants. L'étude montre surtout une augmentation de l'emprise des strates arbustives et arborescentes à la même époque, changements touchant les haies, les digues mais aussi les prairies. Ces strates occupent environ 20 % de l'aire d'étude en 2000 et 2013. Entre ces deux années, les fourrés régressent sur les digues, résultat d'actions de gestion, mais la progression des ligneux se poursuit dans les prairies.

Aucune analyse fine de l'évolution des usages et de la structure de la végétation n'a été réalisée pour le reste du périmètre de la réserve. L'examen rapide des photographies aériennes montre également une tendance à la fermeture des paysages par développement des strates arbustives ou arborescentes sur les talus, en limite ou dans les parcelles. Par ailleurs, les cultures ont totalement disparu en 2013.

La dynamique des prés-salés de la rivière de Noyal a également été étudiée à partir de l'analyse des photographies aériennes de 1952, 1977 et 2002 (de Deker 2004). Cette étude montre des dynamiques contrastées en fonction des zones : stabilité des prés-salés dans la partie amont de la rivière de Noyal, et extension dans la partie aval, surtout sur le pré-salé de Montsarrac - la Garenne entre 1977 et 2002. Cette expansion s'explique en grande partie par la colonisation de vasières par la spartine anglaise.



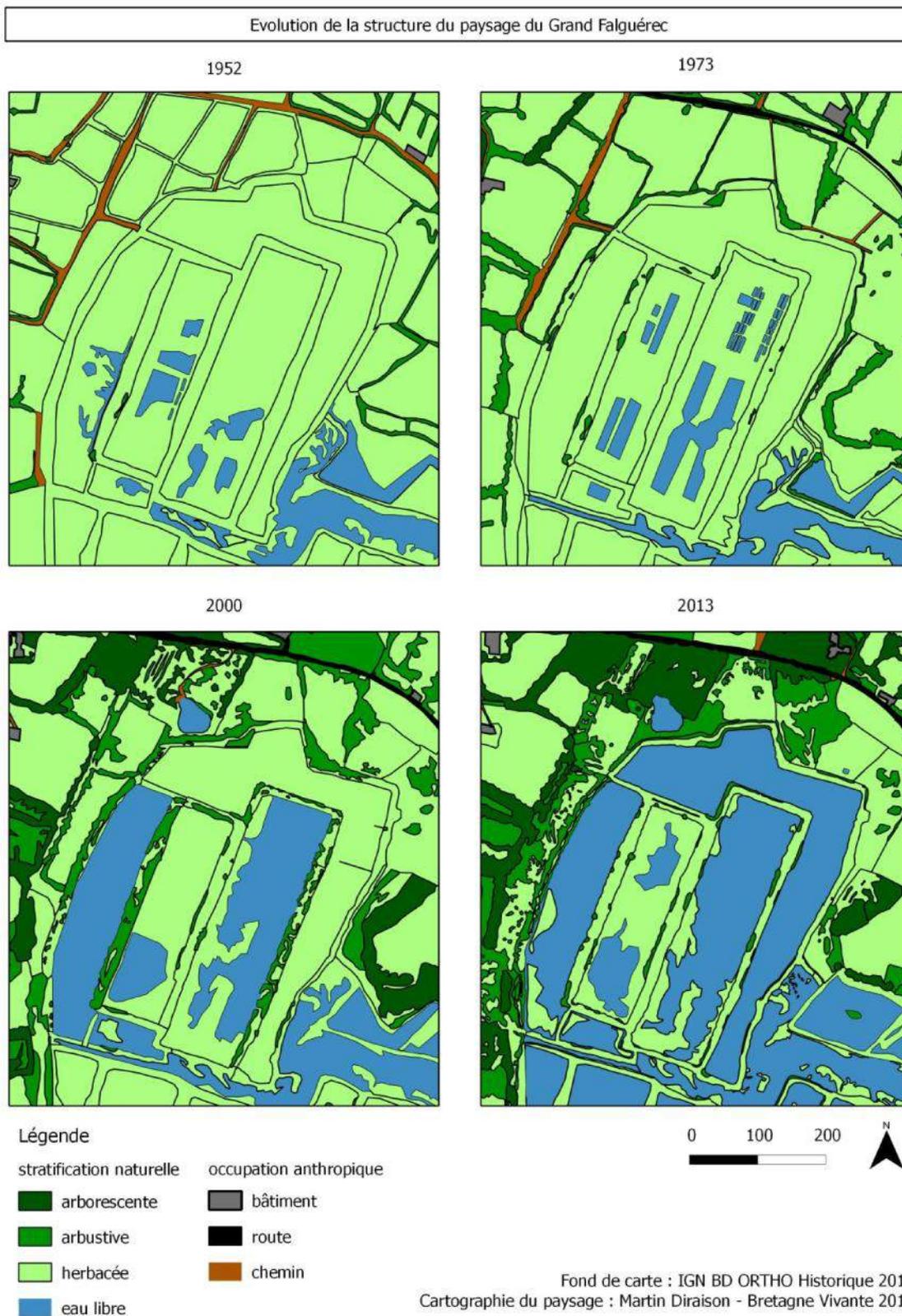
*Prés-salés de la Garenne (sud de la réserve) en 2005. Des groupements à salicornes annuelles se développent sur des clones sénescents de spartine anglaise.*



Cartes 4 : carte de Cassini (à gauche) et la carte d'état-major de 1820-1866 (à droite).



Carte 5 : photographie aérienne de 1952 (source couche WMS de Géobretagne).



Carte 6 : évolution de la structure de la végétation sur le marais du Grand Falguérec de 1952 à 2013.

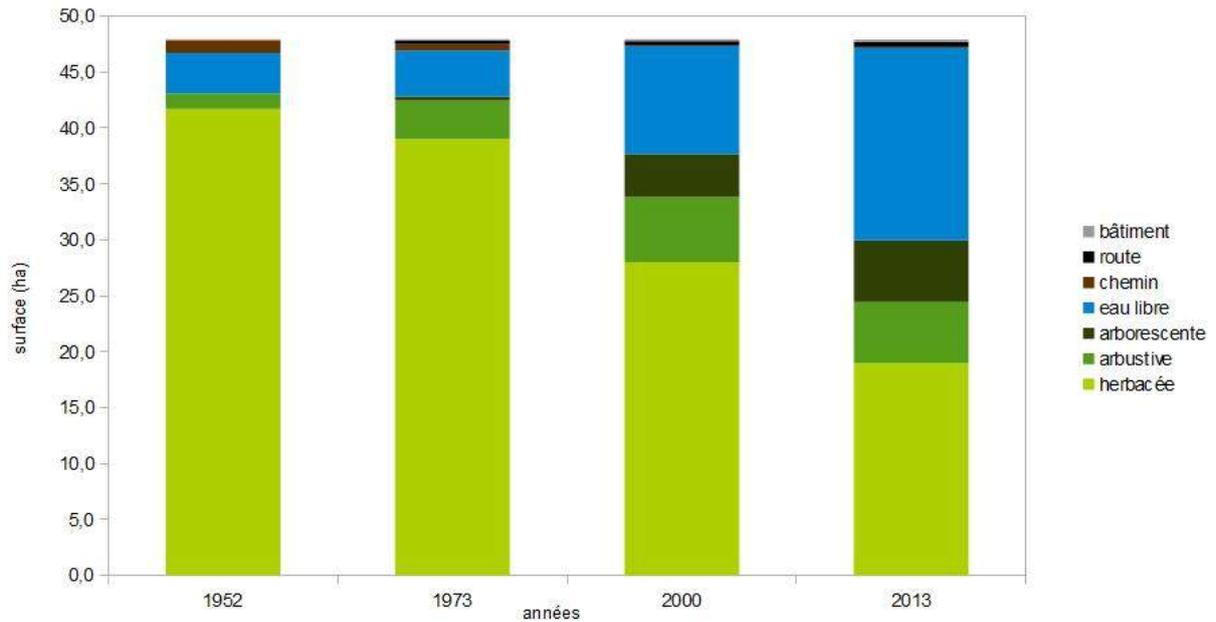


Figure 2 : évolution des surfaces par types d'occupation du sol de 1952 à 2013, marais du Grand Falguérec (d'après Diraison & Gélinaud à paraître).

Marais du Grand Falguérec : des fourrés de prunellier se développent le long des digues, contribuant à la fermeture du paysage et la disparition des végétations herbacées (cliché 2013)





## A.2 L'environnement et le patrimoine naturel de la réserve naturelle

### A.2.1 Le climat

Le Morbihan est situé dans une région caractérisée par un climat tempéré de type océanique, caractérisé par des hivers doux et pluvieux, des étés frais et relativement humides. Des nuances existent cependant au sein du département où l'on distingue plusieurs territoires climatiques dont « le golfe du Morbihan », marqué par une température moyenne supérieure, des hivers plus doux, des précipitations relativement plus faibles et un ensoleillement supérieur (ODEM 2010).



Carte 8 : les climats du Morbihan (ODEM 2010).

Sauf mention contraire, les données suivantes proviennent de la station de Vannes – Séné située à Kerarden en Séné, pour la période 1998 à 2010 (Météo France, fiche climatologique).

#### J) Températures et précipitations

La température moyenne annuelle est de 12,4 °C. Les mois le plus froid et le plus chaud sont respectivement décembre avec une température moyenne de 6,4 °C et juillet avec 18,9 °C. L'amplitude thermique est de 12,5 °C.

La température minimale moyenne est de 8,3 °C. Elle varie de 3,1 °C en décembre à 14,2 °C en juillet. Les hivers sont doux, le nombre annuel moyen de jour de gelée n'est que de 33,9. En moyenne, on enregistre 2,3 jours où la température est inférieures ou égale à -5 °C. Cette dernière valeur correspond approximativement à la prise en glace de l'eau de mer en l'absence d'agitation mécanique.

La température maximale moyenne est de 16,5 °C. Elle varie de 9,5 °C en janvier à 23,5 °C en juillet et août. Les étés sont donc modérément chauds.

Les précipitations annuelles sont modérées : moyenne de 908 mm répartis sur 125 jours. Les mois les plus pluvieux sont décembre (112 mm), octobre (106 mm) et novembre (105 mm). La période de l'année la moins pluvieuse correspond aux mois de juin à septembre, où l'on enregistre environ 50 mm par mois répartis sur 6 à 8 jours. On n'observe pas de période de sécheresse, au sens de Bagnouls & Gaussen (1953), lorsque les précipitations sont inférieures au double de la température, mais une période de sub-sécheresse en juillet et août, quand les précipitations sont inférieures au triple de la température (fig. 3).

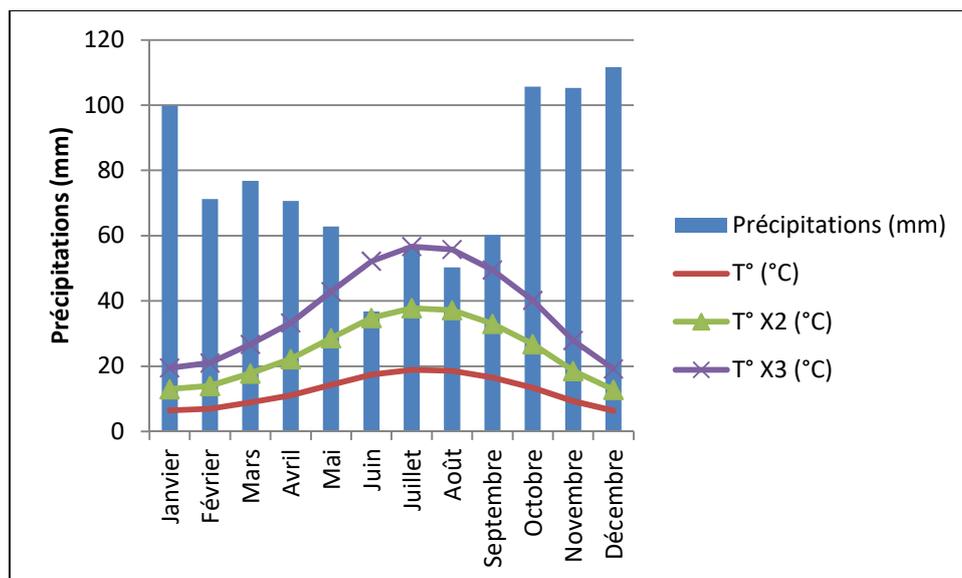


Figure 3 : Températures et précipitations moyennes mensuelles à Vannes de 1961 à 1990.

#### J) Évapotranspiration potentielle

Les données fournies par Météo France correspondent à la station de Vannes Kermain, maintenant fermée, pour la période de 1986 à 1996.

L'évapotranspiration potentielle moyenne est de 723 mm sur l'année (fig. 4). Les maximales mensuelles (valeurs supérieures à 100 mm) sont observées de mai à août. Le bilan hydrique qui peut être exprimé par la différence entre les précipitations et l'évapotranspiration potentielle, est fortement déficitaire pour les mois de mai à août.

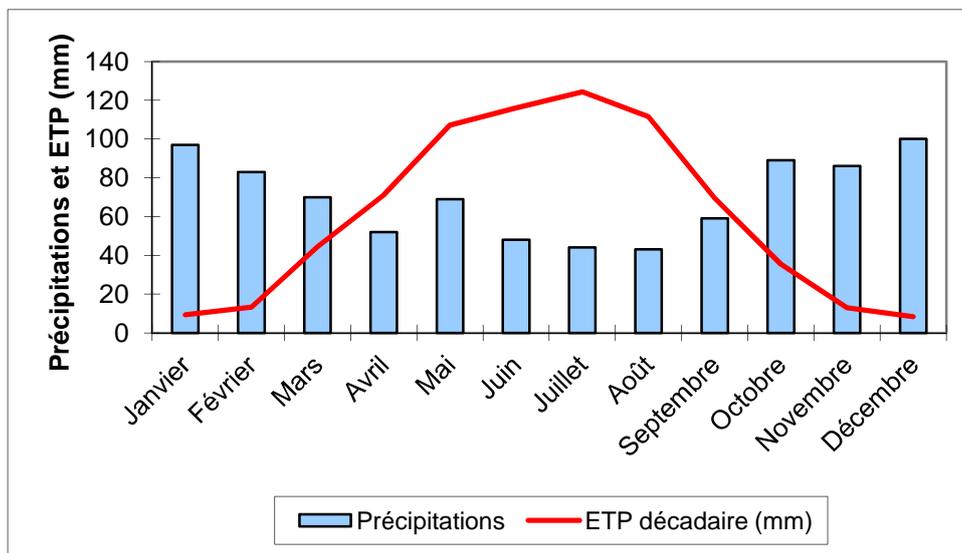


Figure 4 : Précipitations et évapotranspiration potentielle (ETP) moyennes à Vannes.

## J Vent

À Vannes, les vents de 2 à 4 m/s sont majoritaires. Les directions prédominantes sont le nord-est et le sud-ouest. Les vents de 5 à 8 m/s sont essentiellement orientés au sud-ouest. Les vents supérieurs à 8 m/s sont rares (1.5% des fréquences) et sont orientés sud-ouest.

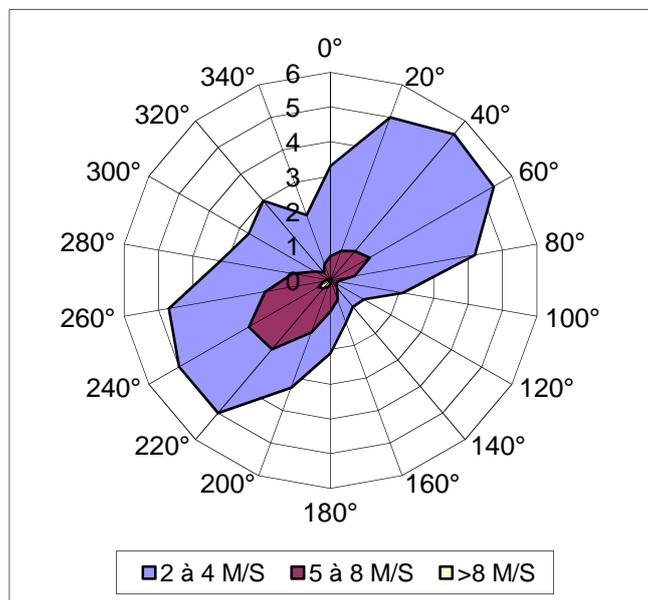


Figure 5 : fréquence et direction des vents enregistrées à la station de Vannes – Kermain de 1961 à 1990.

## A.2.2 L'eau

### A.2.2.1. Hydrologie.

La rivière de Noyal, estuaire d'une longueur de 7 Km, est alimentée par les eaux du Liziec et du Talhouët au Nord, et par l'étang de Noyal lui-même alimenté par quatre ruisseaux. Son bassin versant s'étend sur près de 95 Km<sup>2</sup> (Marcaillou *et al.* 1996). Les débits sont de 0,08 m<sup>3</sup>/s l'été et de 0,8 m<sup>3</sup>/s l'hiver (Marcos *et al.* 1996). Le volume annuel des apports d'eau douce est de 33 millions de mètres cubes.

Les échanges entre la rivière de Noyal et le reste du golfe en hiver sont estimés à 17 millions de m<sup>3</sup> en marée de vive eau et à 10 millions de m<sup>3</sup> en marée de morte eau alors que les échanges entre le golfe et l'océan Atlantique sont respectivement de 300 millions de m<sup>3</sup> et 170 millions de m<sup>3</sup> (Marcos *et al.* 1996). L'étude comparée du renouvellement des masses d'eau du golfe du Morbihan et de ses rivières par les mêmes auteurs montre que le mélange des eaux de la rivière de Noyal est beaucoup plus lent que les autres rivières. Au bout de 10 marées, seulement 58 % du volume initial est passé dans le Golfe.

D'ouest en est, le golfe du Morbihan s'étend sur environ 15 km depuis son embouchure jusqu'à la rivière de Noyal. Il est marqué, d'un point de vue hydraulique, par l'existence de plusieurs goulots d'étranglement successifs (Port Navalo, île Longue, îles de Berder et de la Jument, Ile-aux-Moines) qui contribuent à réduire l'amplitude de l'onde de marée et à retarder sa propagation vers le fond du golfe. Alors que l'amplitude de la marée en baie de Quiberon est de 4,6 m en vive-eau et de 2,2 m en morte-eau, au Passage de Saint-Armel, le marnage se réduit à 2,90 m en vives eaux moyennes et à 1,80 en mortes eaux. Le retard de l'onde de marée atteint approximativement 2 heures (Marcos *et al.* 1996).

Le vent peut avoir une action importante sur l'hydrodynamique du golfe. Un vent modéré de secteur ouest peut entraîner des surcotes de 10 cm du niveau de pleine mer et de 30 cm du niveau de la basse mer (Marcos *et al.* 1996).

Les courants de marée qui entrent en rivière de Noyal sont très atténués ; ils atteignent 1,9 nœud à la pointe de la Garenne contre 9,1 dans l'ouest du golfe (SHOM, 1988).

Les caractéristiques de la marée dans l'un des étiers de la réserve (étier de Michotte) ont été précisées par Sabarly et Gélinaud (1998).

L'étier se vide presque complètement pendant la basse mer. L'onde de marée montante se propage dans l'étier environ 3 heures avant la pleine mer. Lors de la marée descendante, un niveau constant (de 0.32 à 0.45 m NGF) est atteint environ 3 heures après la pleine mer. Durant la basse mer, le mince filet d'eau qui s'écoule dans l'étier est dû au ressuyage des anciennes salines et aux arrivées d'eau douce du bassin versant.

Le marnage dans cet étier est de 2,60 m environ en vive eau (coefficient de 95) et de 1,60 m en morte eau (coefficient de 45). Lors des marées d'équinoxe, le marnage peut atteindre 3,05 m (coefficient de 115). L'amplitude de la marée en fond d'étier est donc fortement réduite par rapport à l'ouest du golfe et la baie de Quiberon, mais aussi par rapport au passage de Saint-Armel.

Le déphasage de la pleine mer, qui peut atteindre 2 heures et demie lors des marées de vives eaux, est nettement plus important qu'à Vannes et Saint Armel (tab.4). Les corrections à apporter aux horaires de marée haute de Port Navalo et Penboch sont indiquées au tableau 5 pour différents coefficients de marée.

Tableau 4 : Correction à apporter aux heures de pleine mer de Port-Navalo

	VIVE EAU Coefficient de 95	MORTE EAU Coefficient de 45
Vannes	2 h 05	1 h 50
Saint Armel	2 h 05	1 h 35
Étier de Michotte	2 h 25	1 h 56

Tableau 5 : Retard (en minutes) de la pleine mer dans l'étier de Michotte, par rapport aux horaires indiqués par le SHOM pour Port-Navalo et Penboch

Coefficient	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Port-Navalo	114	119	125	130	135	141	146	151	157
Penboch	23	27	32	36	41	45	50	54	58

Des repères du SHOM placés sur la cale de La Garenne permettent d'établir la correspondance entre le "0" NGF et le "0" du SHOM, qui se trouve à - 1,80 m du "0" NGF (niveau de réduction des sondes).

Les observations réalisées sur une échelle de marée placée dans l'étier de Michotte ont permis de déterminer la relation existant entre la prédiction de la hauteur de la marée à Port Navalo (SHOM) et le niveau (NGF) atteint par la pleine mer dans l'étier de Michotte (fig. 6).

Cette relation peut être utilisée pour estimer les zones potentielles de submersion marine.

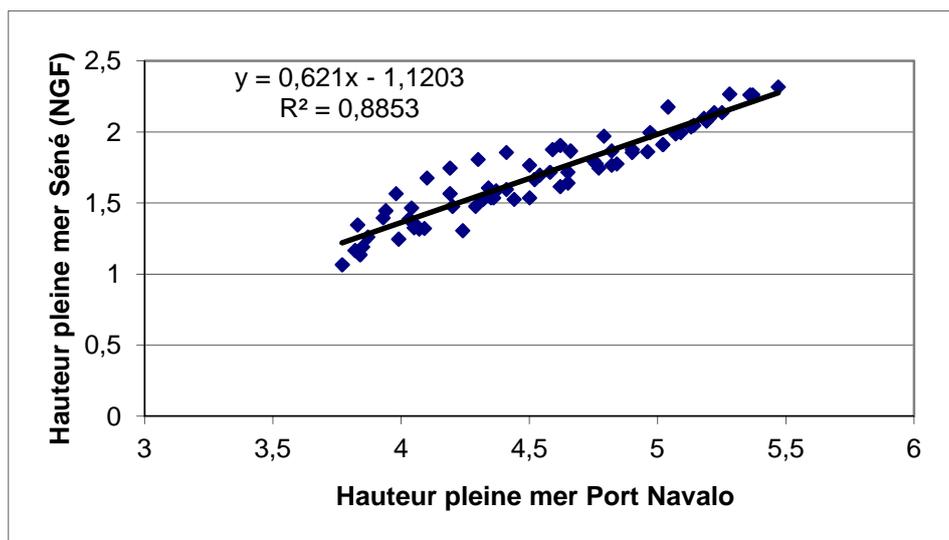


Figure6 : relation entre la hauteur de la marée à Port Navalo (prédiction du SHOM) et le niveau atteint par la pleine mer (en m NGF) dans l'étier de Michotte.

#### A.2.2.2. Hydrographie

La profondeur du chenal de la rivière de Noyal augmente fortement dans la partie aval, entre l'émissaire de l'étang de Noyal et la pointe de la Garenne (fig.7). La profondeur et la pente des étiers ne sont pas connues.

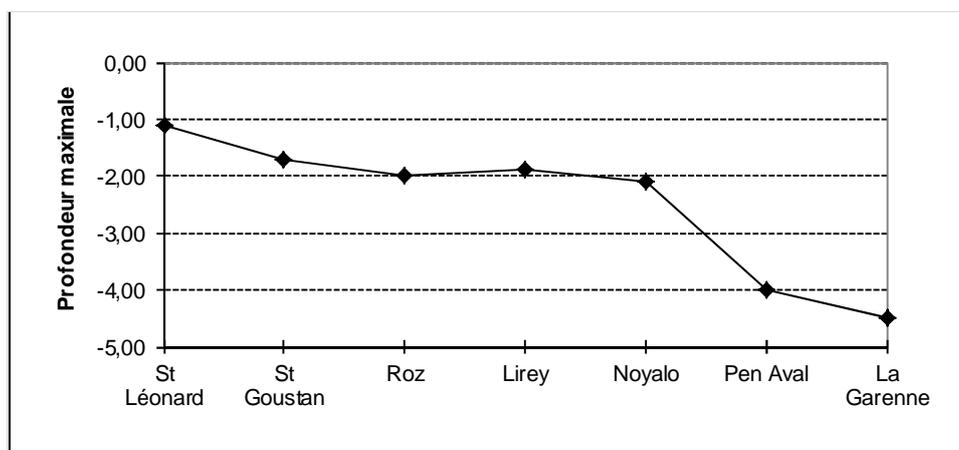
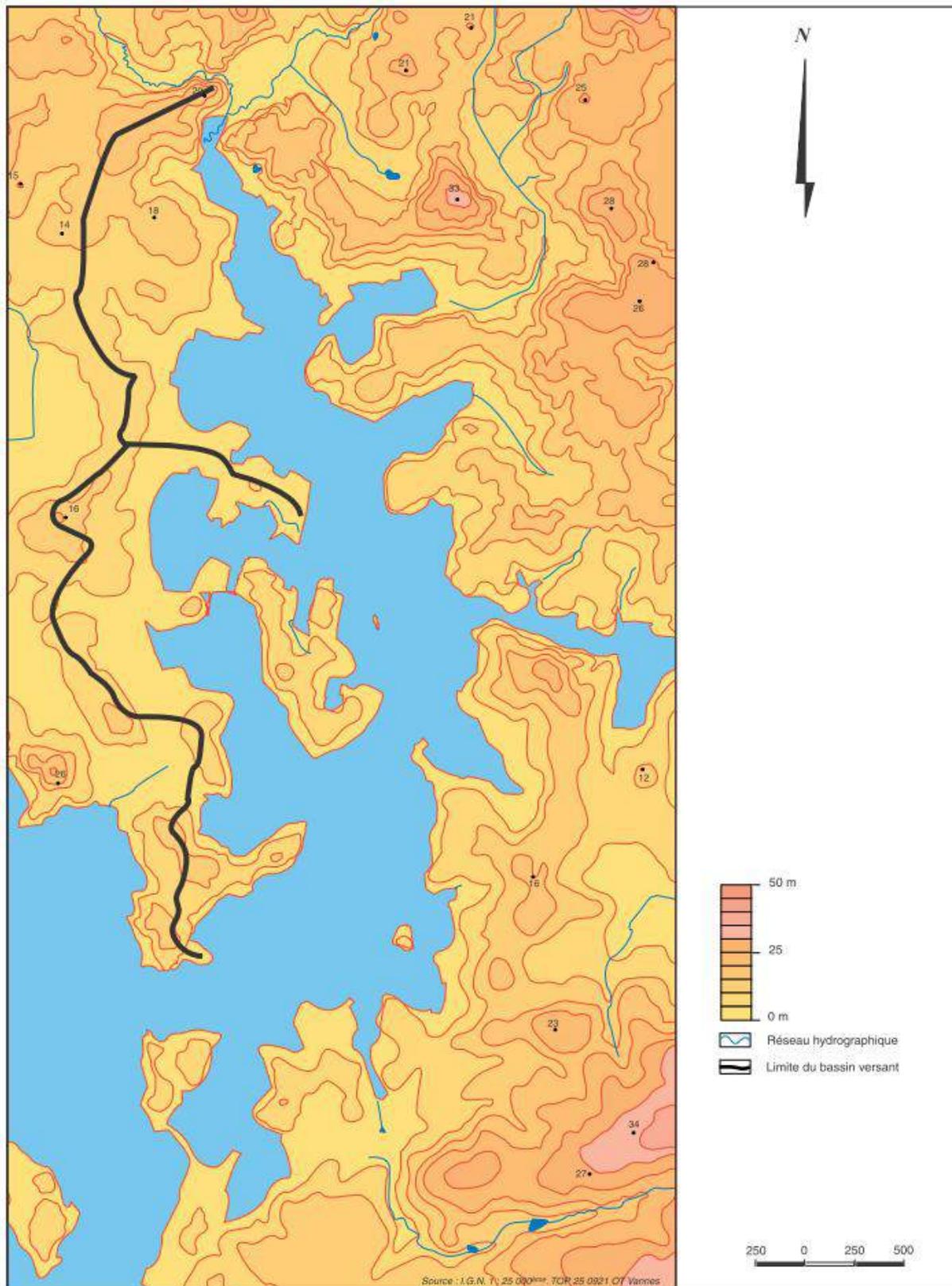


Figure 7 : Profil topographique de la rivière de Noyal, de l'amont (Saint Léonard) à l'aval (La Garenne) : profondeur de l'eau à marée haute (d'après Thoumelin, 1979).

Le bassin versant s'étend peu hors du périmètre de la réserve. D'une superficie totale d'environ 535 hectares, périmètre de la réserve inclus, il est organisé autour de plusieurs unités hydrauliques dont les limites ne sont pas toujours bien établies en raison d'un relief très peu marqué (carte 9).

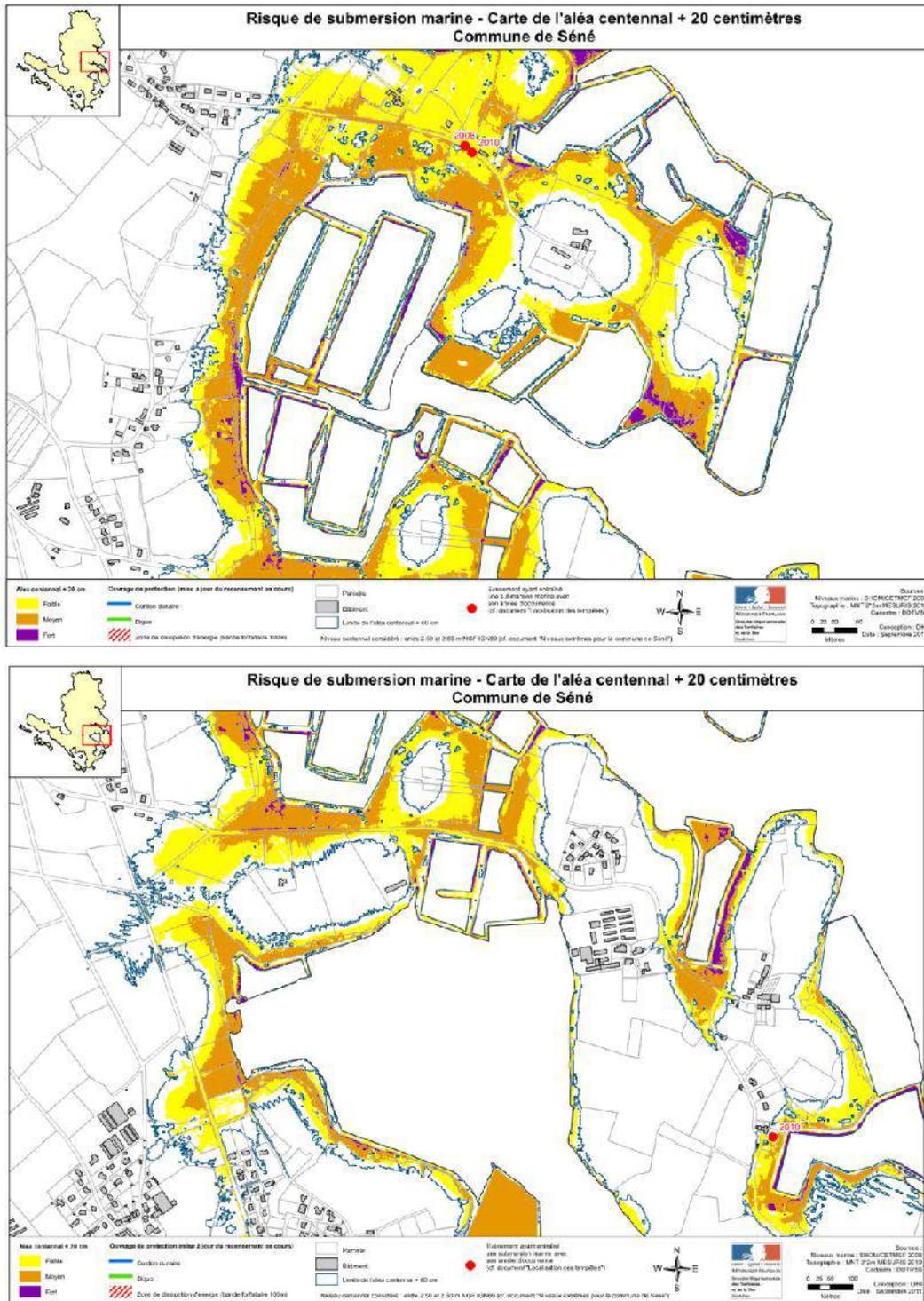
En l'absence de digues, la zone potentielle de submersion marine (pour une hauteur correspondant au niveau centennal de 2,50 – 2,60 m NGF IGN69) ne s'étend pas hors du périmètre de la réserve ou de son périmètre de protection. En cas de surcotes de marée majeures ou d'une élévation significative du niveau de la mer (de 20 ou 60 cm par rapport au niveau centenal), le risque de submersion marine concerne au moins 2/3 de la superficie de la réserve et menacerait également des zones à l'extérieur de ce périmètre, notamment au Pirenno, à Billarec, autour des marais de Falguérec, et entre la Croix Neuve et Michotte.



Réalisation : Bretagne vivante - SEPNB / juin 1999.

Carte 9 : bassin versant des marais de Séné.





Carte 10 : zones potentielles de submersion marine, selon un scénario de marée centennale plus 20 cm (source Préfecture du Morbihan).

### A.2.2.3. Qualité physico-chimique des eaux

#### ➤ Estuaire de la rivière de Noyal

Les analyses de la qualité bactériologique de l'estuaire portent essentiellement sur les coliformes fécaux (*Escherichia coli*), occasionnellement sur les salmonelles et les streptocoques fécaux. Ces bactéries peuvent avoir une origine agricole (effluents de bâtiments d'élevage, épandages...), industrielle (industrie agroalimentaire) ou domestique (rejets de stations d'épuration, assainissements autonomes inadaptés ou insuffisants, raccordements défectueux...). La partie de la rivière de Noyal située en amont de l'émissaire de l'étang de Noyal est classée en zone insalubre. Dans le cas de la rivière de Noyal, Marcos *et al.* (1996) citent deux points d'entrée des coliformes fécaux en rivière de Noyal : la rivière du Liziec et l'étang de Noyal. La qualité des eaux de l'estuaire est médiocre de 2002 à 2008, mais semble s'améliorer de 2009 à 2012 (<http://bretagne-environnement.org/Media/Atlas/Cartes/Qualite-des-estuaire-bretons>).

En rivière de Noyal, la salinité varie dans l'espace selon un double gradient. Elle diminue de l'amont vers l'aval en relation avec les apports d'eau douce du bassin versant, ainsi que de la surface vers le fond du chenal en raison de la plus faible densité des eaux douces. On note également des variations saisonnières de la salinité, avec une dilution maximale pouvant atteindre 5 à 10 ‰ pour les eaux de surface suite aux fortes précipitations hivernales (Denis & Mahéo 1982 et 1983). En été, la salinité peut atteindre 34 ‰ en surface. Enfin, la salinité change également au cours du cycle de marée. À marée descendante, les isohalines tendent vers l'horizontale ; l'eau douce a tendance à s'étaler sur une plus grande surface. À marée montante, des turbulences favorisent le mélange de l'eau douce et de l'eau de mer. Les isohalines tendent à la verticale (Bernard 1978, Thoumelin 1979). Le flot tend à refouler les eaux douces vers l'amont et aussi dans les étiers latéraux.

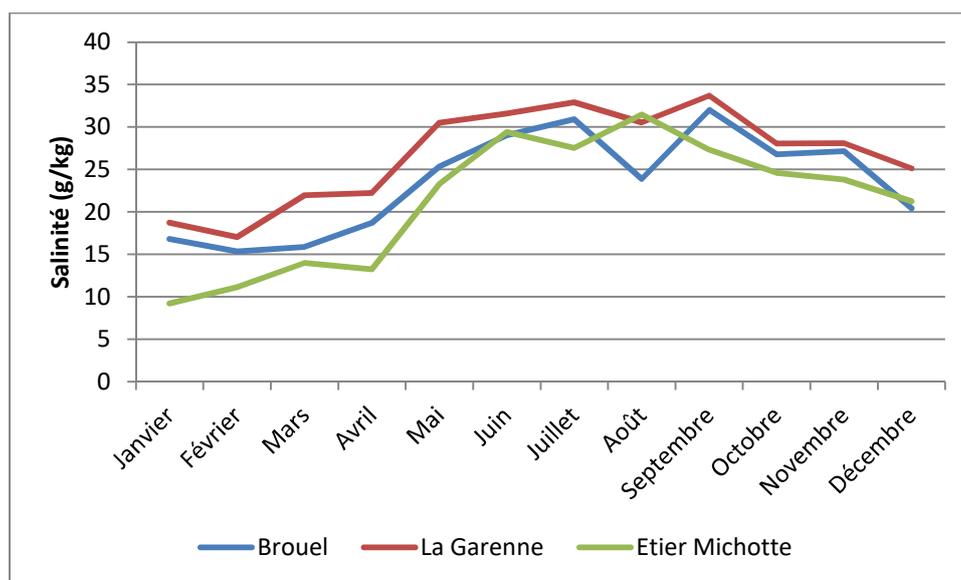
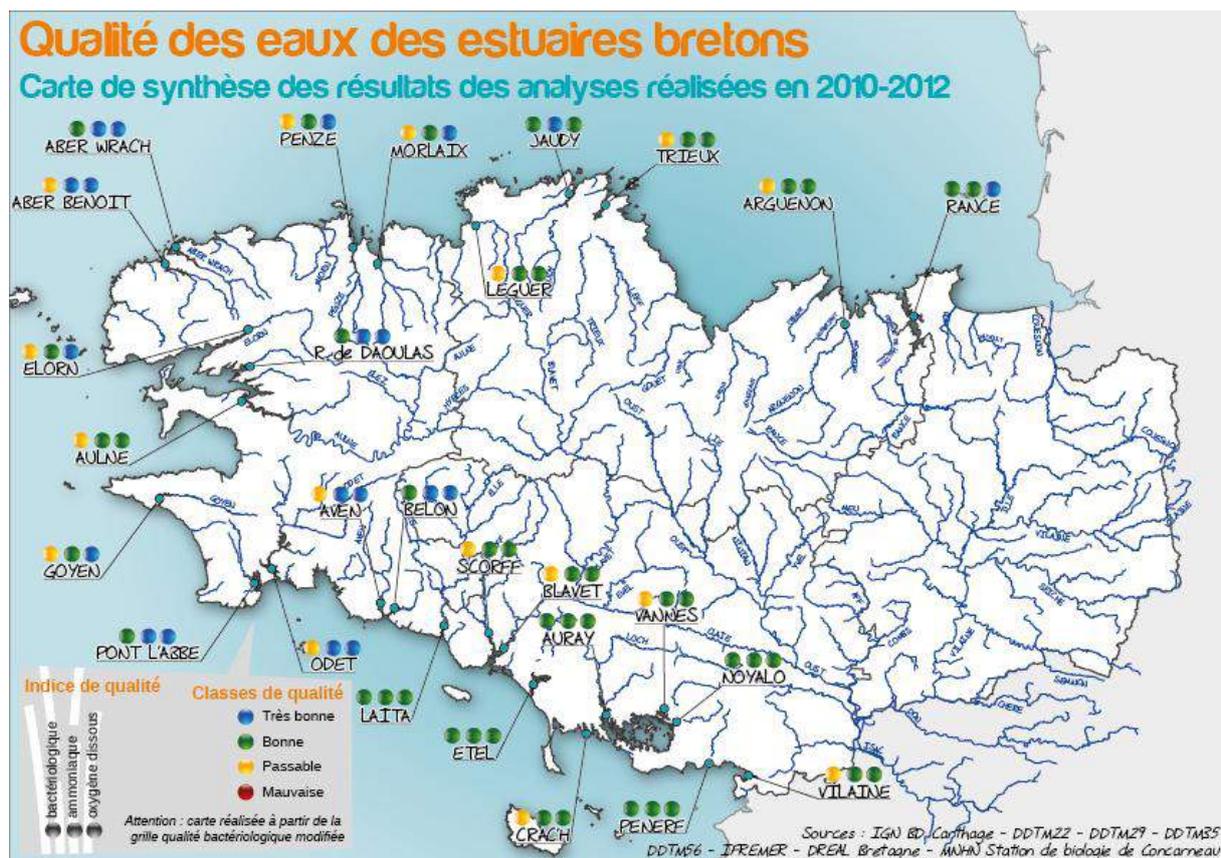


Figure 8 : variations de la salinité en deux points de la rivière de Noyal et dans l'étier de Michotte (moyennes mensuelles de 2001 à 2003).

Dans l'étier de Michotte, la salinité varie de façon saisonnière. Les valeurs les plus fortes sont enregistrées en été, mais sur l'ensemble de l'année, la salinité demeure globalement inférieure à celle de la mer et de la rivière de Noyal (fig.8). Les salinités supérieures à 30‰ sont rares.

De nombreux travaux ont été consacrés ou ont abordé la qualité de l'eau de la rivière de Noyal (Bernard 1978, Denis et Mahéo 1982 et 1983, Pourchasse 1982, David, 1983). Le suivi de la qualité des eaux en rivière de Noyal est effectué depuis les années 1980 par différents services de l'état. Dans ce dernier cas, les prélèvements sont effectués en surface en fin de jusant. Nous nous limiterons à rappeler les principaux phénomènes pouvant avoir une influence sur la réserve naturelle.



Carte 11 : qualité des eaux des estuaires bretons, dont la rivière de Noyal, pour trois paramètres, bactériologie, ammoniacque et oxygène dissous (<http://bretagne-environnement.org/Media/Atlas/Cartes/Qualite-des-estuaires-bretons>)

En milieu marin, l'azote existe sous différentes formes :  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ , urée, acides aminés. L'ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) et les nitrates ( $\text{NO}_3^-$ ) sont les formes dominantes. Les produits azotés sont principalement apportés par les précipitations et par les eaux de ruissellement. En rivière de Noyal, comme dans la plupart des estuaires, on observe le cycle suivant (Denis et Mahéo 1982) :

- ) abondance maximale des composés azotés en période hivernale ;
- ) diminution brusque au printemps due à l'utilisation par les végétaux et à une réduction des apports d'eau douce du bassin versant ;
- ) faibles teneurs en été ;
- ) augmentation en automne, notamment des nitrates, après les premières précipitations.

Les apports azotés ont pour origines principales les épandages de fertilisants et de lisiers, les industries agroalimentaires (Z.I. du Prat), les effluents urbains directs ou via des stations d'épuration.

La rivière de Noyal se comporte comme un bassin de dilution des produits azotés, notamment des nitrates : leur concentration décroît linéairement lorsque la salinité augmente (fig. 9). Cette relation indique que la majeure partie des nitrates a une origine terrestre (continentale) et que leur répartition dans l'estuaire est principalement déterminée par le processus de mélange des eaux douces et de l'eau de mer (Tassin, 1987).

Depuis 2002, la qualité de l'eau de la rivière de Noyal est bonne quant à la concentration en ammoniacque (<http://bretagne-environnement.org/Media/Atlas/Cartes/Qualite-des-estuaires-bretons>).

Un suivi des concentrations des nitrates a été effectué sur deux ans dans les deux principaux étiers de la réserve naturelle. On observe le même type de variations saisonnières qu'en rivière de Noyal, c'est-à-dire des concentrations maximales en fin d'hiver (fig.10). Toutefois la courbe de dilution en fonction de la salinité présente une moins bonne résolution dans le cas des étiers ( $R^2=0,31$  contre  $R^2=0,96$  pour la rivière de Noyal, fig.9). L'explication est très probablement liée à un effet du bassin versant sinagot mais surtout des marais sur la qualité de l'eau des étiers.

Du fait du caractère estuarien de la rivière de Noyal, le comportement du phosphore, présent essentiellement sous forme d'ions orthophosphates, est complexe. Comme les nitrates, les phosphates proviennent majoritairement des apports continentaux. Les concentrations les plus fortes sont notées en hiver et au printemps en rivière de Noyal (Denis et Mahéo, 1983). Compte tenu des propriétés d'adsorption et de désorption avec les particules sédimentaires, les phosphates suivent un comportement non conservatif lors du mélange des eaux en estuaire (Denis et Mahéo, 1983). En d'autres termes, la concentration des phosphates diminue de l'amont vers l'aval de la rivière de Noyal, sans qu'il existe une relation linéaire en fonction de la salinité. Cette relation peut en outre être altérée par des apports intervenant tout au long de l'estuaire, ainsi que par remise en suspension selon les conditions hydrologiques ou météorologiques.

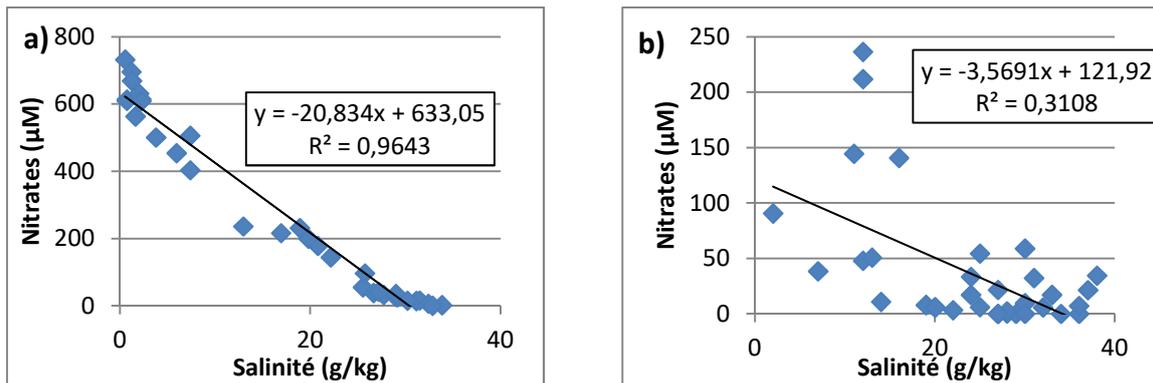


Figure 9 : Courbes de dilution des Nitrates : a) dans les eaux de la rivière de Noyalo (d'après Tassin, 1987), b) dans les étiers de Falguérec et Michotte (C. Dupré, non publié).

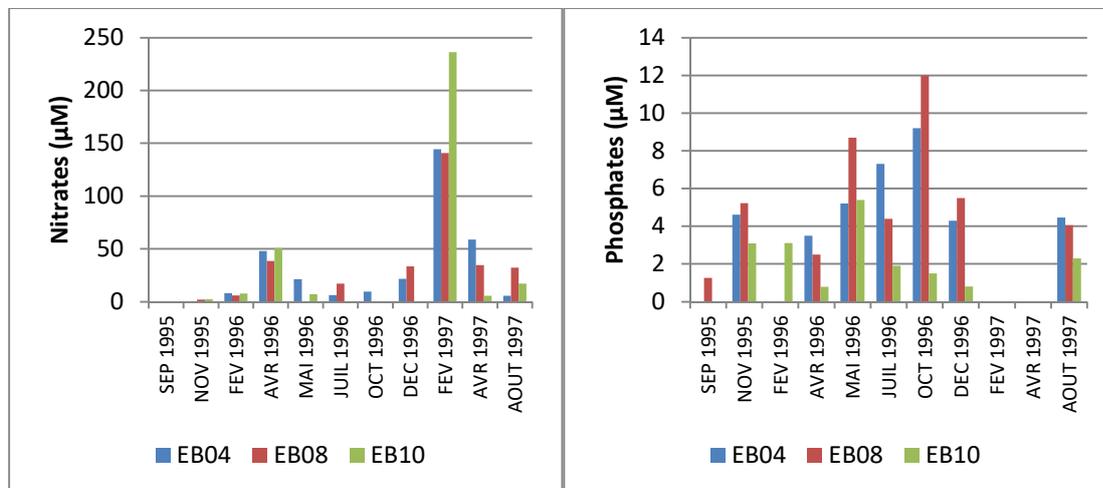
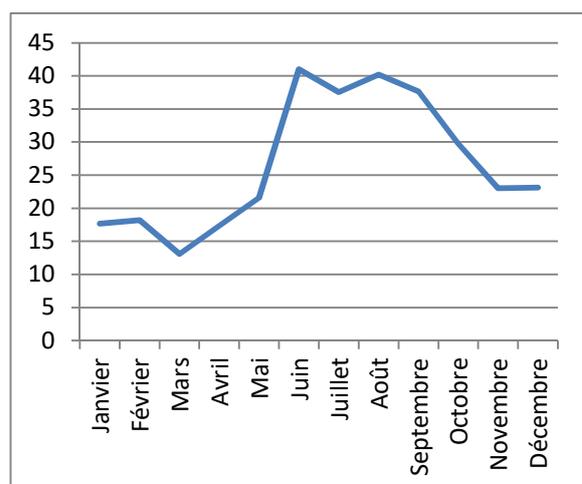


Figure 10 : Variations des concentrations en Nitrates (à gauche) et des phosphates d'août 95 à août 97 dans les étiers (étier de Falguérec : EB04 et EB08, étier de Michotte : EB10) (C. Dupré, non publié).

➤ Les marais

Dans les anciens marais salants, la lame d'eau de faible profondeur se révèle sujette à d'importantes variations de salinité au cours de l'année. La figure 8 présente les résultats des mesures effectuées



dans le bassin B17 en relation régulière avec la mer (prise d'eau à chaque période de vives eaux). Les précipitations hivernales entraînent une chute de la salinité (valeurs comprises entre 10 et 20 ‰). À partir de mai, l'évaporation excède les apports d'eau douce par les précipitations et provoque une augmentation de la salinité qui dépasse en moyenne celle de l'eau de mer de juin à septembre. Lors de ces phases de sur salinité, la concentration peut atteindre 70 g/kg). Ce type de variations saisonnières s'observe dans la plupart des bassins, mais apparaît plus ou moins marqué en fonction de la profondeur de la lame d'eau, de l'origine des apports en eau (estuaire ou précipitations). Dans les bassins alimentés uniquement par les eaux pluviales, qualifiés de saumâtres ou doux, la salinité peut augmenter cependant en fin de printemps ou en été, en relation avec la baisse du niveau d'eau et la concentration du sel piégé dans le sédiment.

Figure 11 : variations de la salinité dans le bassin B17 (moyennes mensuelles d'août 2001 à août 2006).

Les nitrates présentent un cycle tout à fait différent de l'estuaire dans les anciennes salines étudiées. Les concentrations tendent à augmenter avec la salinité, bien que cette relation n'explique qu'une faible part de la variabilité des concentrations en nitrates (32 %, fig.12). Plusieurs éléments peuvent contribuer à modifier la relation nitrates/salinités : les apports en eau douce pluviale, peu ou pas chargée de nutriments, l'assimilation par les végétaux, ou la minéralisation. Les concentrations les plus élevées sont enregistrées en été (fig.13). Ce phénomène, qui mériterait des investigations plus poussées, pourrait être lié à une dégradation des macro et micro algues qui se sont développées au printemps et en été. Ce phénomène s'observe également dans d'autres systèmes lagunaires (voir par exemple Hily *et al.* 1997 bibliographie générale).

Les concentrations en phosphates varient également de façon saisonnière dans les bassins. Comme dans le cas des nitrates, les plus fortes concentrations sont observées de la fin du printemps au début de l'été (fig.13). L'explication est vraisemblablement à rechercher dans le fonctionnement écologique de ces lagunes. Les variations saisonnières sont moins nettes et plus difficiles à interpréter dans les étiers, qui subissent l'influence simultanée de la rivière de Noyal et des marais.

Deux paramètres physiques présentent des variations de grande ampleur dans les marais, contribuant au caractère très contraignant de cet environnement pour les organismes vivants (Gélinaud *et al.* 2008). La température montre des variations saisonnières marquées, de 0 °C à 25 voire 35 °C selon les années (fig. 14). À cela s'ajoute un rythme de variations quotidiennes. La faible lame d'eau a très peu d'inertie thermique et réagit très vite aux modifications de l'ensoleillement. On peut ainsi enregistrer des variations de 5 à 7 °C entre le jour et la nuit lors de journées ensoleillées du printemps à l'automne (fig. 15). La teneur de l'eau en oxygène dissous montre également de très fortes variations calées sur la température. Dès que l'énergie solaire est suffisante, l'activité photosynthétique des végétaux aquatiques (micro algues, macro algues et herbiers de phanérogames) provoque une très forte augmentation de la concentration en oxygène, mais dès avant la tombée de la nuit, la respiration de ces végétaux et la dégradation de la matière organique consomment de l'oxygène. À la fin de la nuit, l'oxygène est extrêmement raréfié dans l'eau.

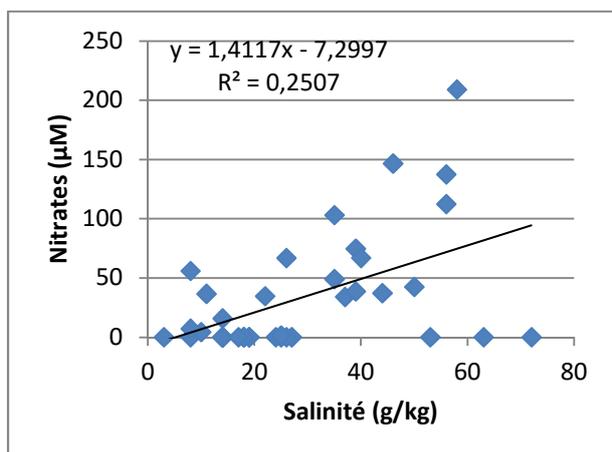


Figure 12 : Courbes de dilution des Nitrates dans des bassins du Petit Falguérec (C. Dupré, non publié).

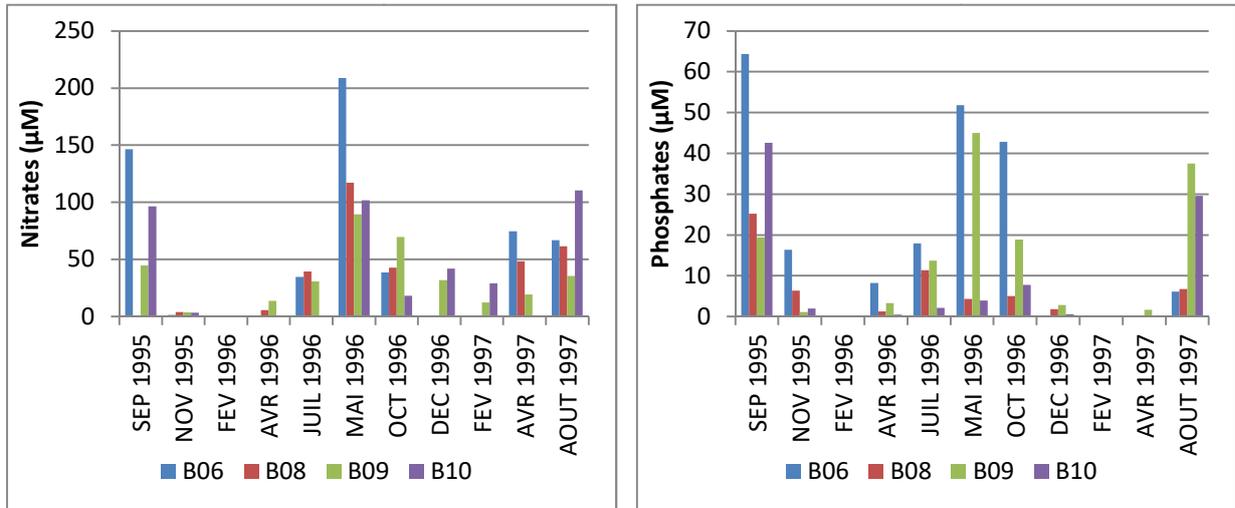


Figure 13 : Variations des concentrations en Nitrates et Phosphates d'août 95 à août 97 dans des bassins du Petit Falguérec (C. Dupré, non publié).

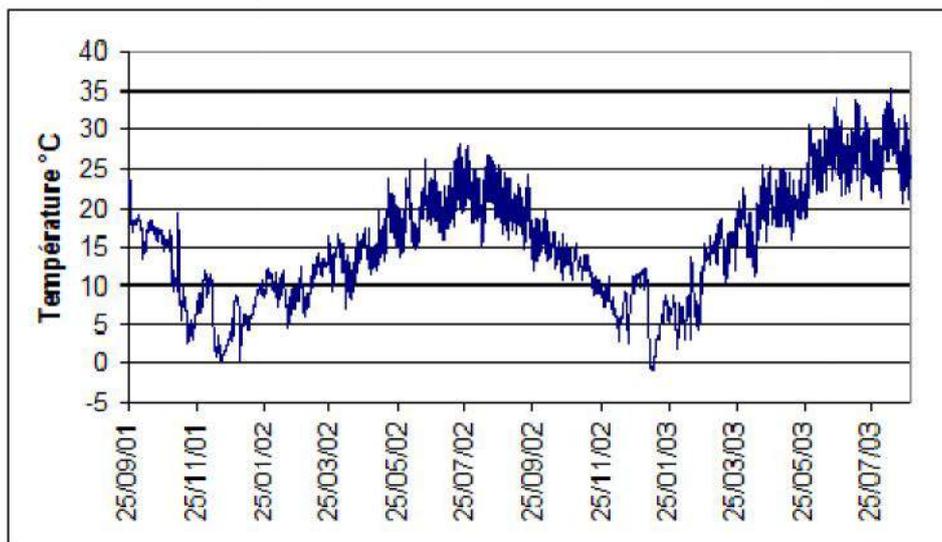


Figure 14 : variations de la température dans le bassin B17 de septembre 2001 à août 2003.

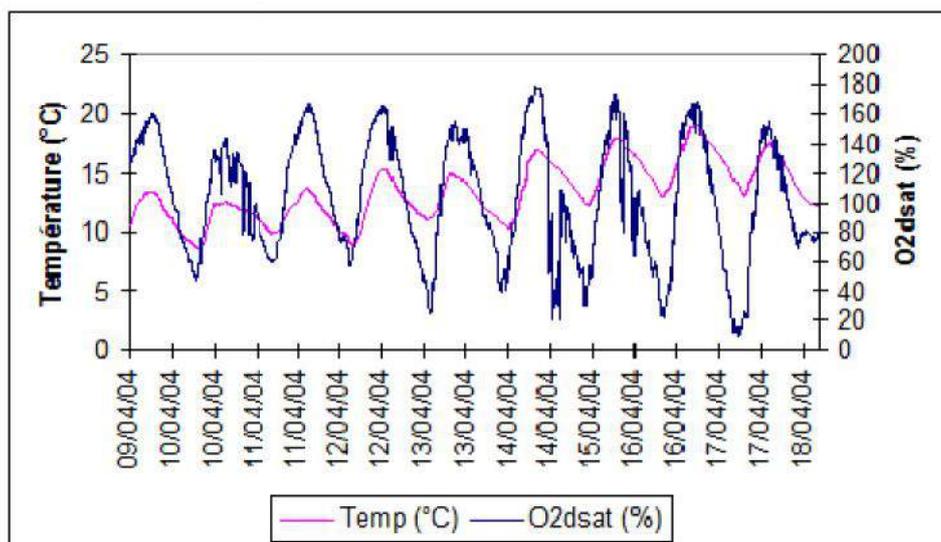


Figure 15 : variations de la température et de la saturation en oxygène dissous dans le bassin B17 du 9 au 18 avril 2004.

#### ➤ Synthèse

La réserve naturelle des marais de Séné est située dans un cadre général typiquement estuarien, marqué par les apports d'eau douce chargées, entre autres, de nutriments et de matière organique provenant des activités humaines qui se déroulent dans le bassin versant.

Plusieurs éléments peuvent influencer sur la réserve et sa gestion et nécessiteront des investigations plus précises. L'existence d'un double gradient de salinité à certains moments de la marée expose les zones amont de l'estuaire, mais aussi les prés-salés, les étiers et les marais à un risque supérieur de pollution par les eaux douces. À cet égard, les étiers, véritables artères de la réserve, qui assurent les échanges entre la rivière de Noyal et les marais, apparaissent insuffisamment connus. D'un point de vue bionomique et hydrologique, on peut distinguer deux zones principales dans l'estuaire. Dans la partie amont, le chenal étroit et peu profond subit fortement l'influence des eaux douces, notamment lorsqu'elles sont refoulées par le flux. Au sud du hameau de Brouel, l'estuaire s'élargit considérablement, le chenal devient plus profond et les eaux douces sont fortement diluées. Dans ce contexte, on peut donc s'attendre à des différences de fonctionnement physico-chimique entre les étiers de Bindre et Falguérec d'une part, les étiers de Michotte et Pen Aval situés plus au sud d'autre part.

Les différents paramètres physico-chimiques montrent des variations amplifiées dans les marais, et parfois désynchronisées par rapport à l'estuaire. Températures, oxygène, pH et salinité montrent d'importantes variations à différentes échelles de temps, journalières pour les premiers, principalement saisonnières pour la salinité. Ces variations sont un élément caractéristique des lagunes côtières, mais il n'en demeure pas moins qu'elles peuvent agir à différents niveaux sur les organismes vivants dans ces lagunes. En particulier, l'hypoxie plus ou moins chronique du milieu, plus ou moins prononcée en fonction des conditions météorologiques, sélectionne sans doute de manière drastique les organismes susceptibles de développer des populations dans cet environnement.

## A.2.3 La géologie

### A.2.3.1. L'histoire et les formations géologiques

L'actuelle Bretagne méridionale et le pays vannetais représentent la partie la plus profonde d'une ancienne chaîne de montagne, la chaîne hercynienne, qui s'est formée à partir de -430 MA et a été détruite vers -300 MA. Cette partie profonde (le socle) est constituée par les roches plus ou moins fortement transformées (métamorphisme) et déformées (plissement) que sont les gneiss et migmatites (anciennes roches sédimentaires dont une partie a fondu) et les orthogneiss (anciens granites). L'ensemble est recoupé par des granites divers plus récents (leucogranites).

Ces trois types de roches se retrouvent dans le sous-sol de la réserve naturelle où ils s'organisent en trois bandes parallèles subverticales d'orientation NW-SE et où ils s'observent dans des falaises basses et sur les estrans à marée basse.

Les péninsules de Dolan et de Brouel, les côtes de Michotte ainsi que l'extrémité de la pointe de Pen Aval sont constituées de gneiss et migmatites.

Le Sud de Pen Aval et la côte de Kerarden sont constituées d'un granite fin et très clair (leucogranite) identique à celui de l'îlot de la Garenne.

L'extrémité Sud de la réserve, entre Kerarden et Montsarrac, est constituée d'orthogneiss.

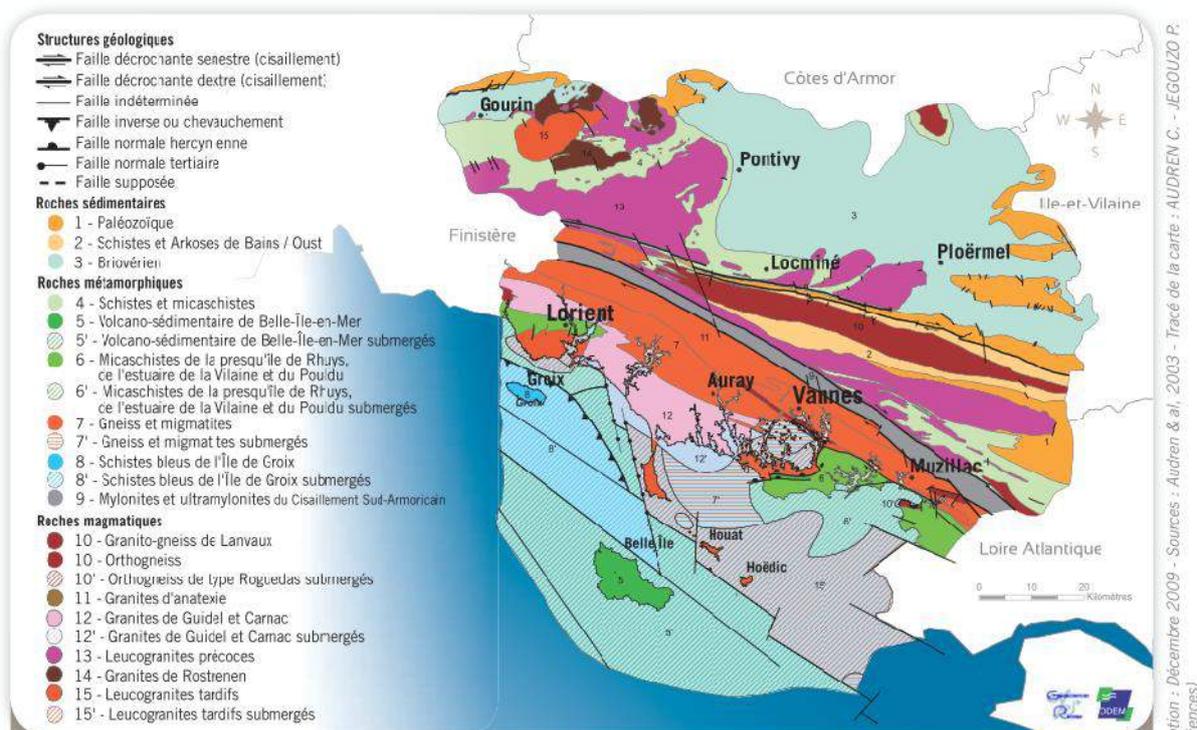
Des alluvions modernes, généralement d'origine marine, recouvrent plus ou moins complètement ce sous-sol.

Le trait de côte actuel est la conséquence directe de la résistance à l'érosion des trois types de roches :

[1] les gneiss et migmatites, très hétérogènes, s'altèrent très facilement et forment les parties basses du Nord et de la partie centrale de la réserve ;

[2] les granites, plus compacts et homogènes, forment vers le Sud la petite butte de Kerarden ;

[3] les orthogneiss, extrêmement résistants, forment à l'extrémité Sud le relief le plus élevé (13m) et constituent une unité géologique remarquable formant toute la péninsule de Cadouarn qui se poursuit vers le-Hézo et Surzur. Les rivières de Vannes et Noyal franchissent cette barre résistante d'orthogneiss par les cluses que sont respectivement les goulets de Conleau et du Passage.



Carte 11 : Géologie du socle du Morbihan (ODEM 2010).

### A.2.3.2. Les formes du relief et leur dynamique

Le pays vannetais, ancienne zone montagneuse, a été démantelé par l'érosion jusqu'à former une pénéplaine dont l'équilibre a été rompu, il y a environ 60 MA, en écho à la formation des chaînes pyrénéo-alpines. Cette pénéplaine au comportement rigide s'est fracturée et s'est affaissée par paliers formant un ensemble de cuvettes situé entre deux plateaux : Meucon – Saint-Nolff au nord (bien visible de la réserve) et la presqu'île de Rhuys au sud. Cette cuvette fut modelée par l'érosion fluviale à la fin du Tertiaire, puis par les transgressions et régressions marines du Quaternaire. Le niveau de

la mer a varié entre 15m au-dessus et 25m au-dessous du niveau actuel, qui a peu changé depuis le VIII<sup>e</sup> siècle.

L'état actuel de la rivière de Noyal et de la réserve peut s'expliquer, de la même manière que celui des rivages du Golfe du Morbihan, par l'action de 3 facteurs principaux :

- ) influences structurales qui déterminent les orientations du relief, l'aspect découpé des rivages et l'imbrication étroite des domaines terrestres et marins ;
- ) évolution au Quaternaire avec érosion de type périglaciaire et dépôt d'alluvions ;
- ) action de la mer qui implique érosion des avancées et sédimentation dans les zones abritées.

À cela il convient d'ajouter, dans le cas particulier de la réserve naturelle des Marais de Séné, l'influence humaine qui, en poldérisant les anses abritées, a certainement modifié l'hydrodynamique locale et le régime d'alluvionnement.

#### *A.2.3.3. Les sols de la réserve*

Trois types de sols peuvent être distingués : les sols des coteaux, les sols des milieux salés et les sols des zones intermédiaires (Syndicat pour l'Amélioration des Sols et des Cultures, 1964).

**Les sols des coteaux** sont des sols à sables limoneux plus ou moins argileux. Ils reposent soit directement sur le socle gneissique soit sur des horizons formés par des débris d'altération. Du point de vue du pH, ces sols sont très acides, les valeurs variant de 3,6 à 3,9 en sous-sol. Des teneurs en sels (NaCl) de 0,012 à 0,076 % témoignent des apports par les embruns. Les taux de matière organique varient de 1,8 à 7 %. Selon le travail précité, leur valeur agricole est considérée comme correcte à élevée. Certaines zones révèlent des sols tassés liés à la mauvaise conduite des pâtures (surpâturage).

**Les sols des milieux salés** sont des vases consolidées ou non, à structure très fine, formées par des argiles marines. Les taux d'argile varient entre 40 et 60 %, mais des taux inférieurs à 40 % ont été notés dans les digues. Ces sols sont plus ou moins riches en eau et reposent sur un soubassement sableux ou rocheux. Les vases de la slikke (pH 7 à 7,5) sont un peu plus acides que l'eau de mer (pH 8,1). Les sols des bassins des marais salants et du schorre sont les plus acides avec un pH de 3,4 à 3,7. Les teneurs en sels sont élevées, de 5 à 6 %, et jusqu'à 7 % en surface. Cependant on observe un gradient croissant de salinité du Nord au Sud. Ce résultat est dû aux apports d'eau douce par les colatures des environs, entraînant une baisse de salinité des vases situées immédiatement au-dessus. La salinité diminue en profondeur dans les vases proches des versants. Cela s'explique par l'influence des eaux de drainage des versants circulant dans les couches sableuses sous-jacentes.

**Les sols des zones intermédiaires**, des zones de contact entre le milieu terrestre et les marais, montrent des horizons avec des textures plus ou moins variables, allant des argiles aux sables et sont dérivés soit des vases du marais soit des colluvionnements venus des coteaux.

Actuellement, les sédiments des vasières de la rivière de Noyal sont caractérisés par une forte proportion de particules fines. Ils comportent plus de 12 % d'argiles (particules < 4 µm) et plus de 45 % de silt (particules 4 < µm < 40). La dynamique sédimentaire actuelle est mal connue. Caillibot (1990) et de Decker ont mis en évidence l'expansion des prés-salés, au moins en ce qui concerne la partie sud-ouest de l'estuaire (secteur de Montsarrac à Pen aval).

#### *A.2.3.5. Le patrimoine géologique de la réserve naturelle et les enjeux de conservation*

Sans objet.

## **A.2.4. Les habitats naturels et les espèces**

### *A.2.4.1. L'état des connaissances et des données disponibles*

La première cartographie des habitats naturels et semi-naturels a été réalisée en 1994 (Bioret & Gélinaud 1994). Des compléments et précision ont été apportés pour les prés-salés, les mares et les habitats terrestres de la Réserve Naturelle en 1998 (Blond et al. 1999). L'ensemble du territoire de la réserve et du périmètre de protection a été cartographié pour l'élaboration du document d'objectifs du

site Natura 2000, avec une typologie des habitats toutefois moins précise (Bernard et Chauvaud 2000). Enfin la cartographie des habitats a été actualisée en 2009 (Demartini 2009).

#### A.2.4.2. Les habitats naturels

##### A.2.4.2.1. Description des habitats

La cartographie de 2009 se décline selon une trentaine de thèmes, habitats ou groupements végétaux.

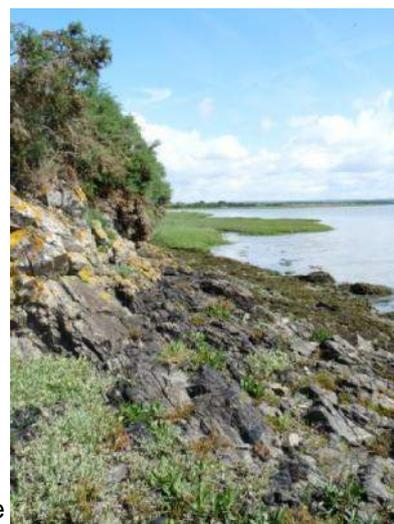
##### Slikke en mer à marée – 1130 (61,6 ha)

La réserve et son périmètre de protection sont limités à l'est par le bord du chenal, submergé en permanence, de la rivière de Noyal à basse mer. La majorité des vasières qui découvrent à marée basse sont dépourvues de végétation phanérogamique. Elles sont vraisemblablement couvertes d'un film de diatomées. Les herbiers de *Zostera noltii* qui colonisaient les vasières des deux rives de la rivière de Noyal en 1960-64, atteignant l'étier de Falguérec, ont depuis fortement régressé (Denis, 1979). Dans la réserve, il en subsiste une étendue variable selon les années sur la vasière de la Garenne.



##### Récifs – 1170 (non cartographié)

Deux affleurements rocheux émergent au milieu des vasières, à Pen Aval et Brouel-Le Goho. D'une faible superficie totale (environ 500 m<sup>2</sup>), ils sont colonisés par quelques algues brunes dans le médiolittoral et des lichens caractéristiques des roches supralittorales abritées (photo à droite).



##### Marais et prés-salés atlantiques – 1310, 1320, 1330

Végétations annuelles à *Salicornia* et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses – 1310 (14,3 ha)

*Salicornietum obscurae* : c'est la salicorniaie des bas niveaux. Cette 5,03 ha, se développe linéairement sur les berges des étiers ou des chenaux entre la slikke et le schorre. Ces étroits ourlets n'ont pu être systématiquement cartographiés. À Séné, la salicorne obscure s'est également développée sur le pré-salé de la Garenne depuis 2004, suite à une forte mortalité de la spartine anglaise. Elle est alors souvent accompagnée par la soude maritime.

*Salicornion europaeo-ramosissimae* : c'est l'alliance des salicorniaies des hauts niveaux du schorre, qui se développent dans les cuvettes mouilleuses ou dans les mares temporaires. Plusieurs associations peuvent être décrites en fonction des espèces de salicornes et des conditions environnementales.

Les salicorniaies peuvent également occuper des étendues plus ou moins importantes dans les marais. Il s'agit le plus souvent des salicorniaies des hauts niveaux, mais *Salicornia obscura* peut également être présente.



*Salicorne obscure en ourlet à la limite de la slikke et du schorre (à gauche).  
Salicorniaie occupant le fond d'un ancien marais salant.*

#### Pelouses rases à petites annuelles subhalophiles – 1310

Cet habitat est très localisé à Séné et n'a pas été cartographié. Il occupe de faibles superficies sur le pré-salé de Brouel et quelques dépressions dans la prairie subhalophie de Bindre.

#### Prés à *Spartina* (*Spartinion maritimae*) – 1320 (24,4 ha)

Ces formations hautes de graminées se développent dans le haut de la slikke. Elles sont essentiellement composées par *Spartina anglica*, un hybride fertile provenant d'un croisement entre l'espèce américaine *Spartina alterniflora* et l'europpéenne *Spartina maritima*. Elle a été signalée dans le golfe du Morbihan dans les années 1970. On la rencontre également en voile sur le schorre, surtout dans les dépressions. On ne rencontre plus *Spartina maritima* en situation pionnière sur les prés-salés de la réserve, mais elle est toujours présente en voile sur le schorre.



#### Prés-salés atlantiques (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*) – 1330 (155 ha)

*Puccinellio maritimae-Salicornietum perennis* : cette association, marquée par l'abondance de l'espèce *Arthrocnemum perenne*, se rencontre au niveau du bas schorre. Elle se développe souvent entre les groupements de la slikke à salicornes annuelles et spartine et les autres végétations du schorre. C'est une association pionnière qui supporte des immersions fréquentes et donc une certaine agitation de l'eau. Dans les marais de Séné, elle occupe 5,83 ha.

*Halimiono portulacoidis-Puccinellietum maritimae* : ce groupement localisé au niveau du bas schorre est dominé par *Puccinellia maritima*. À Séné, l'association s'étend sur 38,90 ha, seule ou en mosaïque avec le *Bostrichio-Halimionetum portulacoidis* ou le *Plantagini maritimae-Limonietum vulgare*.

*Bostrichio-Halimionetum portulacoidis* : largement dominé par les fourrés halophiles d'*Halimione portulacoides*, l'association occupe le schorre moyen. C'est une végétation dense, d'une hauteur de

20 à 40 cm, qui forme une prairie argentée caractéristique. Très sensible au pâturage, elle tend à être remplacée par la puccinellie maritime dans les prés-salés sur lesquels ovins ou bovins sont présents. Le *Bostrichio-Halimionetum portulacoidis* recouvre 48,35 ha et se situe principalement le long des chenaux.



*Plantagini maritimae-Limonietum vulgaris* : l'association se rencontre sur le schorre moyen et supérieur. Sur des schorres à topographie plate ou en situation de subcuvette le ralentissement du drainage des eaux induit une faible stagnation de l'eau de mer favorisant ainsi la croissance de *Limonium vulgare* et *Plantago maritima*. La présence d'un faciès à *Triglochin maritimum* révèle une zone très humide et probablement imprégnée d'eau douce. Dans la réserve, ce groupement est la plupart du temps imbriqué dans d'autres associations, comme *Halimiono portulacoidis-Puccinellietum maritimae*, ou encore avec des salicornes annuelles (*Salicornion*) au niveau des cuvettes des prés-salés.

*Limonio vulgaris-Juncetum gerardii* : l'association, située au niveau du haut schorre, est peu présente sur les marais de Séné (4,43 ha) et, mis à part les prairies de Bindre (périmètre de protection), elle recouvre surtout de faibles surfaces. De ce fait, il n'est pas à exclure que certaines stations aient été négligées ou non cartographiées.

*Festucetum littoralis* : dominée par *Festuca rubra* subsp. *littoralis*, l'association est caractéristique du haut schorre rarement atteint par les marées. Dans les zones plus élevées ou estuariennes, sous l'influence de l'eau douce, l'agrostide stolonifère est également présente. Le *Festucetum littoralis* occupe 13,82 ha. Il est souvent en mosaïque avec la prairie subhalophile et le groupement à jonc maritime. Il se trouve sur certaines digues délimitant les bassins, et plus particulièrement dans quelques prairies du site de Dolan (à la limite du périmètre de protection).

*Scirpetum compacti* : présente sur 9,66 ha, cette roselière subhalophile se développe en bordure des étangs d'eau saumâtre, mais peut aussi être rencontrée au niveau du haut schorre, témoignant ainsi de la présence de ruissellements d'eau douce. Ce groupement est bien représenté dans les fossés en retrait des anciens marais salants, ou en mosaïque avec le Jonc maritime et les prairies humides. Elle est également bien présente dans certains bassins, en situation lagunaire.



*Petite roselière à scirpe maritime, marquant des arrivées d'eau douce à la limite supérieure du schorre.*

Prairies hautes des niveaux supérieurs atteints par la marée – 1330 (50 ha)

*Beto maritimae-Agropyretum pungentis* : cette association constitue des prairies de hautes herbes (*Elymus pycnanthus*) situées à la limite des plus hautes marées. Le substrat est rarement immergé et est fortement enrichi en dépôts organiques. Le chiendent, présent au pied des digues et en bordure de certains chenaux internes, recouvre une superficie de 33,23 ha.

Groupement à *Juncus maritimus* : de nombreux secteurs sont constitués de touffes de Jonc maritime, séparées ou mélangées à d'autres associations (prairies subhalophiles, *Scirpetum compacti*...). Cette végétation occupe un vaste territoire au niveau du périmètre de protection (prairie de Bindre, photo ci-contre), sur une zone anciennement découpée par les étiers. Ce groupement est pour le reste dispersé en plusieurs points de la réserve, notamment dans certains bassins alimentés principalement par les eaux pluviales.



Marais et prés-salés méditerranéens et thermo-atlantiques – 1410, 1420

Prairies subhalophiles thermo-atlantiques – 1410 (9,7ha)

Ce type d'habitat se développe sur des schorres colmatés ou soustraits à la marée par des digues. Le substrat est très humide en hiver alors qu'il peut présenter des fentes de dessiccation l'été. La salinité est variable selon les endroits. Sur le territoire de la réserve, ces prairies sont localisées autour des marais de Falguérec, Dolan, Bindre et Kerbiscon. Cet habitat se décline sur la réserve en *Junco gerardii-Agrostietum albae* et *Trifolio squamosi-Oenanthetum silaifoliae* (présence à confirmer pour ce dernier groupement).

Fourrés halophiles thermo-atlantiques (*Sarcocornietea fruticosi*) - 1420

*Agropyro pungentis-Suaedetum verae* : *Suaeda vera* forme des fourrés à la limite supérieure atteinte par les marées. L'association, faiblement représentée dans la réserve (0,68 ha), se trouve sur trois stations seulement. La première se situe au Sud du pré-salé de Brouel, la seconde à Pen Aval, à l'embouchure de l'étier de Michotte, et la troisième à la Garenne.

*Puccinellio maritimae-Salicornietum fruticosae* : ce groupement thermo-atlantique s'observe au niveau du haut schorre sur des substrats sablo-vaseux bien drainés. Il est localisé dans deux stations sur la Réserve (0,7 Ha), mais est également présent ponctuellement sur des surfaces de trop faible étendue pour être cartographiable. La distinction avec l'association précédente n'est pas toujours nette.



*Végétations des niveaux supérieurs (fétuque rouge et agropyre), fourrés à soude et salicorne frutescente.*

Roselière d'estuaire – COR 53.11 (1,1 ha)

Ce groupement de l'association du *Scirpo lacustris-Phragmitetum australis* est dominé par le roseau commun. Il se développe dans la partie amont de l'estuaire à la limite de salure des eaux.

Lagunes en mer à marée – 1150 (96,0 ha)

Ce sont les anciens marais salants séparés de l'estuaire par des digues, faisant l'objet d'une gestion hydraulique. Ces lagunes sont caractérisées par la présence d'une nappe d'eau pendant tout ou partie de l'année, subissant d'amples variations de la salinité au cours du cycle annuel, avec notamment des périodes estivales de sursalinité. En fonction de la salinité, de la profondeur de l'eau, de la topographie et de la fréquence des assècs, plusieurs faciès peuvent être distingués.

- Lagune côtière sensu stricto : masse d'eau plus ou moins permanente, les producteurs primaires sont des peuplements phytobenthiques, phytoplanctoniques ou des herbiers de phanérogames (ruppies, potamots ou renoncules aquatiques) ;
- Roselières à roseau commun ou scirpe maritime, en périphérie, plus rarement au centre, de certains bassins ;
- Prés-salés atlantiques : végétations annuelles à salicornes dans les zones émergeant de manière saisonnière, végétations du schorre dans les zones émergées de façon plus ou moins permanente.

En fonction de la complexité de la topographie, les bassins abritent souvent des mosaïques d'habitats.



*Lagunes côtières associées à différents groupements : roselières à scirpes maritimes, salicorniales, prés-salés.*

#### Prairies–92,6 ha

Les habitats prairiaux, végétations herbacées dominées par les graminées, font partie intégrante de la réserve naturelle. Ils se déclinent en plusieurs milieux : les prairies méso-hygrophiles (0,8 ha), prairies

mésophiles à agrostide stolonifère (14,2 ha), prairies mésophiles à dactyle (39,4 ha) et une prairie humide à jonc acutiflore (0,16 ha). La plupart de ces prairies sont anciennes. Trop humides pour être cultivées, ces parcelles étaient fauchées ou pâturées avant la création de la réserve.

Des parcelles ont également été cultivées jusqu'à une époque plus ou moins récente dans le territoire de la réserve. Certaines ont été colonisées spontanément par des végétations prairiales. Dans d'autres cas, des semis ont été effectués (37 ha).

#### Les eaux douces, mares et fossés - 3150



Il existe une quarantaine de mares et un long réseau de fossés en retrait des anciens marais salants collectant les eaux douces. Au total, ces habitats occupent une faible surface (1,07 ha), mais présentent une grande diversité de faciès en matière de profondeur, fréquence d'assecs, végétations... dont des habitats correspondant aux plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres flottant à la surface de l'eau (3150).

#### Landes sèches européennes–4030 (1,0 ha)

On rencontre quelques reliques de landes sèches à bruyère cendrée non cartographiées. Les landes sont surtout représentées par deux zones de landes mésophiles à bruyère ciliée, localisées dans le périmètre de protection. À noter également une petite zone de lande sèche avec du genêt anglais (*Genista anglica*).



#### Boisements et fourrés – (48,5 ha)

Le site abrite deux autres types d'habitats qui constituent en fait deux stades d'évolution d'une même succession.

*Ulici europaei-Prunetum spinosae* : ces fourrés mésophiles des sols acides à acidiphiles sont largement répandus dans la Réserve. Ils constituent souvent des haies autour des différentes parcelles et ont tendance à s'étendre dans les prairies non entretenues. Mélangés à d'autres espèces comme le chêne ou l'aubépine, ils sont classés en « fourrés mixtes ». L'*Ulici europaei-Prunetum spinosae* occupe 17,5 ha et les « fourrés mixtes » 21,4 ha en 2009.

Les boisements de feuillus sont constitués essentiellement de chênes pédonculés et de saules. Il s'agit de boisements spontanés récents (moins de cinquante ans) sur d'anciennes prairies. Ils s'étendent sur 4,2 ha. Cet habitat est également présent en linéaire sur les haies et talus (5,34 ha).

Cultures : il n'en subsiste plus sur le territoire en 2013. Elles occupaient 101 ha en 1994, 30,5 ha en 1998 et encore 10 ha en 2009.



Sols artificialisés : cet habitat est représenté par la route de Brouel et le centre d'accueil du public et son aire de stationnement.

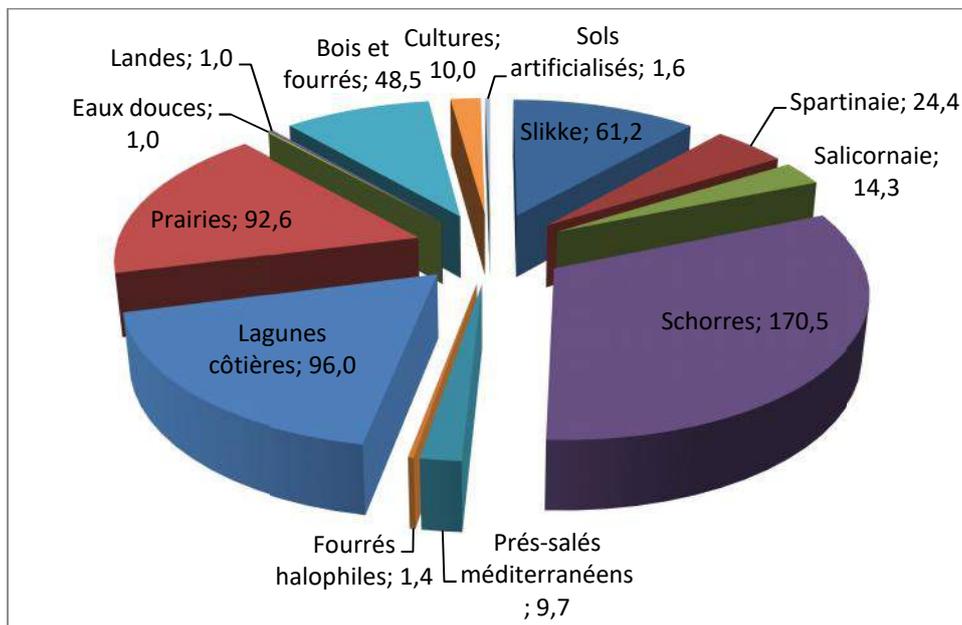
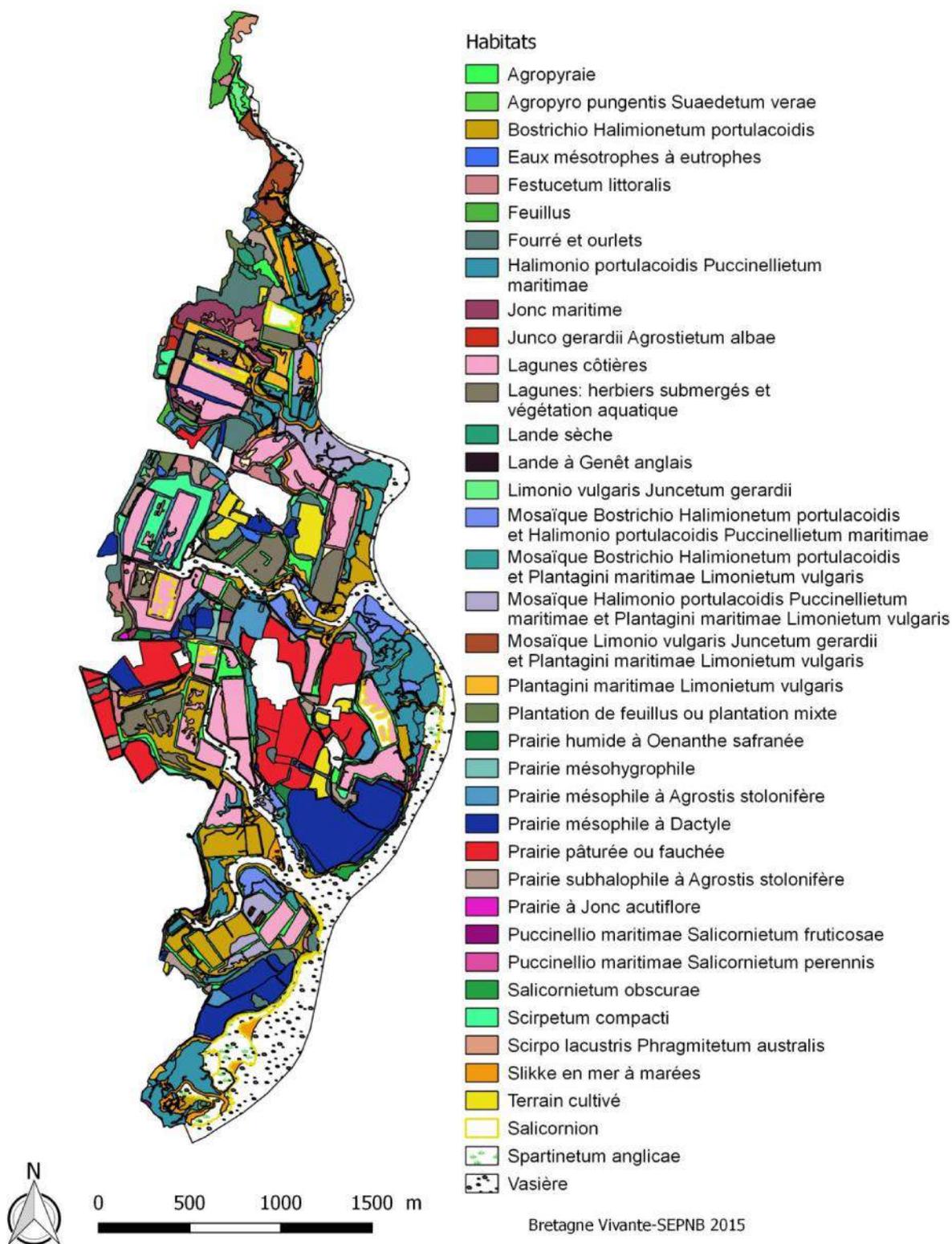


Figure 16 : superficie des différents habitats de la réserve naturelle des marais de Séné et son périmètre de protection (situation 2009, d'après Demartini 2009).



Partie supérieure du schorre à Brouel (cliché R.P. Bolan)

Carte des habitats et groupements végétaux de la réserve naturelle des marais de Séné et son périmètre de protection (Demartini 2009)



Carte 12 : carte des habitats et groupements végétaux de la réserve naturelle des marais de Séné et son périmètre de protection (Demartini 2009).

#### A.2.4.2.2. Évaluation de la valeur patrimoniale des habitats naturels

Les habitats d'intérêt communautaire occupent 378 ha, soit 64 % du territoire de la réserve. Il s'agit principalement d'habitats intertidaux, slikke et les différents niveaux des prés-salés, qui occupent 255 ha, soit 48 % de la réserve. Les lagunes côtières, habitat prioritaire, occupent 25 % de la réserve en 2009. Les prés-salés méditerranéens, représentés par certains types de prairies subhalophiles, occupent 10 ha et sont situés en amont des anciens marais salants. Landes et eaux douces s'étendent sur des superficies marginales (moins de 1 % du territoire).

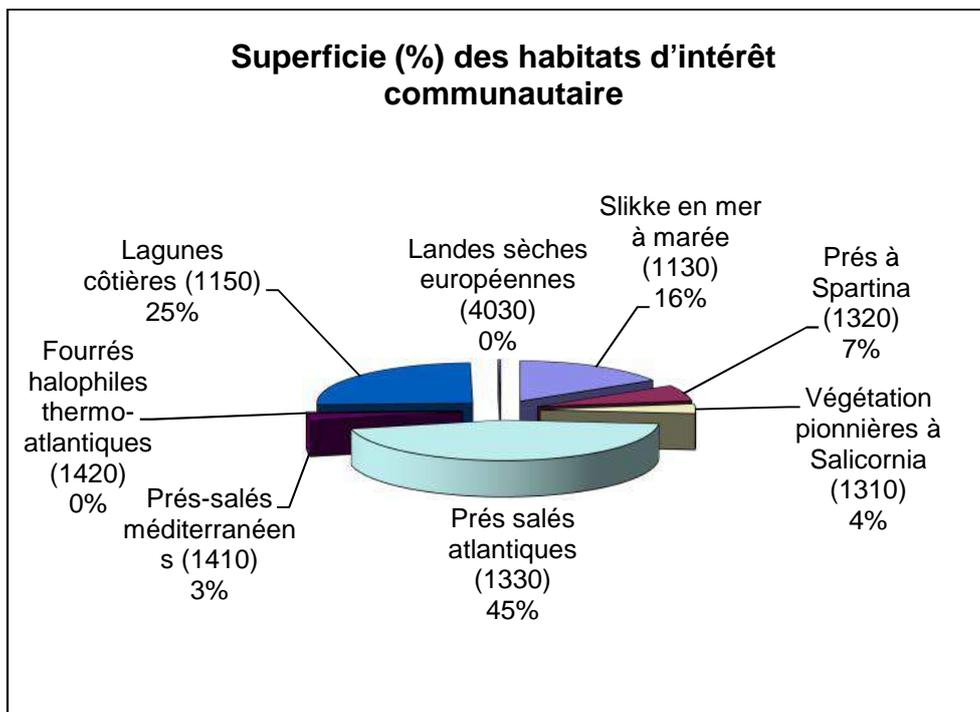
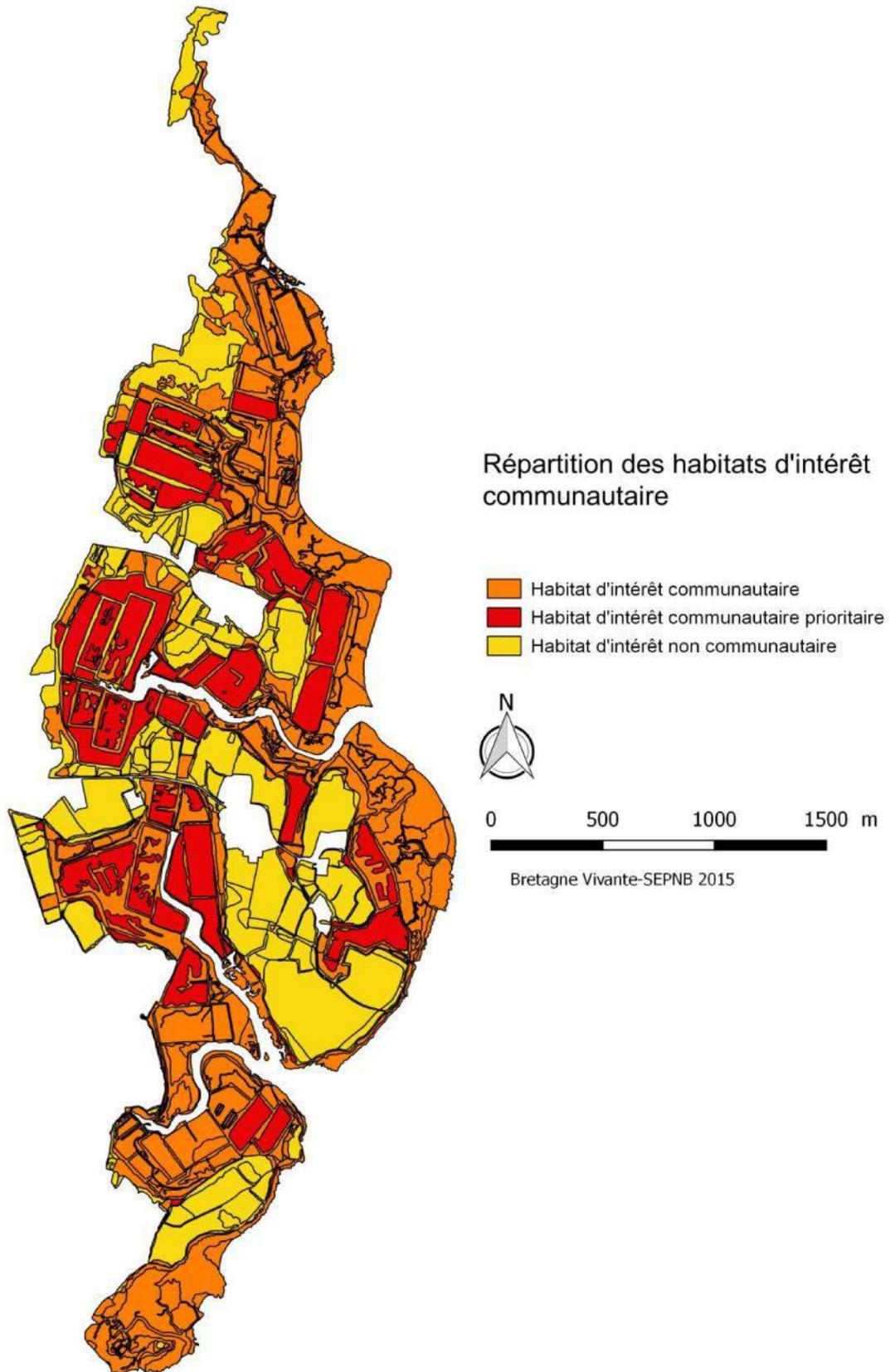


Figure 17 : importance des habitats d'intérêt communautaires, en pourcentage de la superficie total de la réserve et du périmètre de protection.



Paysage de lagune, marais du Grand Falguérec 2014



Carte 13 : répartition des habitats d'intérêt communautaire.

#### A.2.4.2.3. L'état de conservation des habitats, facteurs limitants et fonctionnalité

L'appréciation de la dynamique des habitats est principalement basée sur les changements de superficie évalués par les cartographies de 1994 (Bioret & Gélinaud 1994), 2000 (Bernard & Chauvaud 2000) et 2009 (Demartini 2009). Toutefois, des méthodologies sensiblement différentes ont été utilisées pour réaliser ces trois cartes des habitats. Il n'est donc pas toujours possible d'évaluer dans quelle proportion les changements reflètent la dynamique réelle des habitats.

**Slikke** : en 1996 et 1997, l'analyse des peuplements d'invertébrés du chenal de la rivière de Noyal montre que cet estuaire « souffre d'une dégradation poussée » (Affli 1999). C'est le secteur le plus affecté du bassin oriental du golfe du Morbihan. Cette situation est attribuée à la pollution en provenance du bassin versant, notamment en sels nutritifs. Aucune investigation n'a été menée dans ce domaine depuis cette étude. On ne dispose pas d'indice biotique pour évaluer l'état de conservation des vasières intertidales en situation estuarienne. Dans la réserve, en l'absence de pêche, il n'y a pas de perturbation du sédiment d'origine anthropique. Un petit herbier de zostère naine se maintient sur la vasière de la Garenne, dont l'étendue et la densité ne sont pas suivies.

**Marais et prés-salés atlantiques** : les différents niveaux sont à considérer séparément.

- Végétations annuelles à salicornes : ces habitats ont régressé de 39 à 14 ha entre 1994 et 2009, mais cette tendance générale masque plusieurs réalités divergentes. Le groupement pionnier à salicorne obscure, en compétition avec la spartine anglaise en haut de slikke, s'est étendu dans les espaces laissés vacants par la mortalité de cette graminée en 2003 et 2004. Les groupements de salicornes occupant les cuvettes du haut schorre semblent stables. En 1994, les salicornes annuelles étaient essentiellement réparties en mosaïque avec des groupements du schorre ou les lagunes côtières dans les anciens marais salants, où elles s'expriment plus ou moins en fonction de la gestion hydraulique.
- Prés à *Spartina* : cet habitat est essentiellement occupé actuellement par la spartine anglaise, implantée sur le site durant les années 1970. L'expansion maximale est atteinte au début des années 2000, dans la partie aval de l'estuaire, sur les prés-salés de Brouel et la Garenne (de Decker 2004). Depuis l'espèce a sensiblement régressé en situation pionnière, à la charnière entre slikke et schorre, notamment sur le pré-salé de la Garenne, mais semble mieux implantée en situation de mosaïque sur le schorre (Demartini 2009). En 2009, aucun groupement à spartine maritime, espèce indigène, n'a été cartographié.
- Prés-salés atlantiques : leur étendue a varié de 188 à 155 ha entre 1994 et 2009. Ce changement s'explique principalement par les opérations de réendiguage réalisées par la réserve naturelle, et la réaffectation de prés-salés secondaires en lagunes côtières (26,5 ha), secondairement par des choix méthodologiques (regroupement des végétations en mosaïques dans les bassins ou non). Sur les prés-salés primaires, les végétations du schorre apparaissent très stables sur le long terme (de Decker 2004). Il n'y a plus de pâturage par les bovins depuis le début des années 1990. Les zones dégradées par le piétinement sont maintenant colmatées, à l'exception d'une zone pâturée jusqu'en 2011 dans le périmètre de protection. En matière de fonctionnalité, deux cas sont à considérer. Les prés-salés primaires sont caractérisés par des pentes faibles et un étagement des groupements végétaux depuis la slikke jusqu'aux végétations des niveaux supérieurs rarement atteints par la marée. Dans les anciens marais salants réintégrés dans le régime tidal après rupture des digues, les variations d'altitude sont beaucoup plus brutales et les gradients de végétation peu ou pas présents. On observe généralement les formations pionnières à salicornes annuelles sur le bord des chenaux encaissés, des groupements du moyen schorre occupant la plus grande superficie, et les végétations des niveaux supérieurs sur les digues. Ces prés-salés secondaires portent sur 46,6 ha.
- Groupements à Jonc maritime : les cartographies indiquent un accroissement de 3,9 à 15,4 ha de 1994 à 2009. Ces groupements se sont notablement étendus sur les prairies périphériques en l'absence de fauche ou de pâturage.

**Prés-salés méditerranéens** : les comparaisons historiques sont rendues difficiles par des différences méthodologiques. Pour réaliser la carte de 2009, le choix a été fait de discriminer les prairies à agrostide stolonifère en fonction des espèces compagnes. Elles ne sont donc plus classées systématiquement parmi les prés-salés méditerranéens comme en 1994 ou 2000, ce qui peut pour partie expliquer leur régression de 27,1 à 9,7 ha. Mais il est aussi très probable qu'il y ait une réelle régression. Ces prairies sont situées en amont dans anciens marais salants. En l'absence d'intrusions marines, la salinité tend à baisser. Des formations à chiendent piquant ou des fourrés colonisent ces

prairies en l'absence de fauche ou de pâturage. Enfin, le séneçon en arbre (*Baccharis*) est bien implanté et non contrôlé actuellement dans cet habitat dans le périmètre de protection.

**Fourrés halophiles thermo-atlantiques** : ils occupent des espaces restreints et ne font l'objet d'aucune intervention. Leur superficie cartographiée a apparemment augmenté entre 1994 et 2009, de 0,4 à 1,4 ha.

**Roselière d'estuaire** : l'examen des photographies aériennes suggère que cet habitat a toujours été localisé. La roselière tend actuellement à régresser, colonisée côté terrestre par des saules et au centre par du séneçon en arbre.

**Lagunes en mer à marée** : d'un simple point de vue quantitatif, l'état de conservation de cet habitat peut être jugé bon, sa superficie ayant augmenté, passant de 45 ha en 1994, à 61 en 2000 puis 96 en 2009. À cela deux raisons principales, des choix de gestion et d'aménagement qui ont conduit à réendiguer 26 ha d'anciens marais salants pour recréer des conditions lagunaires, mais aussi la méthodologie de cartographie des habitats qui a sous-estimé cet habitat en faveur des mosaïques. D'un point de vue qualitatif, la réserve présente une diversité de faciès de lagunes en fonction de la profondeur de l'eau, de la fréquence des entrées d'eau de mer, des habitats associés ou en contact. Néanmoins, le fonctionnement écologique de certaines lagunes alimentées essentiellement par les eaux pluviales s'apparente sans doute plus à celui de marais saumâtres, le critère de l'hypersalinité estivale n'étant pas avéré chaque année.

**Eaux douces** : le réseau de points d'eaux douces est fragile. Il provient soit de la création de mares (anciens abreuvoirs ou créations par la réserve) ou du mauvais fonctionnement de fossés de collecte des eaux pluviales. L'état général du réseau est moyen du fait de l'atterrissement et du développement des ligneux en périphérie.

**Landes sèches** : elles occupent des espaces restreints, qui plus est, fragmentés. Il ne subsiste qu'un hectare en bon état de conservation. Ces landes secondaires d'origine probablement anthropique, régressent en raison de la dynamique de la végétation, notamment la colonisation périphérique par les fourrés dans un premier temps, puis les chênes et les saules. Il ne subsiste qu'un hectare contre probablement 4 en 1950. La situation est vraisemblablement en grande partie irréversible. En absence de fauche avec exportation, les surfaces restantes sont menacées à terme. À noter également la dégradation des zones de transition entre landes et habitats halophiles, du fait de l'expansion de *Baccharis halimifolia*.

**Prairies** : l'évaluation de l'état de conservation de ces habitats est rendu difficile par le manque de référentiel au niveau régional. Une centaine d'hectares était cultivée en 1994. La reconversion en prairies s'est faite progressivement et avec des trajectoires différentes. Des prairies ont été semées, d'autres ont été colonisées spontanément. Enfin, la gestion varie selon les parcelles (fauche ou pâturage) et n'est pas toujours constante dans le temps. Actuellement, la gestion pratiquée n'est pas satisfaisant sur environ 100 ha, la dynamique de la végétation sur ces parcelles évoluant vers des fourrés.

**Boisements et fourrés** : ces habitats sont dans une phase très dynamique. Peu présents en 1950, ils occupent 25 ha en 1994 et 48,5 en 2009. Les stades jeunes de fourrés colonisant les prairies abandonnées et les digues sont dominants.

#### A.2.4.2.5. Synthèse sur les habitats

L'état de conservation de la slikke, des végétations annuelles des prés-salés et des lagunes est jugé satisfaisant. Les prés à spartine, majoritairement composés de spartine anglaise, sont considérés en état de conservation moyen. L'état de conservation des prés-salés atlantiques secondaires présents dans les anciens marais salants est considéré moyen. La roselière d'estuaire est colonisée par des saules et des baccharis (environ 25 % de la surface). Les connaissances actuelles ne permettent pas de se prononcer précisément sur l'état de conservation des eaux douces. Noter qu'en l'absence de référentiel régional la valeur et l'état de conservation des prairies n'est pas évalué.

*Tableau 6 : état de conservation des principaux habitats.*

Nom de l'habitat	Code	Classe de valeur	Indices d'état de conservation (en % de la surface)		
			Bon	Moyen	Mauvais
Slikke	1130	B	100		
Marais et prés-salés atlantiques					
Végétations annuelles	1310	B	100		
Prés à spartine	1320	B		100	
Prés-salés atlantiques	1330	B	70	30	
Prés-salés méditerranéens	1410	B	na	na	na
Fourrés halophiles thermo-atlantiques	1420	B	100		
Roselières		C	75	10	15
Lagunes en mer à marée	1150	A	100		
Eaux douces	3150	B	na	na	na
Prairies		C	na	na	na
Landes	4030	B	25	25	50
Boisements et fourrés		C	na	na	na

*Classe de valeur : A) habitat communautaire prioritaire, B) habitat communautaire, C) autres habitats. Indices d'état de conservation : na, non attribué.*



*Le baccharis à feuilles d'arroche, l'une des principales menaces pour la conservation des habitats. Marais de Bindre, septembre 2014.*

### A.2.4.3. Les espèces animales et végétales

#### A.2.4.3.1. Description des espèces et de leurs populations

Sauf mention contraire, l'état des connaissances relatives aux espèces est basé sur les données collectées jusqu'au 31 décembre 2013.

#### Algues

Cette catégorie composite, sans existence taxonomique réelle, regroupe les algues unicellulaires et pluricellulaires classées dans plusieurs phylums. Les chromistes sont représentés par trois espèces d'algues brunes, très localisées sur quelques affleurements rocheux et ouvrages hydrauliques, une espèce épiphyte de l'obione, et les diatomées. Un inventaire très ponctuel et incomplet (juin 2009) révèle la présence de 19 espèces de diatomées dans les eaux de lagunes et de mares. Le microphytobenthos et le microplancton de l'estuaire n'ont pas été inventoriés. Par ailleurs, une espèce de dinoflagellés a été identifiée dans les lagunes. Les chlorophycées (algues vertes) n'ont pas été inventoriées et les rhodophycées (algues rouges) sont représentées par deux espèces dont une introduite.

#### Plantes vasculaires

L'inventaire des plantes vasculaires de la réserve a été actualisé en 2012. Le travail a consisté d'une part à réaliser la synthèse des observations accumulées depuis le début des années 1980 et à harmoniser la taxonomie.

Cette mise à jour fait état de la présence de 499 taxons dont 2 n'ont pas été revus depuis le début des années 1980, *Epilobium palustre* et *Luronium natans*. 25 taxons n'ont pas été revus depuis les premiers inventaires préliminaires au classement de la réserve entre 1990 et 1994. Parmi ces espèces, quatre adventices semblent avoir disparu (*Alnus cordata*, *Atriplex halimus*, *Quercus palustris* et *Smyrniolobos olusatrum*). Une part importante des autres espèces non revues récemment est constituée de taxons liés aux cultures ou à des habitats perturbés : *Chrysanthemum segetum*, *Papaver dubium*, *Sinapis arvensis*... Leur apparente disparition du site est à mettre en relation avec l'arrêt des cultures et la conversion des terres arables en prairies permanentes.

Au total, 473 taxons ont été signalés durant les investigations réalisées entre 1998 et 2012, les inventaires les plus complets ayant été réalisés en 1998 (Blond *et al.* 1999), 2006 (Fortune C. non publié) et 2009 (divers observateurs, Défi de la biodiversité).

Les prés-salés et anciens marais salants abritent une quarantaine d'espèces halophiles. La taxonomie de certaines, le groupe *Salicornia*, a été soumis à plusieurs révisions.

Outre *Zostera noltii* qui est présente sur la vasière de la Garenne, la réserve accueille plusieurs autres espèces pouvant constituer des herbiers aquatiques dans les lagunes : *Potamogeton crispus*, *Potamogeton pectinatus*, *Ruppia cirrhosa*, *Ruppia maritima*, *Zannichellia palustris*.

L'essentiel de la diversité spécifique se rencontre dans les différents types de milieux prairiaux et le réseau de haies.

La liste floristique de la réserve inclut des espèces allochtones, mais seulement deux espèces invasives avérées (Quéré *et al.* 2011) ; *Baccharis halimifolia* et *Cortaderia selloana*. Elles font toutes deux l'objet d'un suivi et d'un contrôle dans la réserve. *Robinia pseudoacacia* (invasive potentielle) ne montre pas de tendance à l'expansion dans la réserve, tandis que *Laurus nobilis* est sous surveillance.

#### Champignons et champignons lichénisés

L'inventaire des champignons est balbutiant. La liste de 32 ascomycètes et 25 basidiomycètes est très incomplète et ne reflète absolument pas le potentiel du site.

L'inventaire des champignons lichénisés a été engagé par J.-Y. Monnat en 2009 et surtout 2012. Il révèle la présence de 85 espèces, mais des compléments doivent être apportés notamment en ce qui concerne les espèces corticoles.

### Faune marine

Cette catégorie regroupe les espèces animales qui vivent dans l'estuaire de la rivière de Noyal et dans les lagunes côtières. Les connaissances dans ce domaine reposent sur les dragages réalisés par la Station de Biologie Marine de Bailleron dans le chenal de Noyal de 1978 à 1992, plusieurs séances de prélèvements de macrofaune benthique des vasières intertidales, notamment en 2003/04, et des lagunes.

Au total, 188 espèces ont été inventoriées, majoritairement dans le chenal et les vasières de la partie orientale de l'estuaire, c'est-à-dire hors de la Réserve Naturelle. La faune marine et lagunaire contribue fortement à la diversité de la réserve, d'un point de vue quantitatif mais surtout qualitatif, par la diversité phylogénétique et structurelle. La liste des espèces inclut en effet des représentants de groupes tels que les porifères (éponges), cnidaires (anémones de mer), siponculiens, urochordés (ascidies)...

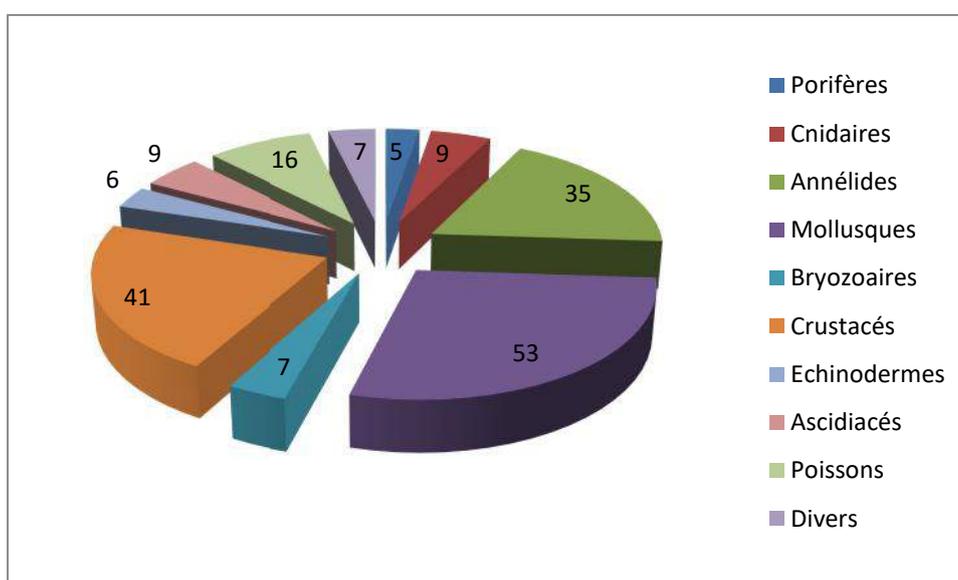


Figure 18 : nombre d'espèces inventoriées par groupe taxonomique en milieu marin et lagunaire.

### Invertébrés continentaux

Au total, 780 espèces ont été inventoriées dans ce très vaste domaine d'investigation. Quatre groupes ont fait l'objet d'inventaires approfondis : les mollusques terrestres et dulcicoles, les araignées, les odonates, les orthoptères et les lépidoptères rhopalocères. Le niveau de connaissance est jugé bon pour ces groupes. Il est par conséquent très insuffisant pour les autres groupes, notamment les coléoptères, diptères, hémiptères, hyménoptères et lépidoptères hétérocères.

Les investigations sur les mollusques ont essentiellement été menées en 1998, secondairement en 2009. Elles sont assez bien réparties sur le territoire. Canard et Ysnel (2000) ont réalisé un inventaire des araignées dans différents habitats de la Réserve Naturelle durant un cycle annuel en 1998. Des compléments d'inventaires ont été réalisés dans le périmètre de protection en 2009. Des données sur les odonates, orthoptères et lépidoptères rhopalocères sont régulièrement collectées depuis la fin des années 1980. Un suivi des lépidoptères a été mis en place dans 15 prairies en 2008.

Tableau 7 : état d'avancement des inventaires relatifs aux invertébrés continentaux.

Groupes taxonomiques		Nombre de taxons
Crustacés		8
Mollusques		66
Myriapodes		4
Arachnides	Araignées	255
	Opilions	7
	Pseudoscorpions	1
Collemboles		1
Insectes	Éphéméroptères	1
	Odonates	37
	Coléoptères	60
	Dictyoptères	1
	Diptères	60
	Hémiptères	39
	Hyménoptères	18
	Lépidoptères	196
	Mécoptères	3
	Orthoptères	22
	Phasmoptères	1
	Total insectes	439
Total		



Araignées et papillons diurnes, deux groupes bien inventoriés dans la Réserve. *Haplodrassus minor* à gauche (<http://www.pavouci-cz.eu/>) et *Cyaniris semiargus* à droite.

### Amphibiens

Le niveau de connaissance de ce groupe est bon et des données sont collectées depuis les années 1980 sur certaines zones. Un inventaire a été réalisé dans l'ensemble des mares en 1999 de la Réserve Naturelle (Gallais 2000). Un suivi est réalisé dans cinq mares depuis 2008. Au total, 10 espèces d'amphibiens ont été observées dont l'une est tout à fait occasionnelle : une seule observation pour le crapaud calamite.

### Mammifères

Le niveau de connaissance est satisfaisant, les différents groupes ayant fait l'objet d'investigations. Au total 34 espèces ont été inventoriées. Les micromammifères ont été inventoriés par l'analyse de pelotes de rejection de chouette effraie. La connaissance des chiroptères ne repose que sur un nombre restreint de soirées avec capture ou utilisation de détecteurs d'ultrasons. Quatre espèces ont

été contactées, ce qui ne reflète sans doute pas l'utilisation du site par ce groupe. On ne dispose pas d'indice de présence de la loutre depuis 1998/99.

## Reptiles

Sept espèces sont connues dans le territoire dont 2 semblent rares et très localisées : la couleuvre à collier et surtout la vipère péliade pour laquelle on dispose seulement de 2 données dans le périmètre de protection. Une espèce introduite a été observée une seule fois et éliminée, la tortue de Floride.

*La coronelle lisse fréquente régulièrement les prairies, digues et talus bordant les marais.*



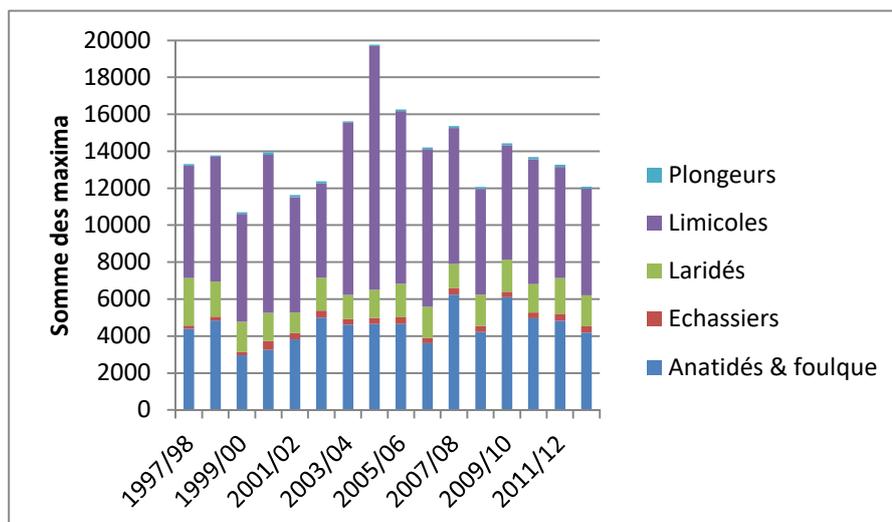
## Oiseaux

Les observations sur les oiseaux des marais de Séné et de la zone fonctionnelle rivière de Noyal ont débuté dans les années 1960. 243 espèces ont été inventoriées. Cette liste inclut 8 espèces échappées de captivité : ibis sacré, cygne noir, oie des neiges, bernache du Canada, tadorne casarca, ouette de Magellan, pilet des Bahamas et érisma rousse. 74 espèces sont considérées occasionnelles, n'étant pas observées annuellement ou quasi-annuellement. Il reste donc une liste de 161 espèces régulières, dont 75 nicheurs pour lesquels des indices de reproduction probables ou certains ont été collectés entre 2010 et 2013. Enfin, 15 autres espèces nichent occasionnellement ou ont déserté le site, comme le hibou des marais ou le pouillot fitis.

Oiseau d'eau migrateurs et hivernants : les stationnements d'oiseaux d'eau sont dénombrés tout au long de l'année à l'échelle des marais de Séné et de l'ensemble des vasières et chenaux de la rivière de Noyal. De 1997/98 à 2012/13, un total de 86 espèces d'oiseaux d'eau a été observé, la richesse spécifique variant de 49 à 61 selon les années. 42 espèces sont très régulières, étant observées au moins 16 années sur 17.

Selon les années, le site accueille de 11 000 à 20 000 oiseaux d'eau (sommées des effectifs maximaux annuels, fig. 19). Les limicoles représentent 46 % du peuplement sur les années 2008/09 à 2012/13, les anatidés et foulque 37 %, les laridés 13 %. Les grands échassiers (aigrettes, hérons, ibis et spatules) et les oiseaux plongeurs (grèbes et cormoran), ne totalisent que 4 % des oiseaux présents dans la réserve.

Figure 19 : variations des effectifs d'oiseaux d'eau, par groupes taxonomiques ou fonctionnels) de 1997/98 à 2012-13 dans les marais de Séné et la rivière de Noyal (effectifs maximaux annuels).



Le peuplement est assez équilibré, les cinq espèces les plus abondantes représentent 50 % du peuplement, 90 % du peuplement est atteint avec les 17 premières espèces (fig. 20).

De 2008/09 à 2012/13, 27 espèces ont une abondance moyenne supérieure à 50 individus (fig. 21). Les espèces en moyenne les plus abondantes sont le vanneau huppé, la mouette rieuse, le bécasseau variable, le tadorne de Belon, la foulque macroule et l'avocette élégante (plus de 700 individus).

Figure 20 : effectif cumulé des espèces (en %) en fonction du rang des espèces.

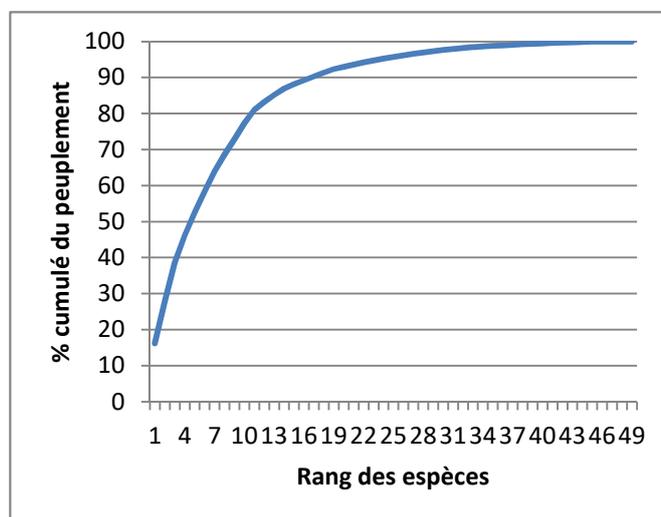
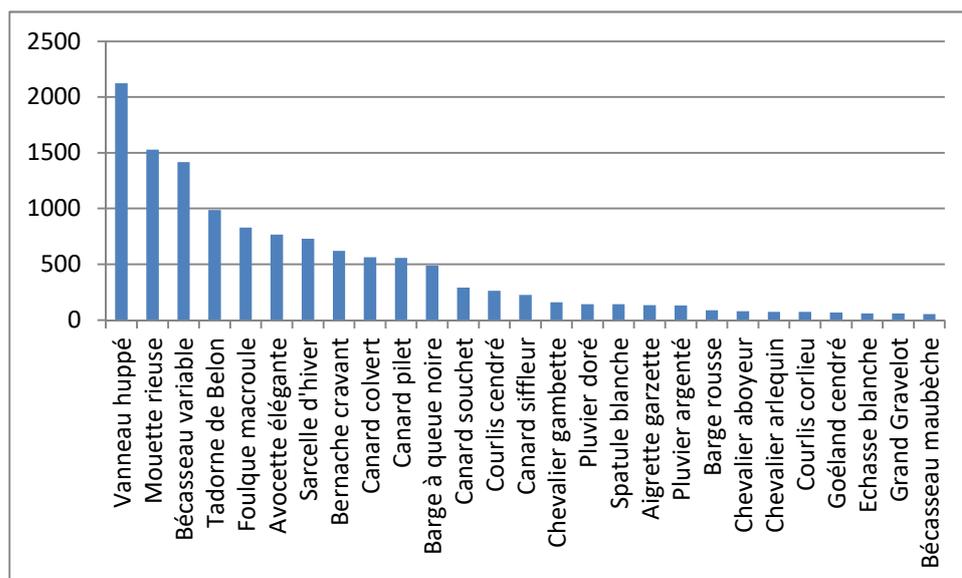


Figure 21 : moyenne des effectifs maximaux annuels de 2008/09 à 2012/13 pour les 27 espèces dépassant 50 individus.

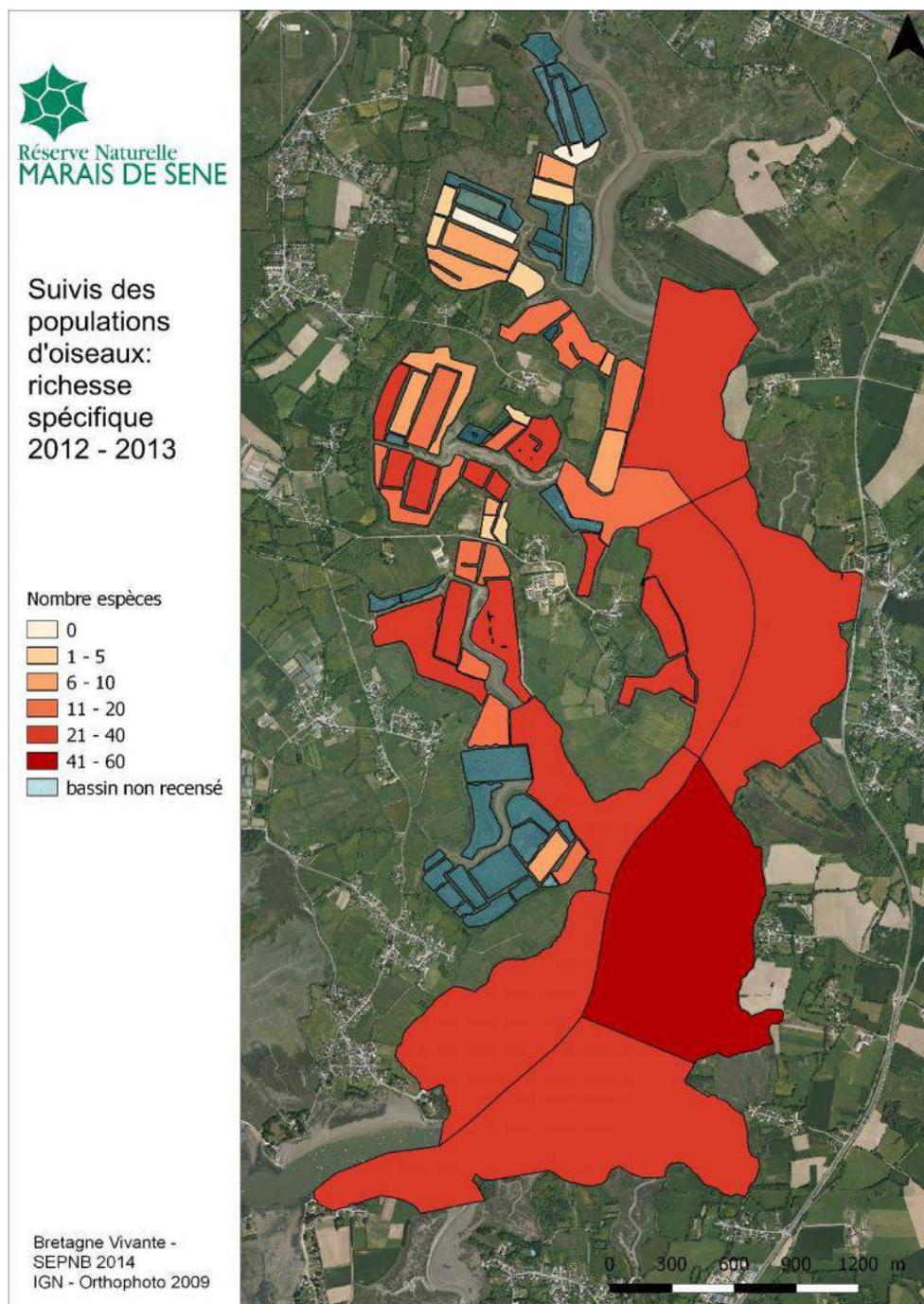


Les dénombrements sont réalisés à un stade de la marée où les vasières intertidales de la rivière de Noyal sont découvertes et donc accessibles aux oiseaux en alimentation. La répartition spatiale des oiseaux d'eau est présentée sur les cartes 14 et 15 pour l'année 2012/13. Elle est exprimée selon deux critères, la richesse spécifique par bassin et unité de vasière intertidale, et la densité en nombre d'individus par hectare (moyenne annuelle). La densité permet de comparer l'abondance des oiseaux dans des unités spatiales de superficies différentes.

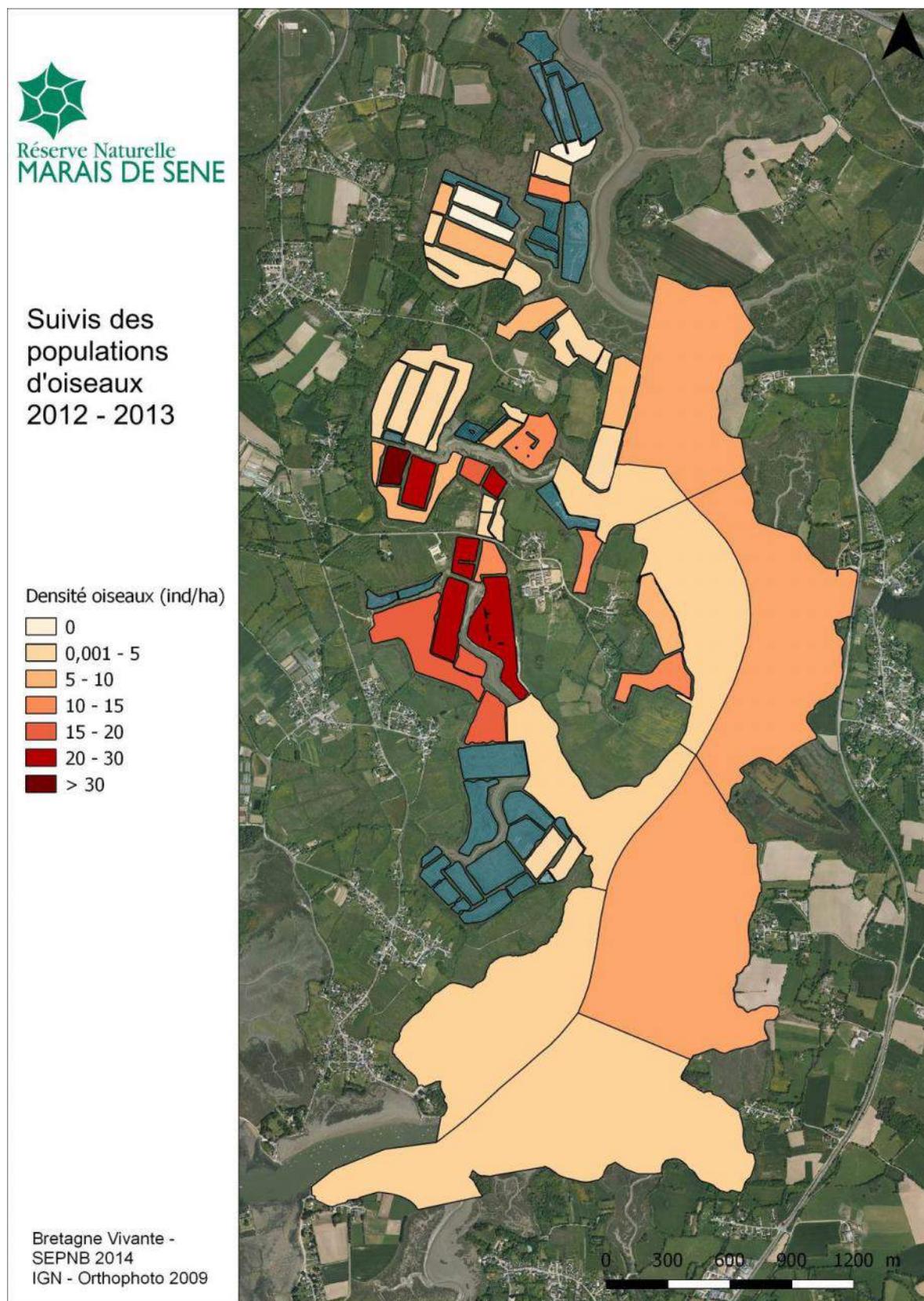
La richesse spécifique est assez uniformément élevée sur les vasières intertidales de la rivière de Noyal, plus ponctuellement sur certains bassins, notamment sur le Petit Falguérec et les marais de Michotte. Les densités les plus élevées sont observées sur ces mêmes bassins qui servent de remise diurne à certains anatidés et limicoles en hiver, et accueillent également des oiseaux coloniaux en période de reproduction. Les densités sont nettement plus faibles sur les vasières utilisées en alimentation par les oiseaux d'eau, mais compte tenu de leur superficie elles jouent un rôle majeur pour l'accueil de ces espèces.



Barges à queue noire en rivière de Noyal.



Carte14 : variations spatiales de la richesse spécifique des oiseaux d'eau, saison 2012/13.



Carte15 : variations spatiales de la densité des oiseaux d'eau au sein des marais de Séné et de la rivière de Noyal, saison 2012/13 (nombre moyen d'individus / ha).

Oiseaux d'eau nicheurs : 19 espèces ont fourni des indices de reproduction sur le site de 2009 à 2013, dont le râle d'eau et la gallinule poule-d'eau qui ne font pas l'objet de dénombrements. Plusieurs espèces ne fournissent que de faibles indices ou nichent irrégulièrement : canard chipeau, fuligule milouin, fuligule morillon, petit gravelot, barge à queue noire, mouette rieuse et goéland marin.

Les autres espèces ne sont pas toutes dénombrées chaque année, les particularités de la biologie de chacune nécessitant des protocoles quasi-spécifiques. Néanmoins des recensements complets ont été réalisés en 2010 et 2013. Au total, le site accueille environ 450 couples en 2010 et 390 en 2013. Les espèces les plus abondantes sont l'avocette élégante, le tadorne de Belon, le canard colvert, le chevalier gambette et l'échasse blanche, régulièrement représentées par plus 10 couples.

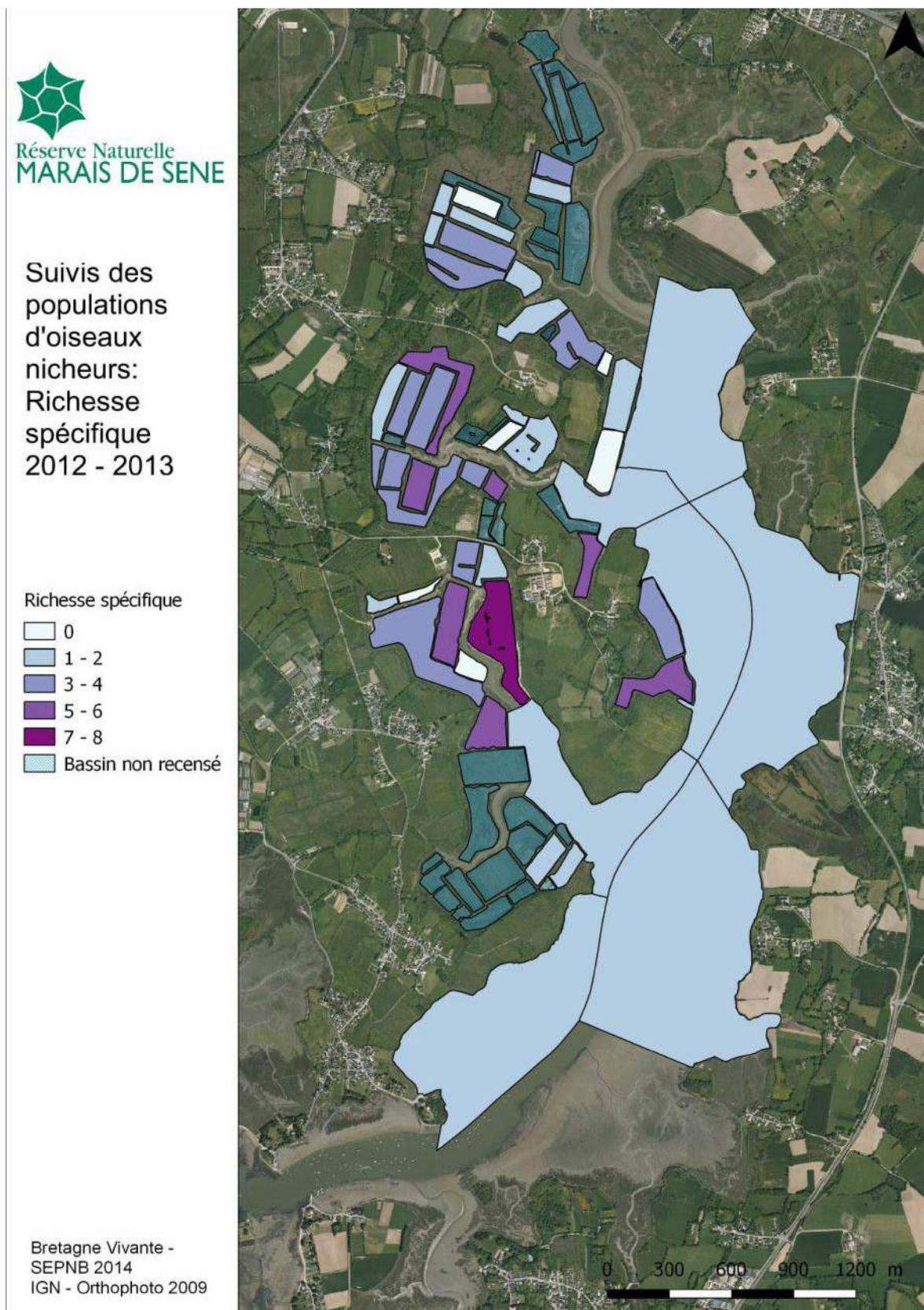
Tableau 8 : nombre de couples nicheurs des oiseaux d'eau de 2009 à 2013. nc : non compté.

	2009	2010	2011	2012	2013
Grèbe castagneux	2-3	2	nc	3-6	5
Cygne tuberculé	3	2	3	3	3-5
Tadorne de Belon	nc	130-142	nc	nc	109
Canard chipeau	0	0-1	0	0	0
Canard colvert	nc	>35	nc	64	70
Canard souchet	0	1	0	0	0-1
Fuligule milouin	0	0	0-1	0	0
Fuligule morillon	0	0-1	0-1	0	0
Foulque macroule	33	25	0	10-12	19-29
Échasse blanche	23	28-33	22	11-12	21
Avocette élégante	142	157	133	73-94	116
Petit gravelot	0	0-1	0	0	1
Barge à queue noire	0	0-1	0	0	0
Chevalier gambette	nc	39-41	nc	14-25	37
Mouette rieuse	0	13-16	0	0	0
Goéland marin	0	1	0	0	0
Sterne pierregarin	8	3-7	5	4-5	6
Total		436-466			387-400

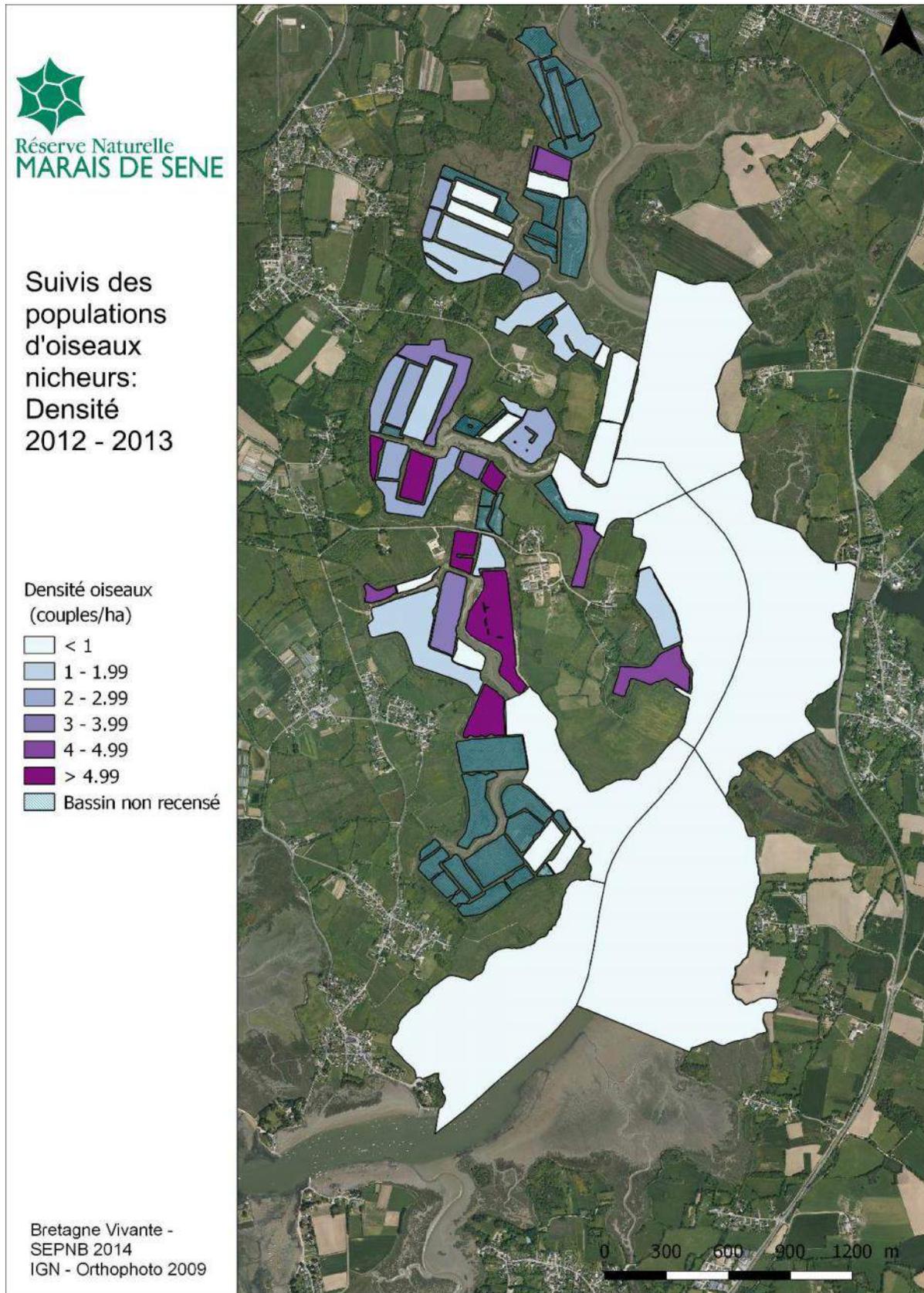
La répartition spatiale des oiseaux nicheurs en 2013 est présentée sur les cartes 16 et 17. Deux modes d'expression des résultats sont utilisés, le nombre d'espèces par marais ou vasière et la densité de nicheurs, en nombre de couples ou de nids par hectare. Les oiseaux nicheurs utilisent peu les vasières intertidales, excepté les tadornes de Belon en alimentation. Les marais accueillant le plus grand nombre d'espèces nicheuses sont localisés dans la partie centrale de la réserve. Ce sont également les bassins où l'on observe les densités les plus élevées, toutes espèces confondues. Les anatidés et foulques utilisent un plus grand nombre de bassins que les limicoles. Ces derniers dépendent essentiellement de huit bassins. Ils sont nettement plus exigeants en ce qui concerne la profondeur de l'eau, la présence de petits îlots, et la structure de la végétation.

Adulte d'avocette élégante couvant un jeune poussin.





Carte16 : variations spatiales de la richesse spécifique des oiseaux d'eau nicheurs au sein des marais de Séné, saison 2013.



Carte17 : variations spatiales de la densité des oiseaux d'eau nicheurs au sein des marais de Séné et de la rivière de Noyal, saison 2013 (nombre de couples ou de nids/ ha).

### A.2.4.3.2. Évaluation de la valeur patrimoniale des espèces

Pour l'évaluation de la valeur patrimoniale des espèces, la notion de responsabilité de la réserve a été privilégiée. Il s'agit d'identifier les espèces menacées, figurant sur des listes rouges nationales ou régionales, présentes en nombre significatif dans la réserve.

#### Plantes vasculaires

Le site a accueilli une espèce de l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore, le flûteau nageant (*Luronium natans*) jusqu'au début des années 1980. Douze espèces figurent à l'annexe 1 ou l'annexe 2 de la liste rouge des plantes menacées dans le massif armoricain. Enfin, le statut de conservation de l'orchis à fleurs lâches (*Orchis laxiflora*) est jugé vulnérable en France (UICN *et al.* 2009).

D'un point de vue écologique, cinq espèces sont liées aux mares ou lagunes saumâtres (*Damasonium*, *Luronium*, *Ranunculus* et *Wolffia*), 3 espèces sont inféodées aux vases salées (*Artemisia*, *Atriplex* et *Zostera*), les autres espèces occupent différents types de formations herbacées.

*Tableau 9 : liste des espèces de plantes d'intérêt patrimonial présentes dans la Réserve Naturelle et son périmètre de protection. Liste rouge armoricaine : annexe 1, taxons rares dans tout le massif armoricain, annexe 2 taxons rares en Bretagne. Statut dans le site : 1 station, 2 stations, 3 stations et plus, † non revu depuis plus de 10 ans.*

Espèces	Protection France	Directive Habitat	Liste rouge France	Liste rouge armoricaine	Statut rareté BZH	Statut site
<i>Artemisia maritima</i> L. subsp. <i>maritima</i>				LRMA1	AC	1
<i>Atriplex littoralis</i> L.				LRMA2	AR	3
<i>Bupleurum tenuissimum</i> L.				LRMA2	R	3
<i>Damasonium alisma</i> Mill.				LRMA1	R	†
<i>Epilobium palustre</i> L.				LRMA2	AC	†
<i>Exaculum pusillum</i> (Lam.) Caruel				LRMA2	PC	2
<i>Luronium natans</i> (L.) Rafin.		II			AC	†
<i>Orchis laxiflora</i> Lam.			VU		C	3
<i>Peucedanum officinale</i> L. subsp. <i>officinale</i>				LRMA1	TR	2
<i>Ranunculus baudotii</i> Godr.				LRMA2	R	
<i>Ranunculus tripartitus</i> DC.				LRMA2	AR	1
<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link subsp. <i>purpurea</i> (Ten.) Hayek				LRMA1	TR	1
<i>Wolffia arrhiza</i> (L.) Horkel ex Wimm.				LRMA1	AR	1
<i>Zostera noltii</i> Hornem.				LRMA2	AR	3

#### Invertébrés continentaux

Le grand capricorne et le lucane cerf-volant figurent à l'annexe de II de la Directive Habitats-Faune-Flore. L'état de conservation du premier est jugé favorable dans le domaine atlantique de la France, tandis que l'état du second est jugé défavorable inadéquat (cette catégorie équivaut à un état "moyen" : pas complètement satisfaisant, mais pas encore trop problématique et surtout réversible). (<http://inpn.mnhn.fr/espece/> 2014).

Le sphinx de l'épilobe est protégé en France et figure à l'annexe IV de la Directive Habitats-Faune-Flore. L'état de conservation des populations est jugé favorable dans le domaine atlantique de la France (<http://inpn.mnhn.fr/espece/> 2014).

Six espèces d'odonates sont considérées quasi-menacées dans le document préparatoire à la liste rouge des espèces menacées en France (Dommanget *et al.* 2009).

Sept espèces d'orthoptères et de papillons diurnes sont actuellement considérées rares à peu communes en Bretagne.

Enfin, la liste des araignées inventoriées dans la réserve inclut deux espèces de la Stratégie de Création d'Aires Protégées : l'argyronète (*Argyroneta aquatica*) découverte en 2014 et *Arctosa fulvolineata*. L'inventaire de 1998 mentionne la présence d'une espèce nouvelle pour la France *Haplodrassus minor*, et d'une espèce rare en France *Dysdera fuscipes* (Canard & Ysnel 2000). La répartition mondiale de cette dernière espèce est d'ailleurs localisée à la frange littorale de la Loire-Atlantique et du Morbihan en l'état actuel des connaissances (A. Canard, comm. pers.). *Sitticus inexpectus*, espèce récemment décrite, a été découverte pour la première fois en France à Séné, puis dans deux autres sites du golfe du Morbihan (Picard 2012).

Tableau 10 : liste des espèces d'invertébrés continentaux d'intérêt patrimonial présentes dans la Réserve Naturelle et son périmètre de protection. Listes rouges nationales : Dommanget et al. (2009) pour les odonates, Sardet & Defaut (2004) pour les orthoptères, UICN et al. (2012) pour les lépidoptères. Statut de rareté en Bretagne d'après David et al. 2012.

Espèces	Protection France	Directive Habitat	Liste rouge France	Liste Rouge Europe	Statut BZH	Statut site
<b>Odonates</b>						
Aesche affine					AR	
Anax napolitain					R	
Anax porte-selle					TR	
Agrion joli			NT	LC	PC	
Agrion mignon			NT	LC	AC	
Agrion nain			NT	LC	PC	
Leste sauvage			NT	LC	PC	
Leste fiancé			NT	LC	PC	
Leste verdoyant			NT	LC	PC	
<b>Orthoptères</b>						
Oedipode émeraude					R	
Méconème fragile					R	
<b>Lépidoptères</b>						
Hespérie du chiendent			LC	NT	PC	
Demi-argus					AR	
Thécla de l'yeuse					R	
Sylvain azuré					R	
Mélitée des centaurées					AR	
Sphinx de l'épilobe		IV				
<b>Coléoptères</b>						
Grand capricorne		II				
Lucane cerf-volant		II				

## Poissons

Deux espèces de poissons migrateurs anadromes sont connues dans le bassin versant du Liziec (<http://www.observatoire-poissons-migrateurs-bretagne.fr/>) et transitent par la rivière de Noyal durant leurs migrations. Elles fréquentent donc marginalement la réserve.

En revanche, l'anguille européenne est bien présente dans le chenal de la rivière de Noyal, les étiers et les lagunes.

Tableau 11 : liste des espèces de poissons d'intérêt patrimonial présentes dans la Réserve Naturelle et son périmètre de protection.

Espèces	Protection France	Directive Habitat	Liste rouge France	Liste Rouge monde	Statut site
Anguille européenne			CR	CR	
Lamproie marine		II	NT	LC	(M)
Saumon atlantique		II	VU	LC	(M)

## Amphibiens

On ne dispose que d'une seule donnée concernant le crapaud calamite, peu commun en Bretagne. En revanche le pélodyte ponctué, assez rare en Bretagne, est assez largement réparti dans la réserve et le périmètre de protection, dans des mares et fossés temporaires, parfois saumâtres, mais n'est jamais abondant.

Tableau 12 : liste des espèces d'amphibiens d'intérêt patrimonial présentes dans la Réserve Naturelle et son périmètre de protection. Listes rouges France et monde : UICN et al. 2008. Statut de rareté en Bretagne d'après David et al. 2012.

Espèces	Protection France	Directive Habitat	Liste rouge France	Liste Rouge monde	Statut BZH	Statut site
Crapaud calamite		IV	LC	LC	PC	Occasionnel
Pélodyte ponctué		IV	LC	LC	AR	Localisé

## Mammifères

Cinq espèces sont considérées quasi menacées en France ou dans l'ensemble de leur aire de répartition. Le statut de conservation du campagnol amphibie est vulnérable au niveau mondial, l'espèce étant localisée à la France et la Péninsule Ibérique. En l'état actuel des connaissances, il est localisé à quelques fossés ceinturant les marais dans la réserve.

Tableau 13 : liste des espèces de mammifères d'intérêt patrimonial présentes dans la Réserve Naturelle et son périmètre de protection.

Espèces	Protection France	Directive Habitat	Liste rouge France	Liste Rouge monde	Statut sur le site
Campagnol amphibie			NT	VU	localisé
Lapin de garenne			NT	LC	commun
Noctule commune			NT	LC	Occasionnel ?
Pipistrelle de Nathusius			NT	LC	Pas de donnée récente
Loutre d'Europe		II	LC	NT	Pas de donnée récente

## Reptiles

La coronelle lisse n'est pas menacée en France ou dans l'ensemble de son aire de répartition. Elle est peu commune en Bretagne.

Tableau 14 : liste des espèces de reptiles d'intérêt patrimonial présentes dans la Réserve Naturelle et son périmètre de protection.

Espèces	Protection France	Directive Habitat	Liste rouge France	Liste Rouge monde	Statut BZH	Statut site
Coronelle lisse		IV	LC	LC	PC	Localisé

### Oiseaux

Le site accueille des effectifs d'importance internationale (1 % des populations) de cinq espèces : canard pilet, canard souchet, spatule blanche, avocette élégante et barge à queue noire (population islandaise). Le niveau d'importance nationale est régulièrement atteint pour quatre espèces : tadorne de Belon, courlis cendré, chevalier arlequin et chevalier gambette. Le statut de deux espèces est considéré vulnérable en France en hiver : spatule blanche et barge à queue noire islandaise.

Le hibou des marais et cinq espèces de passereaux nichent de manière probable ou certaine dans la réserve. Leur statut de conservation en France est vulnérable ou quasi menacé, mais les effectifs locaux sont marginaux à l'échelle des populations françaises.

Le statut de conservation du phragmite aquatique est vulnérable à l'échelle mondiale, ainsi qu'au niveau français où l'espèce est migratrice. Elle fait l'objet d'un plan d'action national. On disposait jusqu'à présent d'une seule donnée, en 1981 dans le marais de Bindre. Elle a été recherchée avec succès en 2014 : 1 individu le 8 septembre à Dolan.

Tableau 15 : liste des espèces d'oiseaux d'intérêt patrimonial présentes dans la Réserve Naturelle et son périmètre de protection.

Espèces	Statut de protection	Directive oiseaux	Liste rouge France	Liste Rouge monde	Niveau d'importance numérique	Statut sur le site
Bernache cravant			LC	LC	(N)	H
Tadorne de Belon			LC	LC	N	N H
Canard pilet			LC	LC	I	H
Canard souchet			LC	LC	I	(N) H
Spatule blanche			VU	LC	I	M H
Échasse blanche			LC	LC	(N)	N
Avocette élégante			LC	LC	I	N M H
Barge à queue noire	( )		VU	NT	I	(N) M H
Courlis cendré			LC	NT	N	M H
Chevalier arlequin			LC	LC	N	M H
Chevalier gambette			LC	LC	N	N M H
Hibou des marais			VU	LC		(N) H
Pipit farlouse			VU	LC		N M H
Phragmite aquatique			VU	VU		M
Fauvette grisette			NT	LC		N
Linotte mélodieuse			VU	LC		N
Bouvreuil pivoine			VU	LC		N
Bruant jaune			NT	LC		N



*loutre d'Europe (Lutra lutra)*



*Noctule commune (Nyctalus noctula)*



*Pipistrelle de Nathusius (Pipistrellus nathusii)*



*Coronelle lisse (Coronella austriaca)*



*Crapaud calamite (Bufo calamita)*



*Pélodyte ponctué (Pelodytes punctatus)*



*Armoise maritime (Artemisia maritima)*



*Cicendie fluette (Exaculum pusillum)*



*Fenouil de porc (Peucedanum officinale)*



*Flûteau nageant (Luronium natans)*



*Orchis à fleurs lâches (Orchis laxiflora)*



*Renoncule tripartite (Ranunculus tripartitus)*



*Zostère naine (Zostera noltii)*



*Aeschne affine (Aeshna affinis)*



*Agrion joli (Coenagrion pulchellum)*



*Agrion mignon (Coenagrion scitulum)*



*Agrion nain (Ischnura pumilio)*



*Anax porte-selle (Hemianax ephippiger)*



*Demi-argus (Cyaniris semiargus)*



*Hespérie du chiendent (Thymelicus acteon)*



*Leste fiancé (Lestes sponsa)*



*Leste sauvage (Lestes barbarus)*



*Leste verdoyant (Lestes virens)*



*Mélitée des centaurees (Melitaea phoebe)*



*Oedipode émeraude (Aiolopus thalassinus)*



*Sylvain azuré (Limenitis reducta)*



Avocette élégante (*Recurvirostra avosetta*)



Barge à queue noire (*Limosa limosa*)



Bernache cravant (*Branta bernicla*)



Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*)



Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)



Canard pilet (*Anas acuta*)



Canard souchet (*Anas clypeata*)



Chevalier arlequin (*Tringa erythropus*)



Chevalier gambette (*Tringa totanus*)



Courlis cendré (*Numenius arquata*)



Echasse blanche (*Himantopus himantopus*)



Fauvette grisette (*Sylvia communis*)



Hibou des marais (*Asio flammeus*)



Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*)



Phragmite aquatique (*Acrocephalus paludicola*)



Pipit farlouse (*Anthus pratensis*)



Spatule blanche (*Platalea leucorodia*)

#### A.2.4.3.3. L'état de conservation des populations d'espèces

**Plantes vasculaires** : deux espèces inféodées aux mares sont considérées disparues de la réserve, *Luronium* depuis les années 1980, *Damasonium* depuis 1999. Eutrophisation et atterrissement sont probablement à l'origine de la disparition de la première, tandis que la mare abritant la seconde est maintenant fréquemment submergée par la mer. *Epilobium palustre* n'a pas été revu depuis 1983.

**Invertébrés continentaux** : aucun élément ne permet de se prononcer sur l'état de conservation dans ce domaine.

**Amphibiens** : plusieurs éléments suggèrent une tendance au déclin des populations d'amphibiens. La grenouille rousse semble avoir disparu du site et le triton marbré n'a pas été observé depuis 1999. Le nombre de sites accueillant des chanteurs de pélodytes ponctués semble avoir régressé par rapport à la fin des années 1990. Une zone de mares, près de Falguérec, accueillait au moins 200 crapauds épineux en mars 1986. Il n'en subsiste actuellement que quelques individus. Ce déclin s'intègre dans une tendance plus large au retrait vers le nord et l'intérieur de la Bretagne chez la grenouille rousse, espèce des zones tempérées et boréales. Il n'y a pas d'explication évidente pour les autres espèces.

**Mammifères** : on ne dispose pas d'information sur la dynamique locale du campagnol amphibie et il n'y a pas eu de prospection dans l'ensemble des milieux favorables. Il est présent dans au moins trois secteurs : marais de Bindre, de Dolan et de Falguérec. Aucun indice de présence de la loutre d'Europe n'a été collecté depuis 1999.

**Reptiles** : on ne dispose d'aucun élément sur l'état de conservation des populations.

#### Oiseaux :

Oiseaux d'eau migrateurs et hivernants : l'indice annuel d'abondance des oiseaux d'eau correspond à la moyenne des indices d'abondance de 48 espèces d'oiseaux d'eau. Pour chacune de ces espèces, l'effectif maximum annuel depuis la saison 1997/98 est indexé sur celui de la dernière année prise en compte, en l'occurrence 2012/13 dans le cas présent. Cet indice ne présente pas de tendance sur le long terme à l'échelle marais de Séné et rivière de Noyal (fig. 22). L'examen de cet indice d'abondance décliné par groupes taxonomiques ou écologiques montre dans tous les cas de fortes variations interannuelles, et une tendance à l'augmentation puis un déclin récent chez les anatidés et foulques, un déclin chez les laridés, une stabilité chez les échassiers (ardéidés, spatule, ibis), limicoles et les plongeurs (grèbes et grand cormoran).

Le statut de conservation dans la réserve des espèces présentes avec des effectifs d'importance internationale ou nationale est satisfaisant. La tendance est à l'augmentation pour six espèces, stable pour trois autres (tab. 16).

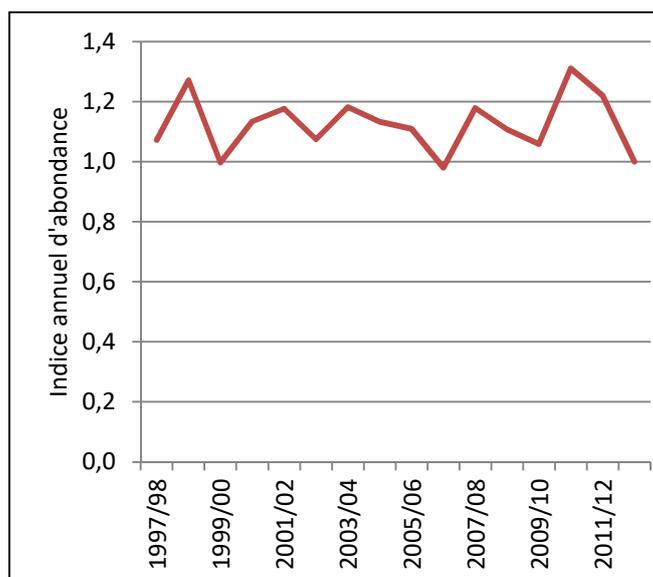


Figure 22 : variations de l'indice annuel d'abondance des oiseaux d'eau de 1997/98 à 2012/13.



Tableau 16 : Effectifs moyens, minimaux et maximaux de 2008/09 à 2012/13, et tendance de 1997/98 à 2012/13 pour les espèces d'importance internationale et nationale.

Espèces	Moyenne	Mini-maxi	Tendance	Espèces	Moyenne	Mini-maxi	NN
Canard pilet	560	429-744	↗	Tadorne de Belon	988	739-1116	➔
Canard souchet	293	186-379	↗	Courlis cendré	262	198-408	↗
Spatule blanche	142	114-176	↗	Chevalier arlequin	74	51-91	↗
Avocette élégante	766	657-1002	➔	Chevalier gambette	160	115-195	↗
Barge à queue noire	490	268-650	➔				

La répartition spatiale des oiseaux a changé au sein de la réserve depuis 1997/98 et présente des tendances contrastées selon les secteurs (carte 18). La fréquentation des vasières intertidales de la rivière de Noyal est stable sur la période considérée. Elle progresse en revanche sur les marais de Brouel et surtout les marais de Mézentré-Michotte. Dans ce dernier cas, le changement est directement lié aux aménagements réalisés entre 2000 et 2008 qui permis création de lagunes et leur gestion hydraulique. Trois secteurs de marais enregistrent une baisse de fréquentation par les oiseaux : Falguérec, Dolan et Pen Aval. Les causes de cette tendance ne sont pas établies, plusieurs facteurs pouvant intervenir : gestion hydraulique, sédimentation, fermeture du milieu par développement des ligneux sur les digues.

On ne dispose pas de série de données précises sur toute la période considérée pour procéder au même type d'analyse pour les marais du périmètre de protection.

Oiseaux d'eau nicheurs : on dispose d'informations quantitatives sur l'abondance des oiseaux d'eau nicheurs dans les marais de Séné depuis la fin des années 1970, mais toutes les espèces ne sont pas dénombrées annuellement.

Plusieurs espèces à faible effectif nichent irrégulièrement à Séné : canard chipeau, fuligules, mouette rieuse par exemple.

Les effectifs du tadorne de Belon ont fortement augmenté à partir des années 1960, pour atteindre 70-90 couples au début des années 1990 (Bioret & Gélinaud, 1994). La progression se poursuit la population atteignant 110 à 140 couples en 2010-2013.

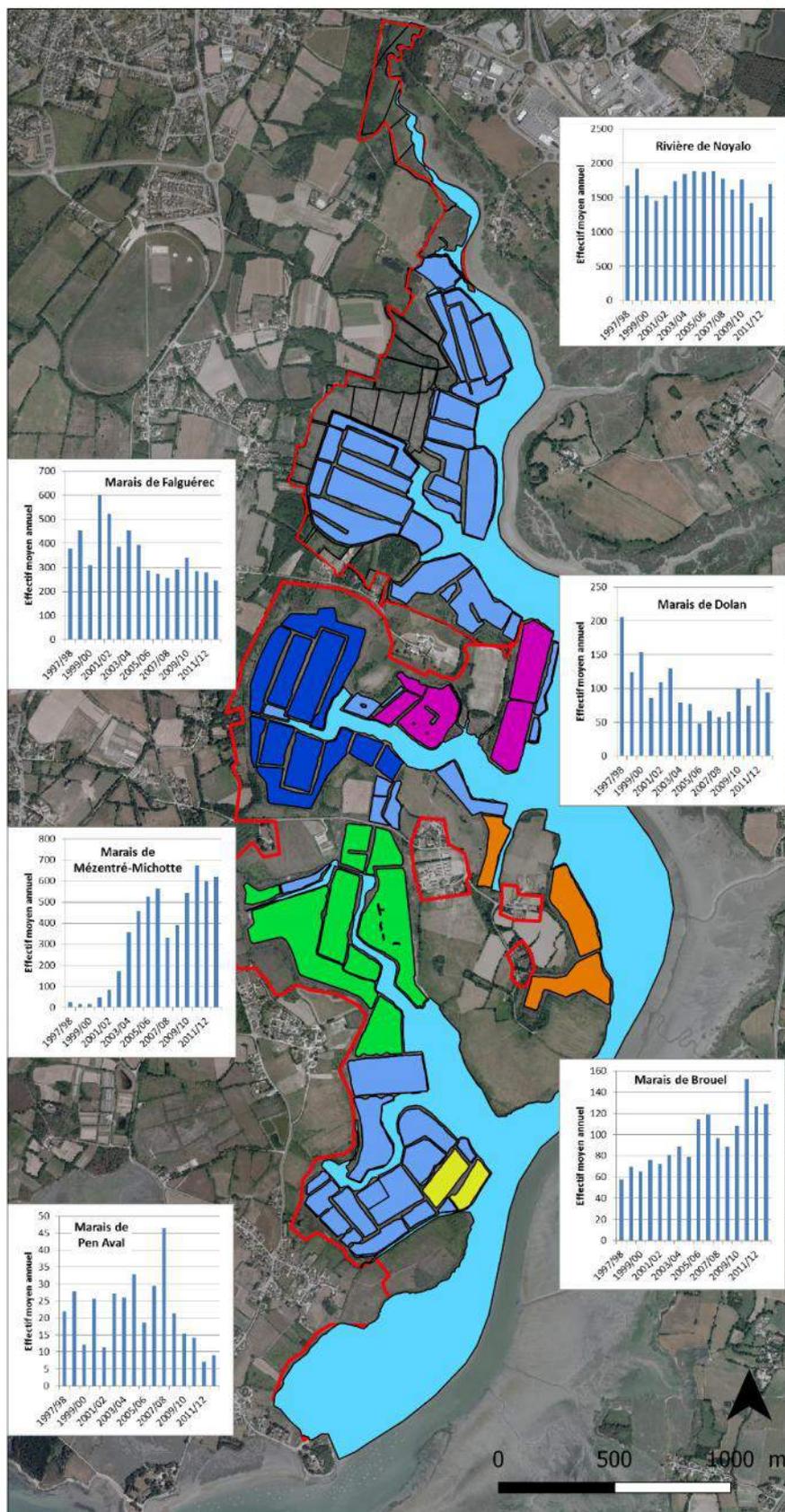
Le vanneau huppé était abondant jusqu'au début des années 1990 : 50-100 couples dans les années 1960, 70 couples en 1979, 40 couples en 1992 (Bioret & Gélinaud 1994). Depuis les effectifs se sont effondrés et la dernière tentative de nidification est signalée en 2001.

Quatre espèces sont régulièrement suivies depuis 1979 : échasse blanche, avocette élégante, chevalier gambette et sterne pierregarin. L'abondance du chevalier gambette est relativement stable, avec des variations interannuelles fortes qui peuvent pour partie être liées aux difficultés de dénombrement de cette espèce (fig. 23). Les trois autres espèces montrent une abondance maximale durant les années 1990 et début 2000, puis une forte diminution.

Les suivis de la reproduction mis en place depuis 1994 révèlent un fort taux de prédation sur les nids et poussins d'oiseaux d'eau, au moins sur les laro-limicoles. Cette prédation est exercée en proportion variable selon les années par renard roux, sanglier, corneille noire, buse variable et héron cendré pour les principaux.



Évolution de la fréquentation des différents secteurs de la réserve et de la rivière de Noyal de 1997/98 à 2012/13



- Marais de Brouel
- Marais de Dolan
- Marais de Falguérec
- Marais de Michotte
- Marais de Pen Aval
- Rivière de Noyal
- Bassin
- RNMS
- Périètre de protection

Bretagne Vivante - SEPNB 2015

Carte 18 : évolution de la fréquentation des différents secteurs de la réserve et de la rivière de Noyal de 1997/98 à 2012/13. La carte intégrera les figures ci-dessous.

La production correspond au nombre estimé de jeunes parvenant à l'envol. D'un point de vue démographique, le paramètre pertinent est le succès global de la reproduction c'est-à-dire la fécondité des couples. Il correspond au nombre de jeunes à l'envol par couple reproducteur. Ce paramètre est collecté presque chaque année depuis 1998 pour l'avocette élégante et la sterne pierregarin. Chez l'avocette élégante, le succès de la reproduction varie de 0 à 0,61 jeune par couple selon les années de 1998 à 2013. Il est en moyenne de 0,22. Chez la sterne pierregarin, la production varie de 0 à 1,75 selon les années, pour une moyenne de 0,54.

En l'état actuel des connaissances sur les paramètres démographiques de ces deux espèces, la production moyenne à Séné de 1998 à 2013 correspond à un succès que l'on peut qualifier de moyen (tab. 17 et 18), c'est-à-dire suffisant pour assurer le renouvellement des populations. Il peut certes y avoir concordance de très bon (2007) ou de très mauvais succès (2005 et 2010) mais ce n'est pas systématique. Même si ces deux espèces partagent certains sites de nidification, la prédation ne s'exerce pas uniformément sur tous les marais et les différentes espèces.

Le succès de la reproduction chez ces deux espèces est en moyenne suffisant pour assurer le renouvellement de la population, mais les échecs massifs, notamment quand ils interviennent en série (2004 et 2005, 2010 à 2012 pour l'avocette) ont néanmoins une incidence sur la dynamique des effectifs par des processus démographiques (diminution du recrutement en jeunes) ou sociaux (émigration).

L'incidence de la prédation varie selon les espèces et de leur contexte démographique local ou régional. Dans le cas du vanneau huppé, les marais de Séné abritaient le principal site de nidification du golfe du Morbihan jusqu'au début des années 1990. Dans un contexte régional défavorable, la prédation, peut-être accentuée par des changements d'habitat à l'échelle locale, a conduit à l'extinction locale de la population. En revanche, le contexte démographique régional est favorable pour des espèces comme l'avocette élégante et la sterne pierregarin. Il existe en outre maintenant des sites de reproduction alternatifs à l'échelle locale (marais de Lasné à Saint-Armel, Le-Hézo...) ou plus éloignés comme les marais guérandais. Le suivi d'oiseaux bagués montre de nombreux échanges avec ces sites. On peut donc considérer que la prédation n'hypothèque pas le maintien de populations reproductrices de ces espèces dans les marais de Séné.

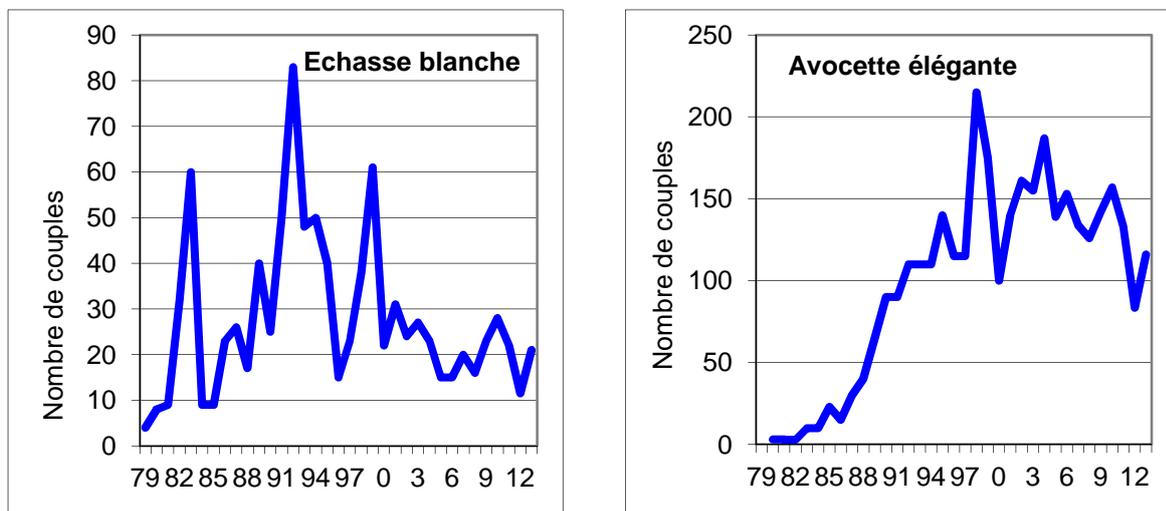


Figure 23 : variations de l'abondance de quatre espèces de laro-limicoles nicheurs dans les marais de Séné de 1979 à 2013.

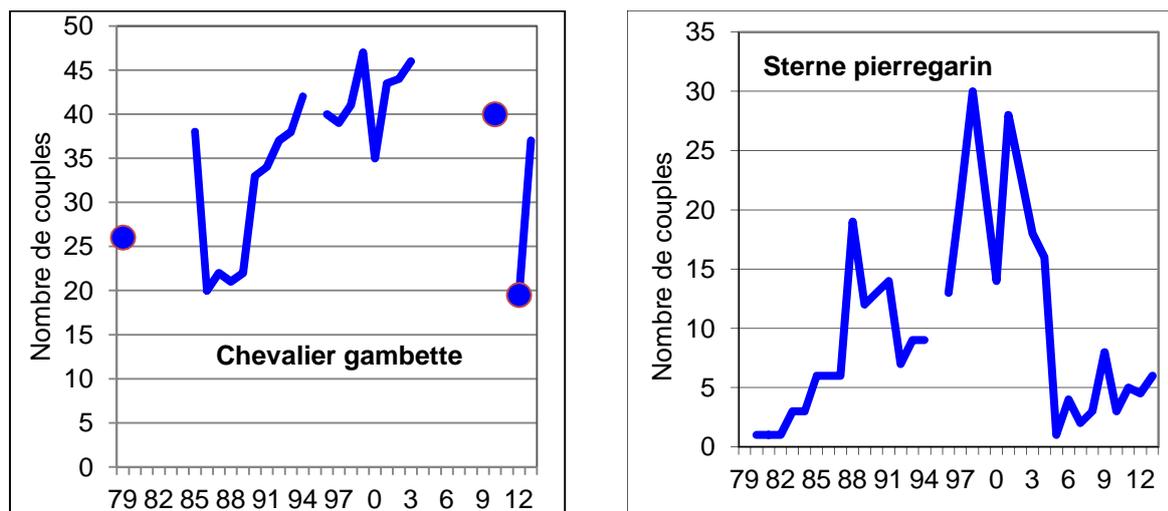


Figure 23 (suite) : variations de l'abondance de quatre espèces de laro-limicoles nicheurs dans les marais de Séné de 1979 à 2013.

Tableau 17 : scores à affecter au succès de la reproduction chez l'avocette élégante sur la base du succès suffisant pour assurer le renouvellement de la population sur le littoral atlantique français (Hémery et al. 2014) et la sterne pierregarin (Cadiou 2010).

Production en jeunes par couple					
<b>Avocette élégante</b>					
Seuils	0 à 0,125	0,125 à 0,2	0,2 à 0,3	0,3 à 0,375	≥ 0,375
Bilan	Très mauvais	Mauvais	Moyen	Bon	Très bon
<b>Sterne pierregarin</b>					
Seuils	0 à 0,09	0,1 à 0,49	0,5 à 0,99	1,0 à 1,49	≥ 1,5
Bilan	Très mauvais	Mauvais	Moyen	Bon	Très bon

Tableau 18 : bilan des résultats obtenus pour la production en jeunes à l'envol chez l'avocette élégante et la sterne pierregarin dans les marais de Séné de 1998 à 2013. TM = très mauvais, M = mauvais, Y = moyen, B = bon, TB = très bon. Cases vides : production en jeunes non estimée.

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Avocette élégante	M	Y	TM	B	B	M		TM	M	TB	Y	B	TM	TM	TM	Y
Sterne pierregarin	M	M	M	Y	M	M	TM	TM	TB	TB	Y		TM	M	Y	Y

#### A.2.4.4. La place de la réserve dans un réseau d'espaces protégés

Au sein Natura 2000 du Golfe du Morbihan (ZPS et ZSC) et de la RNCFS, les points forts de la Réserve Naturelle et de son périmètre de protection sont :

- L'étendue, la diversité et l'état de conservation des prés-salés et lagunes côtières ;
- Les prairies subhalophiles ;
- Les oiseaux d'eau nicheurs et l'accueil de certaines espèces en migration ou hivernage, notamment canards pilets et souchets, spatule blanche, avocette élégante et barge à queue noire.

Depuis les années 1990, des mesures de protections ont été mises en œuvre sur plusieurs marais endigués : marais du Duer (ENS et commune de Sarzeau), marais de Lasné (ENS), marais de la Villeneuve et étang du Hézo (ENS), marais du Pont Vert (CEL), marais de Pen en Toul (Bretagne Vivante et CEL). D'un point de vue avifaunistique, il existe de nombreuses interactions entre ces différents espaces protégés.

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

### A.3.1. Les représentations culturelles de la réserve naturelle

Pépion (2002) a réalisé une enquête de notoriété auprès de morbihannais et de touristes en 2002. 206 personnes ont été interrogées à Arzon, Auray et Vannes. Elle montre que 75 % des locaux connaissent un espace protégé à proximité de Vannes, dans 55 % des cas la réserve naturelle est citée. 46 % des personnes interrogées ont déjà visité la réserve. 69 % des touristes viennent en villégiature dans le golfe du Morbihan pour la beauté du site, secondairement (20 %) pour des raisons familiales. Au total ils sont 35 % à avoir connaissance de la réserve, mais seulement 18 % l'ont déjà visitée.

Trois études universitaires se sont intéressées à la réserve naturelle de Séné. Courtadon (2002) compare quatre réserves naturelles du littoral atlantique intégrant des marais salants : marais de Séné, marais de Müllembourg, Lilleau des Niges et Moëze-Oléron. Il s'intéresse aux résultats de ces réserves en matière de conservation, mais aussi à leur intégration dans des territoires en mutation. Le Bot (2007) analyse comment les acteurs institutionnels définissent les vulnérabilités écologiques des différents territoires à travers trois cas : les landes du Cragou, les marais de Séné et l'agglomération de Rennes. Son travail est basé sur des entretiens réalisés auprès des acteurs de la réserve et du territoire, et sur l'analyse de documents, études et plans de gestion. Therville (2013) a étudié les liens entre espaces protégés et territoires environnants, sur le plan écologique et socioéconomique. Elle a enquêté auprès des gestionnaires de réserves naturelles et a mené une analyse approfondie de 10 réserves dont les marais de Séné.

Les entretiens réalisés par Therville (2013) auprès de 21 personnes représentant divers types d'acteurs, gestionnaires de la réserve, élus, administrations, socioprofessionnels, montrent une perception plutôt positive de la réserve. Les principaux avantages perçus (fig. 24) sont la préservation du patrimoine naturel, l'éducation à l'environnement, l'image et la renommée, la contribution à la qualité du cadre de vie. Les principaux inconvénients perçus sont les règles, et donc les contraintes imposées aux usages, les financements publics (sans que l'étude précise si le reproche vise une insuffisance ou une dépendance), les relations politiques entre gestionnaires, le manque de clarté des superpositions réglementaires et le gel du foncier.

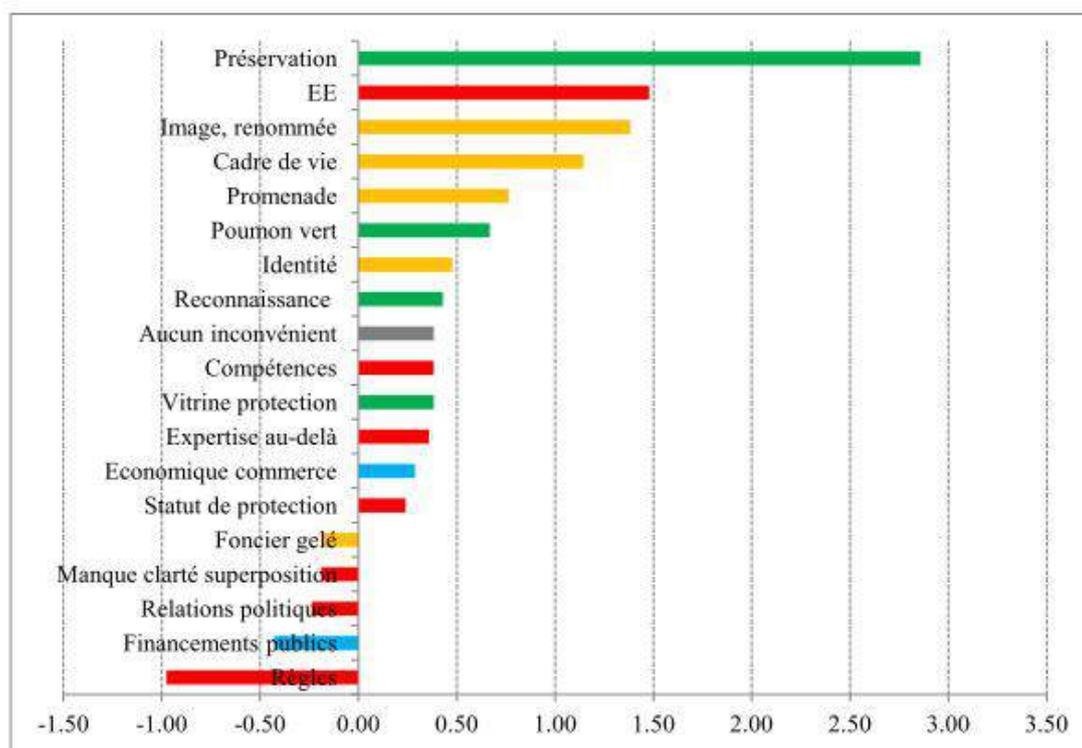


Figure 24 : valeurs moyennes des principaux avantages et inconvénients de la Réserve Naturelle des marais de Séné cités par les personnes interrogées par Therville (2013).

La perception favorable de la réserve, comme lieu de promenade ou poumon vert, traduit aussi ce que ces trois études considèrent comme l'une des principales sources de fragilité et vulnérabilité de la réserve. Elle est située dans un contexte de périurbanisation, que ce soit à l'échelle de la commune ou de la proche banlieue de Vannes, et d'accroissement de la pression anthropique sur le golfe du Morbihan. Therville (2013) souligne le rôle clé de la réserve dans la recomposition territoriale de Séné, qui a connu une transition rapide de commune agricole et maritime à un statut de commune périurbaine, qui tente de redéfinir son orientation et son identité.

Au début des années 2000, Courtadon (2002) considère que la réserve réussit relativement bien à concilier conservation, intégration dans le territoire et accueil du public. C'est en partie le résultat d'une canalisation du public et l'aménagement d'observatoires. À cet égard, il émet quelques réserves quant au risque de dérive vers un « parc ornithologique », notamment dans le contexte de développement urbain. Le Bot (2007) souligne également qu'une faible proportion de la réserve est ouverte au public et que la canalisation contribue à établir une « distance de principe entre espace ordinaire et espace dédié aux oiseaux. Vaudour (2005) va plus loin et parle de sacralisation de l'espace, l'observation des oiseaux se faisant essentiellement par la médiation d'observatoires, de matériel optique et d'animateurs.

La cogestion de la réserve retient particulièrement l'attention des observateurs. C'est en effet un cas très atypique dans le paysage des réserves naturelles en France, pour deux raisons essentielles tenant à la gouvernance - trois gestionnaires au même niveau de prise de décision - et au statut de ces gestionnaires - une collectivité, une association de protection de la nature et une association de chasse. La perception de cette cogestion change au cours du temps. Pour Courtadon (2002) elle favorise l'insertion dans le territoire en associant des organismes aux légitimités, objectifs et réseaux différents. Le Bot (2007) insiste sur la dimension conflictuelle de la réserve, pour sa création, l'attribution de la gestion, mais aussi entre gestionnaires. La répartition spatiale et thématique des missions des gestionnaires contribue à générer ou exacerber des divergences de vues. Therville (2013) constate effectivement la fragilité du système, la réserve internalisant les débats politiques communaux ou supra communaux. Sa dimension, sa notoriété et son image en font un enjeu de pouvoir et de débat. Mais elle note aussi que la création du Conseil Local de Gestion en 2008 a mis

en place un réel lieu de partage et d'échange entre les gestionnaires, l'outil de gouvernance qui faisait défaut jusqu'à présent.

L'implication de la réserve dans le domaine culturel est un autre critère d'originalité ou d'exemplarité de la réserve selon Therville (2013). Il s'agit par exemple des expositions de photographies organisées depuis 2000 dans le Centre Nature, mais aussi de l'orientation nouvelle donnée en 2010 par l'organisation du Festival des Marais Nonchalants ou d'expositions de sculptures *in situ* (voir *Homo albus*).

En termes de positionnement dans le territoire, la réserve met en œuvre des activités intersectorielles dans le site (implication d'agriculteurs, service culture de la ville de Séné, événementiel culturel...), mais les actions hors de ses limites géographiques demeurent cantonnées largement à son cœur de métier : expertise naturaliste et scientifique, éducation à l'environnement et vulgarisation scientifique. « La RN de Séné est considérée comme un atout majeur pour la connaissance, le suivi et l'expertise sur l'ensemble du golfe du Morbihan. » (Therville 2013). La mise en œuvre d'actions de conservation hors des limites de la réserve demeure marginale.



### A.3.2. Le patrimoine culturel, paysager, archéologique et historique de la réserve naturelle

Les premières preuves d'occupation humaine datent de l'époque préhistorique. Des lech ont été trouvés à Michotte et à Bindre. L'occupation romaine est marquée par la voie romaine de Nantes-Vannes-l'Aberwrac'h qui passait par Séné. Des briques, des fragments de tuiles et des monnaies romaines ont été trouvés à Kerarden, Michot et Dolan. De nombreux fours à auget datés probablement de l'époque gallo-romaine ont été mis à jour sur Séné (Lejards, 1966). Il ne subsiste cependant aucune trace sur le terrain.

Mais les activités humaines ayant contribué à façonner le paysage débutent en 1720 avec la concession de 124 ha de "terrains incultes que la mer couvre de son flux chaque jour" par Louis XV au clergé de Vannes pour y établir des marais salants (Lecornec, 1984; Association des amis de la réserve de Séné, 1996). La production de sel commence en 1749. Le déclin de l'exploitation du sel et son abandon progressif débute dans la seconde moitié du 19<sup>ème</sup> siècle avec la concurrence des sels des salines de l'est et du midi. Le dernier paludier exploitera jusqu'en 1948 à Bindre. Les bassins sont ensuite mis en pâture, mais l'entretien des digues et ouvrages hydrauliques n'est pas toujours assuré. La mer reprend ses droits sur de nombreux bassins, notamment dans le sud. Des reconversions aquacoles semblent avoir été tentées dans certains bassins de la saline de Mézentré mais probablement sans succès (Cannot, 1995).

Actuellement, les anciennes salines dont les structures salicoles sont le mieux préservées sont les bassins G2, B3 et B37. Dans les bassins B9, B11 et B34, les aménagements aquacoles sont encore bien visibles. Les vestiges d'une salorge subsistent sur une digue du marais de Michotte.

Ce passé salicole, trop ancien, est méconnu de la plupart de la population de Séné. Malgré des recherches, aucune photographie, aucun tableau, n'illustre cette période. Il a cependant inspiré

l'écriture et la mise en scène de deux pièces de théâtres : « Sel à vie » en 1996 et 1997, et « Paroles d'hommes » en 1998 et 1999. L'usage pastoral des marais est également inconnu de la plupart des habitants de la commune.

Actuellement, le site présente un intérêt paysager certain, marqué le faible relief, des perspectives en profondeur et l'intrication des marais, des prés-salés et l'estuaire.



*Vue de l'étier de Falguérec, des prés-salés et de la rivière de Noyal.*



*Vue du marais de Michotte depuis le centre nature. Noter la ruine de l'ancienne salorge à gauche.*

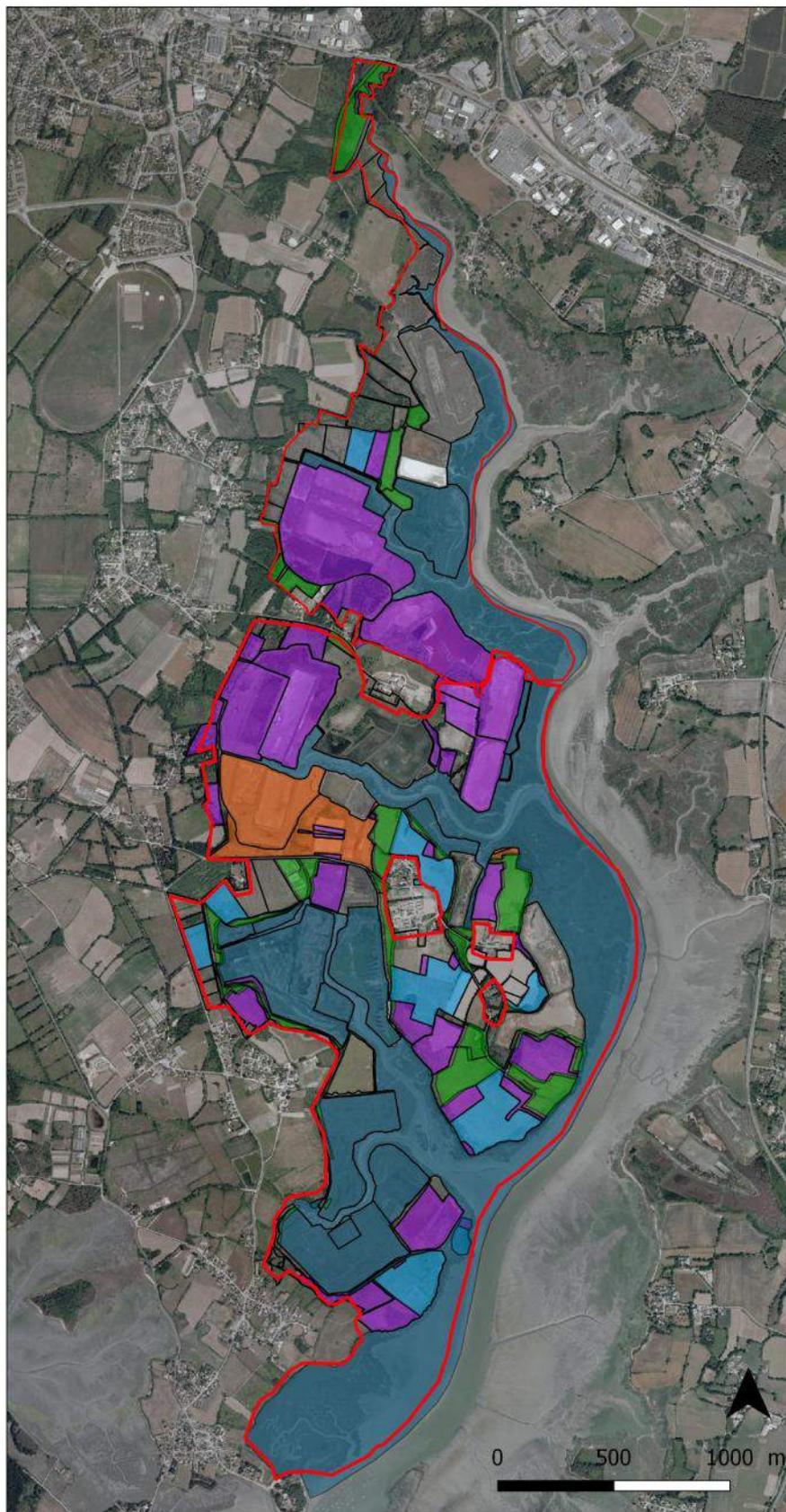
### A.3.3. Le régime foncier et les infrastructures dans la réserve naturelle

Le régime foncier de la réserve est complexe du fait du nombre de propriétaires (environ 70) et du morcellement du parcellaire. Le Conservatoire du Littoral est le principal acteur, propriétaire de 112 ha et affectataire de 213 ha de Domaine Public Maritime. La commune de Séné possède 36 ha et le département (Espaces Naturels Sensibles) 31 ha. L'association Bretagne Vivante possède 22 ha et a la maîtrise d'usage de 20 ha supplémentaires, mais bail emphytéotique. Les propriétés privées portent sur 129 ha répartis entre 65 propriétaires.

La commune de Séné est gestionnaire des terrains du Conservatoire du Littoral.

Tableau 19 : répartition des surfaces des différents régimes fonciers (situation 2012).

	Réserve Naturelle	Périmètre de protection
STATUTS FONCIERS	SURFACE (ha)	SURFACE (ha)
Domaine public maritime	171 (42 %)	42 (32 %)
Conservatoire du littoral	73 (18 %)	39 (29 %)
Propriété de commune(s)	27 (7 %)	9 (7 %)
Propriété du département (ENS)	29 (7 %)	2 (1 %)
Propriété Bretagne Vivante - SEPNB	22 (5 %)	
Autre(s) propriétaire(s) privé(s)	88(21%)	41 (31 %)
<b>Total</b>	<b>410</b>	<b>133</b>



Réserve Naturelle  
MARAIS DE SENE

Les régimes fonciers  
dans la RNMS et le  
périmètre de protection

-  Réserve
-  Périmètre de protection
-  Conseil Général - ENS
-  Commune Séné
-  Bretagne Vivante
-  CELRL
-  Privé

Bretagne Vivante - SEPNB 2015

Carte 19 : les régimes fonciers dans la réserve et le périmètre de protection.

### A.3.4. Les activités socio-économiques dans la réserve naturelle

#### A.3.4.1. L'agriculture et la pêche professionnelle

Toute activité de pêche est interdite dans la réserve et son périmètre de protection.

L'article 9 du décret de création de la réserve indique que les activités agricoles sont réglementées par un cahier des charges établi par le préfet après avis du comité consultatif et compte tenu des objectifs de gestion de la réserve. Les activités aquacoles sont interdites.

Un cahier des charges agricole a été validé lors du comité consultatif du 28 juin 1999. Ses mesures énumérées seront appliquées :

- sur les terres agricoles appartenant aux gestionnaires de la réserve naturelle, ou occupées par eux à quelque titre que ce soit, ainsi que sur les terres du Conseil Général du Morbihan et du Conservatoire du Littoral ;
- sur les terres agricoles des particuliers, par l'intermédiaire de Contrats Territoriaux d'Exploitation ou de Contrats de Service Natura 2000, passés entre les agriculteurs qui le désirent et l'État ;
- ces contrats pourront également être passés avec les agriculteurs exploitant les terrains agricoles des collectivités.

L'article 8 de l'arrêté préfectoral portant création du périmètre de protection interdit les activités aquacoles et prévoit que les activités agricoles soient réglementées par le préfet après avis du comité consultatif. En l'absence d'activité agricole dans ce périmètre jusqu'en 2011, aucune réglementation complémentaire n'a été jugée nécessaire. Actuellement, il y a une activité agropastorale sur une faible superficie.

Les dispositions du cahier des charges sont complétées par les dispositions des conventions passées entre le Conservatoire du Littoral ou le Conseil Général du Morbihan et des agriculteurs. Le tableau 21 compare ces dispositions.

Le cahier des charges autorise les cultures sur certaines parcelles, dans la presqu'île de Brouel selon certaines modalités à l'exclusion des cultures sur ou sous plastique et de la culture du maïs. Une bande enherbée de 30 mètres doit alors être maintenue en bordure de marais. La fertilisation est autorisée dans certaines conditions et l'usage des produits phytosanitaires soumis à autorisation des gestionnaires.

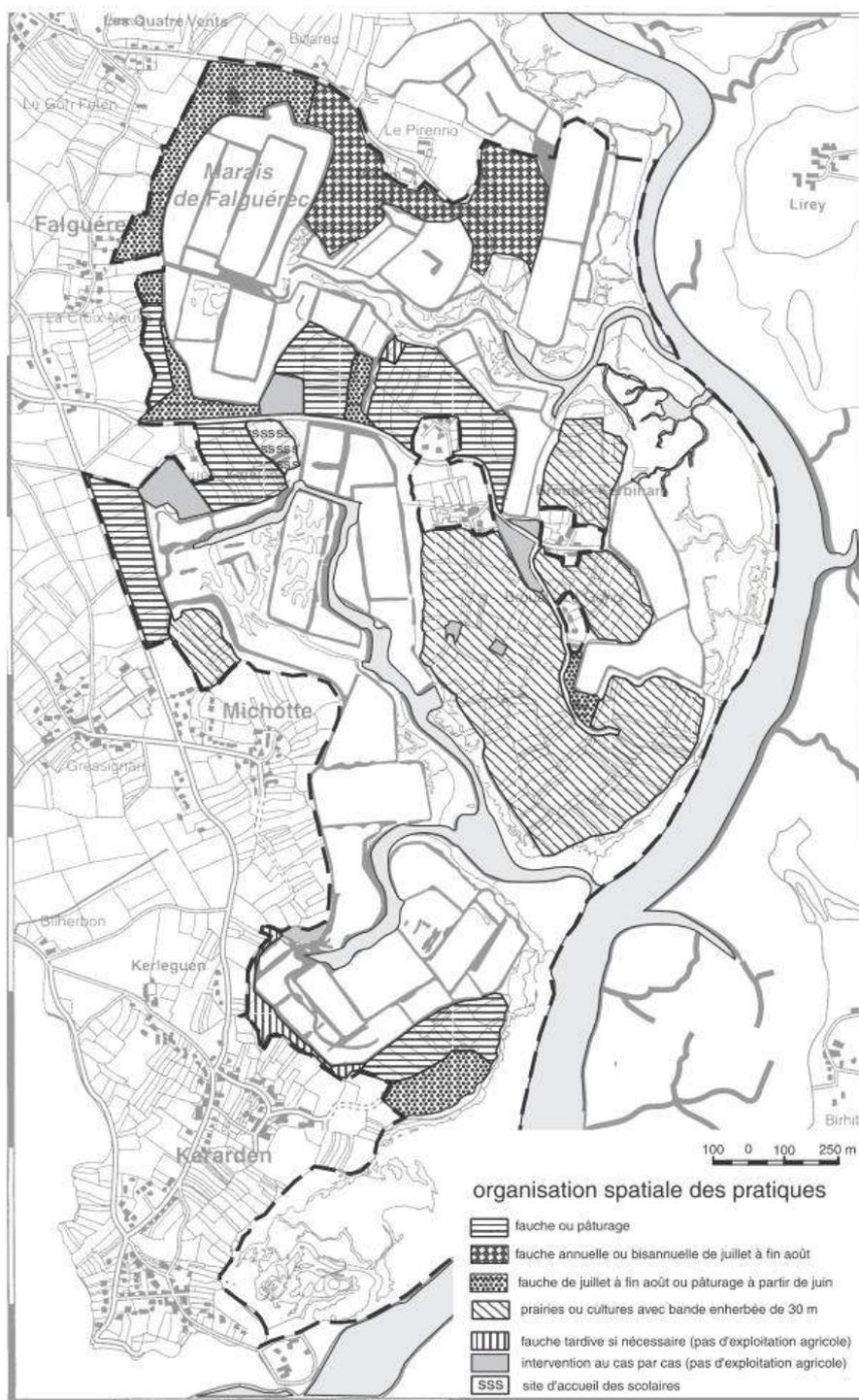
Pour la plupart des critères, les conventions du Conservatoire et du Conseil Général sont plus restrictives, interdisant les cultures et l'usage des produits phytosanitaires. Le Conservatoire autorise uniquement les fertilisants naturels.

Le cahier des charges de la réserve apparaît marqué par le contexte agricole local au moment de la création de la réserve. À ce moment, une part beaucoup plus importante du foncier était privé, avant acquisition par la Conservatoire, la commune de Séné ou le Conseil Général, et les cultures conventionnelles occupaient environ 100 ha. L'objectif du cahier des charges était d'éviter les effets des pratiques culturales sur les milieux naturels, d'éviter une agriculture trop intensive et de favoriser le retour à l'herbe sur ces parcelles. Il n'y a plus actuellement de cultures dans la réserve ou le périmètre de protection, par le jeu des conventions de gestion agricoles ou par choix des exploitants.

En ce qui concerne les parcelles à vocation de fauche ou de pâturage, le cahier de charge prévoit plusieurs modalités en fonction de l'intérêt biologique des parcelles ou de leur hygrométrie. Il en résulte une situation peu fonctionnelle pour les exploitants. Enfin le cahier des charges exclut les digues des marais où le pâturage est pourtant nécessaire. Il conviendrait donc de revoir ce cahier des charges pour simplifier les prescriptions concernant les pratiques agropastorales.

Tableau 20 : comparaison des prescriptions du cahier des charges agricole, et des conventions du Conservatoire du Littoral et du Conseil Général du Morbihan.

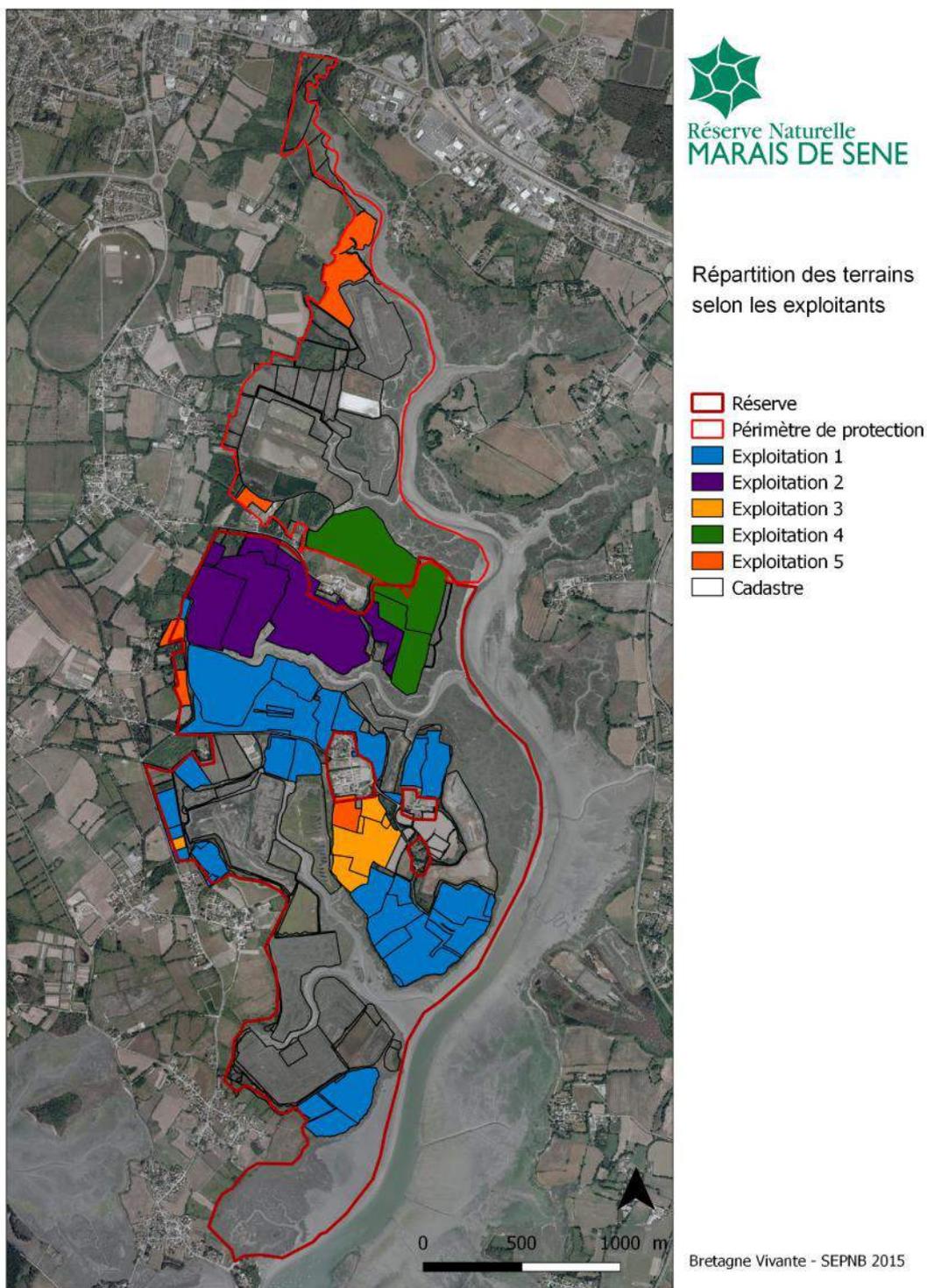
Pratiques	Cahier des charges	CEL	CG56
Silos, serres, entrepôts, hangars, installations légères, abris pour animaux, plates-formes de compostage etc.	Interdit sans autorisation du propriétaire et des gestionnaires de la réserve naturelle	Interdit sans autorisation du propriétaire	Interdit sans autorisation du propriétaire
Toute modification de l'état des lieux	Interdit sans accord écrit du propriétaire et des gestionnaires de la réserve naturelle	Interdit	Interdit
Usage de produits phytosanitaires	Soumis à accord des gestionnaires	Interdit	Interdit
Amendement	Fertilisation uniquement entre 1 <sup>er</sup> octobre et le 15 janvier. Interdit à moins de 50 m des zones humides, étangs et cours d'eau. Épandage de fumier composté autorisé, à plus de 500 m des gisements naturels de coquillage et zones conchylicoles.	Interdit sauf fertilisants naturels. Épandage de fumier composté autorisé, à plus de 500 m des gisements naturels de coquillage et zones conchylicoles,	Interdit
Plantation de haie	Obligation d'utiliser des essences présentes dans la réserve	Interdit sauf autorisation exceptionnelle du Conservatoire et du Gestionnaire	
Semis de prairies	Obligation d'utiliser des espèces présentes dans la réserve		Interdit
Cultures	Autorisées sur certaines parcelles, obligation d'effectuer une rotation des cultures, avec mise en place de prairies intercalaires tous les 3 ans et pour une durée d'au moins 3 ans. Interdiction des cultures sur et sous plastique, et de la culture du maïs	Interdit	Interdit
Clôtures de plus de 1,50 mètres de haut	Interdit	Interdit	
Chargement animal maximal	1,2 UGB/ha/an	1,0 UGB/ha/an	1,0 UGB/ha/an
Dates de fauche	En fonction des parcelles (voir carte 21)		Après le 15 juillet sur 20 % de la surface mise à disposition



Carte 20 : organisation spatiale du cahier des charges agricole.

En 2013, cinq exploitations agricoles ont des terres en convention avec Conservatoire du Littoral, le Conseil Général du Morbihan, la commune de Séné ou Bretagne Vivante : EARL Penn da Benn, EARL Ferme de Cariel, EARL VVL Le Falher, Mr. Cormier (Salers des marais), et le Centre équestre Equisaindo. Par ailleurs l'association GEPEN met à disposition de la réserve des moutons. Ces exploitants utilisent également des terrains privés.

Troupeaux	Période de pâturage dans la réserve
Bovins laitiers (Penn da Benn)	Toute l'année
Bovins viande (Salers des Marais)	Avril à août
Bovins viande (VVL)	Septembre à mi-novembre, puis avril à août
Équidés (Centre équestre Equisaindo)	Toute l'année
Moutons (GEPEN)	De septembre à décembre puis de juin à fin août



Carte 21 : répartition des exploitants agricoles dans la réserve et le périmètre de protection.

#### A.3.4.2. La fréquentation et les activités touristiques

La circulation, le stationnement des personnes, l'exercice des activités sportives et touristiques dans la réserve sont réglementées par l'arrêté préfectoral du 1<sup>er</sup> juillet 2002 modifié le 6 août 2009. L'arrêté préfectoral du **XX 2009** étend la même réglementation au périmètre de protection.

Trois sentiers sont en libre accès pour le public : deux au départ de Brouel-Kerbihan, un au départ de Kerarden. Deux sentiers sont en accès contrôlés, durant les périodes d'ouverture du Centre Nature. Des critères de sensibilité du milieu, notamment eu égard au risque de dérangement de l'avifaune, ont orienté les choix en matière d'accessibilité.

Cette interdiction de circulation des piétons en dehors de ces sentiers ne s'applique pas, entre autres, aux groupes encadrés par le personnel de la réserve.

Les manifestations sportives, quelle qu'en soit la nature ou l'objectif, sont interdites sur le territoire de la réserve.

Les activités sportives exercées à titre individuel sont interdites sur la réserve naturelle, sauf la course à pied, l'équitation et le cyclisme (y compris le VTT) sur la route de Brouel.

Les activités nautiques, la baignade et la pratique du cerf-volant sont interdites sur le territoire de la réserve naturelle.

Le survol de la réserve à moins de 300 mètres par les aéronefs propulsés est interdit par le décret de création. Les arrêtés préfectoraux étendent cette interdiction à la pratique de tous les sports aériens sur la réserve et son périmètre de protection naturelle à une altitude inférieure à 300 mètres, mais cette mesure n'est pas applicable, la réglementation des activités aériennes relevant du préfet de région.

En 2013, la réserve accueille près de 10 000 visiteurs au Centre nature et sur les sentiers contrôlés (carte 22). La plupart de ces personnes participent à l'une des animations proposées (91 %). 103 personnes viennent uniquement visiter l'exposition photographique. 761 personnes viennent visiter la réserve en visite libre, le dimanche après-midi de septembre à janvier, durant les permanences organisées par l'association des Amis de la Réserve.

La fréquentation des sentiers en accès libre est mal connue. En 2009, la mise en place d'écocompteurs a permis d'estimer la fréquentation à 3 100 personnes de février à août.

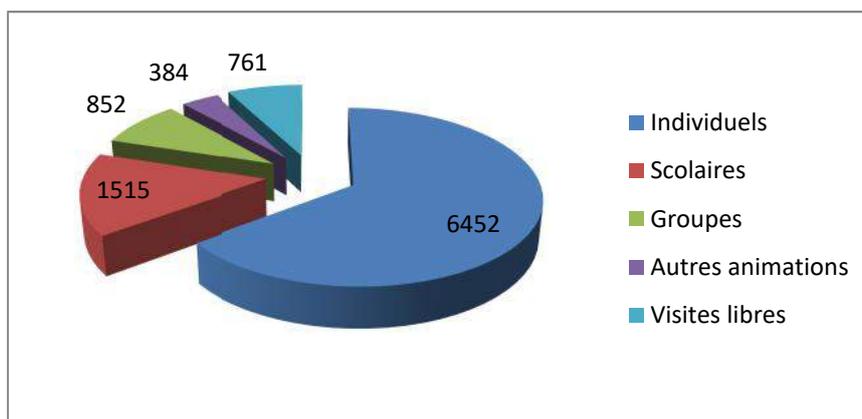


Figure 25 : nombre de visiteurs au Centre Nature ou sur les sentiers d'accès contrôlé de la réserve en 2013.

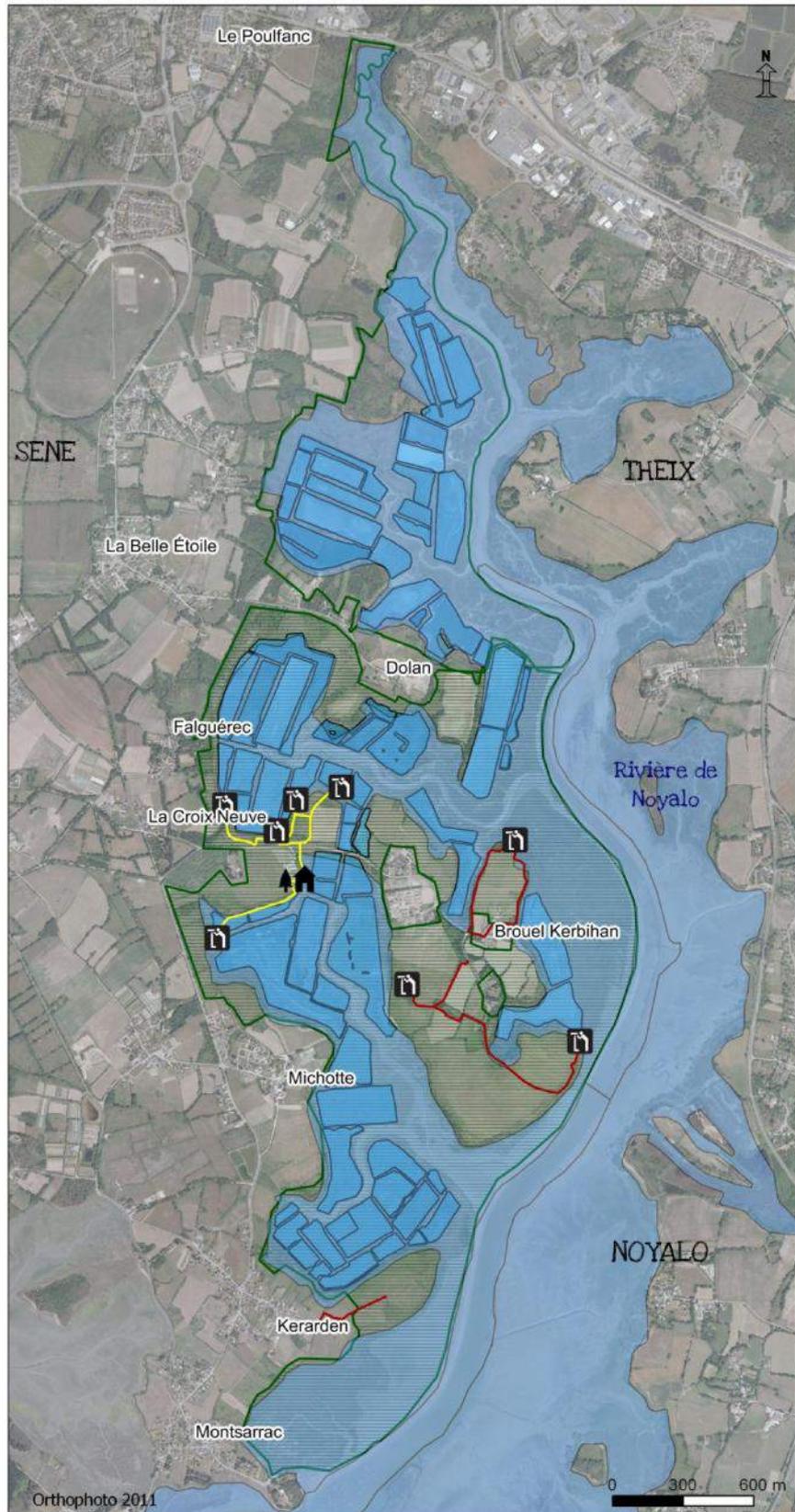


Localisation des sentiers de la Réserve Naturelle des Marais de Séné

**Légende**

sentiers

- Accès libre
- Accès contrôlé
- Observatoire
- Centre nature
- Rivière et vasières
- Bassin
- Réserve
- Périmètre de protection



Bretagne Vivante - SEPNB  
2015

Carte 22 : localisation des sentiers et observatoires accessibles au public.

#### A.3.4.3. La chasse, la pêche de loisirs et les prélèvements autorisés

La pêche de loisir et les activités de cueillette sont interdites dans la réserve et son périmètre de protection.

La chasse est autorisée, en dehors du DPM, au nord de l'étier de Falguérec, dans la réserve naturelle et son périmètre de protection.

L'article 8 du décret portant création de la réserve naturelle stipule que « l'exercice de la chasse est interdit au Sud de l'étier (chenal) de Falguérec figurant sur le plan cadastral. La chasse est réglementée au Nord de cet étier par arrêté préfectoral après avis du comité consultatif dans les limites compatibles avec les objectifs de la réserve, et notamment la protection de l'avifaune nicheuse et migratrice. »

Conformément au décret, un arrêté préfectoral du 1<sup>er</sup> août 1997 règlemente l'exercice de la chasse dans la réserve naturelle. Il a été modifié le 27 août 2001, le 31 juillet 2002 et le 23 août 2006.

L'article 7 de l'arrêté préfectoral portant création du périmètre de protection précise que « l'exercice de la chasse est réglementé par arrêté préfectoral après avis du comité consultatif sur toute l'emprise du périmètre de protection de la réserve. Il tient compte des objectifs de la réserve et notamment de la protection des espèces nicheuses et migratrices. Ainsi l'ouverture de la chasse au gibier d'eau ne sera autorisée au plus tôt qu'à partir du premier dimanche du mois de septembre. » Toutefois l'arrêté susmentionné n'a pas été pris ni même élaboré.

Pour les membres de l'Amicale de Chasse, les dispositions du décret et des arrêtés préfectoraux sont complétées par la convention de gestion cynégétique des terrains du Conservatoire du Littoral (22 janvier 2009) et le règlement intérieur de l'Amicale.

#### Partie chassable de la Réserve Naturelle

Les prescriptions de l'arrêté préfectoral s'appliquent sur toute la partie chassable de la réserve. Les prescriptions supplémentaires de la convention avec le Conservatoire et du règlement intérieur de l'Amicale s'appliquent sur les terrains du Conservatoire.

Tableau 21 : dispositions relatives à la chasse dans la réserve naturelle.

Arrêté préfectoral	Terrains du Conservatoire du Littoral	Règlement de l'Amicale de Chasse de Séné
Gibier d'eau		
Ouverture : 1 <sup>er</sup> dimanche de septembre. Fermeture : 15 janvier. Horaires : Chasse interdite pour toutes espèces entre 10h et 17h. Samedi, dimanche et jours fériés : fermeture de 12h à 17h. Prélèvement maximum : 5 canards et 2 autres oiseaux chassables. Obligation du carnet de prélèvement individuel. Agrainage et tout lâcher interdits.	Passée du matin en semaine : 2 heures avant le lever du soleil jusqu'à 10h, y compris le samedi. Passée du matin le dimanche et jours fériés : 2 avant le lever du soleil jusqu'à 12h. Passée du dimanche soir : interdite sauf le jour de l'ouverture au gibier d'eau et de l'ouverture générale, puis à partir du 3 <sup>e</sup> dimanche d'octobre inclus. Jours fériés chassables comme les dimanches. Mardi et vendredi : interdit sauf jours fériés.	

Gibier de plaine		
Ouverture le 3 <sup>e</sup> dimanche de septembre. Tous les jours sauf le mardi et le mercredi. Horaires : Interdite pour toutes espèces entre 10h et 17h. Samedi, dimanche et jours fériés : fermeture de 12h à 17h. Agrainage et tout lâcher interdits.	Autorisée uniquement le samedi matin, samedi après-midi et dimanche matin. Jours fériés chassables comme les dimanches.	Autorisée uniquement le dimanche et jours fériés jusqu'à 12h. De 8h30 à 12h le 21 septembre. Prélèvement maximum autorisé : selon le règlement de l'ACS.

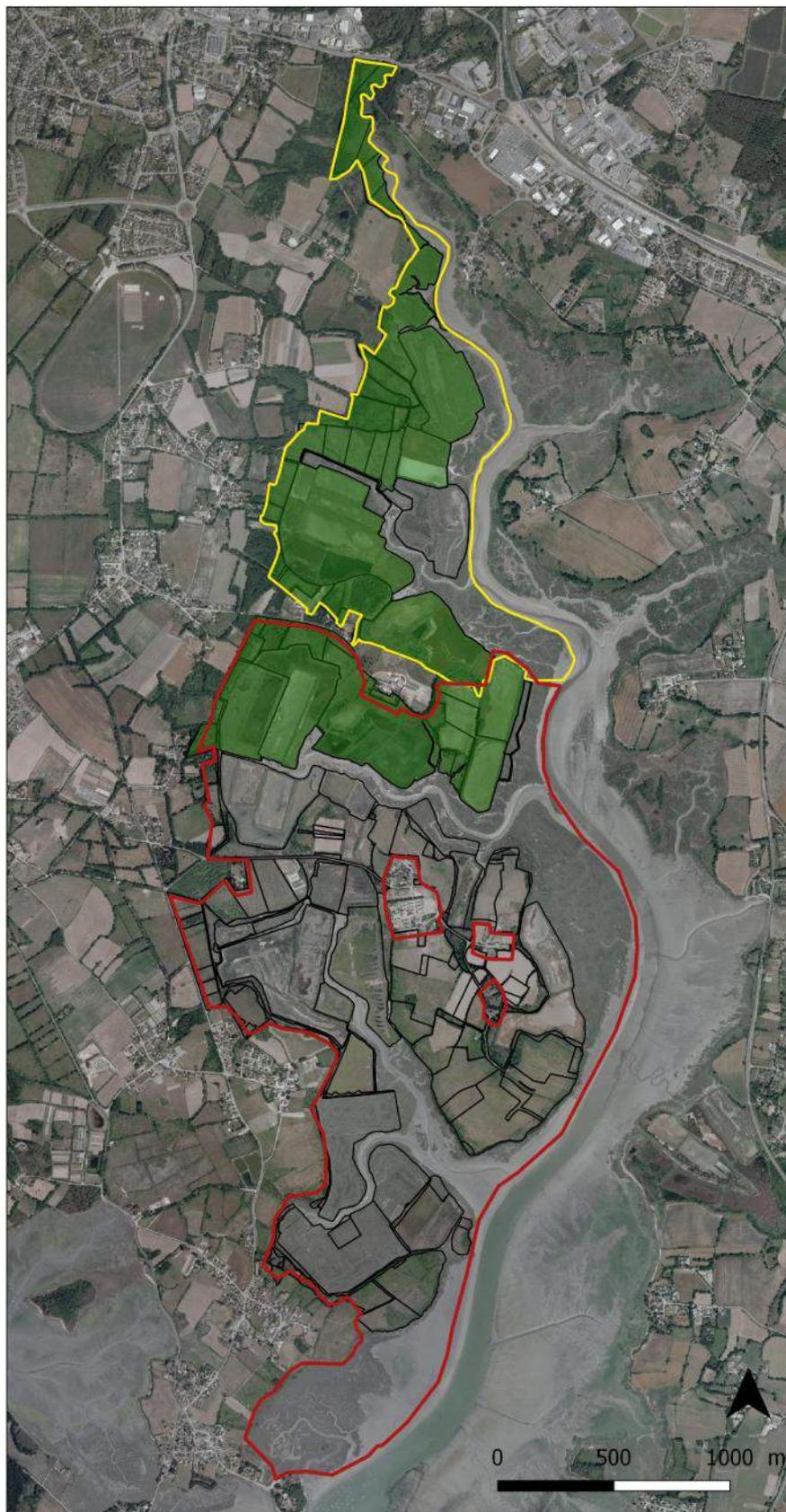
### Périmètre de protection de la Réserve Naturelle

Les prescriptions de l'arrêté préfectoral portant création du périmètre de protection (2002) s'appliquent sur tout ce territoire. Contrairement à ce qui est indiqué dans l'article 7, aucun arrêté complémentaire n'a été pris.

Les prescriptions supplémentaires portent uniquement sur les terrains du Conservatoire pour lesquels l'Amicale de Chase de Séné a signé une convention.

Tableau 22 : dispositions relatives à la chasse dans le périmètre de protection.

Arrêté préfectoral	Terrains du Conservatoire du Littoral	Règlement de l'Amicale de Chasse de Séné
Gibier d'eau		
Ouverture : 1 <sup>er</sup> dimanche de septembre à 6h. Fermeture : 31 janvier. Agrainage et tout lâcher interdits.	Passée du matin en semaine : 2 heures avant le lever du soleil jusqu'à 10h. Passée du matin le dimanche et jours fériés : 2h avant le lever du soleil jusqu'à 12h. Passée du soir en semaine : de 17h à 2h après le coucher du soleil. Passée du dimanche soir : interdite sauf le jour de l'ouverture au gibier d'eau et à l'ouverture générale. Autorisée à partir du 3 <sup>e</sup> dimanche d'octobre inclus. Jours fériés chassables comme les dimanches Mardi et vendredi : interdit sauf jours fériés. Obligation du carnet de prélèvement.	Prélèvement maximum : 7 oiseaux par jour et par chasseur
Gibier de plaine		
Ouverture le 21 septembre Fermeture : dates en vigueur dans le département. Tous les jours sauf mardi et vendredi.	Autorisée uniquement le samedi matin, samedi après-midi et dimanche matin Jours fériés chassables comme les dimanches	Autorisée uniquement le dimanche et les jours fériés jusqu'à 12h. De 8h30 à 12h le 21 septembre Prélèvement maximum autorisé : selon le règlement de l'ACS



Réserve Naturelle  
MARAIS DE SENE

Localisation des zones  
chassables dans la  
réserve naturelle et le  
périmètre de protection

- Espace chassable
- Réserve
- Périmètre de protection
- Cadastre

Bretagne Vivante - SEPMB 2015

Carte 23 : localisation des zones chassables dans la réserve naturelle et le périmètre de protection.

#### A.3.4.4. Les actes contrevenants et la police de la nature

**Gardes commissionnés** : Bernard DEMONT (depuis le 24 août 1999) et Yann KERGOUSTIN (depuis le 24 mai 2011).

**Gardes assermentés pour la chasse** pour les terrains relevant de l'Amicale de Chasse de Séné : Albert Guillemot, Erwan le Meut.

Les gardes commissionnés travaillent en relation étroite avec le service départemental de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage et la police municipale de Séné.

Des timbres-amendes forfaitaires sont utilisés depuis début 2014. Leur suivi est assuré par la police municipale de Séné en lien avec l'Officier du Ministère Public.

En plus de la surveillance assurée durant les activités de routine du personnel de la réserve ou par les membres de l'Amicale de Chasse impliqués dans la gestion des marais, une surveillance est assurée sur le territoire par les gardes commissionnés : 20 week-ends en 2012/13.

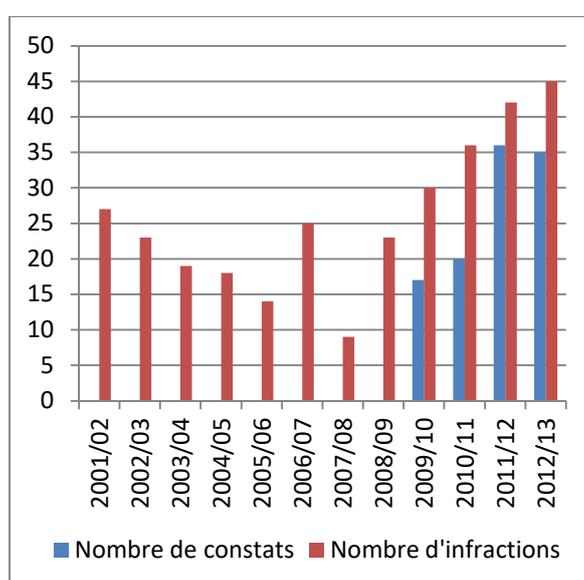


Figure 26 : variations du nombre de constatations et du nombre annuel d'infractions de 2001/02 à 2012/13.

Le nombre d'infractions constaté annuellement varie selon les années (fig. 26). Cela reflète pour partie la réalité du terrain mais aussi l'activité des gardes et leur nombre. L'augmentation observée depuis 2008 est liée au commissionnement d'un deuxième garde, au renforcement de la surveillance, notamment le week-end, mais aussi au développement de nouvelles pratiques.

Aux débuts de la réserve, les principaux types d'infractions étaient la divagation de chiens, la cueillette et la promenade en dehors des sentiers autorisés.

Le survol de la réserve naturelle par les aéronefs à moteur, notamment les paramoteurs, et les montgolfières, est l'infraction la plus relevée durant les trois dernières années (fig. 27). Toutefois l'interdiction de survol à moins de 300 m d'altitude pour les montgolfières s'appuie sur les arrêtés préfectoraux réglementant la circulation, le stationnement des personnes et l'exercice des activités sportives ou touristiques dans la réserve naturelle des marais de Séné et son périmètre de protection. Or la réglementation des activités aériennes relève du domaine de compétence du préfet de Région et de l'aviation civile. Ce type d'infraction n'est donc plus comptabilisé ou poursuivi. Mais le survol de montgolfière, même au-dessus des 300 mètres, demeure une source de dérangement très importante pour les oiseaux. Les pilotes de montgolfières déjà informés, voire condamnés par le tribunal de police de Vannes pour certains, sont poursuivis pour trouble volontaire de la tranquillité d'espèces protégées dans la réserve naturelle.

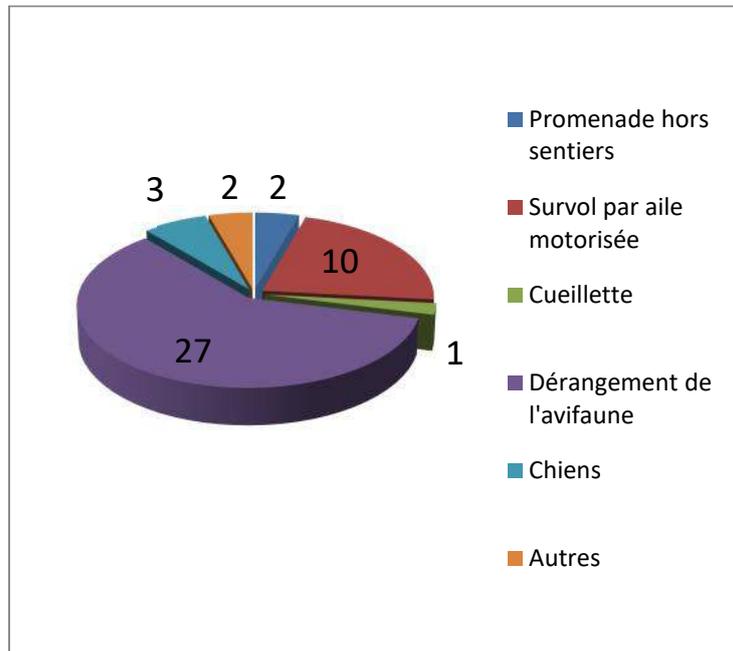


Figure 27 : constats d'infraction dans la réserve naturelle et son périmètre de protection entre le 1<sup>er</sup> septembre 2012 et le 31 août 2013.



## A.4. La vocation à accueillir et l'intérêt pédagogique de la réserve naturelle

### A.4.1. Les activités pédagogiques et les équipements en vigueur

#### A.4.1.1. Les animations

L'équipe d'animation de la réserve propose une offre diversifiée d'animations et d'actions pédagogiques pour différents types de publics. Les thèmes et contenus de ces animations sont régulièrement renouvelés, en fonction de l'évolution des programmes, de la demande des partenaires, ou des innovations de l'équipe. L'accueil à la réserve est le cœur de l'activité, mais les animateurs peuvent intervenir à la demande dans tout le département, dans d'autres espaces protégés (notamment Espaces Naturels Sensibles, dans le cadre du programme Côtes & Nature), dans les établissements scolaires ou de la nature « ordinaire ».

Tableau 23 : récapitulatif des thèmes abordés en animation avec différents publics.

#### Animations à destination des publics scolaires

<b>Cycle 1</b>	Découverte sensorielle du marais (1/2 j)	<b>Cycle 2</b>
	Découverte de l'environnement proche : le bocage (1/2 j)	
<b>Cycle 3</b>	Découverte de l'environnement proche : la plage et la laisse de mer (1/2 j)	<b>6<sup>ème</sup></b>
	Les oiseaux et leur nourriture (1/2 j)	
	Les oiseaux des marais (1/2 j)	
	Ornithologie en bord de mer (1/2 j)	
	L'estran (1/2 j)	
	Les migrations des oiseaux (1/2 j)	
	Plantes et oiseaux du bord de mer (1/2 j)	
	La vie dans les dunes (1/2 j)	
	Préserver la biodiversité (1 j)	
	Enquête sur l'adaptation des oiseaux aux conditions du milieu (1/2 j)	
<b>5<sup>ème</sup></b>	Les oiseaux marins du Morbihan : sortie terrain <i>Espèces</i> (1/2 j)	<b>4<sup>ème</sup></b>
	Les oiseaux marins du Morbihan : TP1 <i>Régime alimentaire</i> (1/2 j)	
	Les oiseaux marins du Morbihan : TP2 <i>Régime alimentaire et interprétation</i> (1/2 j)	
	Les réseaux alimentaires dans un bois (1/2 j)	
	La biodiversité originale d'un milieu autrefois créé par l'homme : la lande (1/2 j)	
	L'eau dans le milieu naturel : pollutions et services rendus par les écosystèmes (1 j)	
	Conchyliculture et qualité des eaux littorales (1 j)	
	Cycle des macrodéchets, impacts sur les milieux marins côtiers (1 j)	
	Les gaz à effet de serre (1/2 j)	
	Les vers de terre : acteurs et indicateurs de l'état des sols (1 j)	
<b>4<sup>ème</sup></b>	Agriculture et biodiversité (1 j)	<b>4<sup>ème</sup></b>
	Les peuplements des marais changent avec les saisons (1/2 j)	
	A chaque milieu ses espèces : marais d'eau douce et marais d'eau salée (1 j)	
<b>5<sup>ème</sup></b>	Le littoral : paysages et répartition des plantes dans les milieux (1 j)	
<b>5<sup>ème</sup></b>	Géologie externe et évolution des paysages en milieux littoraux (1 j)	
	Reproduction sexuée des végétaux et maintien des espèces dans les milieux (1 j)	<b>4<sup>ème</sup></b>

**Lycées et formations supérieures : Thèmes à la demande**

### Animations à destination des publics individuels

#### Sur le territoire de la Réserve Naturelle

- Visite simple + ateliers, pendant les vacances scolaires.
- Balades nature thématiques (nocturnes, histoire et conte).
- Expositions photographiques (concours international de photographie de nature organisé par la Réserve Naturelle ; expositions dédiées au travail d'un artiste).
- Manifestations à caractère artistique (Festival des Marais nonchalants, soirées "Nocturnes au marais").
- Chantiers bénévoles (Restauration des milieux naturels et sensibilisation aux missions de gestion de la réserve naturelle).

#### Hors du territoire de la Réserve Naturelle

- Actions de science participative (comptage des oiseaux de jardins, appel au public pour la lecture de bague d'oiseaux marins...).
- Balades nature (tout le Morbihan).
- Animation de stands sur différentes manifestations.

### Animations à destination des groupes

#### Sur le territoire de la Réserve Naturelle

- Visite + animation "pêche des petites bêtes du marais" (Centres de vacances, enfants de 3 à 6 ans).
- Visite + animation "chasse aux papillons" (Centres de vacances, enfants de 7 à 12 ans).
- Visite guidée (groupes adultes).

#### Hors du territoire de la Réserve Naturelle

- Visites guidées (groupes adultes) sur différents sites naturels du Morbihan.

### Animations de formation individuelle

#### Formations ouvertes à tous :

- Connaître les passereaux (programme de formation Bretagne Vivante).
- Initiation aux papillons de jour (programme de formation Bretagne Vivante).
- Connaître les libellules (programme de formation Bretagne Vivante).
- Stage initiation macrophotographie.

#### Formations réalisées pour des associations :

- Formation ornithologique "oiseaux d'eau" (initiation, perfectionnement).
- Formation ornithologique "passereaux".
- Formation botanique.

### Animations de formation, dans le cadre de la formation initiale

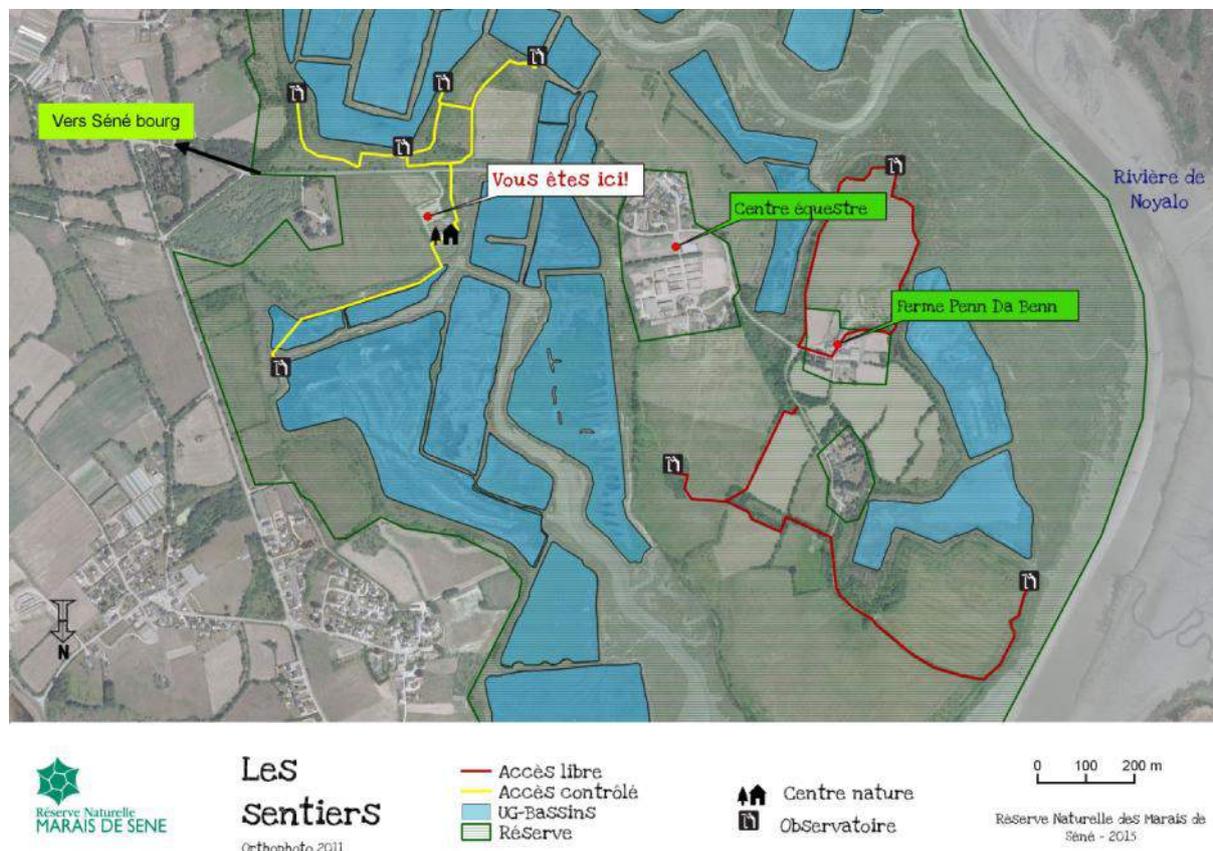
- Intervention "Nature et tourisme" / Master Tourisme, Université Vannes.
- Encadrement de projet pédagogique / BTS GPN 2ème année, lycée de Kerplouz.
- Interventions ponctuelles : découverte de la structure, travaux pratiques...
- Encadrement de stagiaires.

### Animations de formation, dans le cadre de la formation professionnelle

- Prise en compte de la conservation de la biodiversité par les producteurs de sel / Paludiers (organisé par chambre d'agriculture de Loire-Atlantique).
- Formation atlas régionaux des odonates et des lépidoptères / Tout public.
- Nature en jeux : accompagnement des accueils de loisirs et périscolaires / Éducateurs de jeunes enfants.
- Module de formation à l'environnement de la formation BPJEPS Voile / École de voile des Glénans, Institut Nautique de Bretagne.
- Gestion différenciée des haies / Agents des services techniques des communes.

#### A.4.1.2. Les infrastructures d'accueil

Ce chapitre fait le bilan des divers équipements d'animation utilisés sur la réserve. Leur répartition géographique est indiquée sur la carte n°24 ci-après.



Carte 24 : localisation des cheminements et observatoires.

##### A.4.1.2.1. Le centre nature Rémy Basque

Aire de stationnement : stabilisé d'une capacité de 50 voitures, délimité par des merlons partiellement plantés d'arbustes issus de la réserve naturelle. Le bâtiment est accessible aux personnes à mobilité réduite à partir du parking.

Le hall d'entrée du centre nature : un panneau de présentation de la réserve est fixé au mur. Une vitrine murale permet d'afficher les renseignements suivants : dates et horaires des visites guidées, programmes des balades nature, dernières observations d'oiseaux sur la réserve, réglementation. Les sanitaires hommes, femmes et handicapés sont accessibles dans le hall.

Le point de vue sur le toit du centre nature : il permet une bonne vue sur les marais de Mézentré et Michotte. Le regard porte également sur les presqu'îles de Dolan, Brouel et Pen Aval, et jusqu'à la rive gauche de la rivière de Noyal. Sa capacité est limitée à 19 personnes.

Espace d'accueil du centre nature : la banque d'accueil permet à l'agent(e) d'accueillir les visiteurs, de tenir la billetterie, de prêter les jumelles et d'effectuer la facturation. Cet espace, mis en service en 2001 a été rénové en 2012. Il a été conçu pour favoriser le confort et la détente des visiteurs. Il y a peu de contenu pédagogique, quelques photographies, un espace détente avec fauteuils et magazines à disposition. La boutique propose à la vente une gamme de livres naturalistes, des cartes postales, peluches et jeux, produits alimentaires non périssables.

Salle d'exposition : elle accueille deux expositions temporaires de photographies chaque année. Elles sont consacrées à l'œuvre d'un photographe ou au résultat d'un concours international de photo.

Salle de classe : d'une capacité de 30 places, elle est équipée d'un évier, d'un vidéoprojecteur et de matériel optique.

Le centre nature accueille également les bureaux de la réserve (12 postes de travail) et un atelier.

L'ensemble du centre nature est chauffé depuis 2012 au bois. Il s'agit essentiellement d'une valorisation des produits de la gestion des milieux dans la réserve ou d'autres espaces de la commune.



Le centre nature Rémy Basque.

#### A.4.1.2.2. Les sentiers du marais de Falguérec

Ce circuit est en accès contrôlé, nécessitant un passage au centre nature. Pendant les visites guidées, des jumelles et longues-vues sont tenues à disposition des visiteurs. Un ou deux animateurs, à poste fixe dans les observatoires, aident le visiteur dans sa découverte.

En l'état actuel le circuit du Petit Falguérec est équipé de quatre observatoires et d'environ 1 km de sentiers. Il s'agit de platelages, construits progressivement entre le début des années 1990 et 2001. Malgré un entretien annuel, ces infrastructures sont vétustes et ne répondant plus aux exigences actuelles de qualité et sécurité de l'accueil.

Les personnes à mobilité réduite peuvent accéder à l'observatoire n°1, mais ce parcours ne répond pas aux normes en vigueur actuellement.

L'observatoire n°2, vétuste, a été fermé au public en 2014 pour raison de sécurité. L'escalier de l'observatoire n°3 présente également des signes de vétusté. La hauteur des fenêtres de l'observatoire n°4 n'est pas adaptée à tous les publics.

Tableau 24 : liste et caractéristiques des observatoires.

Observatoire	Bassins observés	Caractéristiques et équipements
N°1	B3, B4	- Posé au sol sur un remblai, 20 m <sup>2</sup> de superficie - Rampe d'accès pour les fauteuils roulants
N°2	G1, G2, G3, B1, B2, B3, B4	- Surélevé de 4 mètres sur pilotis, 15 m <sup>2</sup> de superficie - 6 fenêtres (3 grandes et 3 petites), aucune fenêtre abaissée - Escalier d'entrée infranchissable pour les PMR
N°3	B3, B4, B5,	- Surélevé de 2,5 mètres sur pilotis, 20 m <sup>2</sup> de superficie - 6 fenêtres dont une abaissée pour jeunes enfants - Escalier d'entrée infranchissable pour les PMR
N°4	B5, B6	- Partiellement enterré dans la digue, 18 m <sup>2</sup> de superficie - 7 fenêtres (5 grandes et 2 petites), aucune fenêtre abaissée - Couloir d'accès trop étroit pour les fauteuils roulants

#### **A.4.1.2.3. Le sentier de Michotte**

Ce sentier a été mis en service en 2009. Un platelage en KLP (plastique recyclé) de 500 m de long mène à un observatoire d'une capacité de 30 personnes. Le sentier traverse un bassin offrant au visiteur une meilleure perception du marais et la possibilité d'appréhender en animation la vie et l'écologie du marais (flore, invertébrés...).



#### **A.4.1.2.4. Les sentiers de Brouel-Kerbihan**

C'est un simple sentier sur herbe qui fait le tour de la pointe de Brouel-Kerbihan. Quelques portions du sentier sont inondables. Il n'est pas accessible aux personnes à mobilité réduite.

L'observatoire, une plateforme surélevée de 2 m, construite au milieu des années 1990, offre une vue panoramique exceptionnelle sur l'étier de Falguérec (Brouel-Kerbihan), les prés-salés et les vasières de la rivière de Noyal. Il permet aussi d'observer les rassemblements d'oiseaux en hiver sur les vasières, ainsi que les déplacements vers les marais. Vétuste, il a été fermé au public en 2013 pour raison de sécurité.

La rambarde en bois plein empêche les jeunes enfants de voir le panorama. Les longues-vues doivent y être utilisées sur trépied, ce qui est peu pratique et consommateur d'espace au sol. Les espaces entre les planches du plancher à claires-voies sont trop larges et laissent passer les trépieds des longues-vues.



*Paysage des prés-salés et de la rivière de Noyal, depuis l'observatoire de Brouel-Kerbihan.*

#### **A.4.1.2.5. Les sentiers de Brouel-Le Goho**

Ces sentiers équipés de deux points d'observation permettent de découvrir d'autres points de vue sur les marais et la rivière de Noyal. Dans un premier temps, le sentier traverse la presqu'île de Brouel, longeant des pâtures, et mène à une plateforme permettant d'observer le marais de Mézentré-Michotte et les oiseaux. La poursuite du sentier permet d'accéder à un observatoire donnant une vue sur les vasières de la rivière de Noyal et sur un des bassins du marais proche.



*La rivière de Noyal, vue depuis l'observatoire de Brouel-Le Goho.*

#### *A.4.1.3. Le matériel et les outils pédagogiques*

L'accroche principale pour le public visitant la réserve étant la rencontre avec des oiseaux sauvages, le matériel utilisé est du matériel d'observation et de détermination.

##### **Optique**

Le matériel d'observation disponible pour le public est constitué d'environ 30 paires de jumelles et 9 longues-vues. Les longues-vues dont nous disposons ne peuvent être utilisées par le public que sous les conseils et la surveillance d'un animateur (manipulation délicate, matériel fragile). Elles présentent, pour le public scolaire et l'animateur, l'avantage de pouvoir diriger efficacement l'observation.

L'utilisation de jumelles simples (sans mise au point) est à portée du grand public. La mise à disposition de jumelles permet au grand public d'observer les oiseaux aussi bien depuis les observatoires que le long des sentiers, ce qui lui offre une plus grande autonomie dans sa découverte. Par contre, les jumelles ne sont délibérément pas utilisées avec les scolaires car elles ne permettent pas de diriger l'observation des enfants.

La salle de classe est également équipée de matériel optique dont 9 loupes binoculaires qui peuvent être utilisées par les scolaires. On dispose aussi d'un microscope et d'une loupe binoculaire de très bonne qualité qui peuvent être connectés au vidéoprojecteur via une caméra numérique.

##### **Livres, fiches, panneaux pédagogiques**

Des guides d'identification ornithologiques ou botaniques sont souvent utilisés par les animateurs pendant les animations avec le grand public ou les scolaires. Diverses fiches d'observation à remplir pendant la visite sont utilisées avec les scolaires, en fonction des thèmes.

Un livret édité par la réserve présente les principales espèces d'oiseaux, de plantes et de papillons observables sur la réserve.



La plaquette institutionnelle de la réserve a été réalisée en 2008.

Une plaquette de présentation des marais de Séné a été éditée par le Conservatoire du Littoral en 2006.

La plaquette « Les oiseaux du golfe du Morbihan » a été éditée par la RNCFS du golfe du Morbihan et la Réserve Naturelle, en partenariat avec le Conseil général du Morbihan, le projet de Parc Naturel Régional du golfe du Morbihan et Bretagne Vivante.

Les panneaux pédagogiques sont en nombre très limités, placés uniquement dans les observatoires. Il s'agit de petits panneaux pour l'identification des oiseaux.

Le site internet de la Réserve Naturelle des marais de Séné est porté par le site de la commune de Séné. Il présente sommairement la réserve mais surtout l'offre en matière d'accueil et d'activités pédagogiques.

Un site internet est dédié au programme d'étude de l'avocette élégante porté par la réserve depuis 1996, en partenariat avec d'autres gestionnaires d'espaces protégés. Il présente l'espèce, les objectifs de l'étude et les principaux résultats acquis. Il permet à tout observateur de saisir des observations d'avocettes baguées et de consulter l'histoire de l'oiseau observé.



The screenshot shows the website interface for the Réserve Naturelle des Marais de Séné. At the top, there are logos for the reserve, Bretagne Vivante, and various partners like Ecomusée and LPD. Navigation tabs include 'Accueil', 'Observateur', 'Bagueur', and 'Administrateur'. Below these are sub-tabs for 'Introduction', 'Infos obs', 'Infos Avocettes', 'Infos programme', 'Sites d'étude', 'une obs.?', and 'Liens'. The main content area features an 'Introduction' section with text about bird observations and a table titled 'les 10 dernières avocettes observées'.

Date	Combinaison	Pays	Dept	Commune	Observateur(s)	
24/10/2014	YGF/WGW	France	56	CAMOEL	P. DELLA VALLE	voir son CV
23/10/2014	OWX/GW	France	56	MUZILLAC	Guillaume GELINAUD	voir son CV
23/10/2014	WGF/YRG	France	56	MUZILLAC	Guillaume GELINAUD	voir son CV
23/10/2014	G11/BNM	France	56	MUZILLAC	Guillaume GELINAUD	voir son CV
23/10/2014	Y11/BWG	France	56	MUZILLAC	Guillaume GELINAUD	voir son CV
23/10/2014	LWO/RL	France	56	MUZILLAC	Guillaume GELINAUD	voir son CV
23/10/2014	RGI/GOR	France	56	MUZILLAC	Guillaume GELINAUD	voir son CV
23/10/2014	OU/WOW	France	56	MUZILLAC	Guillaume GELINAUD	voir son CV
23/10/2014	Y11/WYR	France	56	MUZILLAC	Guillaume GELINAUD	voir son CV
23/10/2014	YGI/WYW	France	56	MUZILLAC	Guillaume GELINAUD	voir son CV

Below the table is a video player showing a film titled 'L'ELEGANTE BAGUE, un film d'Adeline Bahon'.

Une page Facebook "Réserve Naturelle de Séné" régulièrement alimentée assure un lien de proximité et une information très réactive.

The screenshot shows the Facebook page for 'Réserve Naturelle des Marais de Séné'. The cover photo features a bird in flight with the text 'Suivez les Oiseaux' and 'Réserve Naturelle des Marais de Séné'. The page has 881 members and 13 visitors. Recent posts include a video titled 'Suivez les Oiseaux' and a post about the 'Journée mondiale des zones humides'.

Enfin, des films produits par l'équipe sont destinés à la promotion touristique de la Réserve Naturelle (diffusion Offices de Tourisme et télévision locale) ou à l'éducation à l'environnement. C'est le cas de la série de films (2 minutes 30) intitulée "Suivez mon regard" (10 épisodes). Dans chaque épisode intervient un naturaliste qui présente sa discipline de prédilection (botanique, papillons, plancton, oiseaux...) et le lien qu'il entretient avec la nature. Tous ces films sont visibles sur la chaîne YouTube de la Réserve Naturelle de Séné.

### A.4.2. La capacité à accueillir du public

La capacité de charge est le seuil au-delà duquel sont constatés des dérangements significatifs de la faune, des modifications de l'état de conservation d'habitats, une augmentation des risques pour le public...

L'ouverture de la réserve au public a été conçue de manière à limiter les risques de dérangement de l'avifaune : majeure partie du site inaccessible au public, libre accès en presqu'île de Brouel mais sentiers relativement éloignés des principales zones de stationnement des oiseaux, accès contrôlé dans les zones sensibles de Falguérec et Michotte.

La capacité de charge instantanée sur les sentiers en accès contrôlé concerne surtout d'éventuels dérangements de l'avifaune, mais les sentiers étant aménagés, la conservation des habitats est peu menacée.

Nous prenons pour référence la fréquentation des festivals Marais Nonchalants 2010 et 2012, à l'occasion desquels environ de 500 personnes ont fréquenté le site, essentiellement l'après-midi. La manifestation se déroule en mai, période sensible de nidification des oiseaux : nous n'avons pas constaté de dérangement des oiseaux nicheurs.

Les dérangements sont notamment limités par une gestion efficace des flux de personnes. Avec les meilleures dispositions prises, peut-on estimer la capacité de charge, sur les sentiers contrôlés à 1 000 personnes pour une journée, mais ce seuil n'a jamais été atteint.

### A.4.3. L'intérêt pédagogique de la réserve naturelle

Cette synthèse des potentiels d'interprétation repose sur l'expérience des animations réalisées sur le site. Elle ne présente pas un caractère exhaustif.

Tableau 25 : synthèse des potentiels d'animation.

Les potentiels abiotiques	
1- L'hydrologie	Les différents milieux aquatiques (eaux douces, saumâtres, marines, variables) Les paramètres physiques et chimiques de l'eau Régimes hydrologiques Epuration, contrôle de la pollution Protection contre l'érosion Risques naturels
2- L'hydrographie	Le fonctionnement hydraulique des marais endigués L'influence des marées et des précipitations Les différents types de zones humides de la réserve naturelle : - flaques, mares, marigots, marais endigués - chenaux, étiers, estuaires
3- La géomorphologie	La dynamique des prés-salés Le schorre, la slikke La structure des marais salants
4- La pédologie	L'influence de la nature du sol sur les peuplements végétaux et animaux
5- La biogéographie	L'influence des caractéristiques géographiques sur les espèces rencontrées dans la réserve naturelle

Les potentiels biotiques	
6- Les micro-organismes	Phytoplancton et zooplancton Notion de chaîne alimentaire et de biomasse Notion de producteur primaire Rôle biochimique du plancton Rôle du plancton dans les processus sédimentaires
7- La flore	Le quart des espèces de la flore bretonne est présent dans la réserve naturelle Les espèces caractéristiques d'un type de milieu Les halophytes Les espèces amphibies, hygrophiles et hydrophiles Les espèces rares et/ ou en limite d'aire de répartition
8- La végétation	La végétation des prés-salés La végétation des prairies et des landes La végétation du bocage Gradation des milieux
9- Les invertébrés aquatiques	Les peuplements des différents types de marais Les peuplements en rivière de Noyal Les échanges entre les marais et la rivière de Noyal Les invertébrés des mares douces
10- Les invertébrés terrestres	Les invertébrés terrestres représentent un potentiel important des secteurs terrestres de la réserve naturelle, notamment les mieux connus actuellement et les plus visibles par le public : les odonates, les lépidoptères, les orthoptères et les arachnides, auxquels s'ajoutent le phasme et la mante religieuse.
11- Les vertébrés	Les oiseaux d'eau constituent le potentiel majeur du site. Les principaux groupes d'oiseaux présents sont les anatidés, les ardéidés, les limicoles, et les laridés. Les rapaces et les passereaux constituent également un potentiel riche. Les amphibiens, reptiles et mammifères constituent un potentiel secondaire du site. Les poissons
12- Les fonctions écologiques / écosystémiques	Les fonctions écologiques générales peuvent être largement valorisées en s'appuyant sur les autres potentiels du site. Les fonctions écologiques des zones humides constituent un potentiel majeur du site. Notion de chaîne alimentaire et de biomasse Notion de producteur primaire Biodiversité et patrimoine génétique Formation des sols Cycle des nutriments Pollinisation

Les potentiels humains	
13- Les usages anciens	L'agriculture traditionnelle (polyculture, pâturage) L'aquaculture La saliculture et les potentiels qui y sont liés (l'utilisation du sel, l'histoire et la vie des paludiers, les étapes de construction des marais salants, etc. ) L'évolution du patrimoine bâti Chasse/ pêche
14- Les usages actuels	L'agriculture (intensive, biologique) Les activités de loisirs L'habitat
15- L'évolution des paysages	
16- L'action de conservation et de gestion du site de la réserve naturelle	L'action des bénévoles Le statut réglementaire L'histoire de la création de la réserve naturelle.
17- La réserve naturelle dans le contexte de la protection de la nature	A l'échelle du golfe du Morbihan A l'échelle de la Bretagne (CEL, départements, arrêtés de protection de biotope, CREN) A l'échelle de la France (RNF) A l'échelle de la façade atlantique (Projet Life, ...) A l'échelle mondiale (Site Ramsar)
18- La valeur d'aménité de la réserve naturelle	Cohésion sociale Divertissement Inspiration Education : les potentiels d'interprétation, en eux-même

Ces potentiels d'interprétation peuvent être exprimés comme faisant partie de bénéfices issus de la nature, dont l'homme tire profit.

Les bénéfices tirés des écosystèmes sont les avantages que les écosystèmes procurent aux hommes.

Ils reposent sur les services d'auto-entretien des écosystèmes, qui garantissent le fonctionnement correct et durable des écosystèmes. Ils sont la base nécessaire à la délivrance des autres services : services de prélèvement, de régulation, et services d'ordre culturel.

Ces bénéfices affectent le bien-être de l'homme : sa sécurité, sa santé, son confort (les éléments essentiels pour une vie agréable), ainsi que ses relations sociales et culturelles. Ces éléments constitutifs du bien-être sont à leur tour influencés par, et affectent les libertés et la possibilité de choisir des individus.

Cette notion est présentée dans le premier rapport de l'évaluation des écosystèmes pour le millénaire de la planète (Millennium Ecosystem Assessment 2005).

Les deux tableaux suivants présentent l'importance des services écosystémiques délivrés par les différents types de milieux naturels de la réserve Naturelle des Marais de Séné. Leur déclinaison en potentiels d'interprétation dans trois secteurs de la réserve ouverts au public est présentée en annexe : Falguérec, Michotte, rivière de Noyal. Pour chacun, les lieux ont été identifiés et analysés selon quatre critères : le public concerné, la fragilité du milieu, l'accessibilité et l'intérêt pédagogique. L'intérêt pédagogique est exprimé dans les quatre types de services délivrés par les écosystèmes : soutien (auto-entretien), approvisionnement, régulation, culture.



Tableau 26 : potentiels d'interprétation exprimés en fonction des services écosystémiques des habitats de la réserve, pour les milieux humides ou aquatiques

Importance des services écosystémiques délivrés par différents types de milieux humides :									
★ faible		★ moyenne		★ élevée		★ majeure		? inconnue	
Une case blanche indique que le service n'est pas applicable au type de milieu.									
Services	Commentaires et exemples	Estuaire et vasières	Herbiers de zostères	Prés salés	Bassins du marais salant	Mares douces ou saumâtres	Roselière (périmètre)		
<b>Zones humides de la Réserve Naturelle</b>									
<b>Soutien (auto-entretien)</b>									
Biodiversité	Habitat pour des espèces végétales, et animales sédentaires ou de passage	★	★	★	★	★	★		
Formation des sols	Rétention des sédiments, accumulation de matière organique	★	★	★	★	★	★		
Cycle des nutriments	Stockage, recyclage, transformation et acquisition de nutriments	★	★	★	★	★	★		
<b>Approvisionnement</b>									
Nourriture	Production de poissons, mollusques, crustacés, algues	?		★	★	★	★		
Eau douce	Stockage et rétention d'eau ; réservoir d'eau potable ou d'irrigation				★	★	★		
Fibre, bois, hydrocarbures	Production de bois, fibre, fourrage, sel			★	★				
Biochimie et génétique	Extraction de produits biochimiques et/ou de ressources génétiques des plantes, des micro-organismes	?	?	?	?	?	?		
<b>Régulation</b>									
Régulation climatique	Régulation des gaz à effet de serre, de la température, des précipitations ; composition chimique de l'atmosphère	★		?	★				
Régulation biologique	Résistance aux espèces invasives, régulation des interactions entre niveaux trophiques	★	★	★	★	?	?		
Régimes hydrologiques	Recharge/décharge de l'eau du sol	★		★	★		★		
Épuration, contrôle pollution	Rétention, assainissement et expulsion naturelle des nutriments en excès et des polluants	?		?	?		?		
Protection contre l'érosion	Maintien des sols, protection de la côte	★		★					
Risques naturels	Contrôle des inondations, protection face aux tempêtes	★		★	?		★		
<b>Culture</b>									
Cohésion sociale	Identité culturelle locale, relations partagées à l'environnement	★		★	★	★	★		
Divertissement	Opportunités pour le tourisme et les loisirs	★		★	★	★	★		
Spiritualité et inspiration	Contemplation, ressenti et bien-être personnels, esthétique	★		★	★	★	★		
Éducation	Opportunités pour l'éducation et la formation	★		★	★	★	★		

Tableau 27 : potentiels d'interprétation exprimés en fonction des services écosystémiques des habitats de la réserve, pour les milieux terrestres.

Importance des services écosystémiques délivrés par différents types de milieux secs :									
★	faible	★	moyenne	★	élevée	★	majeure	?	inconnue
Une case blanche indique que le service n'est pas applicable au type de milieu.									
Services	Commentaires et exemples	Prairies naturelles	Digues du marais salant	Haies	Boisements				
<b>Prairies, digues, haies et boisement</b>									
<b>Soutien (auto-entretien)</b>									
Biodiversité	Habitat pour d'espèces végétales et animales spécifiques	★	★	★	★				
Formation des sols	Rétention des sédiments, accumulation de matière organique	★	★	★	★				
Cycle des nutriments	Stockage, recyclage, transformation et acquisition de nutriments	★	★	★	★				
Pollinisation	Support aux pollinisateurs	★	★	★	★				
<b>Approvisionnement</b>									
Nourriture	Productions agricoles (pâturage, apiculture)	★	★	★	★				
Fibre, bois, hydrocarbures	Production de bois, fibre, tourbe, fourrage	★	★	★	★				
Biochimie et génétique	Extraction de produits biochimiques et/ou de ressources génétiques des plantes, des micro-organismes	?	?	?	?				
<b>Régulation</b>									
Régulation climatique	Régulation des gaz à effet de serre, de la température, des précipitations ; composition chimique de l'atmosphère	★		★	★				
Régulation biologique	Résistance aux espèces invasives ; régulation des interactions entre niveaux trophiques ; préservation de la biodiversité	★	★	★	★				
Régimes hydrologiques	Recharge/décharge de l'eau du sol	★							
Épuration, contrôle pollution	Rétention, assainissement et expulsion naturelle des nutriments en excès des nutriments et des polluants	★	★	★	★				
Protection contre l'érosion	Maintien des sols	★	★	★	★				
<b>Culture</b>									
Cohésion sociale	Identité culturelle locale, relations partagées à l'environnement, attachement à la spécificité des paysages	★	★	★	★				
Divertissement	Opportunités pour le tourisme et les loisirs (paysages, chemins de randonnée et promenade...)	★	★	★	★				
Spiritualité et inspiration	Contemplation, ressenti et bien-être personnels, esthétique	★	★	★	★				
Éducation	Opportunités pour l'éducation et la formation	★	★	★	★				

#### A.4.4. La place de la réserve naturelle dans le réseau local d'éducation à l'environnement

Dans le cadre de l'élaboration du plan d'interprétation de la réserve David et Le Gall (2002) ont réalisé un état des lieux de l'éducation à l'environnement à l'échelle du golfe du Morbihan. Outre la réserve naturelle, ils ont identifié 10 acteurs dont six sont toujours actifs sur le territoire : La Maison de la Nature à Vannes, Les Petits Débrouillards, Les Apprentis Nature, les animations nature du SIAGM, les Animations pêche à pied, L'École Nicolas Hulot pour la Nature et l'Homme à Branféré. À cela s'ajoute Les Turlupains.

Au début des années 2000, l'éducation à l'environnement sur le Golfe du Morbihan est une activité qui représente un minimum annuel de 18 000 demi-journées - enfants, la plupart issus des communes du golfe. Ce chiffre passe à 36 000 si l'on ajoute l'activité des centres de vacances.

## A.5. La valeur et les enjeux de la réserve naturelle

### A.5.1. La valeur du patrimoine naturel de la réserve

L'intérêt patrimonial du site réside avant tout dans les habitats qui occupent les  $\frac{3}{4}$  de la superficie protégée. Il s'agit de la série des vases salées (vasières intertidales, végétations de prés-salés) et des lagunes côtières.

Pour tous les groupes taxonomiques « terrestres » ayant fait l'objet d'inventaires, le site est caractérisé par une richesse spécifique élevée. Dans tous ces groupes, on note la présence d'espèces rares et menacées, mais aucune dont le niveau de menace ou la responsabilité du site justifierait des actions spécifiques.

L'analyse des intérêts patrimoniaux permet de dégager plusieurs thèmes combinant habitats et espèces :

- Vases salées et lagunes : habitats, oiseaux d'eau nicheurs, migrateurs et hivernants
- Mares et fossés : eaux mésotrophes et eutrophes, flore, invertébrés et amphibiens ;
- Landes : habitats, flore et invertébrés ;
- Prairies : habitats, flore, invertébrés, oiseaux nicheurs.

### A.5.2. Les enjeux de la réserve naturelle

#### A.5.2.1. Les enjeux de conservation

Les habitats halophiles (estrans, prés-salés, lagunes côtières) occupent la majorité de la superficie de la réserve et du périmètre de protection. Ils constituent l'enjeu de protection prioritaire d'abord pour leur valeur intrinsèque.

Les vasières et prés-salés se développent le long des littoraux abrités, favorables aux dépôts de sédiments fins. Ces habitats sont d'autant plus rares et menacés que ces zones littorales ont été et sont encore les lieux privilégiés pour le développement d'activités humaines. Les marais de Séné en sont une illustration, les prés-salés ayant été endigués au XVIII<sup>e</sup> siècle pour l'aménagement de marais salants. Les vasières et prés-salés de la rivière de Noyal se sont développés suites à ces aménagements. Les prés-salés de Séné (environ 30 % de la superficie de cet habitat dans le golfe) ne supportent plus d'activités humaines depuis la fin des années 1980.

Les lagunes côtières, habitats que l'on rencontre naturellement en retrait de certains cordons de sable ou de galets, sont rares et en régression du fait des aménagements et de la gestion actuels et passés du littoral. Elles abritent des peuplements également rares et menacés, sous tendus par des processus physico-chimiques et écologiques que l'on rencontre dans certaines conditions dans les marais endigués comme ceux de la réserve naturelle, en fonction de la gestion hydraulique mise en œuvre.

L'accueil des oiseaux d'eau migrateurs, hivernants et nicheurs a joué un rôle central dans le classement de la réserve. Ces oiseaux utilisent de manière différenciée les divers types de zones humides ou de milieux aquatiques (vasières intertidales, prés-salés, lagunes côtières, prairies subhalophiles) selon les saisons et les espèces. Au sein de la réserve, la capacité d'accueil dépend avant tout de la gestion des marais (hydraulique et végétation) et du dérangement. La prédation, sur les nids ou poussins, est une problématique particulière à la période de nidification. Un succès de la reproduction insuffisant de manière chronique est à l'origine d'une érosion de la diversité du peuplement d'oiseaux nicheurs et de son abondance. Mais la préservation des populations d'oiseaux d'eau doit se concevoir à l'échelle fonctionnelle des marais de Séné et de la rivière de Noyal, et surtout du golfe du Morbihan.

Enfin, des espaces terrestres ont été intégrés à la réserve, pour des raisons fonctionnelles (organisation de la circulation du public, contrôle du dérangement, maîtrise des pratiques agricoles...) plus que pour leur intérêt biologique au moment de la création de la réserve. Depuis, le développement des inventaires et les cartographies de la végétation ont mis en évidence la présence d'habitats d'intérêt communautaires (landes, prairies subhalophiles) ainsi que d'une grande diversité floristique et entomologique dans réseau de milieux ouverts. Cet intérêt patrimonial émergeant a

également été favorisé par le retour à des systèmes prairiaux sur des parcelles anciennement exploitées de manière conventionnelle.

Un réseau de mares et fossés, milieux dulcicoles, est présent dans la réserve et son périmètre de protection. Il abrite une flore et une faune spécifiques, dont des espèces rares et menacées. Il a pour origine le réseau de fossés de dérivation des eaux douces en retrait des marais salants et des mares abreuvoirs dans les prairies. L'atterrissement constitue la principale menace pour la conservation de ces habitats et des peuplements associés.

#### *A.5.2.2. Les enjeux de connaissance du patrimoine*

La connaissance de la biodiversité. Les réserves naturelles sont des lieux privilégiés pour la connaissance de la biodiversité. Cela se traduit par des inventaires portant sur une large gamme de groupes taxonomiques, mais doit aussi s'accompagner d'un suivi ou d'une actualisation périodique sur le long terme. C'est la fonction d'observatoire des réserves naturelles qui doit permettre de caractériser l'évolution de la biodiversité en réponse aux changements environnementaux et des activités humaines.

Le fonctionnement et la dynamique des habitats, des peuplements et des populations d'oiseaux dans la réserve et le golfe du Morbihan. Les milieux littoraux sont des systèmes naturellement dynamiques, sièges de nombreuses activités humaines qui peuvent elles-mêmes changer au cours du temps. La compréhension de l'évolution et de la valeur du patrimoine de la réserve nécessite de mieux connaître son fonctionnement écologique et ses relations avec l'écosystème du golfe du Morbihan. C'est particulièrement le cas des oiseaux d'eau, l'évolution de la fréquentation de la réserve étant étroitement liée aux événements intervenant à cette échelle plus vaste et plus fonctionnelle. C'est l'échelle la plus pertinente pour appréhender la dynamique des populations d'oiseaux en réponse aux changements de l'environnement et des activités humaines.

La diffusion des connaissances, de l'expertise et des expériences de gestion. Les réserves naturelles sont des lieux privilégiés pour la collecte de données sur la biodiversité et les expériences de gestion d'habitats ou d'espèces. Ces données doivent renseigner sur l'état de la biodiversité dans la réserve mais doivent aussi alimenter les études et enquêtes au niveau régional ou national. En participant à différents réseaux la réserve doit aussi bénéficier des améliorations des connaissances. Enfin, les acquisitions de connaissances par la réserve doivent aussi contribuer au développement durable du golfe du Morbihan.

#### *A.5.2.3. Les enjeux pédagogiques et socioculturels*

Les marais de Séné, comme la majeure partie de la périphérie du golfe du Morbihan, ont été façonnés par et pour des activités économiques primaires (agriculture, saliculture, ostréiculture) qui ont toujours un rôle déterminant dans la physionomie des paysages, la dynamique des habitats et des peuplements associés. Le maintien et le déploiement des activités agro-pastorales sont indispensables à la préservation du patrimoine de la réserve, dans les marais et prairies.

La Réserve s'étend sur environ le quart du territoire de Séné, commune qui abrite en outre d'autres espaces protégés : Natura 2000, sites du Conservatoire du Littoral. Les patrimoines naturels et culturels liés aux marais et au littoral constituent des éléments majeurs de l'identité de la commune. Leur préservation et leur valorisation impliquent une diffusion des connaissances et une appropriation par l'ensemble des citoyens.

D'autre part, la réserve a toujours bénéficié d'une importante implication de bénévoles dans ses différents domaines d'activité (gestion des habitats, connaissance naturaliste, accueil du public), bénévoles issus des associations co-gestionnaires, ou d'associations partenaires. Le maintien ou le développement de ce niveau de bénévolat impliquent le partage des objectifs et des connaissances.

Le bâtiment d'accueil est un outil majeur des actions d'animation de la Réserve Naturelle. Il regroupe salle d'exposition, salle de réunion, boutique, salle pédagogique et bureaux. Lieu de rencontre et d'échanges, lieu de ressources et d'information, il sera amené à affirmer son rôle de pôle d'animation du territoire, favorisant les pratiques responsables de loisirs et de tourisme de plein air.

Réaménagé selon la norme BBC en 2011, il intègre dans sa conception des critères de développement durable en recherchant un impact énergétique minimal. Il est doté d'une chaudière au

bois dont l'alimentation peut être assurée par les produits de la gestion des habitats dans la Réserve Naturelle. L'apparition d'un besoin de bois de chauffage est susceptible de motiver le rétablissement de pratiques de taille des arbres par émondage qui, outre leur utilité productive, présentent un intérêt pour les biotopes et les paysages.

L'outil Réserve Naturelle permet certes de réglementer ou d'organiser la plupart des activités humaines sur son territoire, mais la fréquentation du site par les oiseaux d'eau est étroitement liée aux conditions d'accueil à l'échelle du golfe du Morbihan. Ces dernières dépendent de facteurs environnementaux (qualité de l'eau, hydrodynamismes, climat...), mais aussi des nombreuses activités de loisir qui s'y déroulent (promenade, nautisme, chasse, survols...), et qui peuvent être à l'origine de dérangements. Il apparaît nécessaire d'une part de développer la connaissance des citoyens sur l'écologie, le fonctionnement des zones humides et du littoral, d'autre part de renforcer l'information et la sensibilisation des usagers sur les impacts possibles de leurs activités sur le patrimoine naturel et les modalités de pratique compatibles avec la conservation.



## A.6. Bibliographie

### A.6.1. Références citées

- AFFLI A. 1999. *Variabilité temporelle des peuplements macrobenthiques de la partie orientale du golfe du Morbihan (Bretagne)*. Thèse de doctorat, UBO, 192p.
- ALVES, J.A., GUNNARSSON, T.A., POTTS, P.M., GÉLINAUD, G, SUTHERLAND, W.J. & GILL, J.A. 2012. Overtaking on migration: does longer distance migration always incur a penalty? *Oikos* 121: 464-471.
- BERNARD, N., 1978. *Étude hydrobiologique de la rivière de Noyal*. Rapport I.U.T. Brest, 36p.
- BERNARD, N. & CHAUVAUD, S. 2002. *Cartographie des habitats d'intérêt européen et des milieux naturels et semi-naturels du Golfe du Morbihan et de la Rivière de Pénerf, Natura 2000*. Rapport TBM/ DIREN Bretagne. 74 p.
- BIORET, F. & GÉLINAUD, G. 1994. *État des milieux naturels et semi-naturels de la rivière de Noyal et des marais de Séné (Golfe du Morbihan)*. Rapport Commission Européenne D.G. XI, DIREN Bretagne, 132.p.
- BLOND, C., GÉLINAUD, G. & GLOASGUEN, N. 1999. *Contribution à la connaissance de la flore et de la végétation de la Réserve Naturelle des Marais de Séné*. SEPNB.
- CADIOU, B. 2010. *Développement d'indicateurs de l'état de santé des populations d'oiseaux marins nicheurs en Bretagne*. Document préparatoire. Observatoire Régional des Oiseaux Marins de Bretagne, 20p.
- CANARD, A., & YSNEL, F. 2000. *Évaluation de la valeur patrimoniale des habitats de la Réserve Naturelle des Marais de Séné par l'étude des aranéides*. Rapport DIREN Bretagne/ Université de Rennes I, 17p.
- CANNO, F. 1995. *Projet de réserve naturelle des marais de Séné : étude de l'aménagement d'un sentier d'interprétation (le sentier de Brouel)*. Diplôme Agronomie Approfondie, ENSA Rennes, 30 p.
- COURTADON, B. 2002. *Réserves naturelles d'oiseau d'eau : du « spectacle de la nature » au développement durable ? Étude comparée des réserves naturelles de Séné, Lilleau des Niges, Müllebouurg et Moëze*. Mémoire de Maîtrise, UBO, Dépt. Géographie, 145p.
- DAVID, J., PFAFF, E., GELINAUD, G., & COAT S. 2012. *Atlas en Bretagne, état d'avancement*, Bretagne Vivante, 50p
- DE DECKER, S. 2004. *Évolution des prés salés de la rivière de Noyal de 1953 à 2004. Étude cartographique*. Mémoire de maîtrise, IGARUN, Univ. Nantes, 101p.
- DEMARTINI, C. 2009. *Actualisation de la carte de végétation de la Réserve naturelle des marais de Séné et description de l'évolution des habitats présents depuis 1994*. Master Professionnel Dynamique des Ecosystèmes Aquatiques, UFR Sciences & Techniques Côte Basque, Univ. De Pau et des Pays de l'Adour, 43p.
- DENIS, P. & MAHÉO, R. 1982. *Étude de la réactivité des herbiers de zostères du Golfe du Morbihan aux concentrations du milieu en constituants chimiques exogènes (nitrates et phosphates)*. Rapport Ministère de l'Urbanisme et du Logement/ M.E.R, 58 p.
- DENIS, P. & MAHÉO, R. 1983. *Golfe du Morbihan: conséquences des concentrations du milieu en substances exogènes sur l'écosystème Herbier de Zostères*. Rapport Ministère de l'Urbanisme et du Logement - M.E.R., 76 p.
- DIRAISON, M. & GÉLINAUD, G. à paraître. *Effets des changements d'usages sur la structure du paysage et le peuplement d'oiseaux nicheurs. Exemple du Grand Falguérec, Réserve Naturelle de Séné, de 1970 à 2013*. Ar Vran.
- DOMMANGET, J.-L., PRIOUL, B., GAJDOS, A. & BOUDOT, J.-P. 2008. *Document préparatoire à une Liste Rouge des Odonates de France métropolitaine complétée par la liste des espèces à suivi prioritaire*. Société française d'odonatologie (Sfonat). Rapport non publié, 47 pp.
- DUFRESNE Y. 1996. *Mémoires du sel*. Association des Amis de la Réserve, 58p.

- GALLAIS, R. 2000. *Inventaire faunistique du domaine dulcicole de la Réserve Naturelle des marais de Séné et perspectives de gestion*. Rapport BTS/GPN, Melle, 30p + annexes.
- GÉLINAUD, G., CHAUVAUD, L., GRALL, J. & JEAN, F. 2008. *Création de lagunes saumâtres dans la Réserve Naturelle des Marais de Séné : effets sur les peuplements d'invertébrés benthiques et les stationnements d'oiseaux d'eau*. Rapport Bretagne Vivante-SEPNB/ LEMAR-IUEM, 42p.
- GILL, J.A., LANGSTON, R.H.W., ALVES, J.A., ATKINSON, P.W., BOCHER, P., CIDRAES VIEIRA, N., CROCKFORD, N.J., GÉLINAUD, G., GROEN, N., GUNNARSSON, T.G., HAYHOW, B., HOOJMEIJER, J., KENTIE, R., KLEIJN, D., LOURENÇO, P.M., MASERO, J.A., MEUNIER, F., POTTS, P.M., ROODBERGEN, M., SCHEKKERMAN, H., SCHRÖDER, J., WYMENGA, E. & PIERSMA. 2007. Contrasting trends in two Black-tailed Godwit populations: a review of causes and recommendations. *Wader Study Group Bull.*, 114: 43-50.
- GIP Bretagne Environnement. 2011. *L'environnement en Bretagne. Cartes et chiffres clés*. Edition 2011. Bretagne Environnement, 180p.
- GUNNARSSON, T.G., GILL, J.A., POTTS, P.M., ATKINSON, P.W., CROGER, R.E., GÉLINAUD, G., GARDARSSON, A. & SUTHERLAND, W.J. 2005. Estimating population size in Black-tailed Godwits *Limosa limosa islandica* by colour-marking. *Bird Study*, 52 : 153-158.
- GUNNARSSON, T.G., GILL, J.A., ATKINSON, P.W., GÉLINAUD, G., POTTS, P.M., CROGER, R.E., GUDMUNDSSON, G.A., APPLETON, G.F. & SUTHERLAND, W.J. 2006a. Population-scale drivers of individual arrival times in migratory birds. *J. Animal Ecol.*, 75: 1119-1127.
- GUNNARSSON, T.G., GILL, J.A., GOODACRE, S.L., GÉLINAUD, G., ATKINSON, P.W., HEWITT, G.M., POTTS, P.M. & SUTHERLAND, W.J. 2006b. Sexing of Black-tailed Godwits *Limosa limosa islandica*: a comparison of behavioural, molecular, biometric and field-based techniques. *Bird Study*, 53 : 193-198.
- HÉMERY, F., TOUZALIN, F. & GÉLINAUD, G. 2013. *Suivi des populations de l'aro-limicoles nicheurs, conseil et évaluation des contrats Natura 2000 dans les marais salants de la presqu'île guérandaise*. Rapport final 2013. Bretagne Vivante-SEPNB, DREAL Pays de la Loire et Conseil Général de Loire-Atlantique, 43 p.
- LAURENT, E. 2014. *Évaluation et suivi de l'effet de la gestion sur les végétations prairiales. Méthode mise en œuvre sur la Réserve naturelle des marais de Sené et test d'application sur le marais du Branzais (Pénestin)*. Conseil général du Morbihan. Brest: Conservatoire botanique national de Brest, 15 p. + annexes.
- LE BOT, J.-M. 2007. *Analyse des critères de vulnérabilité de la biodiversité d'espaces anthropisés en zone rurale, littorale et urbaine. Le cas des landes du Cragou, des marais côtiers de Séné et de l'agglomération de Rennes*. Rapport LARES, Université de Rennes 2, 163p.
- LE CORRE, N. 2009. *Le dérangement de l'avifaune sur les sites naturels protégés de Bretagne : état des lieux, enjeux et réflexions autour d'un outil d'étude des interactions homme/oiseaux*. Thèse UBO, Brest, 534p.
- LE CORRE, N., GÉLINAUD, G. & BRIGAND, L. 2009. Bird disturbance on conservation sites in Brittany (France) : the standpoint of geographers. *J. Coast. Conserv.*, 13 : 109-118.
- LECORNEC, E. 1984. Historique des marais salants de Falguérec. *Réserve biologique de Falguérec-Séné. Bull.* 2, non paginé.
- LEJARDS, J. 1966. L'industrie du sel sur les côtes du Morbihan. Fours et stations d'augets dans la commune de Séné. *Actes du 91<sup>e</sup> congrès national des sociétés savantes, section archéologie*.
- MARCAILLOU, B., CAMUS, P. & DANIEL, F. 1996. *Caractéristiques sédimentaires du Golfe du Morbihan : granulométrie, teneurs en eau, matière organique et phosphore total*. Rapport IFREMER, ODEM, 46 p.
- MARCOS F., JANIN, J.M., LE SAUX, J.M. 1996. *Modélisation hydrodynamique du Golfe du Morbihan*. Contrat Conseil Général du Morbihan/E.D.F., Laboratoire National d'Hydraulique, 47p.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press, Washington DC.
- ODEM. 2010. *Atlas de l'environnement du Morbihan. Édition 2010*. Conseil Général du Morbihan, 300p.

- PÉPION, D. 2002. La Réserve Naturelle des marais de Séné. TS+ Environnement – Ecotourisme, Lycée Carcouët, Nantes, 23p.
- PICARD, L. 2012. *De araneis Galliae* III. 6 *Sitticus inexpectus* Logunov & Kronstedt nouvelle espèce pour la France (Araneae, Salticidae). *Revue Arachnologique*, 17 (6) : 94-95.
- QUÉRÉ, M., RAGOT, R., GESLIN, J. & MAGNANON, S. 2011. Liste des plantes vasculaires invasives de Bretagne. Conservatoire Botanique National de Brest, 32p.
- SABARLY, P. & GÉLINAUD, G. 1999. *Première approche du fonctionnement hydraulique de la Réserve Naturelle des Marais de Séné*. Rapport S.E.P.N.B., 27p.
- SARDET, E. & DEFAUT, B. 2004. Les orthoptères menacés en France - Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques*, 9 : 125-137.
- SIROT, E., MAES, P. & GÉLINAUD, G. 2012. Movements and conflicts in a flock of foraging black-tailed godwits (*Limosa limosa*) : the influence of feeding rates on behavioural decisions. *Ethology*, 118: 127-134.
- SYNDICAT POUR L'AMÉLIORATION DES SOLS ET DES CULTURES. 1964. *Baie de Séné, étude préliminaire de mise en valeur. Étude pédoagronomique de la baie de Séné*. Contrat Ministère de l'Agriculture, service du Génie Rural, Vannes, 28 p.
- TASSIN, C. 1987. *Les sels nutritifs en rivière de Noyal*. Rapport I.U.T. Brest, Station de Biologie Marine Bailleron, 28p.
- THERVILLE, C. 2013. Des clichés protectionnistes aux approches intégratives : l'exemple des réserves naturelles de France. Thèse Université de Bretagne Occidentale, Brest, 423p.
- THOUMELIN, G. 1979. *Étude chimique et biologique du ruisseau du Liziec de l'estuaire de Noyal*. Rapport I.U.T. Brest, Station de Biologie Marine Bailleron, 60p.
- UICN France, MNHN, Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux & Société Française d'Orchidophilie. 2009. *La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre orchidées de France métropolitaine*. Paris, France.
- UICN France, MNHN, Société Française d'Ichtyologie & ONEMA & SHF. 2009. *La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre poissons d'eau douce de France métropolitaine*. Paris, France.
- UICN France, MNHN & Société Herpétologique de France. 2009. *La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre reptiles et amphibiens 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, MNHN, OPIE & Soc. Entomologique de France. *La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre papillons de jour de France métropolitaine*. Paris, France.
- VANNES AGGLO. 2006. *Schéma de cohérence territoriale. Rapport de présentation : le diagnostic*. [http://www.agglo-vannes.fr/upload/gedit/1/file/urbanisme/docs\\_scot/le\\_diagnostic-RP15a67.pdf](http://www.agglo-vannes.fr/upload/gedit/1/file/urbanisme/docs_scot/le_diagnostic-RP15a67.pdf)
- VANNES AGGLO. [http://www.agglo-vannes.fr/accueil/entreprises/un\\_territoire\\_pour\\_entreprendre/population](http://www.agglo-vannes.fr/accueil/entreprises/un_territoire_pour_entreprendre/population)
- VAUDOUR, I. 2005. *Entre sacré et profane : le nouvel animal sauvage*. Mémoire de Master 2 Sociologie des mutations sociales contemporaines, Université Rennes 2.

## A.6.2. Fond documentaire

- ANONYME. 1995. *Projet de gestion des marais du nord de l'étier de Falguérec*. Amicale des Chasseurs de Séné et des Chasseurs privés de Séné.
- ANNEZO, J.P. 1974. *Destruction des zones humides sur le littoral morbihannais*. *Penn ar Bed*, 76 : 256-264.

- ASSOCIATION DES AMIS DE LA RÉSERVE DE SÉNÉ. 1996. *Mémoires du Sel. Histoire des marais salants de Séné*. 59 p.
- BASQUE, R., FORLOT, A., MALVILLE, R. & PHILIPON, P. 1987. *Réhabiliter les marais de Séné*. S.E.P.N.B., rapport dactylographié, 8 p.
- BAILLEUL, J., LE GALL J.-Y., CAMUS, P., AUROUSSEAU, P. 1997. *Conception, développement et mise en oeuvre d'un système d'Information Géographique pour la gestion de l'eau du Golfe du Morbihan dans le cadre du pré-contrat de baie*. Contrat ENSAR, IFREMER, Labo. GEO.SYS.COM, 53p.
- BEAULIEU, F. de, 1988. Les salines de Falguérec-Séné. Comment naît et vit une réserve. *Ar Men*, 17: 40-41.
- BOURNERIAS, M., POMEROL, C. & TURQUIER, Y. 1986. *Guides Naturalistes des côtes de France. Vol. 4 : La Bretagne de la pointe du raz à l'estuaire de la Loire*. Delachaux & Niestlé : 189-194.
- BOZEC, R. & LE FAUCHEUX O. 1963. Les marais de Noyal-Séné. *Penn Ar Bed*, : 277-280.
- CHARLES, CH. 1980. La réserve de Falguérec. *Penn ar Bed*, 101 : 278-279.
- CONSEIL EN ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT DU MORBIHAN, 1990. *Étude sur l'avenir de la rivière de Noyal. Contribution à la définition d'un schéma d'utilisation du secteur*. Rapport 26p.
- DELASALLE, B. & DIGUET, V. 1999. Étude sur les visiteurs de la Réserve Naturelle de Falguérec-Séné. Rapport IUT de Vannes, 37p.
- DENIS, P. 1978. *Approche écologique sur les estrans meubles intertidaux de la partie orientale du Golfe du Morbihan*. Thèse 3e cycle, Paris VI, 146p.
- DENIS, P. 1980. *Écologie et productivité des herbiers de zostères du Golfe du Morbihan*. Minist. Environnement. Cadre de Vie/S.E.P.N.B., 43p.
- DIRECTION RÉGIONALE DE L'AMÉNAGEMENT ET DE L'ENVIRONNEMENT DE BRETAGNE, 1991. *Projet de Réserve Naturelle au titre de la loi du 10 juillet 1976, marais de Séné*.
- FOUCHER, J.P. 1994. *Approche patrimoniale du territoire et appropriation de l'espace. L'exemple du projet de réserve naturelle des marais de Séné*. M.S.T. A.M.V.R. Univ. Rennes I, 93 p.
- GÉLINAUD, G. 1990. Falguérec : la réussite d'un plan de gestion. *Penn ar Bed*, 138 : 22-31.
- GIQUEL, R. & PROVOST, R. 1995. *Les marais de Falguérec*. Licence Aménagement, 39 P.
- HAMON, C. 2002. *La prise en compte du paysage dans la mise en valeur d'une réserve naturelle. Le Cas de la Réserve Naturelle des marais de Séné*. Rapport MST Aménagement, Université de Nantes, p.
- HUBAUD, M.O., DANIEL, F. & MAHÉO, R. 1994. *Le Golfe du Morbihan : site Ramsar*. O.D.E.M., 13 p.
- INSTITUT DE RECHERCHES HYDROLOGIQUES. 1991. *Étude pour la protection et la préservation de la qualité des eaux du Golfe du Morbihan*. Rapport Département du Morbihan, 61 p.
- LE CORNEC, E. 1989. *Projet de réhabilitation des marais de Séné*. Rapport Licence d'aménagement, 33 p.
- LE CORNEC, E., MORINEAU, J.F. & TABARY, O. 1988. *La protection du littoral de la commune de Séné*. Rapport Licence de Géographie Certificat de la Mer, 60 p.
- LE ROY, M. & NICOLAS, J.M., 1990. *Contribution à l'étude hydrologique et sédimentologique de la rivière de Noyal*. Rapport D.U.T, I.U.T. Brest.
- L'HONORÉ, Y. 1990. *Fonctionnement cynégétique des marais de Séné (Morbihan). Propositions de gestion*. Rapport de stage CSTC, 35 p.
- MAHÉO, R. 1973. Le Golfe du Morbihan : une réserve ... pour quoi faire ? *Penn ar Bed*, 74 : 165-164.
- MAHÉO, R. 1990. *Réserve Naturelle des Marais de Séné : rapport de justification scientifique*. Commune de Séné - Univ. Rennes I - C.R.E.B.S., 24 p.

- OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE, 1996. *Gestion cynégétique de Séné : propositions pour les terrains du Conservatoire du Littoral*. Contrat Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres, 18p.
- OLIVEUX, S. 1996. *Un essai de protection concluant : la réserve biologique de Falguérec*. Rapport BAC S.T.A.E., 29.p.
- PADOVANI, P. 1997. Réserve naturelle des marais de Séné. Du conflit d'usage à l'enjeu politique. *Zones Humides Infos*, 15:18.
- PAGNIEZ, C. 1996. *Élaboration d'un plan de gestion cynégétique dans la partie nord des marais de Séné (Morbihan)*. Rapport C.S.T.C. 54 p.
- PONCET, F., HALLEGOUET, B., & LE DMEZET, M. 1979. Les zones humides littorales de Bretagne et leur évolution. *Penn ar Bed*, 99 : 177-191.
- THOMMEN, P., 1977. *Le Golfe du Morbihan. Généralités*, Laboratoire d'écologie végétale, Université de Rennes, fasc. Ronéo., 21p.

## Zoologie

### Invertébrés

- BRUTUS, L., GUILLOTEAU, J., GAUVRIT, D., MAS, J.P. & MARJOLET, M. 1993. Les aires culicidogènes des marais littoraux du Morbihan - Éléments cartographiques. *Bull. Soc. Française Parasitologie*, 11 : 237-244.
- CADOU, D. 1991. Les diptères syrphidés de Bretagne : première liste et remarques biogéographiques. *Bull. Soc. Sci. Bret.*, 62 (1/4): 119-134.
- CADOU, D. 1992. Les insectes dans les réserves : les diptères syrphidés. *Penn ar Bed*, 147 : 35-39.
- CADOU, D. 1995. *Étude écologique des diptères syrphidés de Bretagne*. Thèse Université de Rennes I.
- DAVID, J, 1987. Inventaire des odonates de la réserve de Falguérec. *Travaux des réserves S.E.P.N.B.*, 5 : 75-80.
- DAVID, J., 1989. Les odonates des réserves. *Penn Ar Bed*, 131 : 181-182.
- E.I.D. LITTORAL ATLANTIQUE.1992. *Étude préalable à une démoustication dans le Morbihan*. Rapport 39p.
- FORTUNE, P.& MALVILLE, R. 1985. Le petit peuple de Falguérec. *Bull. Falguérec*, 5 : 13-17.
- FOSTIER, A.H. 1990. *Étude de la macro faune benthique en Rivière de Noyal*. S.B.M. Bailleron - CIPOM, D.D.E. Morbihan, 11p.
- ROCHE, J.-B. 2006. *Étude du peuplement d'invertébrés benthiques de l'estuaire de la rivière de Noyal : qualité de l'estuaire et ressource alimentaire pour les limicoles*. Rapport License 3, UBS, 24p.
- YSNEL, F. 1989. *Inventaire analytique des peuplements d'araignées et de coléoptères du littorales et des îles du Golfe du Morbihan*. Univ. Rennes I, 158 p.
- YSNEL, F. 1990. *Inventaire analytique des peuplements d'araignées des zones littorales et insulaires du Golfe du Morbihan*. Univ. Rennes I, 78 p.

### Poissons

- FORTUNE, P. 1986. Notes sur l'épinoche (*Gasterosteus aculeatus* L.) dans la réserve du Falguérec. *Travaux des Réserves*, 4 : 38-42.

### Amphibiens et reptiles

FORTUNE, P. 1986. Batraciens de la réserve de Falguérec. *Bull. Falguérec*, 7 : 7-10.

## Oiseaux

- BARGAIN, B. 1993. Oiseaux de Bretagne. Mise à jour du statut de quelques espèces. *Penn ar Bed*, 150 : 11-25.
- BARGAIN, B. GÉLINAUD, G. & MAOUT, J. 1997. *Limicoles nicheurs de Bretagne*. Rapport Communauté Européenne, Conseil Général Côtes d'Armor, Conseil Général Finistère, 102 p.
- BASQUE, R. 1989. Le héron cendré. *Bull. Falguérec*, 7 : 28-29.
- BASQUE, R. 1989. L'aigrette garzette. *Bull. Falguérec*, 7 : 30-37.
- BASQUE, R. DAVID, J., FORLOT, A. & GÉLINAUD, G. 1994. Annales ornithologiques de la réserve biologique de Séné-Falguérec. *Travaux des Réserves S.E.P.N.B.*, 9-10: 1-21.
- BEAULIEU, F. de, 1994. Quand passent les spatules. *Ar Men*, 60: 24-31.
- CARTEAU, B. & LE FRANC, E., 1986. La chouette effraie : le régime alimentaire d'un couple de Séné. *Bull. Falguérec*, 4 : 35-39.
- BROCCHI, E. 1997. *Étude de la spatule blanche, Platalea leucorodia, en migration pré-nuptiale dans les marais de Séné: influence de la gestion hydraulique sur la conservation d'une espèce remarquable*. Rapport B.T.S. Gestion et Protection de la Nature, 41p.
- DAVID, J. 1989. L'échasse blanche. *Bull. Falguérec*, 7 : 41-43.
- DAVID, J. & GÉLINAUD, G. 1993. Mouette rieuse à Falguérec : le retour. *Penn ar Bed*, 150 : 30-31.
- DUBOIS, P.J. & MAHÉO, R. 1986. *Limicoles nicheurs de France*. Ministère de l'Environnement/ L.P.O./ I.W.R.B., 291 p.
- FORLOT, A. 1983. Nos hérons et les touristes. *Bull. Falguérec*, 1 : 49-50.
- FORLOT, A. 1984. Actualités ornithologiques de la réserve biologique et du marais de Falguérec, 1983. *Bull. Falguérec*, 2 : 25-34.
- FORLOT, A. 1984. La spatule blanche *Platalea leucorodia* : sa migration et la place de la Bretagne sur la voie migratoire. *Bull. Falguérec*, 2 : 26-35.
- FORLOT, A. 1984. Les annales ornithologiques, 1984. *Bull. Falguérec*, 2 : 7-16.
- FORLOT, A. 1984. Les passereaux nicheurs. Falguérec. *Bull. Falguérec*, 2 : 17-18.
- FORLOT, A. 1984. Bilan de présence pour quelques espèces. *Bull. Falguérec*, 1 : 43-48.
- FORLOT, A. 1984. Présence de l'échasse blanche dans les marais de Falguérec et du Golfe du Morbihan. *Travaux des Réserves S.E.P.N.B.*, 2 : 15-21.
- FORLOT, A. 1984. Mise en place des nichoirs à sternes. Première évaluation: 1982-83-84. *Bull. Falguérec*, 4: 22-25.
- FORLOT, A. 1985. Les annales ornithologiques du marais de Falguérec. *Bull. Falguérec*, 3 : 25-30.
- FORLOT, A. 1985. Les passereaux nicheurs de la réserve. *Bull. Falguérec*, 3 : 31-32.
- FORLOT, A. 1986. Inventaire des oiseaux d'eau nicheurs dans la réserve du Falguérec et les marais de Séné (Morbihan) en 1985. *Travaux des Réserves S.E.P.N.B.*, 4 : 29-37.
- FORLOT, A. 1986. Annales ornithologique du marais de Falguérec. *Bull. Falguérec*, 4 : 13-20.
- FORLOT, A. 1986. L'échasse blanche *Himantopus himantopus*. *Bull. Falguérec*, 4 : 21-22.
- FORLOT, A. 1986. Inventaire des rapaces observés au-dessus de la réserve, 1981-1986. *Bull. Falguérec*, 4 : 25.
- FORLOT, A. 1986. Les grands échassiers du marais de Falguérec. *Bull. Falguérec*, 4 : 26-30.
- FORLOT, A. 1987. Les annales ornithologiques du marais de Falguérec. *Bull. Falguérec*, 5 : 21-34.
- GÉLINAUD, G. 1988. Bilan ornithologique, 1988. *Bull. Falguérec* : 6 : 9-20.

- GÉLINAUD, G. 1988. Le tadorne de Belon *Tadorna tadorna* : sa reproduction dans le Golfe du Morbihan. *Bull. Falguérec* : 6 : 21-31.
- GÉLINAUD, G. 1988. *Premiers éléments de biologie de la reproduction du tadorne de Belon Tadorna tadorna dans le Golfe du Morbihan*. DEA Biologie des Populations et éco-éthologie, Univ. Rennes I, 40 p.
- GÉLINAUD, G. 1989. Le chevalier gambette. *Bull. Falguérec* : 7 :44-46.
- GÉLINAUD, G. 1989. 1989, bilan ornithologique. *Bull. Falguérec* : 7 : 11-27.
- GÉLINAUD, G. 1989. Le tadorne de Belon. *Bull. Falguérec* : 7 : 34-36.
- GÉLINAUD, G. 1989. L'avocette. *Bull. Falguérec* : 7 : 37-40.
- GÉLINAUD, G. 1989. Le baguage sur la réserve en 1989. *Bull. Falguérec* : 7 : 47.
- GÉLINAUD, G. 1992. La Spatule blanche (*Platalea leucorodia*) en Bretagne: où, quand, combien? *Ar Vran*, 3: 30-44.
- GÉLINAUD, G. 1996. Utilisation de l'habitat par la spatule blanche dans le Golfe du Morbihan. *Travaux des réserves S.E.P.N.B.*, 12: 73-80.
- GÉLINAUD, G. 1997. *Écologie et démographie d'une espèce en expansion : le tadorne de Belon (Tadorna tadorna) en France*. Thèse Doctorat, Univ. Rennes I, 207 p.
- GÉLINAUD, G., ARTEL, J.P., BASQUE, R. & DEMONT, B. 1995. Utilisation de l'habitat par la spatule blanche dans le Golfe du Morbihan. *Compte rendu 23<sup>e</sup> atelier de gestion Eurosite La gestion des habitats aquatiques littoraux pour la spatule blanche en migration et les communautés d'oiseaux associés*, Rochefort, France : 33-38.
- GÉLINAUD, G., ARTEL, J.-P., TRÉBAOL, R., OVERDIJK, O. & KERSTEN, M. 1997. L'hivernage de la spatule blanche *Platalea leucorodia* en Bretagne. *Compte rendu 2<sup>e</sup> atelier Spatule, Eurosite, Séné 19-21 Novembre 1997* : 44-49.
- GUERMEUR, Y. 1974. La gorgebleue (*Luscinia svecica*) nicheuse en Bretagne. *Ar Vran*, 7 : 1-16.
- JAFFRE, G. 1997. La sélection de l'habitat par les limicoles nicheurs et les effets de la prédation sur la réserve de Falguérec (Morbihan). B.T.S. G.P.N. Kerplouz/ Auray, 47 p.
- JONIN, M. 1968. Nidification mouette rieuse Séné. *Ar Vran*, 1 : 75-76.
- LEFEBVRE, E. 2004. *Fonctionnalités écologiques des marais littoraux. Un exemple : l'avifaune des marais de Séné*. Rapport Maîtrise BOPE, Univ. P. & M. Curie, Paris, 31p.
- MAHÉO, R. 1971. Le stationnement hivernal des anatidés dans le Golfe du Morbihan (Bretagne méridionale) : saisons 1960-61 à 1969-70. *L'Oiseau et R.F.O.*, 41 : 11-40.
- MAHÉO, R. 1976. The brent geese of France with special reference to the Golfe du Morbihan. *Wildfowl*, 27 : 55-62.
- MAHÉO, R. 1979. Étude d'*Anas penelope* dans le sud de la Bretagne. *Proc. 2nd Tech. Meet. Western Palearctic Migr. Bird Management* : 150-163.
- MAHÉO, R. 1992. *Cartographie ornithologique du Morbihan*. Rapport DIREN Bretagne/DDE Morbihan.
- MAHÉO, R. & CONSTANT, P. 1971. L'hivernage des anatidés de surface en Bretagne méridionale, du Golfe du Morbihan à l'estuaire de la Loire : relations entre les remises et les zones de gagnage. *L'Oiseau et R.F.O.*, 41 : 203-224.
- MAHÉO, R. & DENIS, P. 1987. Les bernaches hivernant dans le Golfe du Morbihan (sud Bretagne) et leur impact sur les herbiers de Zostères : premiers résultats. *Terre Vie (Rev. Ecol.)*, suppl. 4 : 35-45.
- MAHÉO, R. 1992. *Avifaune aquatique. Distribution géographique, éléments de fonctionnement ornithologique. Littoral Morbihan*. Rapport DIREN Bretagne/ DDE Morbihan/ Université de Rennes I.

- MIGNE, E. 2010. *Voyager dans un monde qui change. Stratégies de migration des populations d'Avocette élégante (Recurvirostra avosetta)*. Rapport Master 2, Univ. Jean Monnet, Saint-Etienne, 52p.
- POORTER, E.P.R. 1982. Migration et dispersion des spatules néerlandaises. *L'Oiseau et R.F.O.*, vol. 52, n°2 : 305-334.
- POORTER, E.P.R. 1990. Pleisterplaatsen van de Nederlandse Lepelaar Platalea leucorodia in het Europesedeel van trekbaan. Techn. Rapport Vogelbescherming, 4 : 70 p.
- SOCIETE MORBIHANAISE D'ORNITHOLOGIE ET D'HISTOIRE NATURELLE, 1961-1972. *Ailes et Nature*, 1 à 10.

## Mammifères

- GÉLINAUD, G. 1990. Une chauve-souris venue du froid. *Penn Ar Bed*, 138: 30.
- LAFONTAINE, L. 1991. *La loutre et la route. 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> partie*. Contrat Groupe Mammalogique Breton/Délégation Régionale à l'Architecture et à l'Environnement de Bretagne, 37p+annexes.
- LAFONTAINE, L. 1995. *La loutre d'Europe en Bretagne : critères d'occupation de l'espace selon divers paramètres de l'environnement*. G.M.B., 51 p.
- SALLES, F. 1995. *La loutre de Noyal; un projet de développement durable pour la sauvegarde d'une espèce menacée*. Rapport BTS GPN, Centre Sup. de Perf., Carquefou, 55 p.
- SALLES, F. 1997. *Étude de la loutre et actions de sensibilisation. Inventaire faune et flore étang de Noyal*. S.I.A.T.G.M., 30p.

## Flore et habitats

- BLOND, C., GÉLINAUD, G. & GLOASGUEN, N. 1999. *Contribution à la connaissance de la flore et de la végétation de la Réserve Naturelle des Marais de Séné*. SEPNB.
- CAILLIBOT, C. 1990. Évolution de la végétation halophile et de quelques marais salants dans le bassin oriental du Golfe du Morbihan. U.E.R. Géographie et Aménagement de l'Espace, 153 p.
- CLEMENT, B. 1980. Compte-rendu de la Session de l'Amicale Internationale de Phytosociologie en Bretagne. *Doc. Phytosoc., N.S.*, 5: 467-501.
- CLEMENT, B. 1982. Aperçu sur la flore et la végétation de la réserve de Falguérec. *Travaux des réserves S.E.P.N.B.*, 1: 1-6.
- CREPIS, STATION DE PHYTOSOCIOLOGIE DE BAILLEUL, 1984. *Inventaire régionalisé des zones naturelles d'intérêt écologique et floristique du littoral atlantique de France (dunes, prés salés, falaises)*. Région Bretagne. Contrat Secrétariat d'État à l'environnement et à la qualité de la vie.
- DENIS, P. 1979. *Golfe du Morbihan. Cartographie et étude des herbiers marins*. Minist. Environ. Cadre de vie/S.E.P.N.B., 33p.
- GEHU, J.M. 1979. *Étude phytocoenotique analytique et globale de l'ensemble des vases et prés salés et saumâtres de la façade atlantique française*. Contrat Ministère de l'Environnement, 2 vol., 514p., 2 cartes h.t.
- GEHU, J.M. & BIRET, F. 1992. Étude synécologique et phytocoenotique des communautés à salicornes des vases salées du littoral breton. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S.*, 23 : 347-419.
- GEHU, J.M. & GEHU-FRANCK, J. 1982. Étude phytocoenotique analytique et globale de l'ensemble des vases et prés salés et saumâtres de la façade atlantique française. *Bull. Ecol.*, t; 13, 4 : 357-386.
- GUÉNÉGOU, M.C. & LEVASSEUR, J.E. 1989. Extension récente de *Spartina anglica* C.E. Hubbard sur les côtes armoricaines. *Bull. Centre Géomorphologie*, 36: 89-92.
- HILY, C. 1997. *Les herbiers de zostères de Bretagne. Inventaire des sites*. Rapport Région Bretagne - DIREN - UBO.

- LAHONDÈRE, C. 1985. Le genre *Salicornia* sur le littoral charentais. *Bull. Soc. Bot. Centre Ouest*, n.s. 16 : 95-116.
- LEVASSEUR, J.E. 1991. *Les marais de Séné (Morbihan) : éléments botaniques justifiant leur conservation, réhabilitation et/ou leur protection*. Rapport Groupe d'Étude des Systèmes Littoraux, Univ. Rennes I, 27 p.
- MALVILLE, R. 1984. Étudier la flore et la végétation de la réserve de Falguérec. Comment ? Quand ? dans quels buts ? *Travaux des réserves S.E.P.N.B.*, 2 : 39-44.
- MALVILLE, R. 1986. Flore de Falguérec. Compléments. *Bull. Falguérec*, 4 : 40-42.
- THOMMEN, P. 1977. *La végétation halophile du Golfe du Morbihan*. Mémoire D.E.A., Laboratoire d'écologie végétale, Université de Rennes, fasc. Ronéo., 21p.
- THOMMEN, P. 1980. *La végétation halophile du Golfe du Morbihan. Description générale et éléments de fonctionnement de la haute slikke*. Thèse de 3e cycle, Rennes, 159p. + 1 carte H.T.
- TOUFFET, J., 1982. Contribution à l'étude des zones humides de Bretagne. *Bull. Ecol.*, 13: 329-338.

### Gestion des habitats

- BASQUE, R. 1986. Aménagements pour favoriser la reproduction sur la réserve de Falguérec. *Bull. Falguérec*, 2: 19-21.
- BION, R. 1995. *Étude de l'avifaune aquatique et analyse de leurs ressources alimentaires dans la réserve biologique de Falguérec*. Rapport B.T.A. Gestion Faune Sauvage, 28 p.
- FORLOT, A. 1984. Mise en place des nichoirs à sterne. Première évaluation : 1982-1983-1984. *Bull. Falguérec*, 2 : 22-25.
- FORLOT, A. 1986. L'agrandissement de la réserve de Falguérec. *Bull. Falguérec*, 7 : 7-10.
- LE BARH, H. 1995. *Un exemple de gestion hydraulique des anciens marais salants pour la mise en valeur des biotopes*. B.T.S. G.P.N. Kerplouz/ Auray, 38 p.
- LAOT, V., LE QUINTREC, S. & DE LA BOUÈRE, L.J. 1997. *Une race rustique le mouton des "landes de Bretagne"*. Rapport B.T.S. G.P.N. Kerplouz/ Auray, 20 p.

### Hydrologie, hydrographie, qualité de l'eau

- ALLAIN, D. 1985. *Étude de quelques paramètres physico-chimiques dans les eaux du bassin oriental du Golfe du Morbihan et en rivière de Noyal*. Rapport I.U.T. Brest, Station de Biologie Marine Bailleron, 25p.
- BARBIER, C. 1980. *Étude des paramètres physico-chimiques du littoral oriental du Golfe du Morbihan*. Rapport I.U.T. Brest, Station de Biologie Marine Bailleron, 35p.
- CARGOUËT, G. 1995. *Caractéristiques environnementales de la Baie de Quiberon et du Golfe du Morbihan*. Rapport I.U.T. Brest, IFREMER, 32p.
- CELLULE D'INTERVENTION CONTRE LA POLLUTION DANS LE MORBIHAN, 1996. *Inventaire des rejets dans le Golfe du Morbihan d'Auray à Arzon*. Dir. Dép. de l'Équipement, Serv. Marit. De la Navigation, 379p.
- DAVID, J. 1983. *Golfe du Morbihan, données hydrologiques*. Rapport I.U.T. Brest, Station de Biologie Marine Bailleron, 59p.
- FRANÇOIS, J.M. 1990. *Contribution à l'étude hydrologique et sédimentologique de l'estuaire de Noyal*. Rapport I.U.T. Brest, Station de Biologie Marine Bailleron, 35p.
- KERGARIOU, G. de. 1996. *Étude de l'envasement dans le Golfe du Morbihan*. Rapport IFREMER, 14p.
- LE GALLIC, Y. 1997. *Distribution du phytoplancton dans le Golfe du Morbihan et la Baie de Quiberon*. Rapport I.U.T. Brest, IFREMER, 20p.

LE ROY, M. & FRANCOIS, J.M. 1990. *Distribution des sels nutritifs en rivière de Noyal en fonction de la marée*. Rapport I.U.T. Brest, Station de Biologie Marine Bailleron, 131p.

MARZIN, R. 1981. *Étude de quelques paramètres physico-chimiques dans les eaux du Golfe et de la rivière de Noyal*. Rapport I.U.T. Brest, Station de Biologie Marine Bailleron, 21p.

POURCHASSE, L. 1982. *Étude de quelques paramètres physico-chimiques dans les eaux du Golfe et de la rivière de Noyal*. Rapport I.U.T. Brest, Station de Biologie Marine Bailleron, 33p.

## Géologie, Géomorphologie, pédologie

AUDREN, C. 1987. Évolution structurale de la Bretagne méridionale au Paléozoïque. *Mem. Soc. Géol. Minéral. Bretagne*, 31: 365p.

HALLEGOUET, B. & PONCET, F. 1980. *Évolution des zones humides littorales en Bretagne. Tome 2 : Inventaire analytique*. Volume 4, Morbihan : 655-658.

MARSILLE, L. 1931. Les variations des lignes de rivage armoricaines. La formation du Morbihan. *Bull. Soc. Polymathique Morbihan* : 3-27.

## Histoire

A.A.R.S. 1996. *Mémoires du sel. Histoire des marais salants de Séné*. Association des Amis de la Réserve de Séné, 59 p.

DALIDO, P. 1993. Séné, salines. *Cahier d'histoire maritime du Morbihan*, 24.

HUON, P. 1993. Sinagots et douaniers (1811-1814). *Cahier d'histoire maritime du Morbihan*, 25.

MICHEL, D. 1984. Les marais salants de Séné (de 1720 à 1900). *La Gazette de l'Île aux Moines*, n°133.

NEDELEC, J.P. 1984. *Étude des ambiguïtés de la domanialité publique maritime dans la partie orientale du Golfe du Morbihan*. Rapport C.E.L./ U.B.O., 37p.

VAILLANT, F. 1991. *Les marais de Séné; Recherches sur l'occupation et la gestion des sols de 1721 à nos jours*. Rapport de stage de pré spécialisation génie de l'environnement, ENSAR, 56p.

## Interprétation

BUGEL, F. 1995. Sans titre. Rapport B.E.A.T.E.P. option technicien du milieu marin, 38 p.

CHAUVIN, E. 1996. *La réserve de Séné-Falguérec : un grand pas à franchir*. BTS-GPN, Vendôme, 42p.

DE DECKER, S. 2000. Réserve Naturelle de Séné. Rapport BTS-GPN animation nature, Lycée Agricole Vendôme, 38p.

Gélinaud, G. & Jeudy, V. 2010. La Réserve Naturelle des marais de Séné. *Penn ar Bed* 209 : 39-43.

GUILLOUZOUIC, D. 1989. Concours d'entrée à la réserve. *Penn Ar Bed* 131.

MALVILLE, R. 1985. Le sentier botanique. *Bull. Falguérec*, 3 : 45-46.

## Liste des cartes

*Carte 1 : localisation de la Réserve Naturelle des marais de Séné.*

*Carte 2 : la Réserve Naturelle de l'agglomération de Vannes et le Parc Naturel Régional du golfe du Morbihan.*

*Carte 3 : les zonages ZPS, ZSC et RNCFS.*

*Cartes 4 : carte de Cassini (à gauche) et la carte d'état-major de 1820-1866 (à droite).*

*Carte 5 : photographie aérienne de 1952 (source couche WMS de Géobretagne).*

*Carte 6 : évolution de la structure de la végétation sur le marais du Grand Falguérec de 1952 à 2013.*

*Carte 7 : évolution du pré salé de la Garenne de 1953 à 2002 (de Decker, 2004)*

*Carte 8 : les climats du Morbihan (ODEM2010).*

*Carte 9 : bassin versant des marais de Séné.*

*Carte 10 : zones potentielles de submersion marine, selon un scénario de marée centennale plus 20 cm (source Préfecture du Morbihan).*

*Carte 11 : Géologie du socle du Morbihan (ODEM 2010).*

*Carte 12 : carte des habitats et groupements végétaux de la réserve naturelle des marais de Séné et son périmètre de protection (Demartini 2009).*

*Carte 13 : répartition des habitats d'intérêt communautaire.*

*Carte 14 : variations spatiales de la richesse spécifique des oiseaux d'eau, saison 2012/13.*

*Carte 15 : variations spatiales de la densité des oiseaux d'eau au sein des marais de Séné et de la rivière de Noyal, saison 2012/13 (nombre moyen d'individus / ha).*

*Carte 16 : variations spatiales de la richesse spécifique des oiseaux d'eau nicheurs au sein des marais de Séné, saison 2013.*

*Carte 17 : variations spatiales de la densité des oiseaux d'eau nicheurs au sein des marais de Séné et de la rivière de Noyal, saison 2013 (nombre de couples ou de nids/ ha).*

*Carte 18 : évolution de la fréquentation par les oiseaux des différents secteurs de la réserve et de la rivière de Noyal de 1997/98 à 2012/13.*

*Carte 19 : les régimes fonciers dans la réserve et le périmètre de protection.*

*Carte 20 : organisation spatiale du cahier des charges agricole.*

*Carte 21 : répartition des terrains selon les exploitants.*

*Carte 22 : localisation des sentiers et observatoires accessibles au public.*

*Carte 23 : localisation des zones chassables dans la réserve naturelle et le périmètre de protection.*

*Carte 24 : localisation des cheminements et observatoires.*

## Liste des figures

Figure 1 : variations du nombre d'habitants dans les communes bordant la rivière de Noyal de 1968 à 2009.

Figure 2 : évolution des surfaces par types d'occupation du sol de 1952 à 2013, marais du Grand Falguérec (d'après Diraison et Gélinaud à paraître).

Figure 3 : Températures et précipitations moyennes mensuelles à Vannes de 1961 à 1990.

Figure 4 : Précipitations et évapotranspiration potentielle (ETP) moyennes à Vannes.

Figure 5 : fréquence et direction des vents enregistrées à la station de Vannes – Kermain de 1961 à 1990.

Figure 6 : relation entre la hauteur de la marée à Port Navalo (prédiction du SHOM) et le niveau atteint par la pleine mer (en m NGF) dans l'étier de Michotte.

Figure 7 : Profil topographique de la rivière de Noyal, de l'amont (Saint Léonard) à l'aval (La Garenne) : profondeur de l'eau à marée haute (d'après Thoumelin, 1979).

Figure 8 : variations de la salinité en deux points de la rivière de Noyal et dans l'étier de Michotte (moyennes mensuelles de 2001 à 2003).

Figure 9 : Courbes de dilution des Nitrates : a) dans les eaux de la rivière de Noyal (d'après Tassin, 1987), b) dans les étiers de Falguérec et Michotte (C. Dupré, non publié).

Figure 10 : Variations des concentrations en Nitrates (à gauche) et des phosphates d'août 95 à août 97 dans les étiers (étier de Falguérec : EB04 et EB08, étier de Michotte : EB10) (C. Dupré, non publié).

Figure 11 : variations de la salinité dans le bassin B17 (moyennes mensuelles d'août 2001 à août 2006).

Figure 12 : Courbes de dilution des Nitrates dans des bassins du Petit Falguérec (C. Dupré, non publié).

Figure 13 : Variations des concentrations en Nitrates et Phosphates d'août 95 à août 97 dans des bassins du Petit Falguérec (C. Dupré, non publié).

Figure 14 : variations de la température dans le bassin B17 de septembre 2001 à août 2003.

Figure 15 : variations de la température et de la saturation en oxygène dissous dans le bassin B17 du 9 au 18 avril 2004.

Figure 16 : superficie des différents habitats de la réserve naturelle des marais de Séné et son périmètre de protection (situation 2009, d'après Demartini 2009).

Figure 17 : importance des habitats d'intérêt communautaires, en pourcentage de la superficie total de la réserve et du périmètre de protection.

Figure 18 : nombre d'espèces inventoriées par groupe taxonomique en milieu marin et lagunaire.

Figure 19 : variations des effectifs d'oiseaux d'eau, par groupes taxonomiques ou fonctionnels de 1997/98 à 2012-13 dans les marais de Séné et la rivière de Noyal (effectifs maximaux annuels).

Figure 20 : effectif cumulé des espèces (en %) en fonction du rang des espèces.

Figure 21 : moyenne des effectifs maximaux annuels de 2008/09 à 2012/13 pour les 27 espèces dépassant 50 individus.

Figure 22 : variations de l'indice annuel d'abondance des oiseaux d'eau de 1997/98 à 2012/13.

Figure 23 : variations de l'abondance de quatre espèces de laro-limicoles nicheurs dans les marais de Séné de 1979 à 2013.

Figure 24 : valeurs moyennes des principaux avantages et inconvénients de la Réserve Naturelle des marais de Séné cités par les personnes interrogées par Therville (2013).

Figure 25 : nombre de visiteurs au Centre Nature ou sur les sentiers d'accès contrôlé de la réserve en 2013.

*Figure 26 : variations du nombre de constats et du nombre annuel d'infractions de 2001/02 à 2012/13.*

*Figure 27 : constats d'infraction dans la réserve naturelle et son périmètre de protection entre le 1<sup>er</sup> septembre 2012 et le 31 août 2013.*

## Liste des tableaux

Tableau 1 : rappel des principales étapes de l'histoire de la réserve.

Tableau 2 : principaux dispositifs réglementaires portant sur la réserve et le périmètre de protection.

Tableau 3 : Types de protections et inventaires dans le Golfe du Morbihan.

Tableau 4 : Correction à apporter aux heures de pleine mer de Port-Navalo

Tableau 5 : Retard (en minutes) de la pleine mer dans l'étier de Michotte, par rapport aux horaires indiqués par le SHOM pour Port-Navalo et Penboch

Tableau 6 : état de conservation des principaux habitats.

Tableau 7 : état d'avancement des inventaires relatifs aux invertébrés continentaux.

Tableau 8 : nombre de couples nicheurs des oiseaux d'eau de 2009 à 2013. nc : non compté.

Tableau 9 : liste des espèces de plantes d'intérêt patrimonial présentes dans la Réserve Naturelle et son périmètre de protection. Liste rouge armoricaine : annexe 1, taxons rares dans tout le massif armoricain, annexe 2 taxons rares en Bretagne. Statut dans le site : 1 station, 2 stations, 3 stations et plus, † non revu depuis plus de 10 ans.

Tableau 10 : liste des espèces d'invertébrés continentaux d'intérêt patrimonial présentes dans la Réserve Naturelle et son périmètre de protection. Listes rouges nationales : Dommanget et al. (2009) pour les odonates, Sardet & Defaut (2004) pour les orthoptères, UICN et al (2012) pour les lépidoptères. Statut de rareté en Bretagne d'après David et al. 2012.

Tableau 11 : liste des espèces de poissons d'intérêt patrimonial présentes dans la Réserve Naturelle et son périmètre de protection.

Tableau 12 : liste des espèces d'amphibiens d'intérêt patrimonial présentes dans la Réserve Naturelle et son périmètre de protection. Listes rouges France et monde : UICN et al. 2008. Statut de rareté en Bretagne d'après David et al. 2012.

Tableau 13 : liste des espèces de mammifères d'intérêt patrimonial présentes dans la Réserve Naturelle et son périmètre de protection.

Tableau 14 : liste des espèces de reptiles d'intérêt patrimonial présentes dans la Réserve Naturelle et son périmètre de protection.

Tableau 15 : liste des espèces d'oiseaux d'intérêt patrimonial présentes dans la Réserve Naturelle et son périmètre de protection.

Tableau 16 : Effectifs moyens, minimaux et maximaux de 2008/09 à 2012/13, et tendance de 1997/98 à 2012/13 pour les espèces d'importance internationale et nationale.

Tableau 17 : scores à affecter au succès de la reproduction chez l'avocette élégante sur la base du succès suffisant pour assurer le renouvellement de la population sur le littoral atlantique français (Hémery et al. 2014) et la sterne pierregarin (Cadiou 2010).

Tableau 18 : bilan des résultats obtenus pour la production en jeunes à l'envol chez l'avocette élégante et la sterne pierregarin dans les marais de Séné de 1998 à 2013. TM = très mauvais, M = mauvais, Y = moyen, B = bon, TB = très bon. Cases vides : production en jeunes non estimée.

Tableau 19 : répartition des surfaces des différents régimes fonciers (situation 2012).

Tableau 20 : comparaison des prescriptions du cahier des charges agricole, et des conventions du Conservatoire du Littoral et du Conseil Général du Morbihan.

Tableau 21 : dispositions relatives à la chasse dans la réserve naturelle.

Tableau 22 : dispositions relatives à la chasse dans le périmètre de protection.

Tableau 23 : récapitulatif des thèmes abordés en animation avec différents publics.

Tableau 24 : liste et caractéristiques des observatoires.

Tableau 25 : synthèse des potentiels d'animation.

*Tableau 26 : potentiels d'interprétation exprimés en fonction des services écosystémiques des habitats de la réserve, pour les milieux humides ou aquatiques.*

*Tableau 27 : potentiels d'interprétation exprimés en fonction des services écosystémiques des habitats de la réserve, pour les milieux terrestres.*